

Modelo base de pronósticos del dengue para el estado de Jalisco, México

Carlos Ignacio García-Jiménez, D en Econ y Finan,⁽¹⁾ José Guadalupe Macías-Barragán, D en C Bioméd,⁽²⁾
Gerardo de Jesús Nuño-Gradilla,⁽¹⁾ Mayrolin García-Morales, D en Biol Evol.⁽³⁾

García-Jiménez CI, Macías-Barragán JG, Nuño-Gradilla GJ, García-Morales M. Modelo base de pronósticos del dengue para el estado de Jalisco, México. *Salud Publica Mex.* 2026;68:205-213.

<https://doi.org/10.21149/17666>

García-Jiménez CI, Macías-Barragán JG, Nuño-Gradilla GJ, García-Morales M. Baseline forecasting model of dengue for the state of Jalisco, Mexico. *Salud Publica Mex.* 2026;68:205-213.

<https://doi.org/10.21149/17666>

Resumen

Objetivo. Desarrollar un modelo de pronóstico base para los casos de dengue. **Material y métodos.** Se analizó una serie temporal de 2000-2024, utilizando datos de fuentes oficiales y se evaluó el rendimiento predictivo con modelos autorregresivos integrados de promedio móvil estacional (SARIMA). **Resultados.** Se identificaron patrones estacionales críticos con picos de incidencia en los últimos meses del año. El modelo SARIMA base seleccionado explicó 75% de la variación observada. Las proyecciones para 2025-2027 predicen una alta incidencia continua. Notablemente, la inclusión de variables climáticas exógenas, precipitación y temperatura no mejoró significativamente el poder predictivo del modelo. **Conclusión.** El estudio concluye que el dengue se ha consolidado como una enfermedad endémica en la región. El modelo base propuesto es una herramienta para continuar fortaleciendo las intervenciones sanitarias proactivas.

Palabras clave: salud pública; sistema de vigilancia sanitaria; dengue

Abstract

Objective. To develop a forecasting baseline model for dengue cases. **Materials and methods.** A 2000-2024 time series was analyzed using data from official sources, the predictive performance was evaluated with seasonal autoregressive integrated moving average (SARIMA) models. **Results.** Critical seasonal patterns were identified, with incidence peaks occurring in the final months of the year. The selected baseline SARIMA model explained 75% of the observed variance. Projections for 2025-2027 predict a continued high incidence. Notably, the inclusion of exogenous climatic variables (precipitation and temperature) did not significantly improve the model's predictive power. **Conclusion.** The study concludes that dengue has become established as an endemic disease in the region. The proposed baseline model is a tool to further strengthen proactive health interventions.

Keywords: public health; health surveillance system; dengue

El dengue es una enfermedad viral transmitida por la picadura del mosquito *Aedes aegypti*.¹ El virus pertenece al género *Flavivirus*, está compuesto por una cadena de ARN y presenta diversas variantes conocidas como serotipos.² La mayoría de los casos se concentran en países del sudeste asiático, África y América tropical.³ En

México, las entidades con mayor incidencia se ubican en las regiones costeras del Pacífico y del Golfo de México.^{1,2}

La incidencia del dengue se relaciona con factores tanto ambientales como no ambientales. Entre los factores ambientales destacan precipitación, humedad, temperatura y altitud, los cuales influyen significativamente

(1) Departamento de Métodos Cuantitativos, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas, Universidad de Guadalajara. Jalisco, México.

(2) Centro Universitario de los Valles, Universidad de Guadalajara. Ameca, Jalisco, México.

(3) Graduate Program in Organismic and Evolutionary Biology, University of Massachusetts Amherst. Massachusetts, Estados Unidos.

Fecha de recibido: 17 de noviembre de 2025 • **Fecha de aceptado:** 24 de febrero de 2026 • **Publicado en línea:** 18 de junio de 2026
Autor de correspondencia: Carlos Ignacio García-Jiménez. Periférico Norte N° 799, Núcleo Universitario Los Belenes. 45100 Zapopan, Jalisco, México.
Correo electrónico: cignacio@cucea.udg.mx

Licencia: CC BY-NC-SA 4.0

en el aumento de casos.⁴⁻¹⁰ Por su parte, aspectos como características de las viviendas, crecimiento urbano, densidad poblacional, calidad del agua y niveles de pobreza también se asocian con una mayor incidencia.^{7,9,11-14}

El primer gran brote epidémico en Guadalajara ocurrió en 1988.¹⁵ Desde entonces, se ha observado una tendencia ascendente en los casos en Jalisco, consolidando al dengue como una enfermedad endémica en la entidad.¹⁶ Entre 2019 y 2020 en Jalisco reportan un incremento de 62%. En contraste, entre 2000 y 2005, la incidencia promedio fue de apenas tres casos, lo que evidencia el agravamiento progresivo de la situación. Los brotes de 2009, 2013, 2019 y 2024 marcan puntos críticos en esta intensificación.¹⁶

En México, los registros de incidencia de dengue se remontan a 1941, aunque los análisis sistemáticos comenzaron en la década de 1980.² Entre 1990 y 2019 se identificaron siete brotes epidémicos, con un aumento significativo entre 2002 y 2011, especialmente en los estados del occidente del país.^{2,17} Un análisis espacial reciente identificó a Jalisco como un clúster epidemiológico relevante en 2024.¹⁸

