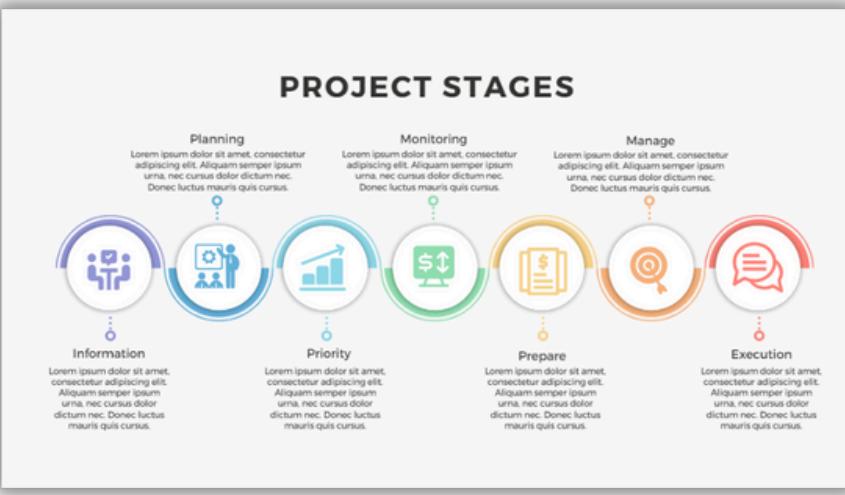


PRESENTATION OF GRAPHICS



PROJECT OBJECTIVES

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam semper ipsum urna, nec cursus dolor dictum nec. Donec luctus mauris quis cursus.

01 SCOPE DEFINITION
02 RESOURCE ALLOCATION
03 QUALITY ASSURANCE
04 COST MANAGEMENT
05 RISK MANAGEMENT

SCOPE DEFINITION
RESOURCE ALLOCATION
QUALITY ASSURANCE
COST MANAGEMENT
RISK MANAGEMENT





MI PROYECTO

INTRODUCCION

La propagación de enfermedades infecciosas es un fenómeno que no solo depende de factores biológicos, sino también de comportamientos sociales y patrones de movilidad humana. Durante la pandemia de COVID-19, se observó cómo las restricciones de movilidad y los cambios en las interacciones sociales afectaron la evolución de la enfermedad a nivel global.

PROBLEMA

Las visualizaciones actuales sobre la relación entre movilidad humana y propagación de enfermedades carecen de suficiente interpretabilidad y de una adecuada exploración interactiva.

OBJETIVO

El objetivo general de este trabajo es desarrollar visualizaciones interpretables para el análisis espacio-temporal de la propagación epidemiológica, con el fin de facilitar la comprensión de la dinámica del contagio y su relación con la movilidad humana.

PIPELINE

1. Preparación del Dataset:

- Carga de datos de propagación epidémica y movilidad humana.
- Limpieza de los datos, incluyendo la conversión de fechas y el manejo de valores nulos.
- Agrupación de los datos por intervalos de tiempo y ubicaciones geográficas.

2. Fusión de Datos:

- Integración de los datos de movilidad y propagación usando identificadores geográficos comunes.
- Generación de nuevas métricas, como tasa de incidencia, para analizar la relación entre ambos conjuntos de datos.

