

Paneles de monitoreo de datos epidemiológicos como estrategia de gestión de la vigilancia y de la atención a la salud

1

ARTÍCULO TEMÁTICO

Vanessa Coelho de Aquino Benjaino Ferraz (<https://orcid.org/0000-0003-1758-4703>)¹
Victor Vohryzek Ferezin (<https://orcid.org/0000-0002-8929-8653>)¹
Margarete Knoch (<https://orcid.org/0000-0001-6026-8891>)¹
Betina Durovni (<https://orcid.org/0000-0002-5555-8015>)²
Valéria Saraceni (<https://orcid.org/0000-0001-7360-6490>)²
Veruska Lahdo (<https://orcid.org/0009-0004-4922-1215>)¹
Mara Lisiane de Moraes dos Santos (<https://orcid.org/0000-0001-6074-0041>)³
Alessandro Diogo De-Carli (<https://orcid.org/0000-0002-4560-4524>)³

Resumen El objetivo fue analizar el intervalo entre las fechas de notificación y digitación de casos sospechosos de dengue y discurrir sobre las propiedades de los paneles de monitoreo de datos epidemiológicos. Investigación aplicada, con análisis cuantitativo del tiempo entre la notificación y la digitación y el método Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM), para la construcción de los paneles. Se desarrolló en el Centro de Información Estratégica de Vigilancia en Salud de Campo Grande. Los resultados revelaron un período superior a siete días en el 93,33% de los casos. Los paneles de monitoreo analizados fueron de arbovirosis, síndromes respiratorios, atención y notificaciones, cuantitativos y cualitativos. Se observó la integración de los datos, ya que el consumo y la manipulación de la información se realizan en Power BI, con la consolidación de dos a cuatro sistemas de información en salud. El estudio de contexto y su relación temporal se cumple en todos los paneles con indicadores epidemiológicos. Se concluye que es relevante el uso de paneles epidemiológicos interactivos para la toma de decisiones en la gestión de la vigilancia y de la atención a la salud.

Palabras clave Vigilancia en Salud Pública, Sistemas de Información en Salud, Toma de Decisiones, Análisis de Datos

¹ Secretaria Municipal de Saúde de Campo Grande. R. Bahia 280, Centro. 79002-530 Campo Grande MS Brasil. enf.vanessa.aquino@gmail.com

² Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro RJ Brasil.

³ Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Saúde da Família, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande MS Brasil.

Introducción

En las últimas décadas, los brotes y epidemias de síndromes respiratorios, arbovirosis y otras enfermedades infecciosas se han producido de manera frecuente, con variación estacional y geográfica, generando fuertes demandas a los sistemas de salud. El control y manejo adecuado de estos problemas dependen de la disponibilidad de datos que expresen adecuadamente la situación epidemiológica y la dinámica del comportamiento de las enfermedades¹.

En este contexto, el Reglamento Sanitario Internacional (RSI) orientó que los servicios de vigilancia de emergencias de salud pública fueran implementados, con el fin de desarrollar estrategias y métodos de trabajo capaces de detectar, procesar y producir información relevante a partir de los datos generados en los distintos puntos de atención en salud².

En Brasil, el Ministerio de Salud promovió significativamente la vigilancia en salud con la implementación de los Centros de Información Estratégica en Vigilancia en Salud, Red CIEVS, en todo el territorio nacional. El CIEVS nacional fue el primero en ser creado y hoy la red está compuesta por 190 centros^{2,3}. Las actividades desarrolladas por los CIEVS, como la coordinación de las acciones frente a la emergencia de salud pública del virus Zika en 2015, de la COVID-19, en 2020, y en las intervenciones en desastres ambientales, demuestran su relevancia en la ejecución de acciones de respuesta precisas y oportunas³.

Para mejorar el desempeño en la respuesta a emergencias en salud pública y orientar las acciones asistenciales y gerenciales, es necesario analizar la situación de salud basada en datos epidemiológicos completos, disponibles en tiempo real y capaces de prever los posibles escenarios. De este modo, la inteligencia epidemiológica comprende la vigilancia de las enfermedades y afecciones y la respectiva capacidad para activar respuestas rápidas, así como incluir la evaluación de riesgos, estrategias de prevención, subsistemas de información y análisis de la situación de salud desde una perspectiva multisectorial y geopolítica⁴.

Franco Netto⁵ destaca la necesidad de la recolección sistemática y el uso de información epidemiológica para la planificación, implementación y evaluación del control de enfermedades. El análisis de la situación epidemiológica más sensible de las enfermedades prioriza los casos sospechosos en el primer momento en que el individuo entra en contacto con el sistema de salud

en busca de atención. Así, los servicios de vigilancia necesitan reconocer que la fecha de notificación, así como la de inicio de los síntomas, indican principios de brotes, picos epidémicos de la enfermedad y también informan sobre el desempeño del sistema de vigilancia local y la calidad de los datos.

El Sistema Nacional de Notificación de Agravios de Notificación (SINAN) contiene los datos oficiales de las características epidemiológicas de las enfermedades. El tiempo transcurrido entre la identificación de la sospecha, el llenado de la ficha de investigación epidemiológica, la disponibilidad de información del diagnóstico laboratorio y la digitación en el sistema impide un análisis oportuno y la utilización de los datos para la toma de decisiones. Por lo tanto, existe una limitación para el análisis de la información del SINAN, ya que los registros en las fichas y la posterior digitación en un entorno *offline* y la exportación de los datos con periodicidad semanal implican un retraso significativo en el procesamiento y visualización de la información. Esto genera dificultades para utilizar estos datos en la toma de decisiones inmediatas frente al aumento de atendimientos y al surgimiento de casos sospechosos o con perfil clínico epidemiológico alterado.

