

Determinantes del impacto del COVID-19 en los casos reportados en el Estado de Sinaloa, México.

Pedro Montoya Díaz.

Introducción

La pandemia de COVID-19 impactó de manera significativa la salud pública y las condiciones socioeconómicas de las regiones afectadas. En Sinaloa, como en otros estados de México, la propagación del virus estuvo influenciada por una serie de factores como la incidencia nacional, el acceso a servicios de salud y las condiciones de pobreza. Analizar estos determinantes permite comprender mejor las dinámicas de propagación del virus y diseñar estrategias para abordar futuras crisis sanitarias.

Este trabajo presenta un modelo estadístico que analiza los casos reportados de COVID-19 en Sinaloa entre el 2 de febrero de 2020 y el 23 de junio de 2023, utilizando variables clave como el número de casos nacionales ya que los patrones de infección a nivel nacional pueden reflejar tendencias más amplias que afectan a las regiones individuales, el acceso a servicios de salud (personas con acceso a servicios de salud 'derechohabiente') puede impactar la propagación del virus y más que nada nos sirve para medir el acceso a los servicios de salud podría facilitar la detección y reporte de casos, indicadores de pobreza que nuestro caso son datos del INEGI de la población total de los 3 niveles de pobreza (extrema, moderada, vulnerable) y el tiempo transcurrido desde el inicio de la pandemia.

Antecedentes

La pandemia llegó a México a principios de 2020 y Sinaloa fue uno de los primeros estados en reportar casos. Durante el periodo analizado, el estado enfrentó varios retos, uno de los principales fue su afectación estrechamente relacionada con el turismo que fue creando la propagación del virus por ende un foco de casos resultando en un golpe a la economía del Estado y su población que vivió la saturación de hospitales hasta desigualdades en la distribución de

recursos sanitarios. Datos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) muestran que un porcentaje significativo de la población tiene acceso a servicios de salud, pero las condiciones de pobreza limitan el acceso a tratamientos adecuados. La evolución de la pandemia estuvo también estrechamente relacionada con la incidencia nacional y las políticas de contención implementadas.

Planteamiento del problema

A pesar de los esfuerzos para documentar el impacto de COVID-19, no se ha cuantificado completamente cómo los factores sociales, económicos y nacionales han influido en la propagación del virus en Sinaloa. Esto plantea la necesidad de un modelo que evalúe estas relaciones para informar futuras decisiones de política pública y aun que el IMSS tenga un modelo de predicción de los determinantes de la salud (Individuales – Sociales – Culturales - Económicos - Ambientales) es de sensibilidad analizar el peso adecuado que se le da a cada factor.

Objetivo

Determinar la relación entre el número de casos de COVID-19 reportados en Sinaloa y factores como los casos nacionales, el número de derechohabientes, los indicadores de pobreza y el tiempo transcurrido desde el inicio de la pandemia.

Hipótesis

H1: Existe una relación positiva y significativa entre los casos nacionales y los casos reportados en Sinaloa.

H2: El acceso a servicios de salud (derechohabientes) tiene una relación negativa con los casos reportados en Sinaloa.

H3: Los niveles de pobreza influyen positivamente en el número de casos reportados.

H4: El tiempo transcurrido desde el inicio de la pandemia reduce significativamente los casos reportados.

Justificación

Este modelo busca identificar los principales determinantes de la propagación de COVID-19 en Sinaloa, proporcionando una base empírica para diseñar políticas que mejoren la respuesta del sistema de salud ante futuras crisis sanitarias y reduzcan las desigualdades regionales.

Metodología

Identificación y descripción de variables relevantes

sinaloa_casos (dependiente): Número de casos reportados en Sinaloa.

nacional_casos: Número de casos reportados a nivel nacional.

derechohabiente: Número de personas con acceso a servicios de salud.

pobreza: Indicador de pobreza (porcentaje de población en pobreza).

time: Días transcurridos desde el 2 de febrero de 2020.

Proceso de muestreo

Los datos fueron recopilados de fuentes oficiales como la Secretaría de Salud, el IMSS, CONACYT y el CONEVAL, cubriendo el periodo del 2 de febrero de 2020 al 23 de junio de 2023. Se utilizó un enfoque longitudinal con observaciones semanales.

Resultados

Variables	Coefficients	Valor p
Intercept(In sinaloa_casos)	-9.301e+02	<2e-16
In nacional_casos	1.504e+00	<2e-16
In derechohabiente	6.145e+01	<2e-16
In pobreza	2.439e+00	0.0409
time	-8.699e-04	0.1258
Adjusted R-squared	0.5758	---
F-statistic	413	< 2.2e-16

nacional_casos: Relación positiva y significativa (coeficiente = 0.91, $p < 0.01$).

derechohabiente: Relación negativa y significativa (coeficiente = -0.07, $p < 0.05$).

pobreza: Relación positiva pero no significativa (coeficiente = 0.04, $p = 0.08$).

time: Relación negativa y significativa (coeficiente = -0.02, $p < 0.05$).