La relación entre los factores climáticos y los casos de dengue en América Latina ha sido analizada mediante diversas metodologías estadísticas. Entre las técnicas empleadas se encuentran Shapiro-Wilk, Kruskal-Wallis y coeficientes de correlación,⁴ modelos espaciales bayesianos,^{9,11} modelos lineales generalizados de efectos mixtos, regresiones de Poisson, binomial negativa y sus variantes infladas de ceros,^{7,19} así como modelos econométricos.¹²

En el ámbito del modelado predictivo, los enfoques más utilizados para analizar la incidencia epidemiológica del dengue son los modelos ARIMA (Modelo Autorregresivo Integrado de Media Móvil [*Autoregressive Integrated Moving Average*]) y SARIMA (Modelo Estacional Autorregresivo Integrado de Promedios Móviles [*Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*]). Éstos permiten trabajar con series temporales, capturando componentes autorregresivos, de media móvil y de no estacionariedad, lo que facilita la identificación de patrones, tendencias y estacionalidades. Estos modelos han mostrado un desempeño consistente en la predicción de comportamientos a corto y largo plazo.²⁰ Por su parte, el modelo SARIMA extiende el ARIMA al incorporar componentes estacionales, lo que resulta particularmente útil para series temporales asociadas con variables climáticas.^{20,21} Ambos modelos han sido aplicados con éxito en la predicción de brotes de dengue en América Latina.^{5,20} Los estudios acerca del dengue en Jalisco no han aportado a cubrir la necesidad de modelos predictivos de dengue.^{10,14-16,22-24}

Por ello, el objetivo del presente estudio es desarrollar un modelo de pronóstico que permita analizar las dinámicas del dengue en el estado de Jalisco. Éste facilitará la proyección de escenarios futuros, lo que contribuirá a la toma de decisiones en salud pública y prevendrá potenciales saturaciones en hospitales públicos y privados. Este trabajo ayuda a llenar ese vacío ya que propone un modelo predictivo mensual adaptado a las condiciones de Jalisco, que puede constituirse en una herramienta esencial para la planificación y gestión epidemiológica regional.

Material y métodos

Origen de los datos

Para el desarrollo del modelo de pronóstico se emplearon datos mensuales de los casos de dengue reportados en el estado de Jalisco. La fuente principal de información fue la plataforma de Monitoreo de Indicadores del Desarrollo de Jalisco (MIDE), de donde se recopilaban los datos mensuales correspondientes al periodo 2006-2024.²⁵ Debido a que esta plataforma presentaba datos incompletos y errores, se utilizó una fuente secundaria para complementar la serie. Los datos faltantes, específicamente del periodo 2000 a 2006, se obtuvieron consultando los Boletines Epidemiológicos.²⁶ De estos boletines se extrajo el número total de casos confirmados semanales para completar la información de dicho lapso. Además, se usaron para realizar ajustes puntuales en los años 2006, 2007 y 2008, corrigiendo inconsistencias que se detectaron al comparar los datos con reportes periodísticos y la plataforma MIDE. Los datos no fueron ajustados por subregistro, particularmente asociado a casos asintomáticos o no reportados, debido a la ausencia de estudios específicos para Jalisco que permitan orientar el procedimiento de corrección.

Dado que el modelo base de pronóstico se orienta a apoyar la gestión administrativa estratégica y la toma de decisiones anticipadas frente al dengue, se optó por no utilizar datos semanales. En su lugar, se priorizó un nivel de agregación temporal mensual, el cual permite identificar una tendencia mensual, anticipar escenarios de riesgo y orientar decisiones a mediano y largo plazo. Este enfoque evita depender de fluctuaciones de corto plazo que suelen presentar alta volatilidad y favorece la generación de pronósticos con mayor utilidad operativa para la planeación y coordinación institucional.

Método de análisis

La modelación de series temporales mediante modelos ARIMA²⁷ se fundamenta en la descomposición de la es-

estructura temporal en sus componentes autorregresivos (AR), de media móvil (MA) y órdenes de integración (I) para abordar la falta de estacionariedad. Este enfoque fue adecuado para analizar la serie mensual de dengue en Jalisco 2000-2024, caracterizada por tendencia, estacionalidad y presencia de valores extremos.²⁰

El proceso de modelado inició con la evaluación de estacionariedad mediante la prueba aumentada de Dickey-Fuller (ADF), complementada con gráficos de autocorrelación (ACF) y autocorrelación parcial (PACF). Dada la tendencia ascendente que se observó en meses como diciembre, se aplicó diferenciación de primer orden ($d=1$) para eliminar componentes deterministas. Si persistieron las raíces unitarias, se exploró una segunda diferenciación ($d=2$). Se tomó en cuenta que se prioriza la parsimonia para evitar sobrediferenciación, validándose mediante criterios de información. Adicionalmente, este enfoque fue respaldado por los resultados de las pruebas de contraste ADF, ADF GLS y KPSS, las cuales no encontraron raíces unitarias.