3. Análisis Exploratorio de Datos (EDA):

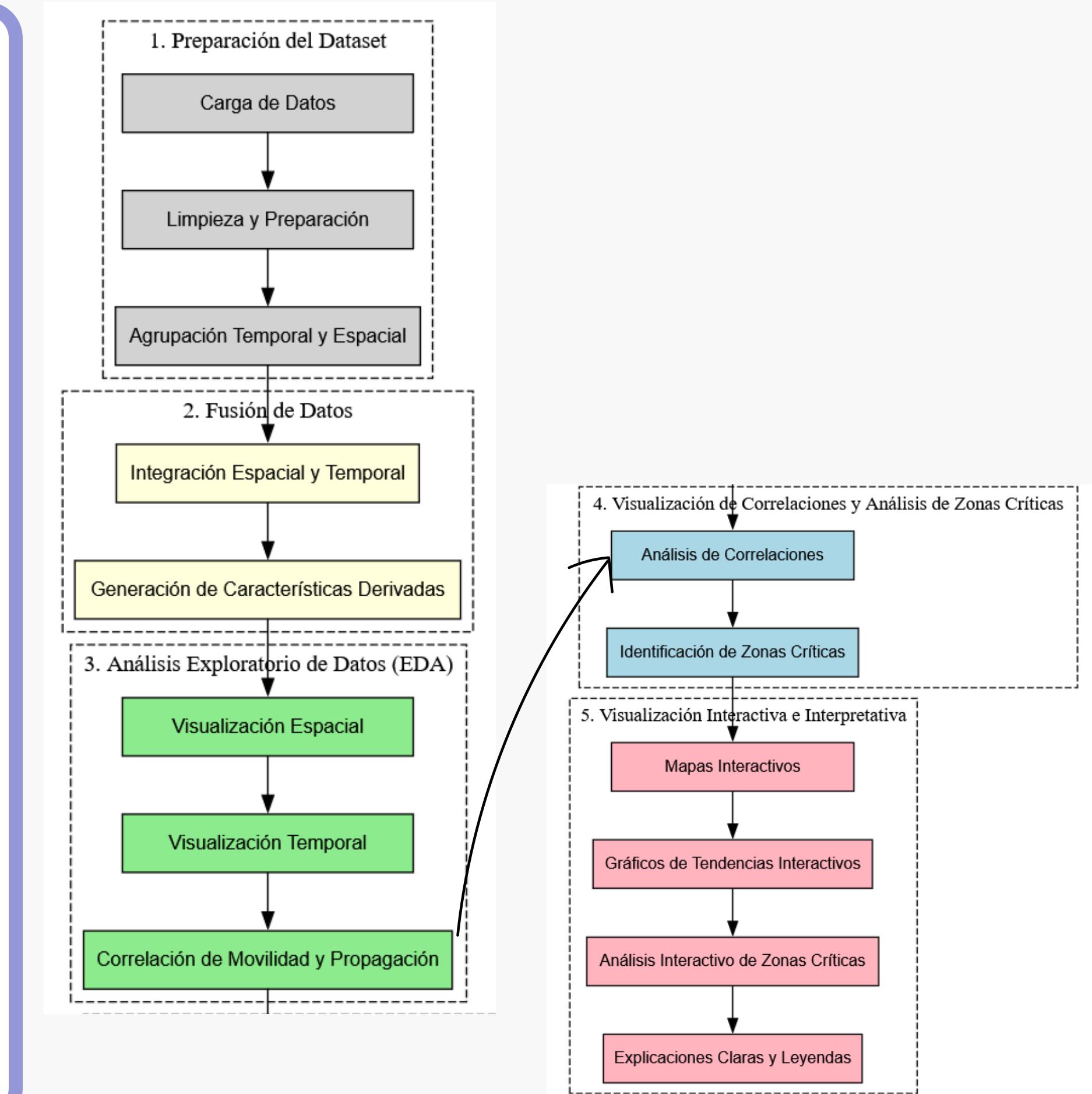
- Visualización espacial para mostrar los casos de la epidemia y los flujos de movilidad en mapas.
- Visualización temporal para observar la evolución de la epidemia y los patrones de movilidad.
- Análisis de correlación entre la movilidad y la propagación de la enfermedad.

4. Visualización de Correlaciones y Análisis de Zonas Críticas:

- Identificación de áreas de alto riesgo mediante mapas de riesgo, destacando las zonas con altos flujos de movilidad y un aumento significativo de casos.