En relación con la información generada por los servicios de vigilancia en salud, es conocido el alto volumen de datos distribuidos en una variedad de sistemas de información en salud, cuya integración es parcial y de poca visibilidad. Por lo tanto, hay dificultades en el acceso y la visualización simultánea de datos para análisis comparativos y más completos. Además, algunos datos son inconsistentes y redundantes^{6,7}.

Por tanto, otra debilidad del entorno de información es la dispersión de los datos en diversas fuentes que no permiten la interoperabilidad o el consumo automático de los datos por herramientas de análisis. El desafío planteado fue el desarrollo de paneles de monitoreo que permitieran la visualización de datos de manera oportuna e integrada. Los paneles son herramientas de medición de desempeño para monitorear variables de estructuras, procesos o resultados mediante preguntas. Consisten en un conjunto de datos electrónicos y en la presentación de resultados en formato gráfico. Las propiedades de los paneles incluyen la integración de bases de datos, el estudio del contexto y su relación con el tiempo (retrospectivo, en tiempo real o predicción), la visualización propuesta según el tipo de proceso monitoreado y la usabilidad^{8,9}.

Este artículo tiene como objetivo analizar el retraso en la inserción de las notificaciones en el sistema oficial y las medidas para mitigar los efectos del retraso, discutiendo las propiedades de los paneles de monitoreo para la visualización de la información epidemiológica en los diferentes niveles de gestión de la vigilancia y la atención en salud.

Métodos

Se trata de una investigación aplicada que se concentra en los problemas presentes en las actividades de instituciones y organizaciones, con el propósito de elaborar diagnósticos, identificar problemas y buscar soluciones¹⁰. El estudio se llevó a cabo en el Centro de Informaciones Estratégicas en Vigilancia en Salud de Campo Grande, de la Secretaría Municipal de Salud de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación con Seres Humanos de la Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), C.A.A.E 75540023.6.0000.0021, parecer 6.511.491. La primera fase consistió en una investigación cuantitativa a partir de los datos secundarios de los años 2022 y 2023 del SINAN Online, con base en las fechas de notificación y digitación utilizadas para analizar el comportamiento de este intervalo. La segunda fase utilizó los datos secundarios obtenidos a partir de consultas a las bases de datos del SINAN, del SIVEP Gripe, del sistema de gestión de atendimientos de la red de urgencia y emergencia (Hygia) y de los formularios de notificación del CIEVS. El análisis desarrollado se basó en estudios epidemiológicos y de tecnología de la información.

La metodología utilizada para la construcción de los paneles de monitoreo fue el CRISP-DM, que representa un marco estructurado y amplio para el análisis de datos¹¹. El proceso de construcción de paneles epidemiológicos interactivos utilizando Microsoft Power BI, basado en esta metodología, comprende seis fases distintas e interrelacionadas.

La primera es la comprensión del negocio (*business understanding*), en la que se buscó entender los objetivos del panel, identificar las cuestiones críticas y los indicadores a abordar, y definir las necesidades de análisis en cuestión. Una de las principales actividades en esta etapa fue determinar los objetivos del negocio relacionados con el proyecto de minería de datos. Esto significa identificar los principales problemas o

desafíos que enfrenta la organización y que pueden ser abordados con el análisis de datos. Es importante traducir estos problemas en objetivos claros y medibles para el proyecto.

Además, fue crucial entender la situación actual del negocio. Esto implica investigar los procesos existentes, los recursos disponibles y cualquier restricción que pueda afectar el proyecto de minería de datos. Comprender el contexto en el que se generan y utilizan los datos es esencial para garantizar la relevancia y la eficacia de las soluciones propuestas.

En los paneles de monitoreo del CIEVS, se consideró el escenario de monitoreo de una enfermedad y las características de la enfermedad a analizar. Los indicadores y las fórmulas de cálculo son establecidos por los niveles de gobierno y se accede a ellos en las guías de vigilancia o manuales ministeriales. Se busca identificar la información que usualmente es consultada y requerida por la alta gestión, el asesoramiento de prensa y los profesionales de salud e investigadores.

La siguiente etapa fue la comprensión de los datos (*data understanding*). Incluye la identificación de las fuentes de datos, la evaluación de la calidad, la comprensión de las variables relevantes y el análisis exploratorio. En los paneles de monitoreo del CIEVS, se identificaron las bases de datos necesarias para el análisis junto con el área técnica responsable de la enfermedad. Luego, se investigaron los datos con la ayuda de los diccionarios de datos del Ministerio de Salud para la identificación de las variables necesarias para la construcción del panel.

La tercera etapa fue la preparación de los datos (*data preparation*), con el fin de alimentar el panel. Esto implicó la limpieza de datos, el tratamiento de valores faltantes, la normalización y la transformación según fuera necesario. En los paneles de monitoreo del CIEVS, esta etapa se realizó mayoritariamente en el Extract, Transform, Load (ETL) de Power BI, el Power Query. Los archivos se extrajeron manualmente a través de módulos de exportación de bases de datos para los sistemas ministeriales y se almacenaron en un lugar predeterminado, con una nomenclatura estándar en carpetas locales, para facilitar el proceso de actualización incremental, y se consumieron a través de Power Query o la herramienta de obtención de datos web de Power BI cuando están almacenados en documentos de Google, como los datos de los formularios de notificación. En este momento, se pueden agrupar bases de datos anuales, eliminar variables no utilizadas, de acuerdo con la etapa de comprensión de datos,

crear nuevas variables, como edad y rango etario a partir de la fecha de nacimiento utilizando el lenguaje M, corregir el tipo de las variables, crear bases de datos auxiliares, como tablas de datos consolidados y tablas de dimensión, de acuerdo con la etapa de comprensión del negocio.

