

PATHFINDER INFODENGUE

MAPEO DE PROCESOS ORIENTADO POR
DATOS PARA EL DESARROLLO DE
SOLUCIONES Y CAPACIDADES EN
INVESTIGACIÓN



MINISTÉRIO DA
SAÚDE



CRÉDITOS

Producido por

Sara Souza Oliveira (InfoDengue, Programa de Computación Científica, Fiocruz)

Laís Martins Costa Araujo (The Global Health Network LAC, Programa de Computación Científica, Fiocruz)

Flávia Thedim Costa Bueno (The Global Health Network LAC, Programa de Computación Científica, Fiocruz)

Daniel Cardoso Portela Câmara (InfoGripe, Programa de Computación Científica, Fiocruz)

Claudia Torres Codeço (InfoDengue, Programa de Computación Científica, Fiocruz)

Larissa Pruner Marques (The Global Health Network LAC, Programa de Computación Científica, Fiocruz)

Colaboração

Equipo InfoDengue

Ayrton Sena Gouveia (Escuela Nacional de Salud Pública Sergio Arouca, Fiocruz)

Dalila Machado Botelho Oliveira (Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz)

Danielle Andreza da Cruz Ferreira (Universidad Federal de Minas Gerais)

Eduardo Correa Araújo (Universidad Tecnológica Federal do Paraná)

Flávio Codeço (Fundación Getulio Vargas)

Iasmim Ferreira de Almeida (Escuela Nacional de Salud Pública Sergio Arouca, Fiocruz)

Jo de Napole Arruda Dias (Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz)

Laís Picinini Freitas (Escuela Nacional de Salud Pública Sergio Arouca, Fiocruz)

Leonardo Soares Bastos (Programa de Computación Científica, Fiocruz)

Luã Bida Vacaro (Fiocruz)

Lucas Monteiro Bianchi (Fiocruz)

Marcelle Chagas do Monte (Fiocruz)

Oswaldo Gonçalves Cruz (Programa de Computación Científica, Fiocruz)

Raquel Martins Lana (Fiocruz)

Ramila de Alencar Sousa (Escuela Nacional de Salud Pública Sergio Arouca, Fiocruz)

Thais Irene Souza Riback (Fiocruz)

Vinicius Barbosa Godinho (Fiocruz)

Contacto: alerta_dengue@fiocruz.br

Equipo The Global Health Network - TGHN LAC Fiocruz

Amanda Bejar (TGHN LAC, Programa de Computación Científica, Fiocruz)

Ana Lucia Teixeira (TGHN LAC, Programa de Computación Científica, Fiocruz)

Antonio Pacheco (TGHN LAC, Programa de Computación Científica, Fiocruz)

Cristiani Vieira Machado (TGHN LAC, Escuela Nacional de Salud Pública Sergio Arouca, Fiocruz)

Ernesto Raul Caffarena (TGHN LAC, Programa de Computación Científica, Fiocruz)

Letícia Marinho (TGHN LAC, Programa de Computación Científica, Fiocruz)

Luisa Picanço (TGHN LAC, Programa de Computación Científica, Fiocruz)

Contacto: fiocruz.tghn@fiocruz.br

Traducción

Clarice Vianna da Costa

Diagramación y Diseño Gráfico

Laura Montojos

Financiamiento y uso de herramientas

Este proyecto contó con el apoyo de Wellcome Trust (Subvención 226688/Z/22/Z).

La elaboración de este informe también contó con el apoyo de herramientas de Inteligencia Artificial, incluidas Claude (versión Pro) y ChatGPT (versión 5), utilizadas como apoyo a la revisión del texto.

Accesibilidad

Las imágenes de este documento cuentan con texto alternativo.

Citar como

OLIVEIRA, Sara Souza, et al. *Pathfinder InfoDengue: mapeo de procesos orientado por datos para el desarrollo de soluciones y capacidades en investigación*. Rio de Janeiro: Fiocruz/TGHN LAC. 2025. DOI

A faint, light green outline map of South America is visible in the background of the page, showing the borders of the continent.

RESUMEN EJECUTIVO

En Brasil, los escenarios recurrentes de dengue y chikungunya requieren una atención continua por parte de investigadores y gestores para mitigar impactos y orientar estrategias de prevención y control.

InfoDengue, iniciado en 2014, se ha consolidado como un sistema brasileño de vigilancia epidemiológica que integra datos climáticos y epidemiológicos y genera informes de alerta temprana que apoyan la toma de decisiones de gestores en los ámbitos federal, estatal y municipal. Desarrollado originalmente con datos disponibles de algunos municipios, se expandió de manera secuencial y, desde 2021, monitorea todos los municipios brasileños en articulación con el Ministerio de Salud, siendo reconocido como un apoyo estratégico en el Plan Nacional de Contingencia para Arbovirosis 2025.

A lo largo de este proceso de crecimiento, diversas soluciones fueron desarrolladas en el quehacer cotidiano de las operaciones, en algunos casos sin un registro sistemático, lo que dificultó la reproducibilidad en nuevos contextos y la proposición de nuevas prácticas. Para enfrentar este desafío, este breve informe presenta obstáculos, soluciones adoptadas y lecciones aprendidas en el desarrollo y la operación de InfoDengue, mapeadas mediante la metodología Pathfinder.

Pathfinder es un enfoque colaborativo orientado al mapeo de procesos de investigación en salud, que permite documentar etapas, herramientas y actores involucrados. Esta sistematización valoriza prácticas consolidadas, estimula la proposición de nuevas soluciones y genera aprendizajes compartibles, fortaleciendo a los equipos, la producción científica y las respuestas a los eventos de salud mediante la vigilancia.

Sumario

INFODENGUE: IDENTIFICANDO RIESGO Y GENERANDO ALERTAS PARA ARBOVIROSIS	6
METODOLOGÍA PATHFINDER.....	9
PATHFINDER INFODENGUE: ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO DE MAPEO	12
DEL MAPEO A LAS LECCIONES: LA EXPERIENCIA DE INFODENGUE	15
MANEJO Y ACCESO DE DATOS	16
Desafíos y soluciones	18
Lecciones aprendidas	20
RESULTADOS E IMPACTO	25
Desafíos y soluciones	27
Lecciones aprendidas	28
INVOLUCRAMIENTO DE PARTES INTERESADAS - STAKEHOLDERS	30
Desafíos y soluciones	32
Lecciones aprendidas	35
CONCLUSIONES	38
REFERENCIAS	48

INFODENGUE:

IDENTIFICANDO RIESGO
Y GENERANDO ALERTAS
PARA ARBOVIROSIS

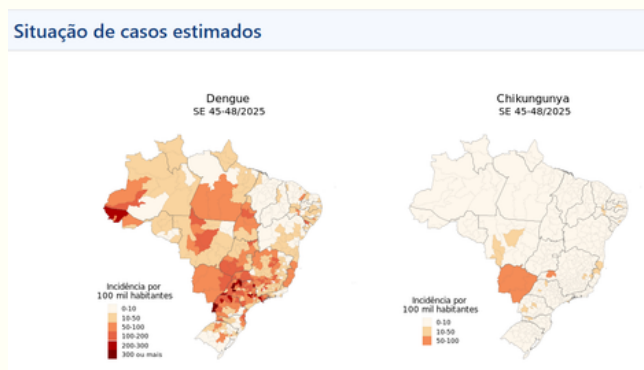
PATHFINDER INFODENGUE | IDENTIFICANDO RIESGO Y GENERANDO ALERTAS PARA ARBOVIROSIS

InfoDengue es un sistema de alerta temprana desarrollado para atender las necesidades de las secretarías de salud en el monitoreo de arbovirosis en Brasil. El control de la incidencia y la preparación para el enfrentamiento de epidemias de dengue dependen de un monitoreo eficaz de señales que anticipen el aumento de casos y posibles epidemias.

Con este propósito, el sistema opera mediante el análisis integrado y oportuno de datos climáticos y epidemiológicos y, a través de un pipeline (conjunto estandarizado de etapas) de recolección, armonización y análisis semiautomatizado de datos, corrige el retraso en la notificación de casos, análisis de receptividad climática, cálculo de umbrales epidémicos y previsiones a corto plazo de dengue y chikungunya. A partir del sistema se generan informes semanales de análisis de la situación de riesgo de arbovirosis para todos los municipios y distritos de Brasil.

InfoDengue se inició en 2014 con el equipo del [Programa de Computación Científica](#) (PROCC) de la Fundación Oswaldo Cruz (Fiocruz) en una asociación con la [Escuela de Matemática Aplicada de la Fundación Getulio Vargas](#) (FGV), con el apoyo de una convocatoria de la Fundación Nacional de Salud para el desarrollo de metodologías destinadas al perfeccionamiento del Sistema Único de Salud (SUS).