5. Visualización Interactiva:

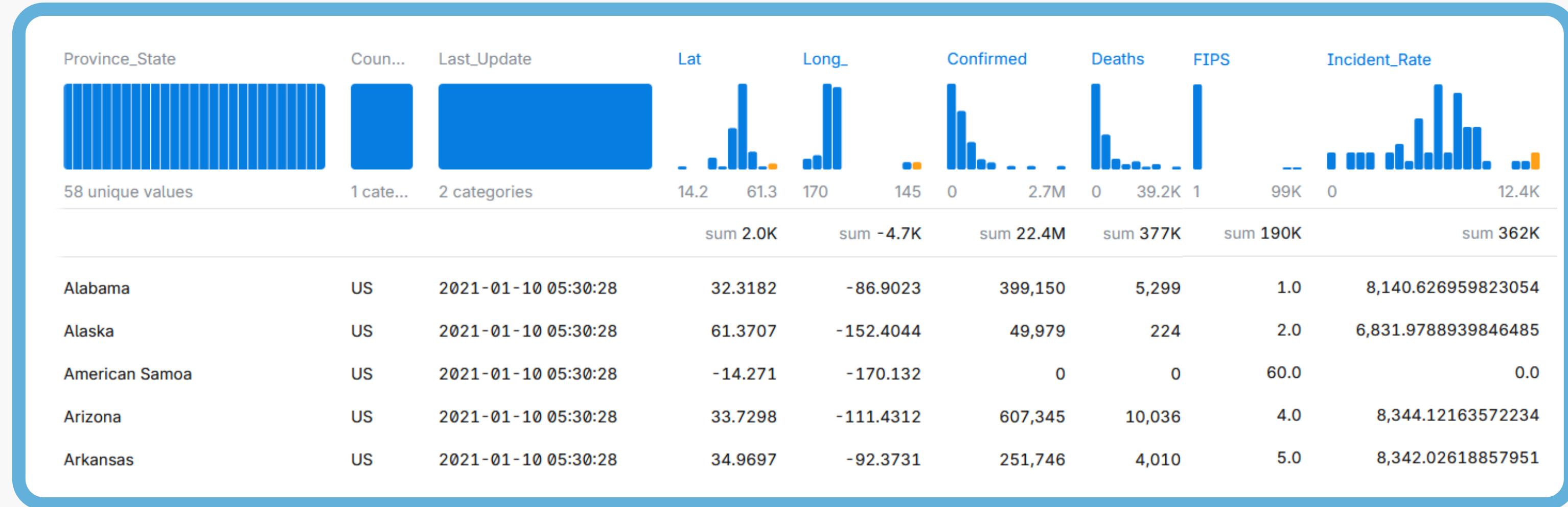
- Mapas interactivos y gráficos de tendencias para que los usuarios exploren la distribución y evolución de la epidemia y la movilidad.
- Análisis interactivo de zonas críticas con explicaciones claras y leyendas para facilitar la interpretación de los datos.





PRESENTACIÓN DE LOS DATABASES

COVID-19 Data Repository by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University



Atributo	Significado / Descripción	Tipo de dato	Rango aproximado / Valores
Province_State	Nombre de la provincia, estado o dependencia	Categórico (texto)	Ejemplo: "Massachusetts"
Country.Region	Nombre del país, región o soberanía	Categórico (texto)	Ejemplo: "United States"
Last_Update	Fecha y hora en que se actualizó el registro de datos	Categórico (texto)	Formato: "MM/DD/YYYY HH:mm:ss"
Lat	Latitud de la región en el mapa	Numérico decimal	Aproximadamente 42.x (Boston)

Long-	Longitud de la región en el mapa	Numérico decimal	Aproximadamente -71.x (Boston)
Confirmed	Número total de casos confirmados y probables	Numérico entero	Valores enteros positivos
Deaths	Número total de muertes confirmadas y probables	Numérico entero	Valores enteros positivos
FIPS	Código único del área dentro de los Estados Unidos	Categórico (texto)	Código único por zona
Incident_Rate	Tasa de incidencia = casos por cada 100,000 personas	Numérico decimal	Valores positivos

Multiscale Dynamic Human Mobility Flow Dataset in the U.S. during the COVID-19 Epidemic