La siguiente etapa, denominada modelado (*modeling*), se centró en la creación de modelos de datos eficaces para dar soporte a los paneles y en la creación de diseño y elementos gráficos, con el fin de proporcionar la información de manera organizada y visualmente comprensible. En los paneles de monitoreo del CIEVS, se realizan procesos de creación de medidas dentro de Power BI, como tasas de incidencia y mortalidad, utilizando el lenguaje DAX, creación del diseño para la orientación de la posición de los elementos visuales en Figma y creación de gráficos y tablas de acuerdo con la etapa de comprensión del negocio.

La evaluación (*evaluation*) fue la quinta fase e implicó la evaluación de los paneles en términos de eficacia en la comunicación de la información. Los usuarios finales participaron en pruebas prácticas para proporcionar retroalimentación. Este proceso interactivo tuvo como objetivo garantizar que los paneles cumplieran con las necesidades identificadas en la fase de comprensión del negocio e identificar posibles errores y discrepancias de información. En los paneles de monitoreo del CIEVS, la validación se realizó con el área técnica responsable de la enfermedad, que proporcionó las reglas de negocio para el panel, y con el equipo del CIEVS. El panel fue analizado en relación con los datos presentados y la disposición de la información. Si se encuentran no conformidades, se revisan y, si es necesario, se corrigen los procesos de preparación de datos y modelado.

La etapa final es la implementación (*deployment*), que hace que los paneles sean accesibles para los usuarios finales. Se establecieron planes de mantenimiento continuo y actualizaciones regulares para garantizar la relevancia continua de los datos y los conocimientos presentados. En los paneles de monitoreo del CIEVS, esta etapa incluyó la publicación y difusión de la dirección del panel, poniéndolo a disposición de toda la población y de los profesionales de salud y gestión pública, asegurando acceso oportuno y transparencia de los datos.

Resultados

El análisis de la base de datos de dengue del SINAN contiene las fechas de notificación y de

digitación en el sistema, de manera que la diferencia entre las variables informa el intervalo de tiempo entre las dos, como se presenta en el Gráfico 1. Para el estudio del período transcurrido entre las fechas de notificación y digitación, se analizaron 17.544 fichas de 2022 y 15.789 fichas de 2023, sumando un total de 33.333 fichas.

Se verifica, a partir del Gráfico 1 y de los datos seleccionados del SINAN, que la media, la mediana, el 1° y el 3° cuartiles del tiempo para la digitación fueron respectivamente 31, 25, 13 y 28 días en 2022, y 26, 23, 14 y 34 días en 2023. Esto demuestra la falta de datos oportunos disponibles para la gestión en la toma de decisiones.

Para obtener la información de las notificaciones en tiempo real, el CIEVS implementó enlaces en el formulario para el registro de enfermedades, agravios y eventos de notificación obligatoria. El objetivo fue promover la notificación oportuna por parte de los servicios de salud. Este proceso se realiza a través de formularios de Google, que permiten la consulta inmediata a todas las notificaciones en el municipio de Campo Grande al CIEVS y a las áreas técnicas relacionadas a los agravios desde marzo de 2022. Los formularios son completados por las diez unidades de atención de urgencia de la capital, así como por los 16 hospitales, tanto públicos como privados, recibiendo en promedio 236 notificaciones por mes solo de agravios de notificación obligatoria inmediata o de interés para la salud local. De esta manera, se superó el retraso mencionado en la disponibilidad de la información, haciendo la toma de decisiones más ágil, en consonancia con la gravedad/emergencia de los agravios.

Los paneles presentados operan con las bases nacionales del SINAN, del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de la Gripe (SIVEP-Gripe) y del Sistema del Programa Nacional de Control del Dengue (SisPNCD), además de dos sistemas municipales (Hygia y *Planilha Geral de Ovos*) y dos bases de datos desarrolladas en el propio servicio (notificación cualitativa y cuantitativa). Los paneles de monitoreo evidencian la integración y la visualización de los datos.

El panel de arbovirosis presenta de forma retrospectiva las características del agravio por grupo etario, sexo, lugar de residencia y atención, incluso con un mapa interactivo. Presenta los indicadores epidemiológicos, como las tasas de incidencia y letalidad, que permiten comparaciones entre los años y con otras realidades locales, ya sea a nivel de barrios, distritos u otros municipios. Además de esta comparación temporal, una de las principales funcionalidades presentes en el

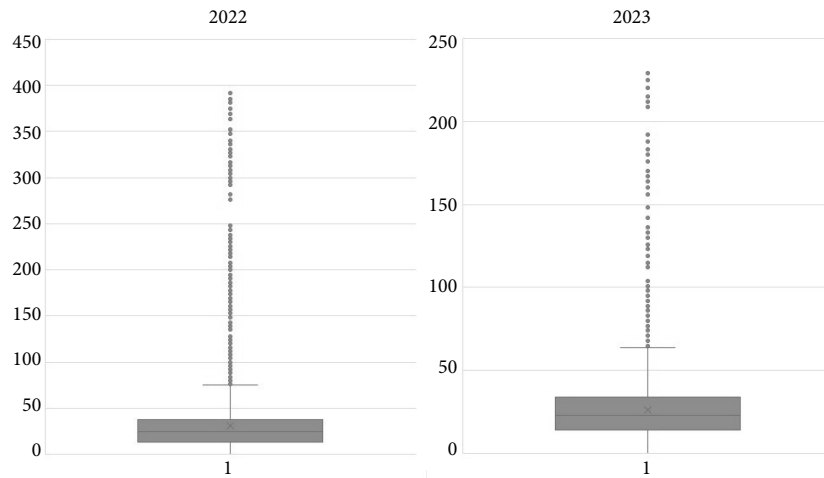


Gráfico 1. Diferencia en días entre las fechas de notificación y digitación de las fichas de notificación de dengue en el municipio de Campo Grande-MS, en los años 2022 y 2023.