La identificación de los órdenes $AR(p)$ y $MA(q)$ se basó en los patrones de decaimiento o cortes abruptos en los autocorrelogramas ACF y PACF. Por ejemplo, una caída exponencial en PACF sugirió un proceso $AR(p)$, mientras que un corte en el retraso k de ACF indicó un proceso $MA(q)$. Dada la posible autocorrelación residual en meses específicos, se contempló un enfoque de modelo SARIMA para incorporar estacionalidad ($S=12$). Inicialmente se priorizó ARIMA no estacional con el fin de simplificar la estructura de los modelos. El modelo SARIMA fue seleccionado por su interpretabilidad, su capacidad para manejar la estacionalidad de forma explícita y su robustez bien documentada en la literatura epidemiológica.²⁰ Este modelo tiene un propósito estrictamente predictivo y se basa en patrones históricos de la serie temporal; no busca inferir relaciones causales ni anticipar cambios estructurales en la dinámica del dengue.

Los parámetros se estimaron mediante máxima verosimilitud condicional, ajustando iterativamente p y q para minimizar los criterios de información AIC y BIC, asegurando un equilibrio entre bondad de ajuste y raíz del error cuadrático medio (RECM) ajustándose a la complejidad del modelo por la cantidad de parámetros estimados.²⁸ Adicionalmente, la presencia de asimetría positiva y curtosis elevada sugirió que los residuos deben ser analizados más rigurosamente para que se conformen a las expectativas clásicas de los supuestos de modelos SARIMA.²⁸ Finalmente, se incorporaron componentes temporales como tendencia y estacionalidad residual por mes mediante variables binarias.²⁹

Resultados

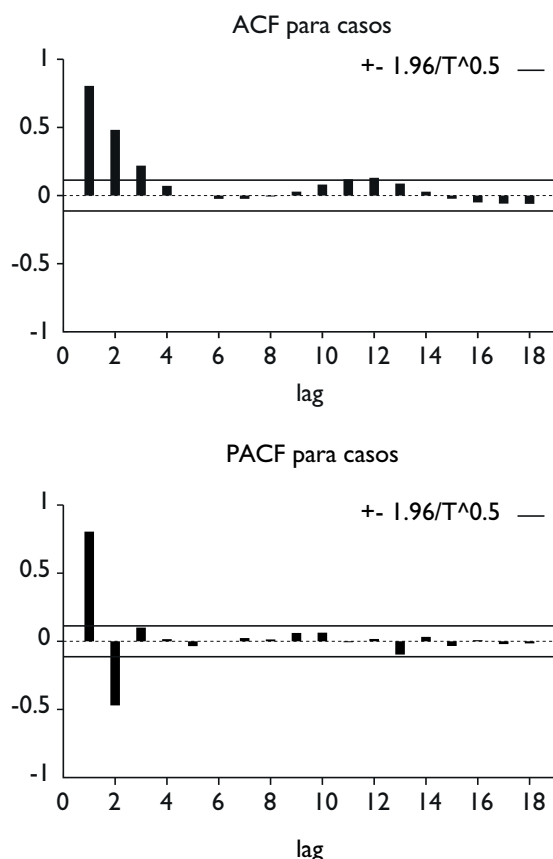
Las estadísticas mensuales correspondientes al periodo 2000-2024 evidencian patrones estacionales claramente definidos. En promedio, en Jalisco, el mayor número de casos de dengue se concentró en los últimos cuatro meses del año, lo cual podría atribuirse a la temporada de lluvias y el efecto de la precipitación en la proliferación del vector (cuadro I).^{25,26} Los casos muestran un aumento progresivo a lo largo del año: la media mensual oscila entre 19 casos en abril hasta 654 en noviembre, con máximos históricos que alcanzan 6 602 casos en octubre. La variabilidad se incrementa hacia finales de año con una desviación estándar que pasa de 40.26 en enero a 1 380.80 en octubre.

Las autocorrelaciones señalan una dependencia significativa en los retardos 1, 2 y 3, así como en los retardos 11 y 12 que podrían indicar un proceso AR de memoria relativamente extensa. Por otro lado, el autocorrelograma parcial muestra significancia considerable en los retardos 1, 2 y 3. Las autocorrelaciones muestran un proceso autorregresivo de memoria larga, aparentemente (figura 1).^{25,26}

Cuadro I
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LOS CASOS DE DENGUE A NIVEL MENSUAL EN EL PERIODO 2000-2024 DEL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO

Mes	Promedio	Max	Mediana	DE	CV	Curtosis	CA
Enero	22	190	7	40.26	1.82	13.38	3.15
Febrero	36	211	12	55.89	1.56	6.05	1.98
Marzo	24	107	9	30.03	1.24	3.95	1.36
Abril	19	113	8	25.81	1.38	8.28	2.20
Mayo	31	234	14	50.78	1.63	11.41	2.81
Junio	64	392	14	107.43	1.69	7.61	2.35
Julio	105	921	24	204.47	1.95	11.53	2.93
Agosto	221	1 675	54	394.75	1.78	9.02	2.54
Septiembre	481	3 321	160	906.42	1.89	8.14	2.52
Octubre	654	6 602	136	1 380.80	2.11	15.14	3.48
Noviembre	629	5 792	267	1 231.90	1.96	13.94	3.35
Diciembre	284	1 959	88	465.02	1.64	8.10	2.31

DE: desviación estándar; CA: coeficiente de asimetría; CV: coeficiente de variación. Fuente: Elaboración propia con datos del Histórico Boletín Epidemiológico de la Secretaría de Salud de México²⁶ y la plataforma de Monitoreo de Indicadores del Desarrollo de Jalisco.²⁵



ACF: autocorrelación; PACF: autocorrelación parcial.