Atributo	Significado / Descripción	Tipo de dato	Rango aproximado / Valores
geoid_o	Identificador único de la unidad geográfica de origen (bloque censal, condado, estado).	Categórico (texto)	Código único por unidad geográfica
geoid_d	Identificador único de la unidad geográfica de destino (bloque censal, condado, estado).	Categórico (texto)	Código único por unidad geográfica
lat_o	Latitud del centroide geométrico de la unidad de origen.	Numérico decimal	Valores entre -90 y 90
lng_o	Longitud del centroide geométrico de la unidad de origen.	Numérico decimal	Valores entre -180 y 180

lat_d	Latitud del centroide geométrico de la unidad de destino.	Numérico decimal	Valores entre -90 y 90
lng_d	Longitud del centroide geométrico de la unidad de destino.	Numérico decimal	Valores entre -180 y 180
date_range	Rango de fechas de los registros.	Categórico (texto)	Ejemplo: "01/04/21 01/10/21"
visitor_flows	Número estimado de visitantes detectados entre las dos unidades geográficas (de geoid_o a geoid_d) según SafeGraph.	Numérico decimal	Valores positivos, como 100.5, 1500.2
pop_flows	Flujos estimados de población entre las dos unidades geográficas (de geoid_o a geoid_d), inferidos de los visitor_flows.	Numérico decimal	Valores positivos, como 100.0, 1300.3



PAPERS BASE



**EPIMOB: INTERACTIVE
VISUAL ANALYTICS OF
CITYWIDE
HUMAN MOBILITY
RESTRICTIONS FOR
EPIDEMIC
CONTROL**

INTRODUCCION

La propagación del COVID-19, que afectó a más de 180 países, generó la necesidad urgente de evaluar medidas de restricción de movilidad, como cuarentenas y bloqueos regionales. El artículo presenta EpiMob, un sistema que permite simular y analizar el impacto de diversas políticas de restricción de movilidad en el control de epidemias, utilizando datos de movilidad humana y puntos de interés (POI) de la ciudad. El sistema permite a los usuarios explorar, establecer y analizar políticas de movilidad en un entorno de simulación interactiva, proporcionando resultados dinámicos y fáciles de interpretar.

DATASET

DATOS DE PUNTOS DE INTERÉS (POI)

El sistema utiliza la base de datos Telepoint Pack DB, que contiene registros de puntos de interés en el área metropolitana de Tokio (2011), con más de 1.4 millones de POIs. Esta base incluye información sobre coordenadas geográficas y categorías industriales de cada POI (por ejemplo, centros comerciales, restaurantes, estaciones, etc.).

DATOS DE MOVILIDAD HUMANA

Se emplea un conjunto de datos de registros de GPS anónimos obtenidos de aproximadamente 1.6 millones de usuarios de teléfonos móviles en Japón durante un período de tres años (desde agosto de 2010 hasta julio de 2013). Este conjunto de datos contiene alrededor de 30 mil millones de registros GPS, representando aproximadamente el 1% de la población real. Los datos fueron proporcionados por una operadora de telefonía móvil (NTT DoCoMo) y una empresa privada (ZENRIN DataCom),

METODO

DATOS DE PUNTOS DE INTERÉS (POI)

EpiMob utiliza un modelo epidémico basado en trayectorias humanas (SEIR), que simula la propagación de la enfermedad en una ciudad utilizando datos de movilidad de individuos y puntos de interés (POI). El sistema permite a los usuarios configurar políticas de restricción de movilidad (como teletrabajo, cuarentenas regionales y puntos de control de temperatura), simular los efectos de estas políticas y realizar un análisis en profundidad de los resultados. Además, EpiMob ofrece diversas visualizaciones interactivas para ayudar a los usuarios a identificar áreas de riesgo y evaluar las políticas de manera comparativa.

4.2.1 Extended SEIR model

The extended conventional SEIR model is as follows:

$$\begin{aligned}\frac{dS_{g,t}}{dt} &= -\beta_{g,t} \frac{S_{g,t} I_{g,t}}{N_{g,t}} \\ \frac{dE_{g,t}}{dt} &= \beta_{g,t} \frac{S_{g,t} I_{g,t}}{N_{g,t}} - \sigma E_{g,t} \\ \frac{dI_{g,t}}{dt} &= \sigma E_{g,t} - \gamma I_{g,t} \\ \frac{dR_{g,t}}{dt} &= \gamma I_{g,t} \\ N_{g,t} &= S_{g,t} + E_{g,t} + I_{g,t} + R_{g,t}\end{aligned}$$