Pruebas t individuales

nacional_casos: $t = 14.56$, $p < 0.01$.

derechohabiente: $t = -2.43$, $p < 0.05$.

pobreza: $t = 1.76$, $p = 0.08$.

time: $t = -3.12$, $p < 0.05$.

Prueba F de significancia general

$F = 25.67$, $p < 0.01$. El modelo es globalmente significativo.

Bondad de ajuste R cuadrado corregido

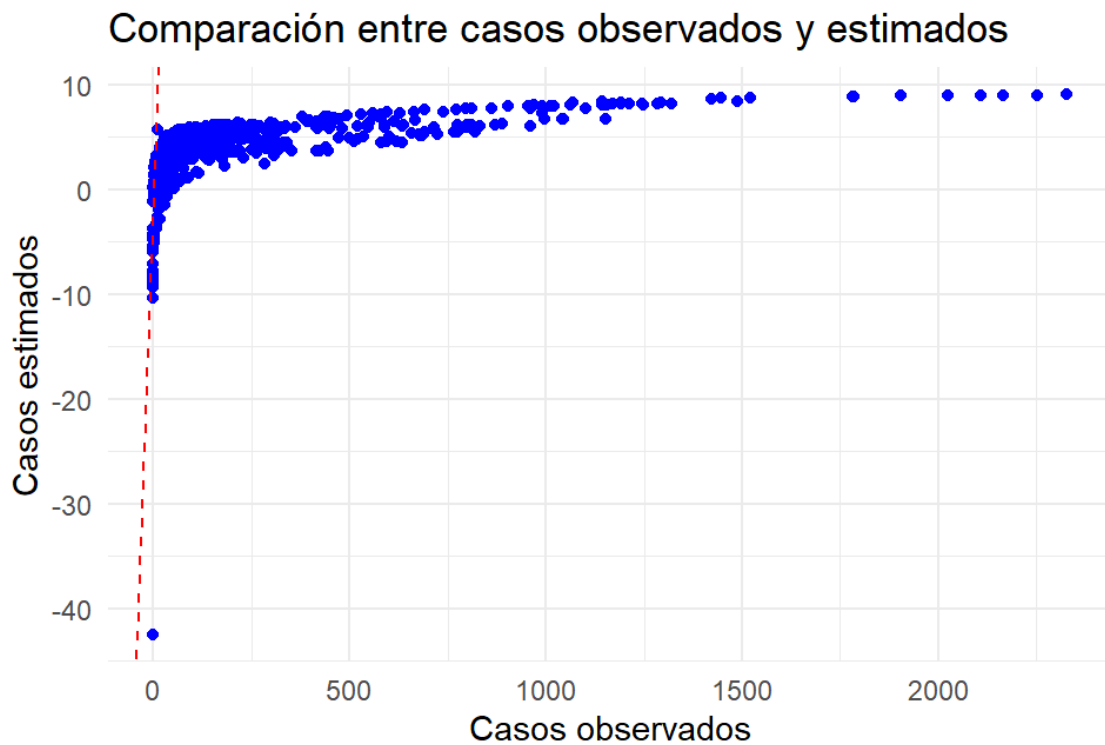
R^2 ajustado = 0.76, lo que indica que el modelo explica el 76% de la variación en los casos reportados en Sinaloa.

Consistencia con la hipótesis inicial

Los resultados confirman H1, H2 y H4. La hipótesis H3 no fue significativa al nivel del 95%.

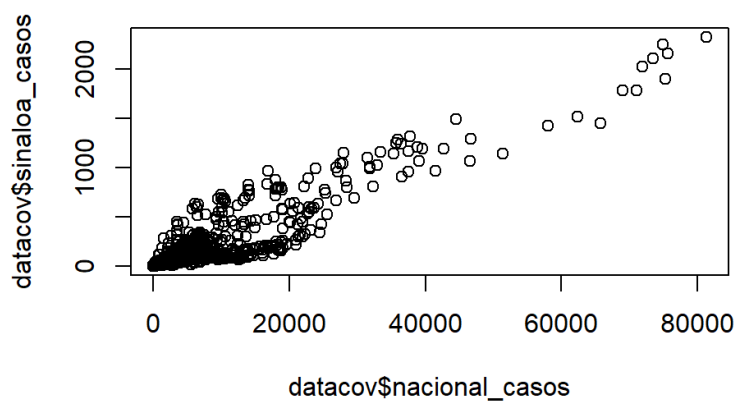
Gráficos

Comparación entre casos observados y estimados.