Nota: Elaboración propia con datos del Histórico Boletín Epidemiológico de la Secretaría de Salud de México²⁶ y la plataforma de Monitoreo de Indicadores del Desarrollo de Jalisco.²⁵

FIGURA 1. AUTOCORRELOGRAMAS DE LOS CASOS DE DENGUE A NIVEL MENSUAL, 2000-2024

Se ha identificado un modelo ARMA (1, 1) como el más adecuado a considerar, con retrasos AR (1) y MA (1), respectivamente. Esta especificación se ajustó a la estacionalidad que es bien evidente en la serie. Órdenes mayores (p, q) no fueron estadísticamente significativos. Adicionalmente, se agregó una tendencia temporal. Además, se añadieron variables binarias (*dummy*) considerando cada mes en el año para captar los efectos estacionales específicos de ciertos periodos durante el año (anexo 1).³⁰ Finalmente, el modelo final SARIMA estimado fue evaluado en términos de su poder predictivo, consideraciones estadísticas de los residuos y estabilidad de los parámetros.

Pronósticos con modelo base

El modelo base para los pronósticos tuvo un coeficiente de determinación de 0.75 (anexo 1);³⁰ éste fue el que

generó un RECM aproximado de 324, muy similar al que se encontró con otros modelos considerados. Este modelo replicó el patrón encontrado en las estadísticas descriptivas, lo que generó predicciones mayores en los meses de septiembre, octubre y noviembre, seguido de decrecimiento en diciembre, pero manteniendo un nivel más alto que en los primeros tres trimestres del año (cuadro II).^{25,26,30}

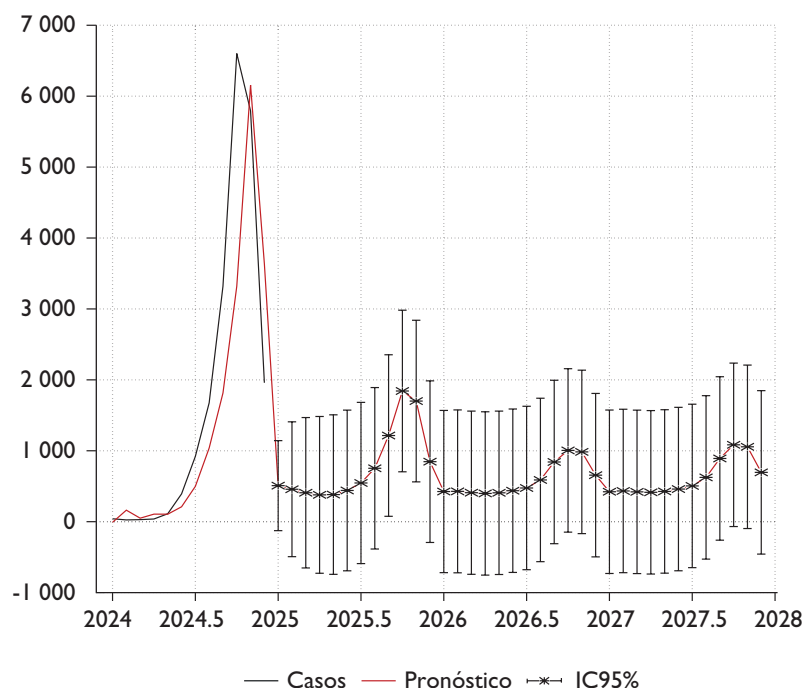
Las proyecciones de casos de dengue en el estado de Jalisco para el trienio 2025-2027 revelaron una marcada estacionalidad y fluctuaciones anuales significativas (figura 2).^{25,26,30} El año 2025 se perfiló como el de mayor incidencia, con un total anual de 9 478 casos previstos. Le seguirían 2026 y 2027 con totales anuales de 7 054 y 7 432 casos, respectivamente, lo que sugiere una leve tendencia a la baja después del pico inicial de 2025, aunque manteniendo un nivel elevado en comparación con años anteriores.

El comportamiento mensual de los casos de dengue mostró un patrón estacional consistente a lo largo de los tres años (figura 3).^{25,26,30} Los primeros meses del año, de enero a mayo, presentan las cifras más bajas, oscilando entre 378 y 508 casos mensuales en 2025. A partir de junio se observa un incremento progresivo, alcanzando su punto mayor en el último cuatrimestre del año. Esta tendencia es pronunciada de septiembre

Cuadro II
PREDICCIONES MENSUALES DE CASOS DE DENGUE PARA EL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO, PARA LOS AÑOS 2025, 2026 Y 2027

Mes/Año	2025	2026	2027
Enero	508	425	422
Febrero	457	428	433
Marzo	408	409	421
Abril	378	398	414
Mayo	382	407	427
Junio	440	437	460
Julio	546	475	504
Agosto	753	589	625
Septiembre	1 215	842	892
Octubre	1 843	1 005	1 084
Noviembre	1 701	984	1 056
Diciembre	846	656	695
Total anual	9 478	7 054	7 432

Nota: Los errores estándar se reportan en anexo 2.30. Los pronósticos fueron obtenidos mediante el modelo que se reporta en anexo 1.30. Elaboración propia con datos del Histórico Boletín Epidemiológico de la Secretaría de Salud de México²⁶ y la plataforma de Monitoreo de Indicadores del Desarrollo de Jalisco.²⁵



Nota: Los pronósticos fueron obtenidos mediante el modelo que se reporta en Anexo I.³⁰ Los pronósticos se encuentran en un intervalo de confianza del 66%. Elaboración propia con datos del Histórico Boletín Epidemiológico de la Secretaría de Salud de México²⁶ y la plataforma de Monitoreo de Indicadores del Desarrollo de Jalisco.²⁵

FIGURA 2. PRONÓSTICO DE CASOS DE DENGUE PARA EL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO, 2025, 2026, 2027

a noviembre, meses que concentran la mayor cantidad de casos proyectados en los tres años analizados. Por ejemplo, en 2025 se esperan 1 215 casos en septiembre, 1 843 en octubre y 1 701 en noviembre (cuadro II).