La motivación fue el desarrollo de indicadores para un sistema de alerta temprana viable para su uso por municipios y estados brasileños, con el fin de orientar acciones de control, utilizando datos recolectados de forma rutinaria y con una interfaz abierta y de libre acceso.



Funcionalidades

- API
- Relatórios municipais
- Relatórios estaduais
- Relatórios técnicos
- Tutoriais

Outros Produtos

- Epi-Scanner: Visualize os parâmetros epidemiológicos de cada epidemia.
- PyGIS: Acesso bancas de dados públicos do DATASUS.
- Canal do YouTube: Vídeos sobre modelos, dados e vigilância em saúde.

PATHFINDER INFODENGUE | IDENTIFICANDO RIESGO Y GENERANDO ALERTAS PARA ARBOVIROSIS

En su primera fase, InfoDengue operó en algunos municipios y estados socios, con la colaboración de la Secretaría Municipal de Salud de Río de Janeiro, el Observatorio del Dengue de la Universidad Federal de Minas Gerais, e investigadores de la Universidad Federal de Paraná y de la Universidad Estadual del Oeste de Paraná, alcanzando 2.122 municipios en sus primeros seis años.

A partir de 2021, al convertirse en un proyecto estratégico del Ministerio de Salud de Brasil para el enfrentamiento de las arbovirosis, pasó a monitorear los 5.571 municipios y distritos brasileños, incorporando alcance y demandas operativas a nivel nacional. En 2025, el sistema fue reconocido como una estrategia de apoyo a la Coordinación General de Vigilancia de las Arbovirosis (CGARB/DEDT/SVSA) en la elaboración de modelizaciones e informes del Plan Nacional de Contingencia para dengue, chikungunya y Zika (Brasil, 2025).

ACCESIBILIDAD

Infografía horizontal en formato de línea de tiempo, con cuatro bloques en tonos de verde conectados por flechas que apuntan de forma secuencial de izquierda a derecha.



Como proyecto que comenzó haciendo análisis para algunos municipios y creció de forma secuencial hasta alcanzar la escala nacional, InfoDengue enfrentó desafíos estructurales para acomodar este crecimiento. Los procesos de adaptación a desafíos crecientes evidenciaron la necesidad de registrar las actividades desarrolladas, con dos finalidades clave: asegurar la continuidad del proyecto y posibilitar su reproducibilidad en nuevos contextos.

METODOLOGÍA PATHFINDER

En 2023, se estableció la Asociación entre InfoDengue y [The Global Health Network América Latina y el Caribe \(TGHN LAC\)](#). TGHN LAC es uno de los hubs regionales de The Global Health Network (TGHN), una comunidad de práctica global con más de un millón de miembros dedicada al fortalecimiento de la investigación en salud.

Esta asociación representó una oportunidad para documentar y mapear las etapas, los procesos, las herramientas metodológicas y los actores involucrados en InfoDengue, contribuyendo de manera significativa a la organización interna, facilitando la identificación de nudos y oportunidades de mejora, y también compartiendo las lecciones aprendidas, fortaleciendo otras iniciativas mediante la metodología Pathfinder.

Frente a las desigualdades globales sobre dónde se lleva a cabo la investigación en salud, quién la conduce y qué poblaciones se benefician de sus resultados, la metodología Pathfinder fue concebida para registrar buenas prácticas en investigaciones orientadas por datos, elevar los estándares de calidad y acelerar la producción científica en contextos que más necesitan evidencias.

ACCESIBILIDAD

En esta y en la página siguiente, en el lado derecho, hay un esquema secuencial con etapas organizadas verticalmente, conectadas por una línea azul clara.



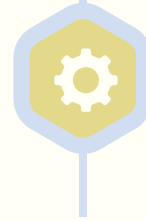
Desigualdad global en la investigación en salud

Limitaciones estructurales y de capacidades. Desafíos presentes en los contextos de investigación.



Mapeo de etapas de investigación – Pathfinder

Registro de métricas, recursos, métodos y resultados. Identificación de desafíos y soluciones.



Uso de Recursos de Apoyo

Aplicación de herramientas y referencias para orientar el mapeo y los resultados.

Para ello, Pathfinder ofrece un conjunto de herramientas orientadas al mapeo de procesos, que permiten a los equipos describir las principales etapas de sus flujos de trabajo, con el fin de garantizar la consistencia de los datos y viabilizar nuevos estudios.

Esta metodología puede aplicarse de manera prospectiva, acompañando investigaciones en curso y aportando organización a cada fase, o de forma retrospectiva, en proyectos ya finalizados, documentando aprendizajes, desafíos y soluciones, además de estimular la reutilización de datos (Uppal et al., 2025).

En el proceso de mapeo, los equipos registran las etapas críticas e indicadores como el tiempo y los recursos empleados, lo que permite construir una visión integral del proceso de investigación. Esta sistematización contribuye a la identificación de cuellos de botella, a la proposición de soluciones alineadas con buenas prácticas y al registro de herramientas, métodos, tecnologías y estrategias de gobernanza utilizadas. El proceso también fortalece las capacidades de los equipos de investigación y amplía la circulación de los aprendizajes, favoreciendo su aplicación en diferentes contextos (Uppal et al., 2025).



Intercambio de procesos y prácticas

Desenvolvimento de soluções e capacidades.
Circulação de lições aprendidas entre equipes.



Fortalecimiento de la investigación en salud y del equipo

Calidad y estándares elevados. Ampliación de colaboraciones.



Reutilización de datos

Nuevas preguntas de investigación y uso de evidencias.

PATHFINDER INFODENGUE:

ESTRUCTURACIÓN
DEL PROCESO DE
MAPEO

Pathfinder InfoDengue, desarrollado de julio de 2024 a diciembre de 2025, tuvo como objetivo rastrear los pasos y procesos de InfoDengue para identificar los principales desafíos, logros y aprendizajes en la generación de evidencias que apoyan la vigilancia en salud.

A través de este mapeo, se sistematizaron las herramientas, métodos, enfoques y sistemas aplicados a la **manejo y acceso de datos**, así como a los **resultados e impacto** y al **involucramiento de partes interesadas** - *stakeholders*.

Asimismo, se buscó identificar nuevas soluciones necesarias para perfeccionar la práctica científica y operativa del proyecto. Con ello, se pretende contribuir a que otros estudios superen desafíos similares y fortalecer la investigación aplicada a la salud colectiva en diferentes contextos.

El proceso de mapeo se inició con la elaboración del **Protocolo Pathfinder InfoDengue**, en el que se definieron los objetivos, la metodología, los resultados esperados y el cronograma.

Este protocolo sirvió de guía para el mapeo, alineado con las necesidades e intereses del grupo de investigadores de InfoDengue y con las posibles contribuciones de la asociación con TGHN LAC.

Para sustentar su elaboración, se utilizó la herramienta **Matriz de Planificación Pathfinder**, que permitió construir la propuesta de manera colaborativa y dialogada, a partir de la participación en dos **talleres**: uno con [investigadores de los centros miembros de TGHN LAC](#) ((Argentina, Colombia, Honduras, Perú y República Dominicana; agosto de 2024) y otro con [investigadores de InfoGripe](#) (septiembre de 2024).

A continuación, se procedió a completar el **Pathfinder Tracker**, herramienta central de la metodología, orientada al registro y seguimiento de las etapas mapeadas.

Se adoptaron diferentes técnicas de investigación cualitativa, tales como el **análisis documental** de los registros del proyecto (como protocolos, boletines, artículos, actas de reuniones, fotografías, videos y conversaciones mediante herramientas de mensajería asincrónica), la **observación participante** y **entrevistas semiestructuradas** (Araujo et al., 2023).



La triangulación de estos métodos permitió reunir distintas percepciones y experiencias de los actores involucrados, lo que dio como resultado un mapeo más robusto de los procesos.

Este enfoque cualitativo para el mapeo fue fundamental en el contexto de los estudios Pathfinder, ya que permitió comprender los significados, contextos y experiencias asociados al desarrollo del proyecto.

Esta perspectiva cualitativa permitió identificar barreras y soluciones en cada fase, revelando aspectos que difícilmente se captarían únicamente mediante indicadores cuantitativos. La combinación de diferentes técnicas fortalece la validez y la confiabilidad de los resultados, ofreciendo una visión amplia y detallada de las etapas, procesos y desafíos enfrentados (Minayo; Assis; Souza, 2005).

Durante el mapeo, se promovieron sesiones periódicas de discusión e intercambio entre las distintas partes interesadas que participaron en la metodología y los estudios Pathfinder.



Estas sesiones se llevaron a cabo entre el equipo de InfoDengue, el equipo de InfoGripe (sistema de monitoreo del síndrome respiratorio agudo grave de Brasil, también mapeado con Pathfinder) y TGHN LAC Fiocruz, para el seguimiento, la evaluación y la retroalimentación de los resultados mapeados.