Fuente: Sinan Online de dengue, Secretaría Municipal de Salud de Campo Grande, 2024.

panel es el diagrama de control, que indica si la cantidad de casos notificados en el presente año está o no dentro de la normalidad según el umbral epidémico, conforme al método adoptado por el Ministerio de Salud. El panel se alimenta con bases de los años 2008 a 2023 del SINAN Online, con 274.835 notificaciones, de las cuales 156.067 son de casos positivos y 80 defunciones. Esto demuestra tasas de letalidad, mortalidad e incidencia medias de 0,03%, 8,49/100.000 hab y 29.178/100.000 hab, respectivamente. La distribución etaria presenta el mismo comportamiento que la distribución poblacional en general, con grupos más robustos entre los 10 y los 49 años. La distribución por sexo muestra una mayoría de casos en mujeres, con el 55,8% de los casos, según la Figura 1. El panel también incluye la georreferenciación de los casos notificados por barrio y distrito sanitario del municipio, donde se observa la mayor incidencia de casos en los distritos Anhanduizinho, Imbirussu y Segredo, que coinciden con las poblaciones más grandes de Campo Grande. Además de los datos epidemiológicos, el panel proporciona información asistencial sobre los atendimientos por dengue en las unidades básicas y en las unidades de urgencia y emergencia del municipio. La consolidación de toda esta información en un solo lugar permite un análisis y una toma de decisiones oportuna por parte de los gestores. El panel se utiliza en todas las reuniones de la sala de situación de arbovirosis, que se realizan semanalmente en el municipio.

El panel de síndromes respiratorios presenta, de forma retrospectiva, las características del agravio por grupo etario, sexo, agente etiológico, evolución y unidad notificadora. También separa los datos de síndrome gripal (SG) y síndrome respiratorio agudo grave (SRAG) y compara los dos últimos años de estos agravios. Se alimenta con bases de los años 2020 a 2024 de los sistemas SIVEP-Gripe y e-SUS Notifica. Presenta 29.980 notificaciones de SRAG y 381.720 de SG. En las páginas comparativas, se puede observar un comportamiento más leve de ambos agravios en 2023, en comparación con 2022, incluyendo el cambio en el panorama de los agentes etiológicos de SRAG. En 2022, el municipio registró 6.869 casos de SRAG, y en 2023 fueron 3.133. El perfil etario también cambió, con una mayor incidencia relativa en personas mayores en 2022 (36,48%) en comparación con 2023 (22,06%). En cuanto al agente etiológico, la COVID-19 representó menos casos en 2023 (10,44%) que en 2022 (28,74%), mientras que el rinovirus mostró un aumento, con un porcentaje del 6,57% en 2022 y del 11,49% en 2023, al igual que el virus sincitial respiratorio, con el 4,09% de los casos en 2022 y el 13,53% en 2023. Los datos referentes a los síndromes respiratorios se presentan en la Figura 2.

El panel de seguimiento de las notificaciones cualitativas y cuantitativas (Figura 3) presenta los datos de los registros de los enlaces de notificación de manera consolidada. Ofrece información sobre las unidades notificantes, el turno de no-

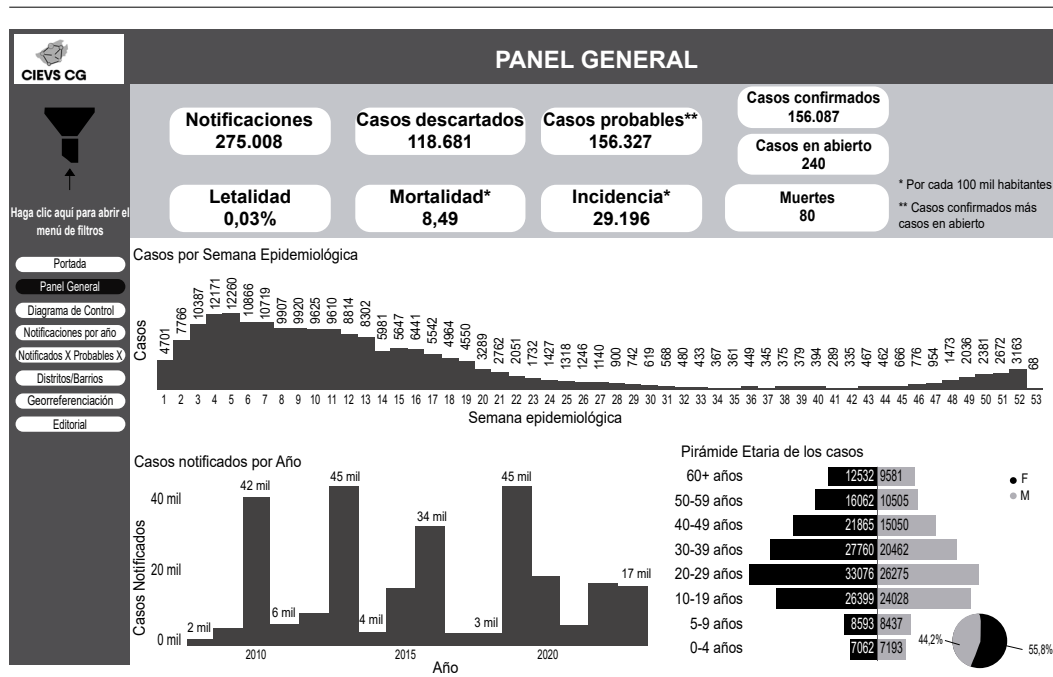


Figura 1. Panel de arbovirosis del CIEVS, Campo Grande-MS, 2023.