La marcada estacionalidad que se encontró coincide con los meses posteriores a la temporada de lluvias, periodo propicio para la proliferación del mosquito transmisor del dengue, por medio del agua residual que queda estancada al final de la temporada de las precipitaciones. El descenso en diciembre puede explicarse por el descenso marcado en las temperaturas.³¹

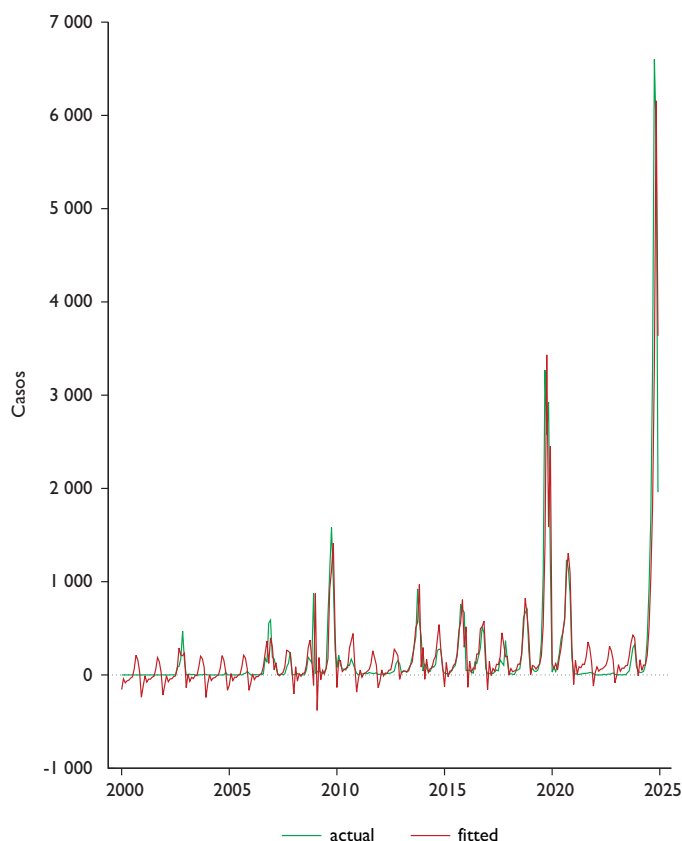
A pesar de las variaciones en los totales anuales, el patrón estacional se mantuvo constante. Los meses de octubre y noviembre de 2025 son los que presentan las proyecciones más altas de todo el periodo, superando los 1 700 casos mensuales. En 2026 y 2027, aunque las cifras pico son menores, los meses de septiembre, octubre y noviembre siguen siendo los de mayor riesgo, con proyecciones que superan consistentemente los 800 casos mensuales y llegan hasta los 1 084 en octubre de 2027. Estas predicciones subrayan la importancia de reforzar las medidas de prevención y control del dengue, especialmente durante la segunda mitad del año, para mitigar el impacto de esta enfermedad en la salud pública de Jalisco.

Modelo base aumentado

El modelo SARIMA base que se presentó fue aumentado para incluir variables exógenas climáticas, temperatura promedio y precipitación mensual del Sistema Meteorológico Nacional. No se incluyó humedad relativa para evitar multicolinealidad.³² Los coeficientes asociados revelaron que estos eran estadísticamente insignificantes al 95% nivel de confianza y no contribuyeron a una mejor predicción (anexo 3).³⁰ La métrica de evaluación del modelo, como el coeficiente de determinación y raíz del error cuadrático medio, no mostraron una mejora significativa en comparación con el modelo SARIMA base; éstos cambiaron de 0.755 a 0.758 y de 324 a 323, respectivamente (anexos 1, 3).³⁰ Esto es consistente con resultados en otros estados mexicanos.³³

Discusión

Los resultados de este estudio revelan un patrón estacional marcadamente definido en la incidencia del dengue en Jalisco, con un incremento significativo de casos concentrado en el último cuatrimestre del año. Este hallazgo es consistente con una amplia gama de



Nota: En color verde están los datos históricos y en rojo los pronósticos generados con el modelo base; las estimaciones se encuentran en anexo I.³⁰ Elaboración propia con datos del Histórico Boletín Epidemiológico de la Secretaría de Salud de México²⁶ y la plataforma de Monitoreo de Indicadores del Desarrollo de Jalisco.²⁵

