

Impacto de la violencia del crimen en el crecimiento económico en México

Impact of crime violence on economic growth in Mexico

María Vanessa Romero Ortiz¹ , Felipe Machorro Ramos² 

¹Universidad Politécnica de Puebla, Programa de Ingeniería Financiera. Puebla, México

²Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Decanato de Negocios. Puebla, México

RESUMEN

El estudio analiza el impacto la violencia del crimen en el crecimiento económico en México. Se adoptó un enfoque cuantitativo con corte transversal en 2022. Se emplearon modelos de regresión lineal múltiple y logística multinomial para evaluar cómo el gasto de gobierno, la formación bruta de capital, la inversión extranjera directa y los homicidios afectan el Producto Interno Bruto per cápita y la clasificación de los estados en niveles de ingreso alto, medio y bajo. En un escenario base de 796.8 homicidios promedio, la probabilidad de ingresos medios es del 51.28%, bajos del 23.13% y altos del 25.57%. Un aumento a 1000 homicidios incrementa la probabilidad de ingresos bajos a 33.48% y reduce las de ingresos medios a 48.95% y altos a 17.55%. Una disminución a 100 homicidios reduce la probabilidad de ingresos bajos a 4.08% y aumenta la de ingresos altos a 58.20%. Estos hallazgos subrayan la importancia de políticas efectivas para reducir la violencia y mejorar la seguridad pública, favoreciendo el desarrollo económico y el bienestar social.

Palabras clave: Crecimiento económico; inversión extranjera; violencia; bienestar social; desarrollo económico y social; México

ABSTRACT

The study analyzes the impact of crime violence on economic growth in Mexico. A quantitative approach was adopted with a cross-section in 2022. Multiple linear regression and multinomial logistic models were used to evaluate how government spending, gross capital formation, foreign direct investment and homicides affect the Gross Domestic Product per capita and the classification of states into high-, middle- and low-income levels. In a base scenario of 796.8 average homicides, the probability of medium income is 51.28%, low income is 23.13%, and high income is 25.57%. An increase to 1000 homicides increases the probability of low income to 33.48% and reduces that of middle income to 48.95% and high income to 17.55%. A decrease to 100 homicides reduces the probability of low income to 4.08% and increases that of high income to 58.20%. These findings highlight the importance of effective policies to reduce violence and improve public safety, favoring economic development and social well-being.

Keywords: Economic growth; foreign investment; violence; social welfare; economic and social development; Mexico

Cómo citar/How to cite:

Romero Ortiz, M. V., y Machorro Ramos, F. (2024). Impacto de la violencia del crimen en el crecimiento económico en México. *Revista científica en ciencias sociales*, 6, e601122.

[10.53732/rccsociales/e601122](https://doi.org/10.53732/rccsociales/e601122)


Editor Responsable:

Chap Kau Kwan Chung.

Email:

wendy.kwan@upacifico.edu.py

Revisores:

Myrna Ruiz 

Email:

myrna.ruizdiaz@upacifico.edu.py

Patricio Ramirez 

Email:

her_su@hotmail.com

Fecha de recepción: 26/06/2024.

Fecha de revisión: 20/07/2024.

Fecha de aceptación: 15/09/2024.

Autor correspondiente:

María Vanessa Romero Ortiz

E-mail:

maria.romero464@upuebla.edu.mx

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, México ha enfrentado un preocupante aumento en los niveles de violencia, especialmente en lo que respecta a los homicidios. Esta situación no solo ha generado un clima de inseguridad, sino que también ha afectado el desarrollo económico del país. Las disparidades económicas entre los 32 estados mexicanos son marcadas, con variaciones significativas en el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita. Estas diferencias se deben a una combinación de factores económicos, sociales y de seguridad. La violencia, en particular, se ha convertido en un factor crítico que podría estar frenando el crecimiento económico y exacerbando las desigualdades regionales.