Fuente: Panel de arbovirosis CIEVS-CG/SESAU (<https://bit.ly/3GCdH39>).

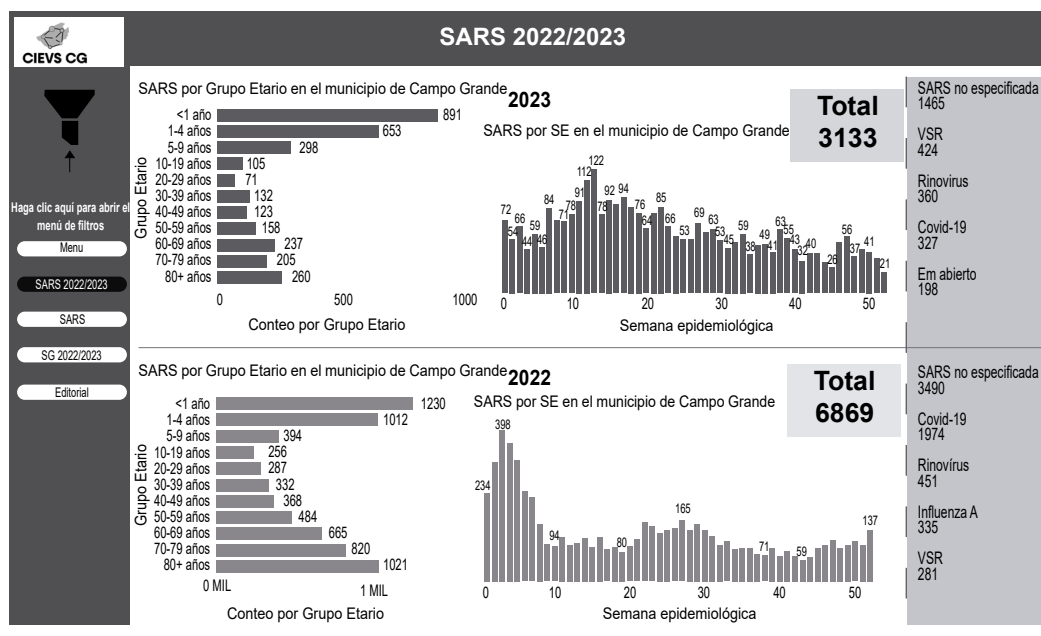


Figura 2. Panel de síndromes respiratorios.

Fuente: Panel de síndromes respiratorios (<https://bit.ly/3H4qImH>).

tificación, el agravo notificado, la serie histórica y el barrio de residencia del caso notificado. Los datos proporcionados por este panel permiten

comprender de manera más precisa la situación de salud actual, ya que, entre los datos analizados hasta el momento, son los que presentan el me-

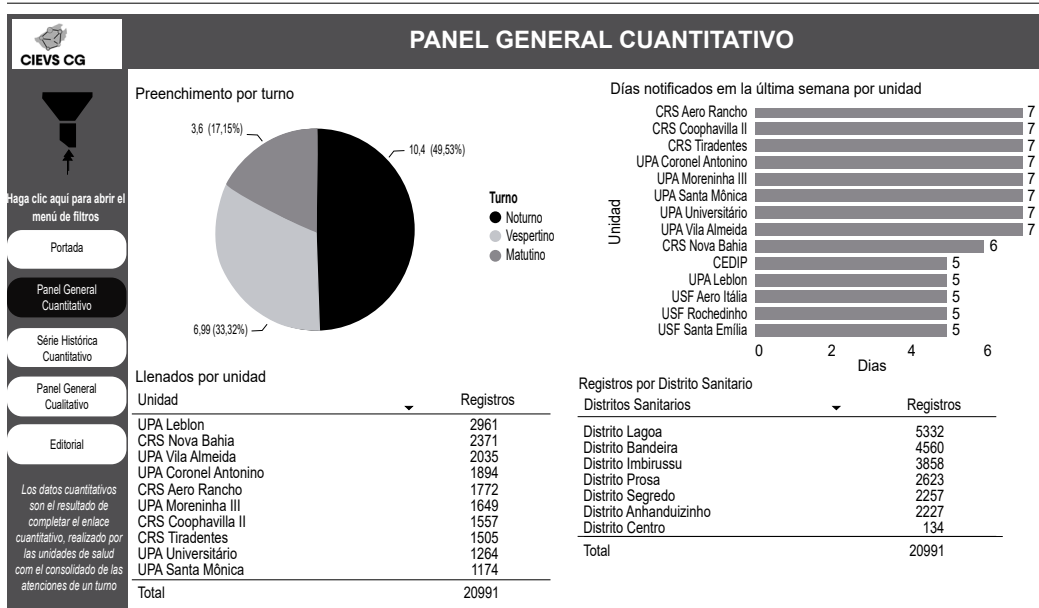


Figura 3. Panel de seguimiento de las notificaciones cualitativas y cuantitativas del CIEVS, Campo Grande-MS, 2023.