FIGURA 3. CASOS DE DENGUE Y SU PRONÓSTICO EN EL PERIODO 2020-2024. JALISCO, MÉXICO

investigaciones que vinculan la dinámica del dengue con factores climáticos estacionales. La concentración de casos entre septiembre y diciembre coincide con el periodo posterior a la temporada de lluvias, creando condiciones ideales para la proliferación del mosquito *Aedes aegypti*. Este resultado es congruente con investigaciones que han demostrado que la precipitación y la humedad son determinantes en la propagación del mosquito y la transmisión del virus.^{4,8}

Una de las aportaciones más notables de este análisis es que la inclusión de variables climáticas exógenas, como la temperatura y la precipitación, no mejoró significativamente el poder predictivo del modelo base SARIMA. Este resultado contrasta directamente con las conclusiones de múltiples estudios que encontraron una fuerte correlación entre estas variables y dengue.^{5,19} Una posible explicación para esta discrepancia es que en el modelo autorregresivo, al capturar la inercia y la estacionalidad histórica de la serie de tiempo, ya se incorpora implícitamente el efecto cíclico de las condi-

ciones climáticas. La agregación mensual de los datos también podría enmascarar la influencia de eventos meteorológicos a corto plazo.

Más allá del comportamiento estacional, la tendencia general observada en los datos históricos y en las proyecciones sugiere que el dengue ha transitado de ser una enfermedad emergente a una enfermedad endémica en Jalisco. La predicción de que no habrá meses con cero casos en el trienio 2025-2027 apoya esta conclusión, indicando una circulación continua del virus en Jalisco. Este escenario consolida los hallazgos de estudios previos en la región, que documentaron desde el primer gran brote epidémico en Guadalajara hasta la medición de una transmisión constante en cohortes poblacionales recientes.^{15,22}

Este modelo de pronóstico responde a la necesidad de un sistema de alerta y respuesta temprana.^{20,23} Considerando que en el estado de Jalisco no existe una fuente informativa pública que presente pronósticos epidemiológicos, el modelo desarrollado facilitará la

actualización continua de los resultados y la comunicación de las predicciones a la población, así como a las instancias sanitarias y gubernamentales pertinentes; potencialmente, puede coadyuvar a mejorar los lineamientos de la Secretaría de Salud de Jalisco para la vigilancia del dengue.^{22,34}

Finalmente, una limitante de este estudio estadístico es la dependencia en datos históricos de casos reportados, los cuales pueden estar sujetos a subregistro debido a limitaciones en reportes, diagnósticos inadecuados, falta de acceso a servicios de salud o errores en el sistema de vigilancia, afectando la precisión y representatividad de los resultados obtenidos. Por tanto, es fundamental promover la notificación oportuna de casos para robustecer los sistemas de vigilancia epidemiológica.^{20,33} Datos e información de mayor calidad permitirán monitorear y pronosticar con más eficacia el dengue, una enfermedad que se ha establecido como endémica en Jalisco.

Limitaciones

El modelo base desarrollado no pretende representar la causalidad del dengue. El enfoque SARIMA utilizado es estrictamente predictivo y orientado a generar pronósticos a corto y mediano plazo, sin capacidad para anticipar cambios estructurales en la dinámica epidemiológica. El estudio se basa en datos oficiales que no pudieron ajustarse por subregistro, particularmente el asociado con casos asintomáticos o no reportados debido a la ausencia de estimaciones específicas para Jalisco. Asimismo, el análisis se realizó a nivel estatal, lo que limita la captura de la heterogeneidad local del dengue. En conjunto, este modelo debe interpretarse como un primer paso exploratorio susceptible de fortalecerse mediante mayor resolución temporal y espacial, así como la integración futura de variables entomológicas, ambientales, sociales y epidemiológicas.

Conclusiones

El análisis permitió identificar patrones estacionales y tendencias significativas en la incidencia del dengue en Jalisco. Se utilizó una serie de datos mensuales lo suficientemente prolongada, 25 años, en el periodo 2000-2024, lo que permitió hacer inferencias a largo plazo. Los resultados evidencian una estacionalidad marcada, con picos críticos en los últimos meses del año, de septiembre a diciembre. Se vinculan directamente a factores climáticos, como la temporada de lluvias, que favorecen la proliferación del vector *Aedes aegypti*. En el periodo analizado, la media mensual de casos aumentó progresivamente desde enero hasta diciembre, con una

variabilidad creciente, reflejando brotes extremos y distribuciones mensuales altamente sesgadas.

El modelo SARIMA seleccionado permitió generar pronósticos mensuales de casos de dengue para 2025, 2026 y 2027. Las proyecciones mostraron una trayectoria ascendente coherente con la tendencia histórica y los patrones mensuales. Estas proyecciones son una herramienta estratégica que transforma la gestión de la salud pública de reactiva a proactiva. Éstas permiten no sólo anticipar la trayectoria del dengue, sino también modelar escenarios específicos para diseñar e implementar intervenciones preventivas con mayor precisión. Con base en estos pronósticos, es posible optimizar la asignación de recursos, planificar campañas de control vectorial en los momentos y lugares de mayor riesgo y fortalecer la capacidad de respuesta del sistema de salud antes de que ocurran los picos de transmisión, garantizando así una gestión más eficiente y de mayor impacto a corto y mediano plazo.

Las implicaciones para la salud pública son claras: la estacionalidad y los brotes extremos exigen estrategias preventivas anticipadas, como campañas de control vectorial intensivas en meses previos a los picos, especialmente entre los meses de junio y septiembre. Además, la tendencia ascendente resalta la necesidad de fortalecer la capacidad hospitalaria y atención clínica, especialmente en años críticos como ocurrió en 2019 y 2024.