Donde:

- $S_g(t)$, $E_g(t)$, $I_g(t)$, y $R_g(t)$ son las cantidades de personas en cada estado (Susceptibles, Exuestos, Infectados, y Recuperados) en la cuadrícula gg en el tiempo tt.
- $\beta_{g,t}$ es el parámetro que define la tasa de transmisión en la cuadrícula gg, es decir, la probabilidad de que una persona susceptible $S_g(t)$ se infecte al entrar en contacto con una persona infectada $I_g(t)$.
- $N_g(t)$ es la población total en la cuadrícula gg en el tiempo tt.
- σ es la tasa de incubación (el tiempo que una persona permanece en el estado expuesto antes de infectarse).
- γ es la tasa de recuperación o muerte (depende del modelo).

$$\beta_{g,t} = \beta_{base} + \Delta_{g,t}$$

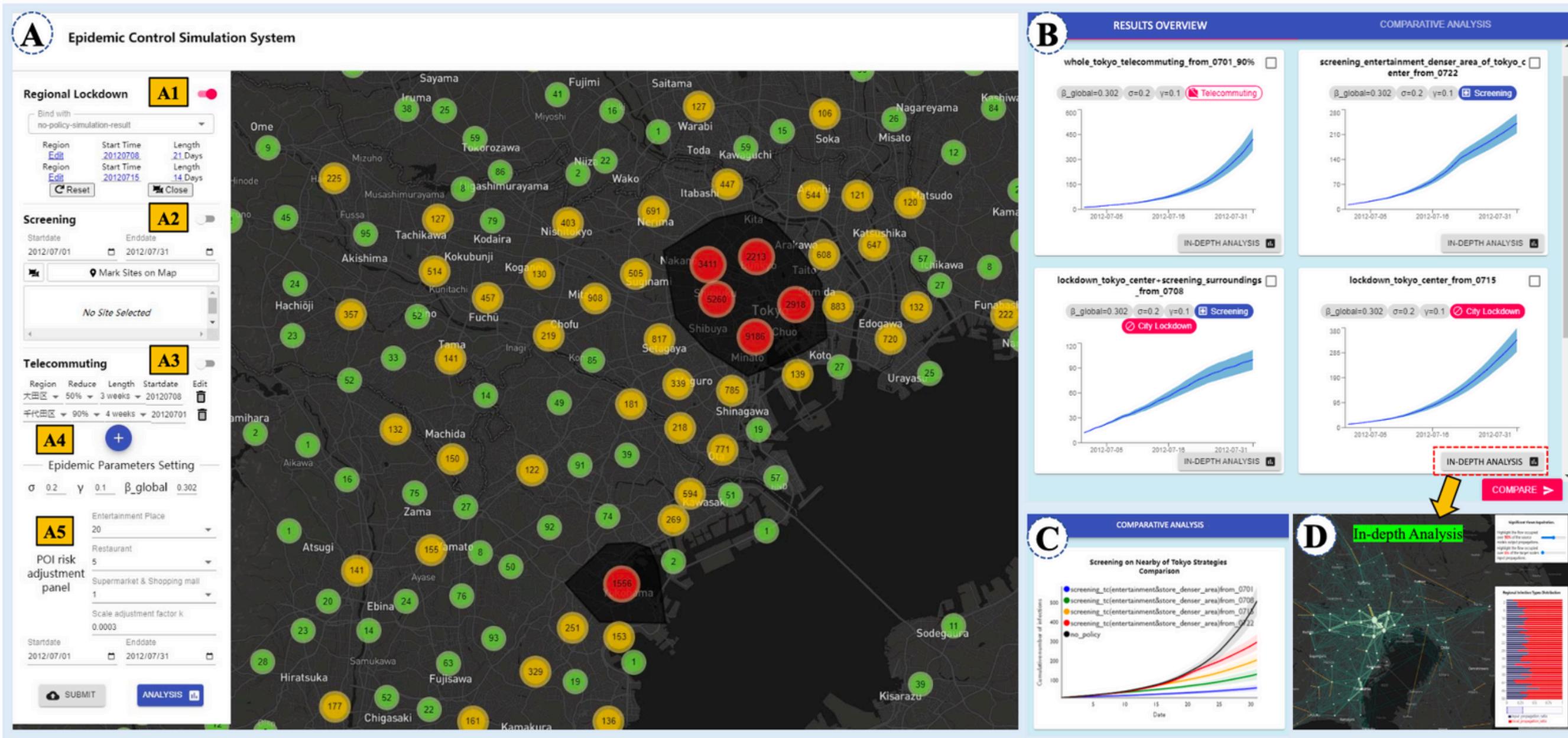
Donde:

- β_{base} es el valor base de la tasa de transmisión para una cuadrícula gg, que es constante a lo largo del tiempo.
- $\Delta_{g,t}$ es la variación temporal y espacial de la tasa de transmisión, que depende de la actividad en la cuadrícula g y en el tiempo t

$$\Delta_{g,t} = k \times R_{g,t}$$

Donde:

- $R_{g,t}$ es el valor de riesgo acumulado de los POIs en la cuadrícula g en el tiempo t. Este riesgo se ajusta según el tipo de POI y la cantidad de personas que frecuentan cada uno.
- k es un factor de escala que ajusta la magnitud de la variación.



RESULTADOS:

Se realizaron estudios de caso en el área metropolitana de Tokio, donde el sistema mostró que las restricciones de movilidad, como el teletrabajo y el bloqueo regional, pueden reducir la propagación del virus. Los resultados también demostraron que la combinación de políticas, como la combinación de bloqueos y cribados en áreas clave, es más efectiva para mitigar la propagación que las políticas individuales.



VIVIAN: VIRTUAL SIMULATION AND VISUAL ANALYSIS OF EPIDEMIC SPREAD DATA

INTRODUCCION

La transmisión de epidemias como el COVID-19 es rápida y compleja, lo que requiere un entendimiento detallado de cómo se propaga el virus en espacios específicos. El sistema VIVIAN aborda esta necesidad mediante la simulación y análisis visual, ayudando a trazar la propagación del virus, rastrear fuentes de infección, y evaluar políticas de prevención. Al integrar un modelo SEIR (Susceptible, Expuesto, Infectado, Recuperado), el sistema permite la simulación y el análisis del impacto de las políticas de control y las medidas de intervención sobre la propagación.

DATASET

TRAYECTORIAS DE MOVIMIENTO DE LA MULTITUD

Dado que los conjuntos de datos reales de epidemias son difíciles de obtener debido a la privacidad y a la complejidad en la recopilación de datos espaciales y temporales, el artículo utiliza simulaciones virtuales para generar los datos necesarios.

- Se configuran escenas virtuales que representan diferentes áreas como zonas de descanso, áreas de entretenimiento, zonas de trabajo, y áreas administrativas.
- Cada escena tiene atributos definidos, como tamaño de la escena, tasa de flujo de personas entre las escenas, y la distancia promedio de contacto entre las personas.
- Si la densidad de personas en una escena supera un umbral de contacto promedio, las personas se moverán a otra escena según la tasa de flujo preestablecida.
- Los usuarios pueden ajustar estos parámetros para simular cómo las personas se mueven y se distribuyen en el espacio, lo que genera datos espaciales de contacto que se utilizan en las simulaciones.

PROCESO DE PROPAGACIÓN EPIDÉMICA:

La propagación de la epidemia en el sistema se simula usando un modelo dinámico de transmisión epidémica. En este caso, se usa el modelo SEIR (Susceptible, Expuesto, Infectado, Recuperado), que es comúnmente utilizado para epidemias con un periodo de incubación.

- Parámetros del modelo SEIR: El sistema permite simular cómo las personas pasan de estar Susceptibles (S) a Exuestas (E), luego a Infectadas (I) y finalmente a Recuperadas (R).
- Los usuarios pueden ajustar parámetros como la probabilidad de infección, la distancia de propagación del virus, la probabilidad de infección espacial, el periodo de incubación y la tasa de recuperación para generar datos simulados sobre la propagación del virus.