Fuente: Panel de seguimiento de las notificaciones cualitativas y cuantitativas CIEVS-CG/SESAU (<https://bit.ly/3L5nFwv>).

nor intervalo entre la notificación y la disponibilidad en el panel.

El panel de atendimientos proporciona información asistencial de manera oportuna, cuantificando los atendimientos por semana epidemiológica, unidad de ocurrencia, turno, procedimiento y agravio (utilizando el CID-10 del atendimiento para crear esta distinción). Con los datos asistenciales de las unidades de atención de urgencia, se disponen más rápidamente de la información sobre lo que ocurre en las puertas de entrada del sistema municipal de salud, lo que permite identificar cambios en el patrón epidemiológico antes de que se registren las notificaciones. El panel se alimenta con bases de los años 2022 y 2023 del Hygia, que es un sistema de registro utilizado por las unidades de urgencia de Campo Grande. El panel presenta 4,57 millones de atendimientos entre 2022 y 2023, con predominancia del sexo femenino (63,72%). Los atendimientos están distribuidos por unidad notificadora y demuestran que las Unidades de Pronto Atendimiento (UPA) Leblon, Coronel Antonino y Universitário son las que tienen los mayores números de atendimientos realizados, con 653.003, 604.757 y 521.546 atendimientos cada una, respectivamente. En

cuanto a los agravios, los atendimientos tienen mayor recurrencia para exámenes e investigación, síndromes respiratorios y enfermedades del aparato osteomuscular, con 804.510, 414.890 y 104.070 atendimientos cada uno, respectivamente. La distribución de los atendimientos a lo largo del año es uniforme, incluso con las estacionalidades que presenta la región, según la Figura 4.

Discusión

Los resultados muestran que, en 2022 y 2023, las digitaciones de notificaciones de casos de dengue se realizaron en fechas posteriores a siete días en el 91,57% de los casos en 2022 y en el 95,29% de los casos en 2023. El plazo de siete días se consideró el parámetro, ya que, según la normativa de enfermedades, agravios y eventos (DAE, en portugués) de notificación obligatoria del Ministerio de Salud, el dengue debe notificarse semanalmente. Sin embargo, se sabe que el aumento de la demanda de personas con sospecha de dengue, incluso en un período menor, puede causar una sobrecarga de trabajo y una disminución en la calidad asistencial. Se destaca que a menudo

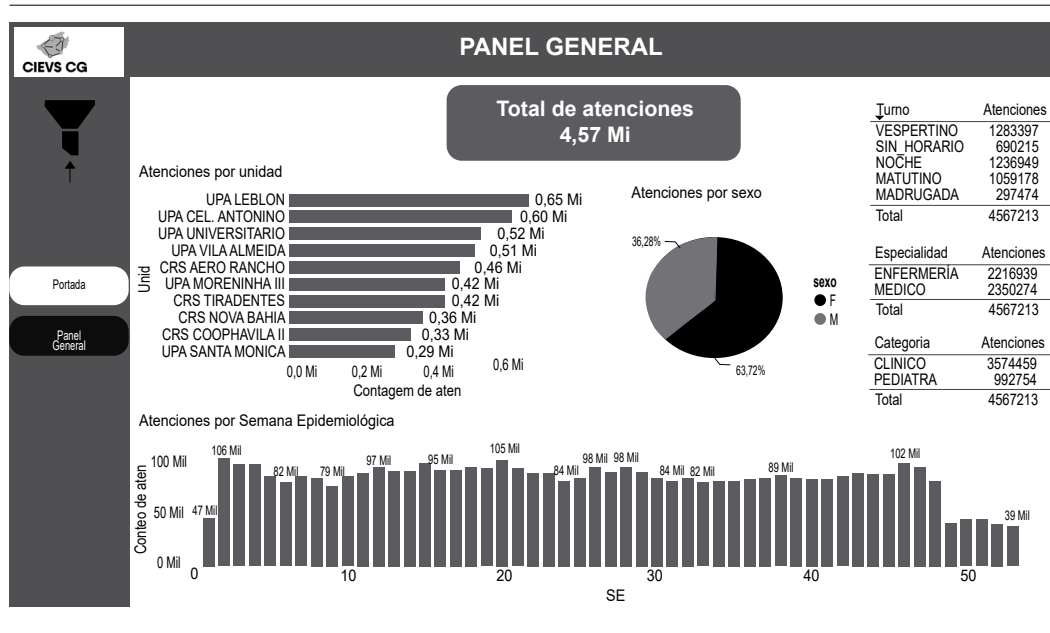


Figura 4. Panel de atendimientos.

Fuente: Panel de atendimientos (<https://bit.ly/3pq8HJf>).

se necesitan implementar otras medidas de mitigación.

La adopción de la tecnología de comunicación de casos sospechosos de DAE a través de Google Forms demostró su importancia, ya que permite que los profesionales de salud realicen la notificación inmediatamente después de la atención. El equipo del CIEVS accede a la hoja electrónica en tiempo real para monitorear y comunicar los casos. Esta herramienta fue fundamental para la vigilancia oportuna y la respuesta adecuada.

Buscando cumplir con las características que deben presentar los paneles, la propiedad de integración de bases de datos se encuentra en todos los paneles presentados, ya que el consumo y la manipulación de la información se realiza mediante la plataforma ETL de Power BI, consolidando entre dos y cuatro sistemas de información de salud y otras bases de datos en cada panel. En relación con el estudio del contexto y su relación temporal, esta propiedad se cumple en todos los paneles, ya que su construcción parte de la primera etapa de la metodología CRISP-DM, que busca comprender qué información debe constar en el panel, incluyendo datos retrospectivos y los principales indicadores epidemiológicos. En cuanto a la visualización de datos

y la usabilidad, los gráficos y elementos visuales utilizados permiten una comprensión más fácil de los datos consolidados, utilizando patrones de colores, gráficos conocidos y frecuentemente utilizados por los usuarios, guías de uso y mapas.