Financiamiento

Esta investigación fue posible gracias al financiamiento otorgado del Programa de Apoyo a la Mejora en las Condiciones de Producción de las Profesores Integrantes del SNII y SNCA 2024 de la Universidad de Guadalajara. Se agradece la revisión y el apoyo editorial de la doctora Yalma Luisa Vargas-Rodriguez.

Declaración de conflicto de intereses. Los autores declararon no tener conflicto de intereses.

Referencias

1. Ibáñez-Bernal S, Gómez-Dantés H. Vectors of dengue in Mexico: a critical review. *Salud Publica Mex.* 1995;37(supl):s53-63 [citado febrero 9, 2026] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8599149/>
2. Torres-Galicia I, Cortés-Poza D, Becker I. Dengue en México: análisis de dos décadas. *Gac Med Mex.* 2014;150(2):122-7 [citado febrero 9, 2026]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=49335>
3. Guzman MG, Halstead SB, Artsob H, Buchy P, Farrar J, Gubler DJ, et al. Dengue: a continuing global threat. *Nat Rev Microbiol.* 2010;8(S12):S7-16. <https://doi.org/10.1038/nrmicro2460>

4. Cassab A, Morales V, Mattar S. Factores climáticos y casos de Dengue en Montería, Colombia: 2003-2008. *Rev Salud Publica*. 2011;13(1):115-28. <https://doi.org/10.1590/S0124-00642011000100010>
5. Rúa-Urbe GL, Suárez-Acosta C, Chauca J, Ventosilla P, Almanza R. Modelización del efecto de la variabilidad climática local sobre la transmisión de dengue en Medellín (Colombia) mediante análisis de series temporales. *Biomédica*. 2013;33(supl 1):142-52. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v33i0.1444>
6. Perdomo-Balaguera EA. Factores climáticos y socioeconómicos relacionados con la incidencia del dengue en el departamento de Magdalena [tesis]. Colombia: Universidad del Magdalena, 2024 [citado noviembre 9, 2026]. Disponible en: <https://repositorio.unimagdalena.edu.co/handle/123456789/21149>
7. Morales-Suarez DE. Modelación longitudinal de casos de dengue en Colombia, mediante modelos de conteo Poisson y ZIP de efectos mixtos [tesis]. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2022 [citado noviembre 9, 2026]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/82020>
8. Rubio-Palis Y, Pérez-Ybarra LM, Infante-Ruiz M, Comach G, Urdaneta-Márquez L. Influencia de las variables climáticas en la casuística de dengue y la abundancia de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en Maracay, Venezuela. *Bol Malarial Salud Ambient*. 2011;51(2):145-58 [consultado 9 de febrero de 2026]. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-46482011000200004
9. Hernández-González G. Modelo espacial bayesiano para la dinámica de transmisión de dengue en Puerto Rico para datos del 2014. *InterSedes*. 2019;20(42):164-85. <https://doi.org/10.15517/isucr.v20i42.41848>
10. Garibay-Chávez MG, Curiel-Ballesteros A. Demandas al sector salud ante las manifestaciones del cambio climático en Jalisco. *Rev Bio Cienc*. 2021;8. <https://doi.org/10.15741/revbio.08.e884>
11. Montoya-González AA, Ortiz-Beltrán FG, Santa-Guzmán LF. Modelo bayesiano para el estudio de la enfermedad del dengue en el departamento de Atlántico, Colombia, años 2010 a 2013. *Perspectiva Geográfica*. 2017;22(2). <https://doi.org/10.19053/01233769.7603>
12. Poma-Ccora ML, Garma-Perez B. Determinantes de Casos de Dengue en el Perú, Periodo 2010-2019 [tesis]. Perú: Universidad Nacional de Huancavelica. 2021 [consultado 9 de febrero de 2026]. Disponible en: <https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/4579f3bc-5611-41c1-8689-c5b62a13b2c6/content>
13. Alvarado-Prado R, Nieto-López E. Factores socioeconómicos y ambientales asociados a la incidencia de dengue: estudio ecológico en Costa Rica, 2016. *Revista Costarricense de Salud Pública*. 2019;28(2):227-38 [citado febrero 9, 2026]. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292019000200227
14. Vázquez-Castellanos JL, Canales-Muñoz JL, Nápoles-Camacho MA, Castillo-Morán MA, Ureña-Carrillo LE. Factores de riesgo a nivel familiar e individual durante la transmisión epidémica de dengue en Guadalajara, Jalisco, México. *Salud Jalisco*. 2018;5(Esp):28-36 [citado febrero 9, 2026]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=82838>
15. Vázquez-Castellanos JL, Canales-Muñoz JL, Nápoles-Camacho MA, Castillo-Morán MA, Ureña-Carrillo LE. Estudio del primer gran brote epidémico de dengue en Guadalajara, Jalisco, México, octubre de 1988. *Salud Jalisco*. 2018;5(Esp):8-19 [citado febrero 9, 2026]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=82832>
16. Hernández-Urbe AM, López-Barrientos NM, Sánchez-Navarro D, Ulloa-López GA, García-Suárez AK, Rico-Buenrostro SR. Análisis epidemiológico de dengue en México y Jalisco. *Salud Jalisco*. 2021;8(2):113-8 [citado febrero 9, 2026]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=101315>