Asimismo, hubo encuentros con [centros de investigación de América Latina y el Caribe](#) (Argentina, Colombia, Honduras, Perú y República Dominicana, así como con el [Hub Global de Ciencia de Datos en Salud](#) (*Global Health Data Science Hub*) de TGHN, conformado por socios de TGHN África, Asia y la Universidad de Oxford.

Estos espacios de intercambio favorecieron la evaluación y adaptación constantes del proceso, la proposición de soluciones a los desafíos identificados en el mapeo y la ampliación de la visibilidad del proyecto, creando oportunidades para futuras colaboraciones.

DEL MAPEO A LAS LECCIONES:

LA EXPERIENCIA DE
INFODENGUE

MANEJO Y ACCESO DE DATOS

Como toda enfermedad de transmisión vectorial, las arbovirosis están fuertemente influidas por el clima. Por esta razón, los sistemas de alerta temprana, como InfoDengue, necesitan monitorear tanto las condiciones climáticas como la notificación de casos.

Las arbovirosis son enfermedades con una carga social y política destacada en la sociedad brasileña, por lo que los datos de notificación de estos eventos son gestionados con especial cuidado por el equipo de InfoDengue. Desde su inicio, el proyecto se ajusta a las normas establecidas por el Comité de Ética en Investigación de Fiocruz, que incluyen términos de responsabilidad para el acceso y uso de los datos.

El uso de registros de casos de arbovirosis sin identificar a los individuos es una condición esencial para las investigaciones desarrolladas en el ámbito del proyecto. El mapeo de lo manejo y acceso de datos están directamente vinculados a los tipos de información procesados y a la forma en que se gestionan en el proyecto.

InfoDengue utiliza registros no identificados de casos notificados de dengue y chikungunya, provenientes del Sistema de Información de Enfermedades de Notificación (SINAN), para generar análisis y alertas de riesgo. Hasta 2020, los estados y municipios socios enviaban las bases de datos de registros semanalmente por correo electrónico. A partir de 2021, el proyecto pasó a colaborar directamente con el Ministerio de Salud. Los datos comenzaron a ser enviados por el Ministerio de Salud y InfoDengue pasó a monitorear el riesgo de dengue y chikungunya en todos los municipios brasileños, generando informes para las 27 unidades federativas, boletines interactivos en el sitio web del proyecto para todos los municipios del país y produciendo un informe nacional semanal.

PATHFINDER INFODENGUE I DEL MAPEO A LAS LECCIONES: LA EXPERIENCIA DE INFODENGUE

En las bases de datos enviadas semanalmente por el Ministerio de Salud, las variables mínimas necesarias para InfoDengue incluyen:

- fechas (notificación, inicio de síntomas y digitación),
- semana epidemiológica y año de notificación,
- municipio de residencia y de notificación,
- además de la fecha de nacimiento y
- el sexo.

Las variables relacionadas con el desenlace del caso, tanto de tipo laboratorial como epidemiológico, también se recopilan cuando están disponibles, incluyendo la clasificación final (dengue, dengue con signos de alarma) y el criterio de confirmación (laboratorial o clínico-epidemiológico).

Hasta 2022, los **datos meteorológicos** utilizados por InfoDengue correspondían a datos diarios de temperatura y humedad (mínima, media y máxima) obtenidos de estaciones meteorológicas del sistema del Instituto Nacional de Meteorología (INMET). Desde 2023, se comenzaron a utilizar datos satelitales del programa europeo [Copernicus](#), que ofrecen una mayor cobertura y reducen las brechas derivadas de la distancia entre estaciones. Los **datos demográficos**, obtenidos del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), también son importantes para la construcción de los indicadores de incidencia.

Todos los datos climáticos, epidemiológicos y demográficos del proyecto pasan por procesos de recolección, curaduría, limpieza y preparación. Estas etapas son fundamentales para garantizar la integridad y la calidad de la información que sustenta los análisis del proyecto. Tras este procesamiento, los datos se almacenan en un servidor para facilitar la localización, la accesibilidad, la interoperabilidad y la reutilización de la información.

ACCESIBILIDAD

Esquema vertical de las fases del procesamiento de los datos de InfoDengue. Hay siete etapas representadas por círculos de diferentes colores.

Procesamiento de datos de InfoDengue



Recolección de datos

Datos epidemiológicos, climáticos y demográficos.



Curaduría

Organización y gestión de los datos recolectados.



Limpieza

Eliminación de errores e inconsistencias de los datos.



Preparación

Preparación de los datos para el análisis y la modelización.



Almacenamiento en servidor

Facilitación de la localización, accesibilidad, interoperabilidad y reutilización de los datos.



Análisis de datos

Generación de conocimientos y monitoreo de tendencias.



Difusión de datos

Resultados de los análisis mediante boletines nacionales, estatales y municipales.

Desafíos y soluciones

Desde la creación de InfoDengue, se ha tenido una preocupación constante por lo manejo de los datos. En los primeros años, las secretarías estatales y municipales establecían acuerdos formales de cooperación y suministraban datos actualizados semanalmente, mientras que el proyecto se comprometía a utilizarlos exclusivamente conforme a lo pactado.

A partir de 2021, con la asociación con el Ministerio de Salud, el acceso se centralizó utilizando los datos del SINAN, disponibles semanalmente por la Coordinación General de Vigilancia de Arbovirosis (CGARB/MS). Adaptarse a esta nueva dinámica representó un desafío, ya que exigió cambios en la forma de recibir y analizar los datos, así como en la elaboración de boletines. Fue necesario reescribir códigos, reorganizar tablas y carpetas, además de adaptar la plataforma de recepción de datos para soportar el volumen de información y la producción de boletines y actualizaciones del sitio web.

El desafío de la seguridad y la privacidad de los datos se hizo especialmente evidente debido al formato y al tamaño de las bases de datos manejadas a partir de 2021.

La transición a una nube institucional (*owncloud*) proporcionada por Fiocruz representó un avance significativo.

Durante la epidemia de dengue de 2024, debido al gran volumen de datos, fue necesario hacer ajustes adicionales en la plataforma de recepción. El equipo de backend implementó mejoras sustanciales, que hicieron la plataforma más intuitiva, agilizaron la carga de datos y permitieron la identificación casi inmediata de errores.

Para perfeccionar la recolección de datos climáticos, el equipo de backend implementó una rutina de captura de datos por satélite, lo que mejoró considerablemente la calidad de la información. Paralelamente, se llevó a cabo un esfuerzo significativo de programación para generar un código capaz de transformar los datos capturados en un formato utilizable por el proyecto, con dichos códigos debidamente almacenados en el GitHub del proyecto.

Adicionalmente, el proyecto enfrentó problemas en la actualización de los datos en el sitio web y en la API de consulta, incluyendo la falta de actualización semanal y bugs puntuales; no obstante, las modificaciones necesarias fueron identificadas rápidamente y convertidas en issues (tareas con plazos definidos) en el GitHub del proyecto para ser solucionadas por el equipo de *frontend*.

Hasta 2021, se utilizaron datos de redes sociales, como Twitter, como una capa adicional de información del sistema. La mención de síntomas de dengue en redes sociales es un indicador ampliamente reconocido para los sistemas de alerta temprana.

Twitter fue utilizado por permitir el acceso gratuito y abierto a una muestra significativa de mensajes. Con el cierre de este servicio en 2023, InfoDengue suspendió el uso de datos de redes sociales en sus modelos.

Como proyecto que trabaja con datos, se consideraron otras fuentes de información en distintos momentos de la historia de InfoDengue, como los datos entomológicos provenientes de monitoreos con trampas para mosquitos. El principal desafío para incorporar estas bases de datos en la producción de alertas es la falta de estandarización y de cobertura a nivel nacional.

Equipo de frontend

Responsable del desarrollo de la interfaz visual y de la experiencia del usuario, de la interacción con el backend y de la traducción de datos y funcionalidades en elementos visibles y navegables.

Equipo de backend

Responsable del mantenimiento de la capa interna del sistema, de la integración de servicios, APIs, y de la seguridad y estabilidad de los procesos en el servidor.