El problema de la violencia en México es complejo y multifacético. Según el Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública, en 2022 se registraron más de 31,000 homicidios en todo el país, lo que representa una tasa de homicidios de aproximadamente 24 por cada 100,000 habitantes (Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública [SESNSP], 2024). Este nivel de violencia no solo afecta la seguridad y el bienestar de los ciudadanos, sino que también tiene implicaciones económicas significativas. La inseguridad puede disuadir la inversión, tanto nacional como extranjera, afectar negativamente el turismo y aumentar los costos de operación para las empresas debido a la necesidad de medidas de seguridad adicionales.

En este contexto, es fundamental entender cómo la violencia, medida por el número de homicidios, influye en el crecimiento económico de las entidades federativas en México. Diversos estudios han demostrado cómo las actividades del crimen organizado afectan negativamente a las economías regionales y nacionales. Por ejemplo, Pinotti (2012) revela que la presencia de organizaciones mafiosas puede reducir el PIB per cápita en un sustancial 16%. Este hallazgo es respaldado por Pan et al. (2012), quienes mediante un modelo autorregresivo, muestran que el crimen, especialmente relacionado con el narcotráfico, ejerce una influencia negativa en el crecimiento del PIB. Estas investigaciones sugieren que la prevalencia del crimen obstaculiza el progreso económico, creando un entorno desfavorable para el crecimiento sostenible.

Además, Ganau y Rodríguez-Pose (2017) exploran el impacto específico en las pequeñas y medianas empresas (PYMES), destacando los efectos negativos directos del crimen organizado en el crecimiento de la productividad. De igual forma, Drugowick y Pereda (2023) enfatizan que las regiones con gran número de organizaciones criminales a menudo experimentan un PIB per cápita más bajo y tasas de crecimiento real reducidas, indicando un patrón más amplio de bajo rendimiento económico. Almeida y Montes (2020) destacan cómo estas variables pueden afectar significativamente la confianza empresarial, enfatizando la importancia de un entorno económico estable para fomentar el crecimiento.

Por su parte, Bellégo y Drouard (2024) examinan los esfuerzos para combatir el crimen en áreas sin ley, proporcionando evidencia de los efectos positivos de las intervenciones de seguridad en las favelas de Río de Janeiro. Gutiérrez-Romero e Iturbe (2023) investigan el asesinato de políticos en México, revelando cómo el robo de petróleo y la influencia del crimen organizado afectan las elecciones y perpetúan la violencia. Rolla y Justino (2022) destacan las consecuencias sociales del crimen organizado en Italia, mostrando cómo la violencia y la corrupción pueden erosionar la cohesión social y la confianza en las instituciones.

En el caso específico de México, la violencia y las actividades del crimen organizado han tenido un impacto marcado en la economía del país. Enamorado et al. (2016) destacan la relación entre la desigualdad de ingresos y el crimen violento en México, enfatizando cómo la guerra contra las drogas ha exacerbado las disparidades sociales y contribuido al aumento de actividades criminales.

Por su parte, Shirk y Wallman (2015) abordan la escalada de la violencia criminal en México desde 2007, atribuyendo decenas de miles de homicidios adicionales al narcotráfico y las actividades del crimen organizado. Y Pan et al. (2012) discuten el impacto de las guerras de drogas en los negocios y los movimientos poblacionales en México, destacando cómo el crimen y la violencia han llevado al cierre de negocios y al desplazamiento interno de residentes que buscan seguridad frente a los conflictos de los carteles.

En su estudio, Cervantes et al. (2023) proporcionan una perspectiva económica al estimar el impacto económico sustancial de la violencia interpersonal en México, que representa un porcentaje significativo del PIB nacional. Adicionalmente, Garriga y Phillips (2022) llaman la atención sobre el costo humano de la violencia criminal en México, buscando comprender los efectos más amplios de la violencia más allá de la pérdida inmediata de vidas.