Los datos aquí presentados demuestran la relevancia de la construcción y utilización de paneles epidemiológicos interactivos para la optimización de la gestión de la vigilancia y de la atención a la salud, destacándose como una herramienta esencial en la exploración de información en diversos sectores. Los paneles tienen relevancia en el análisis de datos, dada su capacidad para proporcionar un enfoque sistemático e iterativo, adaptado para manejar la complejidad y heterogeneidad de los datos epidemiológicos. Al guiar a los profesionales de salud a través de fases distintas, desde la comprensión del contexto hasta la implementación práctica de soluciones, CRISP-DM ofrece una hoja de ruta precisa para el desarrollo de análisis robustos e interpretables. Esta metodología no solo contribuye a la estructuración adecuada de los datos, garantizando calidad y fiabilidad, sino que facilita la identificación de patrones, tendencias e *insights* cruciales para la toma de decisiones informadas en salud pública, sin olvidar la importancia de la calidad de los datos⁸.

El análisis del cuadrante mágico de Gartner jugó un papel crítico en la elección de la plataforma a utilizar, proporcionando una evaluación objetiva de las capacidades y la posición de Power BI en relación con otros proveedores de soluciones de BI. Este análisis orientó la decisión metodológica, asegurando que la plataforma elegida ofreciera no solo funcionalidades avanzadas en análisis de datos y visualización, sino una base sólida de soporte y desarrollo continuo.

La naturaleza multidimensional de los paneles de monitoreo desempeña un papel crucial en la construcción de la transparencia de los datos de salud. Esta transparencia es más que un indicador de calidad en la atención; es esencial para establecer confianza y colaboración entre profesionales de salud, gestores, medios de comunicación, consejos locales y, principalmente, la población. La visibilidad integral de los datos crea una base sólida para una participación más activa de la comunidad en la promoción de la salud, resultando en un enfoque más colectivo y envolvente.

Los paneles de monitoreo son herramientas estratégicas que proporcionan una visión integral y detallada de las condiciones de salud de la comunidad, dirigiendo a los profesionales de salud a ofrecer cuidados más localizados, centrados en el territorio y preventivos. La capacidad de anticipar necesidades e identificar tendencias emergentes refuerza la Atención Primaria de Salud (APS) como una base sólida para el sistema de salud.

La implementación de paneles de monitoreo de agravios tiene un impacto directo en la forma en que se planifican y ejecutan las acciones de salud. Al adoptar un enfoque basado en datos, los gestores de salud pueden responder rápidamente a brotes de enfermedades, ajustar estrategias de prevención y asignación de recursos con base en datos en tiempo real. Esto no solo aumenta la eficiencia operativa, sino que también permite una respuesta más eficaz a eventos epidemiológicos, contribuyendo a la contención rápida de amenazas a la salud pública.

El próximo paso en la evolución de los paneles de monitoreo es la integración con historiales clínicos electrónicos, reemplazando los métodos tradicionales de notificación y vigilancia. Este cambio representa una modernización tecnológica, así como una transformación en la manera en que entendemos y respondemos a la salud de la comunidad. De acuerdo con Bastos *et al.*¹³, la capacidad de realizar pronósticos actuales (*nowcast*) y futuros (*forecast*) proporciona una visión más predictiva y proactiva, permitiendo una

asignación más eficiente de recursos, intervenciones personalizadas y una gestión más resiliente ante desafíos emergentes.

El estudio de Campo Grande-MS revela desafíos en la vigilancia en salud, como el retraso en la notificación de casos, la dispersión de los datos en diferentes fuentes y la necesidad de garantizar la calidad de la información. El retraso en la digitación en el sistema SINAN dificulta el análisis y la toma de decisiones en tiempo real, pero soluciones como la integración con historiales clínicos electrónicos y formularios de Google pueden reducir este problema. La dispersión de los datos dificulta el acceso y la comparación, pero la construcción de paneles epidemiológicos interactivos y la integración de diferentes fuentes de datos pueden ayudar a solucionar esta cuestión. La calidad de los datos es fundamental para la fiabilidad de los resultados, pero el estudio no presenta medidas específicas para garantizar su calidad. Es importante considerar que los resultados del estudio son específicos para Campo Grande-MS y pueden no ser generalizables a otras realidades, siendo necesario tener en cuenta las características socioeconómicas, culturales y epidemiológicas de cada región.

El estudio plantea algunas perspectivas, tales como: investigar el uso de inteligencia artificial y aprendizaje automático para el análisis de datos epidemiológicos; evaluar el impacto de los paneles de monitoreo en la toma de decisiones y en la salud de la población; y explorar el uso de paneles de monitoreo en otras áreas de la salud pública, como la gestión de recursos humanos y financieros.

Al abordar estas perspectivas, las investigaciones futuras pueden fortalecer la vigilancia en salud y contribuir a una toma de decisiones más eficaz y eficiente, con el objetivo final de mejorar la salud de la población.

Consideraciones finales

El intervalo entre la notificación y la digitación de las fichas, según los datos relativos al dengue, demuestra la necesidad de obtener información sobre agravios de interés para la salud pública de manera más rápida, tal como se realiza en el CIEVS-CG.