Lecciones aprendidas

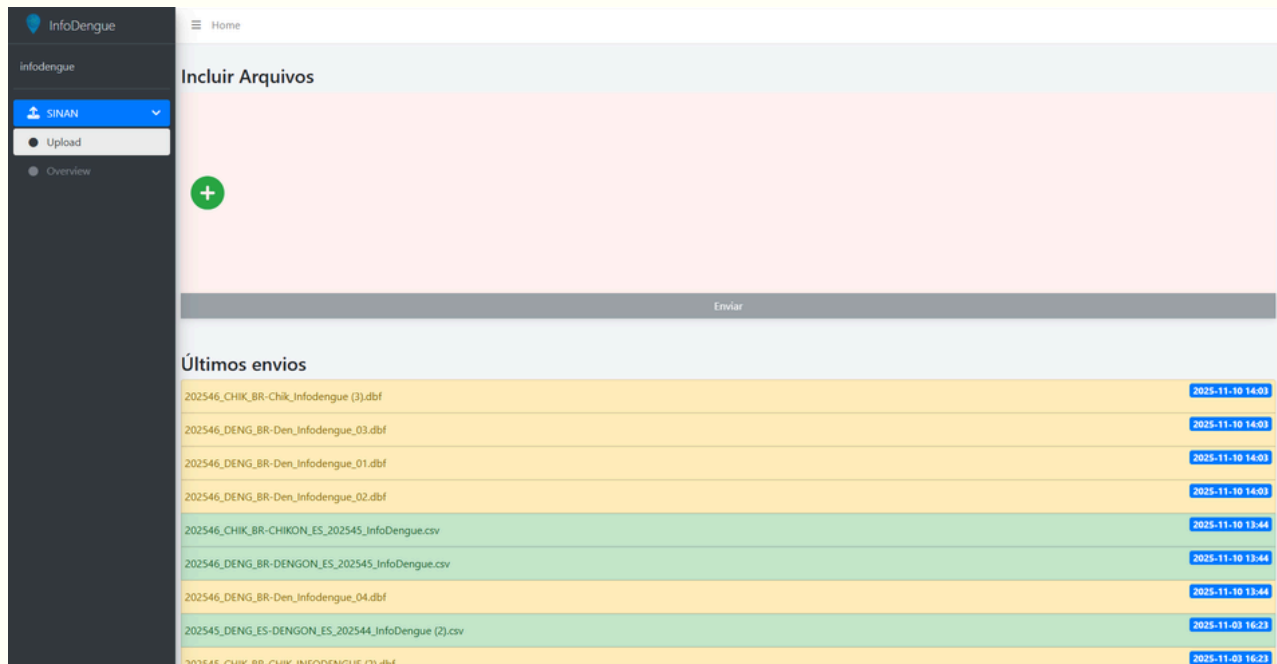
Los desafíos enfrentados en lo manejo y el acceso a los datos de InfoDengue generaron aprendizajes importantes. Se identificaron oportunidades de mejora en algunas áreas:

Gestión de datos epidemiológicos a nivel nacional y transacción de datos:

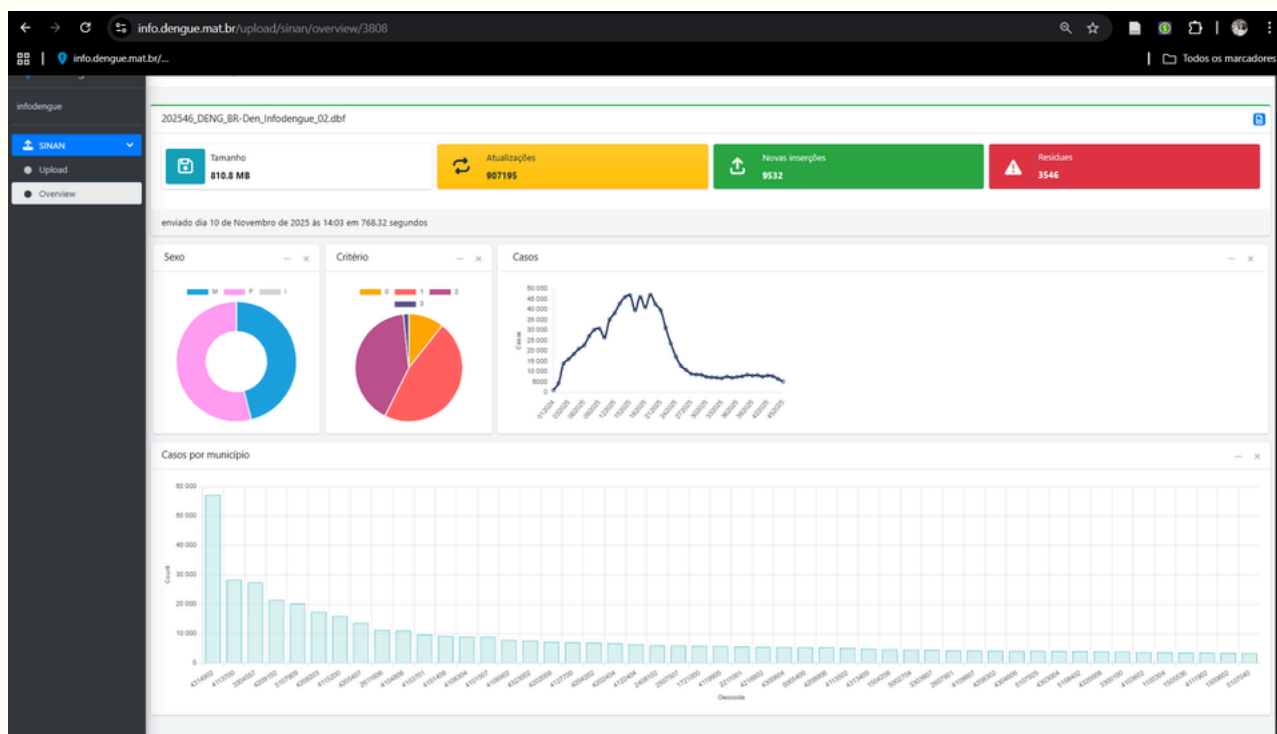
la reestructuración del sistema para soportar volúmenes masivos de datos permitió análisis conjuntos a nivel nacional y regional. Al manejar grandes volúmenes de archivos y hacer la transición del correo electrónico a la nube, se evidenció la importancia de utilizar plataformas de transacción de datos más seguras y la necesidad de acuerdos previos detallados sobre la forma de envío de los datos. Con base en ello, en el segundo semestre de 2025 el proyecto trabajó en la migración al acceso directo vía API de consulta para garantizar mayor eficiencia y seguridad. Para evitar interrupciones causadas por la expiración de certificados, puede ser útil crear un protocolo claro para la renovación de contraseñas y certificados de los sistemas.

Mejora en la gestión de datos: la inversión en servidores pagos fue esencial para corregir la sobrecarga y garantizar el cumplimiento de los principios FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable; Encontrables, Accesibles, Interoperables y Reutilizables), facilitando no solo el acceso a la información, sino también la interoperabilidad y la reutilización. Las mejoras en la plataforma de recepción de datos resolvieron los problemas previos de formateo y transmisión, ofreciendo análisis exploratorio básico en el momento de la carga.

PATHFINDER INFODENGUE I DEL MAPEO A LAS LECCIONES: LA EXPERIENCIA DE INFODENGUE



Plataforma de upload de datos InfoDengue.



Análisis exploratorio básico al introducir la base de datos en la plataforma InfoDengue.

Creación de un flujo de trabajo para datos climáticos: la implementación de la rutina de captura de datos vía satélite fue un gran desafío, ya que se desarrolló desde cero y exigió la creación de un flujo de trabajo específico para la captura y la agregación a nivel municipal.

Además, la complejidad de alinear grids satelitales con las divisiones territoriales de los municipios se superó mediante un software dedicado y el registro del código en acceso abierto, garantizando la reproducibilidad.

Estandarización: se comprendió la necesidad de verificar y estandarizar la actualización de los datos para asegurar la precisión de los cálculos de incidencia.

También se aprendió a transformar los problemas del *pipeline* de recolección, almacenamiento y análisis en tareas ejecutables con plazos definidos, garantizando un enfoque proactivo y estructurado para la mejora continua y evitando posibles fallas en la actualización semanal de la plataforma.

Flexibilidad: al basarse en datos secundarios de acceso abierto, InfoDengue depende de las políticas de acceso a datos de las fuentes utilizadas. A medida que estas políticas se modifican, resulta necesario renegociar acuerdos o buscar nuevas fuentes de datos.

A continuación, se presenta un resumen de los principales desafíos, soluciones y respectivas lecciones aprendidas identificados en el proceso de manejo y acceso a los datos de InfoDengue.

ACCESIBILIDAD

En las dos páginas siguientes, hay cuadros verticales en degradado de color verde que contienen la síntesis de los desafíos, soluciones y lecciones aprendidas descritos anteriormente. Los cuadros están organizados en bloques con el título del componente y, respectivamente, desafío, solución y lección aprendida, seguidos de la descripción.

Síntesis

MANEJO Y ACCESO A LOS DATOS

Manejo y transición de datos epidemiológicos

Desafío

Cambiar de un modelo de recolección de datos individualizado (por secretaría estadual) a un sistema centralizado y masivo con el Ministerio de Salud, utilizando datos del Sistema de Información de Enfermedades de Notificación - SINAN.