Además, Dell (2015) analiza las redes de tráfico y su relación con la violencia durante la guerra contra las drogas en México, encontrando que la violencia tiene efectos devastadores sobre el bienestar económico y social. Otros estudios también contribuyen a este campo. Por ejemplo, Márquez-Padilla et al. (2015) estudian el impacto de la violencia del crimen organizado en la salud mental de la población mexicana, encontrando un aumento significativo en los problemas de salud mental en regiones altamente violentas. Calderón et al. (2015) analizan cómo las actividades del crimen organizado afectan la actividad económica local en México, mostrando que la violencia reduce significativamente la inversión y el crecimiento económico.

Se aprecia entonces, que la violencia y las actividades de los grupos del crimen organizado en México han tenido un impacto profundo en el crecimiento económico del país, reflejado en una disminución del PIB. Desde la desigualdad de ingresos y las disparidades sociales hasta los costos humanos y financieros de la violencia criminal, los desafíos que plantea el crimen organizado van más allá de los problemas meramente de aplicación de la ley, abarcando implicaciones socioeconómicas más amplias que requieren intervenciones holísticas y específicas para fomentar el desarrollo sostenible y la prosperidad en México.

Por ello, que el objetivo principal de este estudio es analizar cómo los homicidios afectan el crecimiento económico de los estados en México, utilizando modelos de regresión lineal múltiple y logística multinomial para evaluar el impacto del gasto de gobierno, la formación bruta de capital, la inversión extranjera directa y los homicidios en el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita y la clasificación de los estados en niveles de ingreso. La relevancia de este estudio radica en su capacidad para proporcionar información cuantitativa y detallada que puede orientar políticas públicas efectivas. Al destacar la relación negativa entre los homicidios y el crecimiento económico, y la relación positiva con la inversión extranjera directa, el estudio subraya la importancia de implementar políticas que reduzcan la violencia y mejoren la seguridad pública. Estos hallazgos tienen un impacto significativo, ya que muestran que la reducción de la violencia no solo mejora la seguridad, sino que también promueve el desarrollo económico y el bienestar social, contribuyendo a una distribución más equitativa del ingreso y al crecimiento sostenible en México.

METODOLOGÍA

La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental y un corte transversal, abarcando el año 2022. Se llevó a cabo un proceso metodológico que comenzó con la recopilación de datos provenientes de fuentes confiables como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el SESNSP. Estos datos proporcionaron una base sólida de información sobre variables clave como el Producto Interno Bruto (PIB), la Formación Bruta de Capital, el número de habitantes, la Inversión Extranjera Directa (IED) y el número de homicidios en cada estado de México.

Con el objetivo de modelar adecuadamente la relación entre estos datos económicos y la incidencia de homicidios, todas las variables independientes fueron transformadas utilizando logaritmos naturales. Esta transformación no solo ayudó a manejar las posibles no linealidades en los datos, sino que también facilitó la interpretación de los coeficientes como elasticidades, proporcionando una visión más clara de cómo cada variable afecta el PIB per cápita de los estados.

La estimación del modelo de regresión lineal múltiple se llevó a cabo utilizando el software Stata v14, que permitió analizar de manera rigurosa cómo el Gasto de Gobierno, la Formación Bruta de Capital, la IED y los homicidios influyen en el crecimiento económico a nivel estatal. Además, se procedió a clasificar los estados en tres categorías distintas de ingreso: Alto, Medio y Bajo, según sus niveles de PIB per cápita. Esta clasificación permitió explorar cómo estas variables económicas y de seguridad afectan las probabilidades de que un estado pertenezca a cada categoría de ingreso. Utilizando un modelo de regresión logística multinomial en GRETL v2024b, se evaluaron las probabilidades relativas de pertenencia a cada categoría, proporcionando una comprensión más profunda de cómo los homicidios y otras variables influyen en la estructura económica y social del país.