17. Arredondo-García JL, Escalera CGAL, Lugo-Gerez JJ, Osnaya-Romero N, Perez-Guillen G, Medina-Cortina H. Panorama epidemiológico de dengue en México 2000-2019. *Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica*. 2020;33(2):78-83. <https://doi.org/10.35366/94418>
18. Mendoza-Cano O, Danis-Lozano R, Trujillo X, Huerta M, Mónica Ríos-Silva, Lugo-Radillo A, et al. Spatial patterns and clustering of dengue incidence in Mexico: Analysis of Moran's index across 2,471 municipalities from 2022 to 2024. *PLoS ONE*. 2025;20(5):e0324754-4. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0324754>
19. Sáez-Sáez V. Estudio correlativo entre dengue, precipitación y temperatura del aire, período 1995 a 2002. Municipio Libertador. Distrito Capital. Venezuela. *Terra Nueva Etapa*. 2006;22(32):123-55 [citado febrero 9, 2006]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/721/72103205.pdf>
20. Chen X, Moraga P. Assessing dengue forecasting methods: a comparative study of statistical models and machine learning techniques in Rio de Janeiro, Brazil. *Trop Med Health*. 2025;53(1). <https://doi.org/10.1186/s41182-025-00723-7>
21. Johansson MA, Apfeldorf KM, Dobson S, Devita J, Buczak AL, Baugher B, et al. An open challenge to advance probabilistic forecasting for dengue epidemics. *Proc Natl Acad Sci*. 2019;26;116(48):24268-74. <https://doi.org/10.1073/pnas.1909865116>
22. DeAntonio R, Amaya-Tapia G, Ibarra-Nieto G, Huerta G, Damaso S, Guignard A, et al. Incidence of dengue illness in Mexican people aged 6 months to 50 years old: A prospective cohort study conducted in Jalisco. *PLOS ONE*. 2021;16(5):e0250253. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252636>
23. Sanchez-Tejeda G, Benitez-Valladares D, Correa-Morales F, Toledo-Cisneros J, Espinoza E, Hussain-Alkhatib L, et al. Early warning and response system for dengue outbreaks: Moving from research to operational implementation in Mexico. *PLOS global public health*. 2023;20;3(9):e0001691-1. <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0001691>
24. Mejía H. La otra epidemia: el fracaso del combate al dengue, ¿Cómo se construyó la investigación periodística acerca de la primera crisis sanitaria de la 4T? [tesis]. Jalisco: Universidad de Guadalajara, 2024 [citado agosto 24, 2024]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12104/110623>
25. MIDE Jalisco. Casos de dengue. Jalisco: Gobierno de Jalisco, 2024 [citado agosto 24, 2024]. Disponible en: <https://mide.jalisco.gob.mx/mide/panelCiudadano/detalleIndicador/772?dimension=&tema=&dependencia=&nivel=&periodo=&sentido=&sortBusqueda=1&vista=1&palabraClave=Casos+de+Dengue&format=&max=10&offset=0&subsistema=1&accionRegreso=busqueda>
26. Secretaría de Salud de México. Histórico Boletín Epidemiológico. Ciudad de México: Secretaría de Salud, 2024 [citado agosto 24, 2024]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/historico-boletin-epidemiologico>
27. Box GEP, Jenkins GM. Time series analysis: Forecasting and control. San Francisco: Holden-Day, 1970.
28. Hyndman RJ, Koehler AB. Another look at measures of forecast accuracy. *Int J Forecast*. 2006;22(4):679-88. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2006.03.001>
29. Szostek K, Mazur D, Drałus G, Kuszniar J. Analysis of the Effectiveness of ARIMA, SARIMA, and SVR Models in Time Series Forecasting: A Case Study of Wind Farm Energy Production. *Energies*. 2024;17(19):4803. <https://doi.org/10.3390/en17194803>
30. García-Jiménez CI, Macías-Barragán JG, Nuño-Gradilla GJ, García-Morales M. Anexos para artículo: Modelo base de pronósticos del dengue para el estado de Jalisco, México. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.31267858>
31. Morin CV, Comrie AC, Ernst K. Climate and dengue transmission: evidence and implications. *Environmental health perspectives*. 2013;121(11-12):1264-72. <https://doi.org/10.1289/ehp.1306556>
32. Estallo EL, Ludueña-Almeida FF, Introini MV, Zaidenberg M, Almirón WR. Weather Variability Associated with *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Dengue Vector) Oviposition Dynamics in Northwestern Argentina. *PLOS ONE*. 2015;10(5):e0127820. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127820>

33. Johansson MA, Reich NG, Hota A, Brownstein JS, Santillana M. Evaluating the performance of infectious disease forecasts: A comparison of climate-driven and seasonal dengue forecasts for Mexico. *Scientific Reports*. 2016;6(1). <https://doi.org/10.1038/srep33707>

34. Pérez-Castellanos N, Casas-Alvarez J, Cárdenas-León A, Robles-Fregoso AD, Guardado-Becerra A, Salcido-Ledesma J. Morbilidad sentida de enfermedad por virus del dengue en el Centro Universitario de Tonalá. *Acta de Ciencia en Salud*. 2017;(3):32-8. <https://doi.org/10.32870/acs.v0i3.39>