Adaptarse a posibles cambios en las políticas de acceso a los datos.

Solución

Reestructuración de códigos, tablas y carpetas de almacenamiento para manejar el gran volumen de datos y centralizarlos.

Inversión en servidores.

Adaptaciones llevadas a cabo conforme se implementan cambios en las políticas de acceso a los datos.

Lección aprendida

La reestructuración fue fundamental para manejar grandes volúmenes de datos.

El uso de APIs y la creación de protocolos claros mejoran la seguridad y la eficiencia.

La capacidad de adaptación frente a cambios en las políticas de acceso a los datos es un aspecto fundamental para la continuidad del proyecto.

Mejoras en la Plataforma y en el Flujo de Trabajo

Desafío

Durante la epidemia de dengue de 2024, la plataforma de datos se vio sobrecargada y el sitio web/API presentó fallas.

Solución

El equipo de backend mapeó todas las fallas, generando tareas en GitHub con plazos definidos para su corrección, e implementó mejoras en la plataforma.

Lección aprendida

La estandarización de los procesos y la transformación de problemas en tareas con plazos definidos en GitHub garantizan la mejora continua y evitan fallas recurrentes.

MANEJO Y ACCESO A LOS DATOS


Recolección y Análisis de Datos Climáticos

 **Desafío**

Obtener datos climáticos precisos para los indicadores de riesgo, dado que existen brechas de información debido a la distancia entre estaciones meteorológicas.

 **Solución**

El equipo implementó una rutina para capturar datos satelitales del programa Copernicus y desarrolló códigos para convertir estos datos y alinearlos con las divisiones municipales.

 **Lección aprendida**


El uso de datos satelitales llena las brechas derivadas de la distancia entre estaciones.

Registrar el código en acceso abierto en GitHub garantiza la reproducibilidad y la transparencia del proceso, alineando el proyecto con los principios FAIR.


Seguridad y Privacidad de los Datos

 **Desafío**

Garantizar la seguridad y la privacidad de los datos no identificados, especialmente tras el aumento del volumen de información.

 **Solución**

El proyecto siguió las normas del Comité de Ética en Investigación de Fiocruz, utilizó términos de responsabilidad para el acceso a los datos y migró a una nube institucional (*owncloud*).

 **Lección aprendida**

Lo manejo de datos sensibles exige un cuidado riguroso y el cumplimiento de normas éticas.

El uso de plataformas seguras y la formalización del uso de los datos son pasos esenciales para garantizar la seguridad.

RESULTADOS E IMPACTO

InfoDengue establece un ciclo continuo de generación, análisis y difusión de información crucial para apoyar una respuesta ágil a los desafíos emergentes en salud relacionados con las arbovirosis. Semanalmente, se generan 27 boletines estatales y 1 boletín nacional en formato .pdf; asimismo, se actualizan y ponen a disposición en el [sitio web](#) los boletines interactivos de más de 5.000 municipios brasileños y de los estados.

Los datos más recientes de dengue y chikungunya son analizados detalladamente en reuniones semanales por el grupo, en las que se definen los próximos pasos y las estrategias para la comunicación de los hallazgos. Esta dinámica posibilita la producción sistemática de informes semanales y quincenales (estatales y nacionales), que ofrecen un panorama actualizado de la situación epidemiológica.

La disponibilidad continua de estos informes y la actualización semanal de los datos municipales en el sitio web son esenciales, ya que proporcionan insumos directos para que las autoridades y los socios (gestores, secretarías municipales y estatales de salud y el Ministerio de Salud) actúen a partir de decisiones más rápidas y fundamentadas, optimizando la planificación de acciones de salud y la asignación de recursos en momentos críticos.

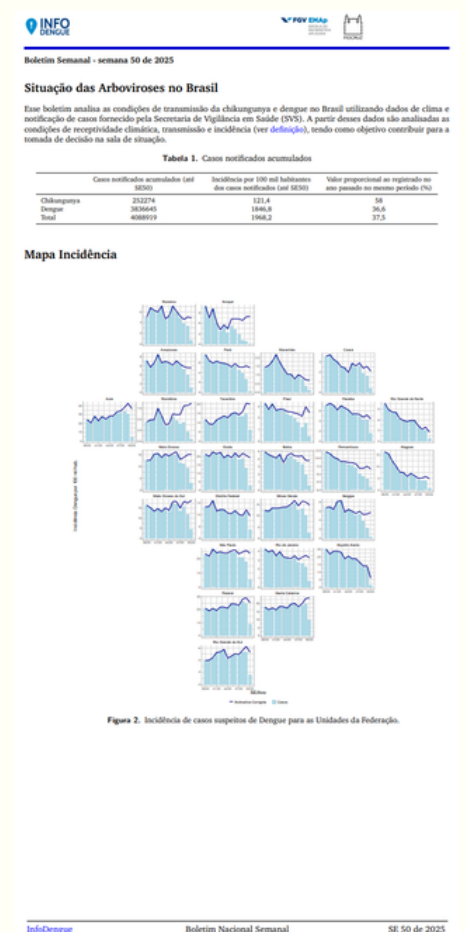
Las salas de situación, reuniones semanales, constituyen el punto de partida para la concepción y el desarrollo de publicaciones científicas, como artículos y notas técnicas. El rigor en la producción se complementa con la transparencia: los scripts, los paquetes de herramientas y el contenido de las publicaciones se almacenan de forma organizada en GitHub, garantizando la reproducibilidad de los análisis y sirviendo como un valioso repositorio para futuras investigaciones e innovaciones.

PATHFINDER INFODENGUE I DEL MAPEO A LAS LECCIONES: LA EXPERIENCIA DE INFODENGUE

Además de mejorar la capacidad de respuesta a eventos de interés en salud pública, como se mencionó anteriormente, el proyecto también se destaca por el reconocimiento de su sistema como apoyo estratégico del Ministerio de Salud, conforme a lo previsto en el Plan Nacional de Contingencia para Arbovirosis 2025 (Brasil, 2025).

Al mismo tiempo, fortalece una amplia red de colaboración: las reuniones periódicas y el intercambio con investigadores y técnicos de diferentes instituciones enriquecen las discusiones internas, generan asociaciones estratégicas y amplían el alcance del monitoreo.

Este entorno colaborativo también promueve la capacitación continua del equipo, formando profesionales altamente calificados en análisis de datos, epidemiología y comunicación científica, lo que contribuye a aumentar la resiliencia institucional frente a nuevos desafíos en salud.



Figuras ilustrativas de los resultados, la colaboración en el Plan Nacional y los boletines semanales producidos por el equipo de InfoDengue.

Desafíos y soluciones

A pesar de los resultados positivos, la ejecución y la maximización del impacto de las entregas enfrentan desafíos inherentes a la complejidad del monitoreo y a la dinámica de los proyectos colaborativos.

En la etapa de **desarrollo de publicaciones y planes de difusión**, uno de los principales desafíos es definir una agenda concisa y objetiva que permita ceñirse a ella. Es necesario que las discusiones sean eficientes para que se traduzcan en tareas bien definidas y en el cumplimiento de los acuerdos establecidos. Las soluciones encontradas incluyen la priorización de publicaciones y la asignación de responsables para estas producciones.

En lo que respecta a la **preparación de los resultados**, se enfrentaron desafíos en la ejecución del pipeline, lo que impactó la oportunidad de su uso para la acción. Dado que las tareas son secuenciales, cualquier retraso en la ejecución de una etapa genera un retraso general en la entrega de información esencial a los socios.

Por lo tanto, es necesario que los responsables sean informados tan pronto como se concluya la etapa anterior.

En 2024, durante la epidemia de dengue, una solución adoptada fue el envío anticipado de los datos por parte del Ministerio de Salud los domingos, lo que permitió al grupo de InfoDengue dejar disponible los análisis a tiempo para la reunión de gestores los martes.

En relación con el proceso de **publicación académica**, que involucra la preparación, la presentación y la revisión, el principal obstáculo es la sobrecarga de tareas del grupo, que exige un esfuerzo continuo para conciliar las demandas internas del proyecto, la emisión semanal de los boletines (nacional, estatales, distritales y municipales) y las producciones científicas.

La designación de un gestor de proyectos fue un paso importante para organizar y monitorear las actividades, transformando ideas en resultados concretos dentro de plazos, costos y alcances definidos.

Lecciones aprendidas

Grupos de trabajo, plazos y constancia: en el desarrollo del plan de publicaciones y difusión, se aprendió la importancia de estructurar grupos de trabajo específicos, establecer plazos claros y mantener la regularidad de las reuniones. Este enfoque garantiza no solo la continuidad y el flujo de trabajo, sino que también fortalece la conexión y el compromiso de los investigadores. Para el desarrollo de la redacción de piezas técnicas y documentos científicos, el uso de herramientas colaborativas de producción de texto ha sido fundamental.