- Escenas: Se crean cinco escenas funcionales básicas (áreas de descanso, entretenimiento, trabajo, restaurantes y administrativas), pero los usuarios pueden expandir estas escenas de acuerdo con sus necesidades, añadiendo o eliminando áreas, configurando atributos de las escenas, y definiendo el número de personas para simular.
- Generación de datos espaciales y de contacto: Los parámetros que definen la densidad de personas y el flujo entre escenas ayudan a simular interacciones y contactos cercanos entre las personas, lo que es crucial para modelar la propagación del virus.

METODO SEIR

Detalles de las variables:

- r_t : Factor temporal que ajusta la tasa de transmisión con el tiempo (depende de la evolución de las restricciones o intervenciones).
- β : Tasa de transmisión del virus.
- θ : Ajuste en la influencia de las personas expuestas en la transmisión.
- σ : Tasa de conversión de expuestos a infectados.
- γ : Tasa de recuperación de los infectados.
- N: Población total.

El sistema permite modificar los parámetros del modelo (como r_t y β) para simular los efectos de políticas de restricción, como el distanciamiento social, las cuarentenas o el teletrabajo. Estos ajustes impactan directamente en las tasas de propagación del virus, permitiendo a los usuarios observar cómo las políticas afectan la dinámica de la epidemia.

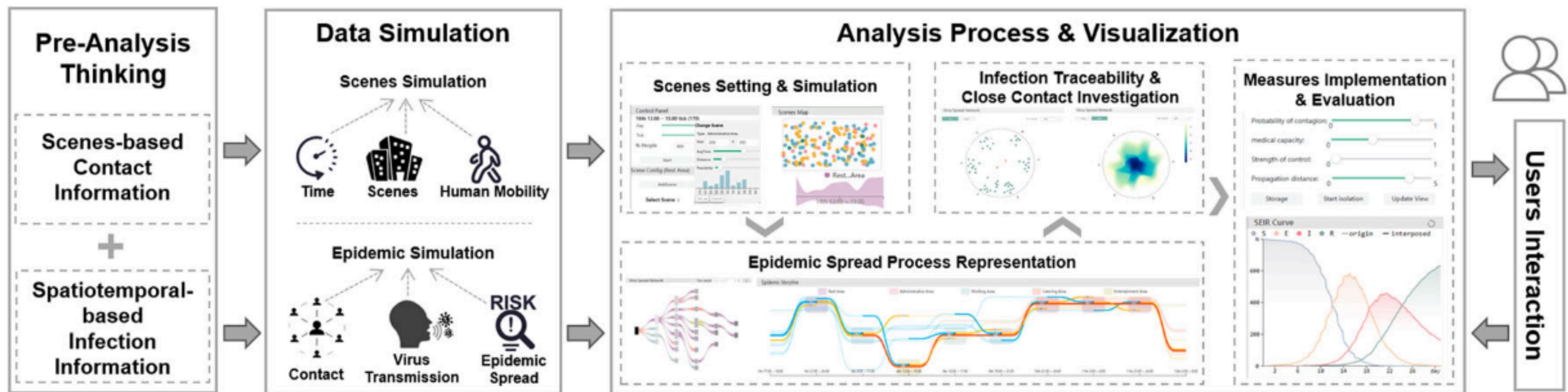
$$\frac{dS}{dt} = -\frac{r_t \beta S(I + \theta E)}{N}$$