La transición del análisis de datos de salud desde una perspectiva retrospectiva hacia un escenario más actualizado y proactivo representa un hito significativo en la evolución de la gestión y la asistencia en salud. Al adoptar paneles de

monitoreo de agravios, avanzamos más allá del método tradicional de archivo, entrando en una era de inteligencia que no solo informa, sino que transforma los procesos de toma de decisiones y las acciones estratégicas. Esto implica una mejor gestión en salud, así como promueve la atención oportuna, integral y equitativa para la comunidad y los territorios.

Los datos presentados aquí demuestran la relevancia de la construcción y utilización de

paneles epidemiológicos interactivos para la optimización de la gestión de la vigilancia y la atención en salud. A través del análisis de los paneles de arbovirosis, atenciones y síndromes respiratorios, fue posible identificar y comprender los principales desafíos y oportunidades para el control del dengue, la optimización de la gestión de los servicios de salud y la toma de decisiones estratégicas basadas en datos.

Colaboradores

Todos los autores participaron en la preparación del manuscrito y aprobaron su versión final para su envío. VCAB Ferraz, VV Ferezin y M Knoch concibieron la pregunta de investigación. VCAB Ferraz participó en la planificación, recopilación de datos, supervisión, validación y revisión del manuscrito. VV Ferezin trabajó en la recopilación y análisis de datos, el desarrollo del sistema y la redacción del manuscrito. M Knoch dirigió la redacción y revisión del manuscrito. B Durovni y V Saraceni participaron en la investigación, metodología, validación y revisión del manuscrito. V Lahdo participó en la validación y supervisión. MLM Santos participó en la construcción metodológica y revisión del manuscrito. AD De-Carli participó en la construcción metodológica, validación, visualización y revisión del manuscrito.

Agradecimientos

A los equipos de la Coordenadoria de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde de Campo Grande-MS (CIEVS-CG) y Projeto Territórios Integrados de Atenção à Saúde (TEIAS), de la Secretaría Municipal de Salud de Campo Grande-MS y de Fiocruz-MS.

Referencias

1. Teixeira MG, Carmo EH, Saavedra RC, Costa MCN. *Vigilância epidemiológica e emergências em saúde pública produzidas por agentes infecciosos*. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2021. [Textos para Discussão, n. 57].
2. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). *Regulamento Sanitário Internacional (RSI), 2005* [Internet]. Brasília: Anvisa; 2009 [acessado 2023 jun 10]. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/paf/regulamento-sanitario-internacional/arquivos/7181json-file-1>.
3. Brasil. Ministério da Saúde (MS). *Departamento de Emergências em Saúde Pública. Relatório de gestão 2023*. Brasília: MS; 2024.
4. Rodrigues Junior AL. A inteligência epidemiológica como modelo de organização em saúde. *Cien Saude Colet* 2012; 17(3):797-805.
5. Franco Netto G, Villardi JWR, Machado JMH, Souza MS, Brito IF, Santorum JA. Vigilância em saúde brasileira: reflexões e contribuição ao debate da 1a Conferência Nacional de Vigilância em Saúde. *Cien Saude Colet* 2017; 22(10):3137-3148.
6. Coelho Neto GC, Chioro A fragmentação e integração entre sistemas de informação em saúde no Sistema Único de Saúde In: Cunha FJAP, Barros SS, Pereira HBB, organizadores. *Conhecimento, inovação e comunicação em serviços de saúde: governança e tecnologias*. Salvador: EDUFBA; 2020.
7. Coelho Neto GC, Chioro A. Afinal, quantos Sistemas de Informação em Saúde de base nacional existem no Brasil? *Cad Saude Publica* 2021; 37(7):e00182119.
8. Wilbanks BA, Langford PA. A review of dashboards for data analytics in nursing. *Comput Inform Nurs* 2014; 32(11):545-549.
9. Concannon D, Herbst K, Manley E. Developing a Data Dashboard Framework for Population Health Surveillance: Widening Access to Clinical Trial Findings. *JMIR Form Res* 2019; 3(2):e11342
10. Fleury MTL, Werlang SRC. Pesquisa aplicada: conceitos e abordagens. In: GV Pesquisa Anuário 2016-2017 [Internet]. [acessado 2023 jun 10]. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/apgvpesquisa/article/view/72796/69984>.
11. Chapman P, Clinton J, Kerber R, Khabaza T, Reinartz T, Shearer C, Wirth R. *CRISP-DM 1.0: Step-by-step data mining guide*. Vol. 9. SPSS Inc; 2000.
12. Brasil. Ministério da Saúde (MS). Portaria nº 3.148, de 6 de fevereiro de 2024. Altera o Anexo 1 do Anexo V à Portaria de Consolidação GM/MS nº 4, de 2017, para incluir a infecção pelo vírus Linfotrópico de Células T Humanas -HTLV, da Infecção pelo HTLV em gestante, parturiente ou puérpera e da criança exposta ao risco de transmissão vertical do HTLV na lista nacional de notificação compulsória de doenças, agravos e eventos de Saúde Pública, nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional. *Diário Oficial da União* 2024; 15 fev.
13. Bastos LS, Economou T, Gomes MFC, Villela DAM, Coelho FC, Cruz OG, Stoner O, Bailey T, Codeço CT. A modelling approach for correcting reporting delays in disease surveillance data. *Statistics Med* 2019; 38(22):4363-4377.

Artículo presentado en 10/03/2024

Aprobado en 06/05/2024

Versión final presentada en 08/05/2024

Editores jefes: Maria Cecília de Souza Minayo, Romeu Gomes, Antônio Augusto Moura da Silva