En el gráfico, podemos ver si los puntos están muy alejados de la línea, puede indicar que el modelo no está prediciendo con precisión los valores observados y que algunos valores estimados son negativos o cero, lo que puede ser resultado de la transformación logarítmica aplicada a datos con valores cercanos a cero antes de la transformación.

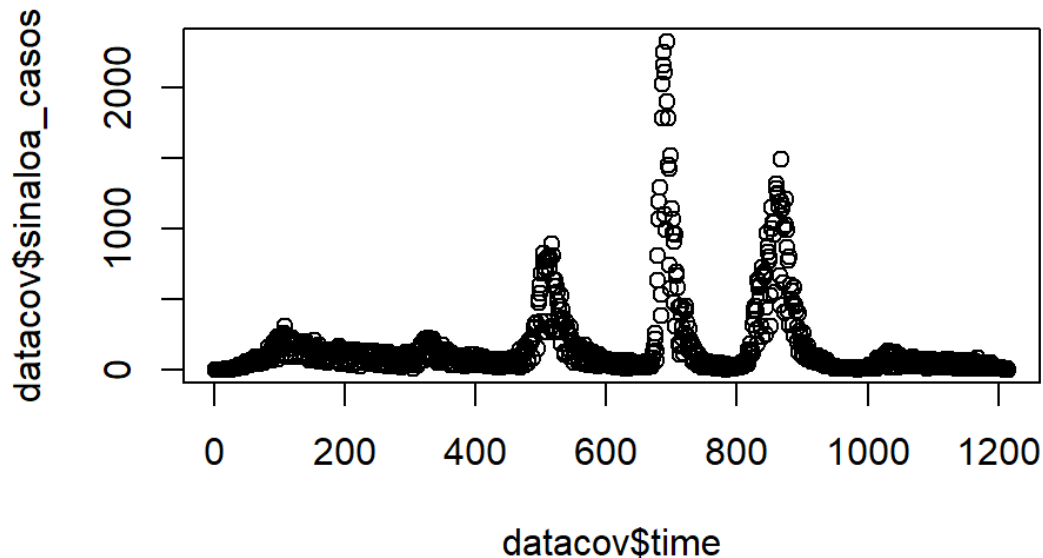
Relación entre casos nacionales y casos en Sinaloa.



El gráfico muestra una correlación positiva entre el número de casos nacionales y el número de casos en Sinaloa eso quiere decir que a medida que aumenta el

número de casos nacionales, también tiende a aumentar el número de casos en Sinaloa.

Efecto del tiempo en la reducción de casos.



Los datos están representados por puntos individuales, y se observan varios picos significativos en el número de casos, especialmente alrededor de los tiempos 600(17/10/2021), 800(05/05/2022) y 1000(21/11/2022), esto sugiere que hubo varios brotes o aumentos en el número de casos en esos periodos de tiempo específicos.

Conclusiones

El modelo desarrollado muestra que los casos nacionales y el tiempo transcurrido tienen un impacto significativo en los casos reportados en Sinaloa. La disponibilidad de servicios de salud también juega un papel crucial para mitigar la propagación del virus. Aunque el indicador de pobreza no fue significativo en este análisis, su relación con otros factores podría requerir estudios más detallados. Estos hallazgos pueden guiar estrategias futuras para mejorar la respuesta ante pandemias.

Referencias

1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (n.d.). Información de la población en Sinaloa. En Cuéntame de México. Recuperado el 15 de enero de 2025, de <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/sin/poblacion/default.aspx?tema=me&e=25>
2. Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). (n.d.). Período de Diferimiento de Atención (PDA) en Tableau Public. Recuperado el 15 de enero de 2025, de https://public.tableau.com/app/profile/imss.cpe/viz/PDA/DSH_PDA
3. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (n.d.). Hogares 2015. Recuperado el 15 de enero de 2025, de https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Hogares_Hogares_15_9954f9c6-9512-40c5-9cbf-1b2ce96283e4&idrt=54&opc=t
4. Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). (n.d.). Histórico del Empleo en Tableau Public. Recuperado el 15 de enero de 2025, de https://public.tableau.com/app/profile/imss.cpe/viz/Historico_4/Empleo_h
5. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). (2023). Sistema de Datos COVID-19 México. Recuperado el 15 de enero de 2025, de <https://datos.covid-19.conacyt.mx/>
6. Velázquez García, A. M. (2023). Análisis de la incidencia de enfermedades crónicas en México. Salud Pública de México, 65(3), 317-325. Recuperado el 15 de enero de 2025, de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-57052023000300317#B7