

# ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE PAZ EN MÉXICO (2021) A TRAVÉS DE ALGORITMOS DE MACHINE LEARNING PARA ENCONTRAR PREDICCIONES DE INTERÉS.

ANGELES TERESA MENA DZUL

## INTRODUCCIÓN

El conocimiento que actualmente se tiene sobre el impacto económico de la violencia en el país es de carácter descriptivo de acuerdo a años previos al actual. Anualmente se recolecta información sobre este ámbito y se presenta en gráficos con la finalidad de analizar qué ocurrió en dicho año. Ante este ejercicio anual se ha logrado tener una noción de lo que ocurre al rededor de un tiempo establecido. El informe del Índice de Paz México (IPM) es un conglomerado de mediciones estadísticas meramente descriptivas del impacto económico de la violencia en el país, considerando algunas variables de interés por estado. Se elabora anualmente por el Instituto para la Economía y la Paz (IEP), y su objetivo es medir la ausencia de violencia o temor a la violencia. Para el informe del año 2020 se tiene a modo de resumen, que la Paz en México ha disminuido en un 18.8% en los últimos seis años. El impacto económico de la violencia en México en 2020 fue de 4.71 billones de pesos mexicanos, lo cual es el equivalente al 22.5% del PIB nacional. Sin embargo, no se ha intentado realizar un análisis de predicción respecto a lo que se espera en los años próximos. Se plantea entonces la cuestión de hacia donde está dirigiéndose México y cómo impactará la violencia en la economía en los próximos años.

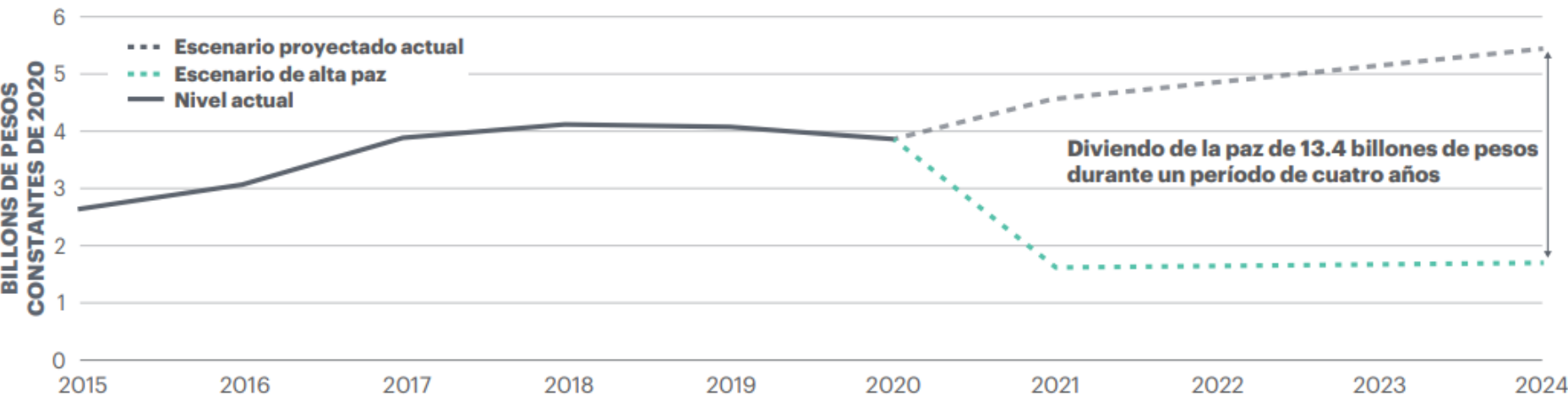
## OBJETIVOS

Analizar el IPM y el impacto económico de la violencia de los futuros 5 años mediante la implementación de algoritmos de machine learning.