Gestión de proyectos: el crecimiento de InfoDengue introdujo nuevos niveles de complejidad en la rutina de trabajo y evidenció la necesidad de una organización sistemática de procesos y protocolos. La actuación de un gestor de proyectos se volvió esencial para optimizar agendas, garantizar la continuidad y asegurar la conclusión de las tareas dentro del alcance planificado.

Herramientas de comunicación: al lidiar con la preparación de los resultados, en la que los problemas en la ejecución secuencial de las tareas pueden generar retrasos, el aprendizaje es continuo.

Aunque el perfeccionamiento y la resolución de estos problemas son un proceso en curso, el uso de herramientas de comunicación grupal y asincrónica, como “Discord” ha sido de gran ayuda para mantener al equipo informado sobre la finalización de cada etapa. La herramienta permite crear servidores, eventos y grupos de trabajo independientes para distribuir tareas y temas por tratar. En el futuro, es posible que la solución definitiva sea automatizar el mayor número posible de tareas que no dependan del análisis humano, con el fin de optimizar este flujo y garantizar la entrega ágil de información esencial a los socios, asegurando que toda la información esté disponible en el sitio web del proyecto.

Compromiso: una lección importante de más de una década del proyecto es la importancia del compromiso del equipo. Todos los integrantes presentan un fuerte sentido de responsabilidad con las actividades desarrolladas y se sienten satisfechos al observar el impacto real en el escenario de la salud en el país.

A continuación, se presenta un resumen de los resultados y el impacto identificados.

Síntesis

RESULTADOS E IMPACTO

ACCESIBILIDAD

En esta página hay dos cuadros verticales en degradado de color verde que contienen la síntesis de los desafíos, soluciones y lecciones aprendidas descritos anteriormente. Los cuadros están organizados en bloques con el título del componente y, respectivamente, desafío, solución y lección aprendida, seguidos de la descripción.

Gestión interna y Organización

Desafío

Superar la sobrecarga de tareas del equipo para conciliar el análisis y la producción semanal de los boletines, la producción académica y de comunicación, cumpliendo los plazos necesarios para la agilidad del trabajo.

Solución

Designación de un gestor de proyectos.

Utilización de herramientas para la gestión y la comunicación, como GitHub y Discord.

Lección aprendida

La gestión de las tareas y el uso de herramientas optimizan el flujo de trabajo, minimizan ruidos, fortalecen la colaboración en el equipo y propician un entorno favorable para la innovación.

Optimización del Flujo de Datos y de las Entregas

Desafío

Retrasos en la actualización de los datos que impactan la agilidad de las entregas.

Solución

Mejora en la organización del tiempo y de los flujos de trabajo, con grupos de trabajo específicos, plazos claros y reuniones regulares, además del uso de herramientas de escritura colaborativa.

Lección aprendida

Un flujo de trabajo bien definido es fundamental para garantizar la entrega oportuna de la información.

La comunicación en tiempo real es crucial para evitar retrasos.

La automatización futura de tareas puede optimizar aún más el proceso.

INVOLUCRAMIENTO DE PARTES INTERESADAS - *STAKEHOLDERS*

En el contexto de InfoDengue, las partes interesadas - *stakeholders* - incluyen al equipo del proyecto, así como a gestores y puntos focales de las secretarías de salud estatales y municipales, al Ministerio de Salud, agencias internacionales de salud, otros proyectos con campos de actuación e intereses similares, investigadores, estudiantes, profesionales de la comunicación y la sociedad civil.

Cada parte interesada se involucra de manera distinta. En el equipo interno, la participación se da mediante el fortalecimiento de los vínculos de trabajo y el apoyo al desarrollo de capacidades. Con los socios externos, la interacción ocurre a través de la difusión y el uso de las herramientas del proyecto, la atención a solicitudes de datos y análisis, entrevistas y reportajes, comunicación y divulgación científica, además de otras acciones orientadas al fortalecimiento del propio campo de la ciencia de datos aplicada al monitoreo de enfermedades transmisibles.

La comunicación y la divulgación científica ocurren tanto a través de eventos promovidos por el proyecto como mediante la participación del equipo, por invitación, para presentar los modelos y los resultados de los análisis en encuentros llevados a cabo en Brasil y en el exterior, dirigidos a diferentes públicos.

La asociación con el MS y las secretarías de salud ha sido uno de los principales motores impulsores del proyecto. Uno de los resultados de esta colaboración es InfoDengue submunicipal, desarrollado para municipios prioritarios en el control del dengue, con análisis a escala intramunicipal.

Stakeholders

Las partes interesadas (stakeholders) son todas aquellas que se ven afectadas por un proyecto o que pueden influir en él. El término proviene del inglés stake (interés) y holder (quien lo posee), con el significado literal de "poseedor de interés"

InfoDengue mantiene colaboraciones estratégicas y actúa como parte interesada en otros programas, promoviendo intercambios y asociaciones. Entre ellos se encuentran:

- [Harmonize](#)
- [IDExtremes](#)
- [InfoGripe](#)
- [Mosqlimate](#)
- [TGHN LAC](#)

De este modo, el involucramiento de *stakeholders* en InfoDengue combina acciones internas y externas para integrar a gestores, investigadores, estudiantes, comunicadores y a la sociedad civil. Este conjunto de frentes garantiza una participación activa y refuerza la credibilidad del proyecto como fuente confiable de información sobre el riesgo de arbovirosis.

Stakeholders de InfoDengue



Desafíos y soluciones

A pesar de los esfuerzos, existen desafíos en la gestión de las partes interesadas. En la **relación con los socios**, alinear las demandas con las expectativas dentro de las posibilidades del proyecto en términos de producción y personal es un desafío que requiere planificación y reconocimiento de las capacidades disponibles.

La solución pasa por una comunicación transparente y respetuosa, y por la presentación de alternativas cuando no es posible atender una necesidad en la forma originalmente solicitada.

Por ejemplo, se creó un [Club de Investigación](#) en la Plataforma de TGHN LAC para registrar y divulgar el trabajo desarrollado en las salas de situación de InfoDengue, que han ocurrido semanalmente desde 2021 y tienen como objetivo promover discusiones sobre la situación de las arbovirosis en el país, fomentar el intercambio de ideas sobre temas relacionados con el proyecto, presentar el trabajo desarrollado por los miembros y por invitados, abordar soluciones para determinados problemas y delinear tareas.



Club de Investigación InfoDengue.

Con el fin de asegurar también la comprensión y el uso del sistema por parte de los profesionales que actúan en las secretarías de salud, se creó el curso "[InfoDengue e InfoGripe: vigilância epidemiológica de enfermidades transmissíveis](#)", disponible en el Campus Virtual Fiocruz



Curso InfoDengue e InfoGripe en el Campus Virtual Fiocruz.

Este curso proporciona el desarrollo de habilidades en metodologías de análisis de la situación de transmisión de arbovirosis y de síndromes respiratorios agudos graves utilizadas en los sistemas InfoDengue e InfoGripe.

Para la **comunicación y divulgación científica**, el trabajo involucrado a menudo requiere conocimientos adicionales a los generados por InfoDengue.

La participación de otros proyectos en la organización, divulgación y en la participación en eventos promovidos por InfoDengue ha contribuido a elevar la calidad y la versatilidad del acceso a la información presentada.

InfoDengue ha sido presentado en diversos eventos internacionales y nacionales, como el *Dengue Modelling Meeting 2024*, de la Organización Mundial de la Salud (OMS), las Reuniones Nacionales de Preparación para el Período de Alta Transmisión de Arbovirosis, de la Secretaría de Vigilancia en Salud (SVSA) del Ministerio de Salud en 2023, 2024 y 2025, entre otros congresos. Asimismo, promovió seminarios web en asociación con el Hub Fiocruz de TGHN y con TGHN LAC para la divulgación de los modelos predictivos de arbovirosis de pretemporada [2024-2025](#) e [2025-2026](#).

Otra solución adoptada desde 2023 fue el trabajo intensivo en modelos de predicción de casos de dengue en preparación para las próximas temporadas. El modelo ensemble (o de conjunto) se construye a partir de la colaboración de investigadores de diversos países, mediante el [Desafío InfoDengue-Mosqlimate](#). El desafío de 2025 reunió a 52 investigadores de Sudáfrica, Alemania, Arabia Saudita, Brasil, España, Estados Unidos, Italia y Reino Unido, y presentó 19 modelos de proyección del dengue para Brasil.

Para los **medios de comunicación y la sociedad civil**, el desafío consiste en producir respuestas didácticas y objetivas, sin transmitir opiniones personales, que apoyen la comprensión del escenario epidemiológico del dengue y la chikungunya, de modo que el monitoreo pueda fundamentar la adopción de medidas preventivas colectivas e individuales.