$$\frac{dE}{dt} = \frac{r_t \beta S(I + \theta E)}{N} - \sigma E$$

$$\frac{dI}{dt} = \sigma E - \gamma_I I$$

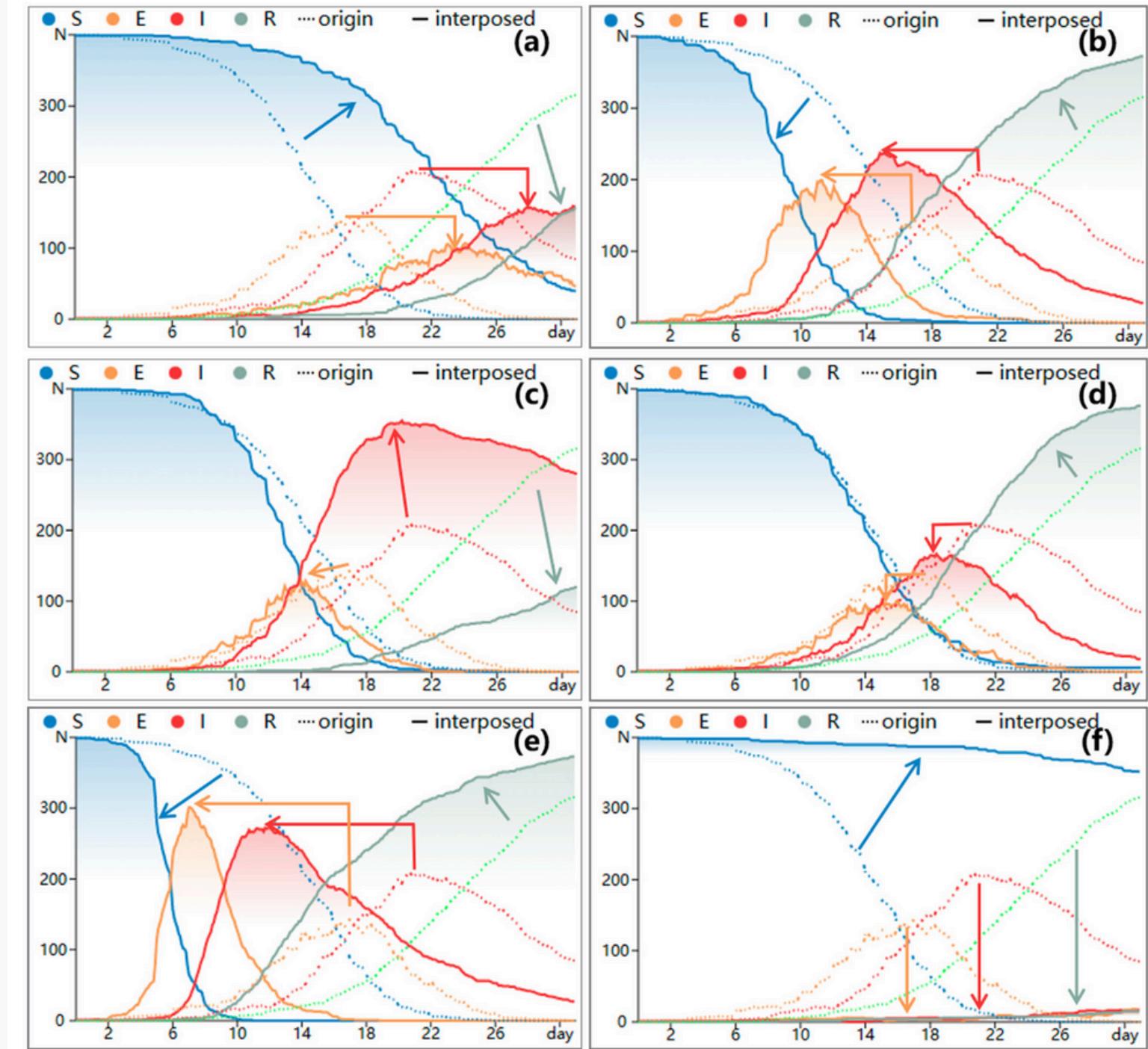
$$\frac{dR}{dt} = \gamma_I I$$

METODO



RESULTADOS:

El sistema VIVIAN permite realizar simulaciones dinámicas que visualizan el movimiento de personas y los patrones de contagio, proporcionando información crucial para expertos en salud pública. Las simulaciones demostraron cómo diferentes medidas de intervención afectan la propagación del virus.



Evaluación de la eficacia de las decisiones de prevención de epidemias. a, b muestran el ajuste de los valores de la «probabilidad de infección» a 0,20 y 0,50. c, d muestran el ajuste de los valores de la «capacidad médica» a 0,20 y 0,70. e, f muestran el ajuste de los valores de la «distancia social» a 0,30 y 1,00.