## MARCO TEÓRICO

En el estudio del Índice de Paz en México se define al impacto económico de la violencia como el gasto y el efecto económico relacionados con “contener, prevenir y afrontar las consecuencias de la violencia”. En el 2020, el 18% del impacto económico de México fue gasto público y gastos de protección privada, mientras que el 82% restante correspondió a los homicidios, delitos con violencia, crímenes de la delincuencia organizada y miedo a la victimización. Esto difiere del impacto económico global de la violencia, pues el 81% del impacto está compuesto por gastos gubernamentales y privados para contener y prevenir la violencia. Esto indica que México debe destinar un mayor gasto en la contención de la violencia. El análisis descriptivo a cargo del IEP es útil para entender el pasado, sin embargo, el análisis predictivo es de interés ya que permite predecir qué es lo que pasará y el análisis prescriptivo da una pauta para cambiar el futuro, es decir, los algoritmos de inteligencia artificial permitirá descubrir qué se tiene que hacer para obtener mejores resultados, en este caso, para disminuir los niveles de violencia y así el impacto económico de esta en el país, lo que permitirá destinar ese impacto a otros gastos gubernamentales.

**Diferencia en el impacto económico de la violencia, escenario con alto nivel de paz vs. el escenario proyectado actual, 2015–2024**  
México ganaría 13.4 billones de pesos adicionales en actividad económica a lo largo de cuatro años si la paz mejorara hasta alcanzar un nivel equivalente al de los cinco estados más pacíficos.



En el gráfico anterior se muestra la tendencia actual de México y dos alternativas que podría tener. Si la paz mejora se podrían ganar 13.4 billones de pesos adicionales en actividad económica a lo largo de cuatro años. Si la paz se deteriora hasta alcanzar el nivel de los cinco estados menos pacíficos las pérdidas económicas ascenderían a 5.6 billones de pesos en pérdidas adicionales por año, o 22.6 billones de pesos en un periodo de cuatro años.

## METODOLOGÍA

Los cinco indicadores del índice de paz en México son los siguientes: homicidio, delitos con violencia, delitos cometidos con armas de fuego, crímenes de la delincuencia organizada y cárcel sin sentencia. Se miden a nivel nacional y estatal, ponderando entre una calificación entre 1 y 5, donde 1 indica mayor grado de paz y el 5 el menor grado de paz o mayor grado de violencia. Los costos que considera el impacto económico de la violencia son los siguientes: costos directos de la violencia, que son los gastos realizados por la víctima, el perpetrador y el gobierno; los costos indirectos, que son aquellos gastos que se acumulan después del acto violento e incluyen los costos a largo plazo que surgen de incidentes delictivos, como la pérdida de ingresos futuros y traumas físicos y psicológicos; por último, el efecto multiplicador, que representa los beneficios económicos que se hubieran generado si los gastos en el acto violento se hubieran dirigido a alternativas más productivas. Se tienen datos de estos indicadores y costos de interés desde 2007, por lo que se considera que se tiene información necesaria para llevar a cabo la implementación de algoritmos de predicción. Como primer paso se plantea analizar los datos del índice de paz 2021 por estado y el impacto económico en un mismo dataframe mediante librerías de python, lenguaje elegido por su versatilidad para la implementación en machine learning. Por lo tanto los pasos a seguir, de manera breve, son los siguientes:

- 1.- Recolección de los datos de los informes oficiales del Índice de Paz en México.
- 2.- Importación de los datos en python para crear un dataframe en el que se consideren todos los datos.
- 3.- Limpieza de los datos.
- 4.- Resumen estadístico.
- 5.- Normalización de los datos.
- 6.- Análisis de correlación.
- 7.- Implementación del algoritmo K-means
- 8.- Implementación de algoritmos no supervisados para predicciones.

## REFERENCIAS

IEP. (2021). Índice de Paz México 2021.

Rodríguez Rodríguez, I., Rodríguez, J. V., Pardo Quiles, D. J., Heras González, P., & Chatzigiannakis, I. (2020). Modeling and Forecasting Gender-Based Violence. Applied Sciences, 22.

Repositorio del proyecto:  
[https://github.com/watashiwaangie/MexicoPeaceIndex\\_Analysis/blob/master/IPM\\_2020.ipynb](https://github.com/watashiwaangie/MexicoPeaceIndex_Analysis/blob/master/IPM_2020.ipynb)