Un profesional de la comunicación involucrado en el proyecto, en asociación con los investigadores, desarrolló el libro electrónico [“Enfrentando a Dengue nas favelas e periferias”](#) para dialogar de forma accesible con la población de áreas periféricas.



E-book “Enfrentando el dengue en favelas y periferias”.

Como parte del proceso de mapeo, se elaboró, además, un [glosario](#) con los términos técnicos más utilizados en el sistema, lo que facilita la comprensión y el uso de la información para la planificación de acciones en salud.



Glosario InfoDengue trilingüe.

Como estrategia para fortalecer el campo de la ciencia de datos aplicada al monitoreo de enfermedades transmisibles, el equipo de InfoDengue creó el [Congreso E-Vigilancia](#).



Congreso E-Vigilancia.

El evento comenzó como un pequeño encuentro con seminarios de actualización sobre el tema y, con el tiempo, se convirtió en un congreso bienal, que ocurre desde 2021.

En cada edición reúne a más de 150 personas, entre investigadores y estudiantes, para debatir tecnologías para la vigilancia en salud y compartir iniciativas innovadoras, ya consolidadas o con potencial de incorporación a la gestión pública, específicamente en el monitoreo y control de enfermedades transmisibles. Entre los ejemplos se incluyen el uso de drones para la vigilancia en salud y el control del dengue mediante la liberación de mosquitos con la bacteria Wolbachia, entre otros.

Lecciones aprendidas

Relación con los socios: las asociaciones con entidades gubernamentales, con otros proyectos y con la comunidad científica han sido un pilar fundamental en el desarrollo del proyecto. El intercambio de experiencias ha fomentado el trabajo y el desarrollo de ideas, perpetuando la construcción de puentes entre los socios y el proyecto. En el contacto con las secretarías de salud estatales y municipales, se aprendió la importancia de establecer puntos focales de comunicación directa, superando la barrera inicial de comprensión respecto del uso de los boletines.

Comunicación y divulgación científica: participar y promover eventos de interacción y divulgación del trabajo del proyecto generó intercambios importantes con otros stakeholders y con la comunidad científica. Las asociaciones con otras entidades y proyectos, como TGHN y otros grandes estudios, fortalecieron la divulgación y facilitaron la organización de eventos promovidos por InfoDengue.

Relación con los medios y la comunidad: en la interacción con los medios de comunicación y el público en general, el aprendizaje central fue la necesidad de contar con habilidades específicas para comunicar información técnica de manera didáctica e imparcial. Se invirtió en *media training* para el equipo y se desarrollaron materiales didácticos para la divulgación y el esclarecimiento de los temas del proyecto.

A continuación, se presenta un resumen de los principales desafíos, soluciones y respectivas lecciones aprendidas identificados en el proceso de involucramiento de las partes interesadas - *stakeholders* de InfoDengue.

ACCESIBILIDAD

En las dos páginas siguientes, hay cuadros verticales en degradado de color verde que contienen la síntesis de los desafíos, soluciones y lecciones aprendidas descritos anteriormente. Los cuadros están organizados en bloques con el título del componente y, respectivamente, desafío, solución y lección aprendida, seguidos de la descripción.

Síntesis

INVOLUCRAMIENTO DE PARTES INTERESADAS - STAKEHOLDERS

Relación con los Socios

Desafío

Alinear las solicitudes externas de los socios con las capacidades de producción y de personal del proyecto.

Solución

Mantener una comunicación transparente y respetuosa, y presentar alternativas siempre que las solicitudes no puedan ser atendidas de forma directa o inmediata.

Lección aprendida

Las asociaciones con otros entes y con la comunidad científica son pilares fundamentales.

Establecer puntos focales de comunicación directa con los socios, como las secretarías de salud, resultó crucial para superar barreras de comprensión de los análisis y fortalecer la colaboración.

Comunicación y Divulgación Científica

Desafío

Promover y participar en eventos dirigidos a diferentes públicos para la difusión del sistema exige conocimientos y recursos que van más allá del alcance base del proyecto.

Solución

Involucrar a otros proyectos e instituciones para organizar y apoyar eventos eleva la calidad y la versatilidad de la divulgación.

Lección aprendida

La colaboración con otras instituciones y proyectos fortalece la divulgación, facilita la organización de eventos y promueve intercambios valiosos con otros stakeholders y con la comunidad científica.

INVOLUCRAMIENTO DE PARTES INTERESADAS - STAKEHOLDERS


Comunicación con los Medios y el Público General

 **Desafío**

Producir información didáctica y objetiva, sin incluir opiniones personales, para que los análisis del proyecto respalden el trabajo de los medios y apoyen la adopción de medidas preventivas por parte de la sociedad civil.

 **Solución**

Invertir en *media training* para el equipo y desarrollar materiales didácticos para aclarar los temas del proyecto.

 **Lección aprendida**

La comunicación de información técnica al público general exige habilidades específicas y el desarrollo de materiales accesibles e imparciales.

The image features a teal background with a large, dark teal circle in the center. A magnifying glass icon is partially visible on the right side, with its handle extending from the bottom right corner. The word "CONCLUSIONES" is written in white, bold, uppercase letters across the center of the dark teal circle.

CONCLUSIONES

El Pathfinder InfoDengue permitió mapear los procesos relacionados con la gestión y el acceso a los datos, los resultados e impacto y el involucramiento de partes interesadas, con el objetivo de identificar desafíos, soluciones y lecciones aprendidas en la generación de evidencias para la vigilancia en salud.

Los resultados mostraron que la centralización del acceso a los datos junto al Ministerio de Salud, la adopción de rutinas basadas en datos satelitales para la recolección de información climática y la estandarización de los flujos de trabajo fueron determinantes para el fortalecimiento del proyecto. Entre los principales desafíos identificados se encontraron el gran volumen de datos, la seguridad de la información, la sobrecarga del equipo y la articulación con múltiples partes interesadas.

Las soluciones incluyeron la reestructuración de códigos y servidores, el uso de una nube institucional, herramientas colaborativas y el apoyo de un gestor de proyectos.

Las lecciones aprendidas resaltaron la importancia de protocolos claros, estandarización, comunicación directa y organización sistemática, lo que consolidó a InfoDengue como una referencia confiable y ofreció aprendizajes replicables para otras iniciativas.

La metodología Pathfinder opera de manera dinámica y no lineal. Esto significa que el proceso no se limita a la recopilación y el análisis de información, sino que actúa como un catalizador de transformaciones dentro del propio proyecto.

A lo largo del mapeo, la comprensión profunda de los recorridos, desafíos y oportunidades condujo a ajustes y modificaciones continuas. Este movimiento adaptativo refinó estrategias, amplió el alcance de acción y dio lugar a productos dirigidos tanto a la comunidad académica como a la gestión pública.

Entre estos resultados se incluyen la optimización de flujos de trabajo, el desarrollo de herramientas para apoyar la comprensión de los resultados por parte de los socios, la organización de eventos de divulgación y el uso de enfoques educativos relacionados con los temas de InfoDengue.

El mapeo también reveló que la fortaleza de InfoDengue va más allá de su capacidad para monitorear y generar alertas sobre el riesgo de dengue y chikungunya en Brasil.

Su rasgo distintivo reside en el compromiso con la formación de profesionales, gestores, estudiantes e investigadores para comprender, interpretar y aplicar esta información en sus contextos locales. Al articular vigilancia, comunicación y educación, el proyecto ha construido un terreno fértil para el desarrollo de capacidades, ha ampliado el alcance de los análisis y ha fortalecido de manera continua la vigilancia epidemiológica en beneficio de la salud colectiva en Brasil.

A continuación, se presentan todos los recursos producidos y las actividades organizadas a partir de la alianza entre el equipo TGHN LAC Fiocruz y el equipo InfoDengue mediante el mapeo Pathfinder.



**Taller Pathfinder:
¿cómo empezar?**
participación
(agosto/2024)

**Taller Pathfinder: Construyendo
el Protocolo Pathfinder con los
Estudios Anfitriones InfoDengue
e InfoGripe**

(septiembre/2024)

**Sesión de Aprendizaje
Asistido en metodología
Cualitativa para
Pathfinder - Tracker**

participación
(noviembre/2024)

**Sesión de Aprendizaje
Asistido sobre Tracker:
explorando su uso en
TGHN LAC**

participación
(maio/2025)



PARTE II

Mapeo

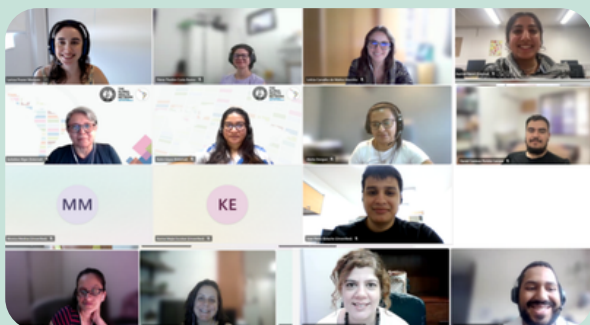
[Lista de agentes y partes interesadas en InfoDengue](#)

Identificación de actores estratégicos para el mapeo.

Tracker

Herramienta Pathfinder con datos de mapeo de InfoDengue en las categorías “Manejo y Acceso a los Datos”, “Resultados e Impacto” y “Involucramiento de Stakeholders”, con base en fuentes de datos cualitativos

- Análisis documental: protocolos, boletines, artículos, actas de reuniones, fotografías, videos y conversaciones mediante herramientas de mensajería asincrónica.
- Conversaciones con personas clave, guiadas por un guion semiestructurado con respuestas abiertas, hechas de forma presencial y en línea
- Observación participante.



[Clínicas de Datos Pathfinder TGHN LAC](#)

Participación mensual en reuniones orientadas a mejorar el uso de la metodología Pathfinder y al intercambio de desafíos y soluciones en investigación con investigadores de Latinoamérica y el Caribe.

PARTE III

Producciones metodológicas y científicas

Seminario web trilingüe [Preparación para la temporada de dengue 2025: perspectivas a partir de modelos predictivos](#)

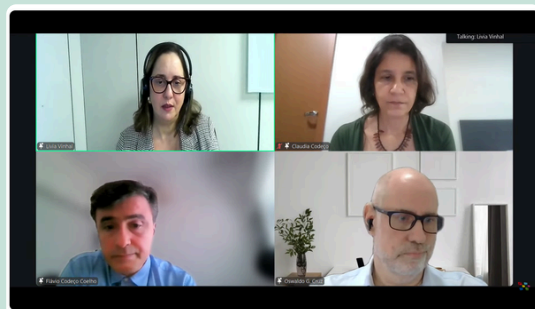
(octubre/2024)

Presentación de la metodología de previsión del dengue para Brasil en 2025, con más de 3.100 visualizaciones.

Seminario web trilingüe [Preparación para la temporada de dengue 2026: perspectivas a partir de modelos predictivos](#)

(octubre/2025)

Presentación del modelo final de proyección de casos de dengue para 2026 y diálogo con la vigilancia del dengue en Brasil, con más de 2.200 visualizaciones.



Preparação para a temporada de dengue 2026: perspectivas de modelos preditivos

Seminario web [2nd InfoDengue–Mosqlimate Dengue Challenge \(IMDC\) – Results and forecasts for 2026](#)

(octubre/2025)

Presentación de la iniciativa, de los equipos involucrados y de la metodología del modelo final de proyección de casos de dengue para 2026, con más de 500 visualizaciones.

Simposio [E-Vigilancia](#)

(noviembre/2025)

Tema “Ciencia de datos en la vigilancia epidemiológica: ¿para qué y para quién?”, con más de 300 participantes y 120 trabajos presentados.



PARTE IV

Producciones tecnológicas y de apoyo a la toma de decisiones

Glosario temático trilingüe

Creado con términos y conceptos utilizados en el sistema de monitoreo y alerta, con el fin de facilitar la comprensión y el uso de la información en la planificación de acciones en salud.

Club de Investigación InfoDengue

Creado en la Plataforma TGHN LAC para registrar y difundir el trabajo desarrollado en las salas de situación.

PARTE V

Producciones en red y desarrollo de capacidades

Global Health Data Science Hub de TGHN

Difusión, presentaciones y debates sobre InfoDengue en las reuniones del Hub de TGHN.

TGHN LAC

Participación de investigadores de InfoDengue en distintos espacios de intercambio con investigadores de los centros miembros de TGHN LAC.



PARTE VI

Producciones

de comunicación
y divulgación

[XVIII Congreso Latinoamericano de Medicina Social e Saúde Coletiva](#) (Río de Janeiro, agosto/2025)

- Rueda de Conversación “[Comunicación científica como estrategia para la equidad en la investigación en salud en Latinoamérica y el Caribe](#)”.
- Taller “[Pathfinder en la Investigación en Salud: mapeando desafíos y encontrando soluciones para innovar](#)”.

Relato de Experiencia:

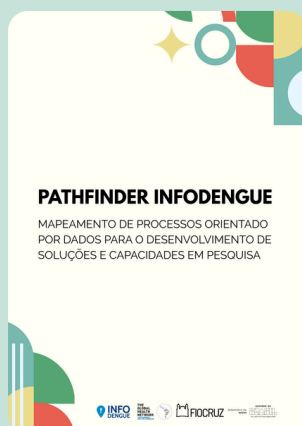
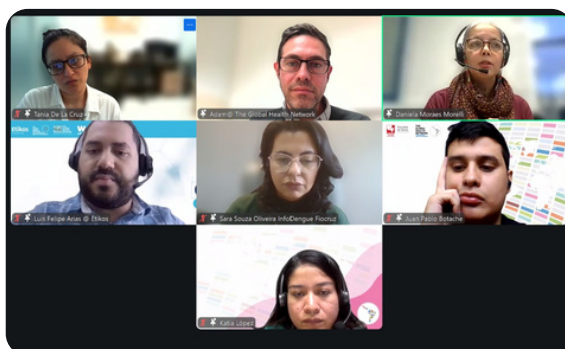
- “Un enfoque práctico para superar los desafíos de la investigación en salud mediante la colaboración y la innovación: estudios Pathfinder en Brasil”.
- “Fortaleciendo la preparación y respuesta ante emergencias de salud pública: la experiencia de los estudios Pathfinder en América Latina y el Caribe”.
- “Innovación y equidad en la investigación en salud: la experiencia de The Global Health Network Latinoamérica y Caribe”.



Seminario web trilingüe [Fortaleciendo Capacidades y Colaboraciones en Investigación en Salud: Lecciones de los Estudios Pathfinder en Latinoamérica y el Caribe](#)

(diciembre/2025)

Presentación de los resultados del mapeo de InfoDengue en el seminario web de TGHN LAC.



[Informe Pathfinder InfoDengue](#)
portugués, español e inglés

Acceda a más resultados del mapeo en la página [Pathfinder InfoDengue](#).

REFERENCIAS

ARAUJO, L. M. C.; AGUILAR, S.; MARINHO, L.; MARQUES, L. P.; BUENO, F. T. C. Toolkit: Metodología cualitativa para Pathfinder - Tracker. The Global Health Network Latin America and the Caribbean (TGHN LAC), Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), 2023. Disponible en: <https://lac.tghn.org/toolkits/qualitative-pathfinder/>. Acceso en: 17 sep. 2025

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Doenças Transmissíveis. Plano de contingência nacional para dengue, chikungunya e Zika. Brasília: Ministério da Saúde, 2025.

CODECO, C.; COELHO, F.; CRUZ, O.; OLIVEIRA, S.; CASTRO, T.; BASTOS, L. Infodengue: a nowcasting system for the surveillance of arboviruses in Brazil. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, v. 66, supl. 5, p. S386, 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.respe.2018.05.408>. Acceso em: 22 sep. 2025.

GOUVEIA, A. S.; GOMES, M. F. C.; ALMEIDA, I. F.; LANA, R. M.; BASTOS, L. S. et al. Unraveling regional variability in Dengue outbreaks in Brazil: leveraging the Moving Epidemics Method (MEM) and climate data to optimize vector control strategies. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, v. 19, n. 6, e0013175, 2025. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0013175>. Acceso en: 22 sep. 2025.

INFODENGUE. Página oficial. Rio de Janeiro: PROCC/Fiocruz, [2025]. Disponible en: <https://info.dengue.mat.br/>. Acceso en: 6 sep. 2025.

MINAYO, M. C. de S.; ASSIS, S. G. de; SOUZA, E. R. (org.). Avaliação por triangulação de métodos: abordagem de programas sociais. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2005. 244 p. ISBN 85-89697-06-1.

TGHN LAC. Pathfinder Brasil: InfoDengue. TGHN LAC Fiocruz, [2025]. Disponible en: <https://lac.tghn.org/proyectos-pathfinder/pathfinder-brasil/infodengue/>. Acceso en: 6 sep. 2025.

UPPAL, A.; KAGORO, F.; MONTEIRO-KREBS, L.; BUENO, F. T. C.; MARQUES, L. P.; TESSEMA, S. K. et al. Pathfinder studies: a novel tool for process mapping data-driven health research to build global research capacity. BMC Medical Research Methodology, v. 25, n. 1, p. 1-10, 2025. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12874-025-02638-7>. Acceso en: 6 sep. 2025.