Datos y Fuentes

Para llevar a cabo este estudio, se recopilaron datos del año 2022 provenientes de diversas fuentes oficiales. Las variables clave y sus respectivas fuentes incluyen:

- **Producto Interno Bruto (PIB):** Datos obtenidos del INEGI, que proporciona una medida del valor total de bienes y servicios producidos en cada uno de los 32 estados que existen en México.
- **Formación Bruta de Capital:** Información también proporcionada por INEGI, que refleja la inversión en activos fijos como maquinaria, equipo y construcción.
- **Gasto de Gobierno:** Datos recopilados de los informes financieros estatales disponibles en INEGI, que detallan el gasto público realizado por cada estado.
- **Inversión Extranjera Directa (IED):** Datos obtenidos de la Secretaría de Economía de México, medidos en millones de dólares, que indican la cantidad de capital extranjero invertido en cada estado.
- **Número de Habitantes:** Datos de población estatal proporcionados por INEGI, esenciales para calcular el PIB per cápita.
- **Número de Homicidios:** Información crítica obtenida del Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública del Gobierno Federal, que muestra la incidencia de homicidios en cada estado.

En cuanto al análisis estadísticos, el método de regresión lineal múltiple se utilizó para investigar el impacto de diversas variables independientes en el PIB per cápita de los estados mexicanos. En este estudio, las variables independientes incluidas fueron el Gasto de Gobierno, la Formación Bruta de Capital, la Inversión Extranjera Directa (IED) y el Número de Homicidios. El objetivo fue establecer relaciones cuantitativas entre estas variables y el PIB per cápita, considerando que las relaciones económicas pueden no ser lineales. Para abordar posibles no linealidades y facilitar la interpretación de los resultados, todas las variables se transformaron utilizando logaritmos naturales. Esta transformación permite expresar los coeficientes del modelo como cambios porcentuales en la variable dependiente, lo cual es fundamental para entender cómo cada variable afecta el crecimiento económico de los estados. El modelo de regresión lineal múltiple utilizado se formuló de la siguiente manera:

$$\log(\text{PIB per cápita}) = \beta_0 + \beta_1 \log(\text{Gasto de Gobierno}) + \beta_2 \log(\text{Formación Bruta de Capital}) + \beta_3 \log(\text{IED}) + \beta_4 \log(\text{Homicidios}) + \varepsilon$$

Donde:

- $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ son los coeficientes que representan el efecto de cada variable independiente en el logaritmo del PIB per cápita.
- ϵ es el término de error que captura la variabilidad no explicada por el modelo.

La estimación y análisis de este modelo se realizaron utilizando el software estadístico Stata, garantizando la precisión y robustez de los resultados obtenidos. Además del modelo de regresión lineal múltiple, se empleó un modelo de regresión logística multinomial para examinar cómo los homicidios influyen la clasificación de los estados mexicanos en categorías de ingreso: Alto, Medio y Bajo. Esta metodología permite evaluar las probabilidades relativas de pertenencia a cada categoría de ingreso en función de las variables explicativas, como el Gasto de Gobierno, la Formación Bruta de Capital, la IED y los Homicidios.

El modelo de regresión logística multinomial se formula como sigue:

$$\text{Prob}(Y_i = j) = \frac{\exp(\beta_{0j} + \beta_{1j}(\text{Gasto de gobierno}) + \beta_{2j}(\text{Formación Bruta de Capital}) + \beta_{3j}(\text{IED}) + \beta_{4j}(\text{Homicidios}))}{\sum_{k=1}^3 \exp(\beta_{0k} + \beta_{1k}(\text{Gasto de gobierno}) + \beta_{2k}(\text{Formación Bruta de Capital}) + \beta_{3k}(\text{IED}) + \beta_{4k}(\text{Homicidios}))}$$

Donde:

- Y_i representa la categoría de ingreso del estado i .
- $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ son los coeficientes asociados a cada categoría de ingreso, indicando cómo las variables explicativas afectan las probabilidades de que un estado pertenezca a esa categoría en particular.

La regresión logística multinomial se estimó utilizando el software GRET. Este enfoque metodológico complementa el análisis de regresión lineal múltiple al proporcionar una comprensión más profunda de cómo los homicidios y otras variables influyen en la estructura económica y social de los estados mexicanos.

RESULTADOS

Modelo de regresión

Los resultados del modelo de regresión mostrados en la Tabla 1 revelan patrones significativos sobre cómo las variables independientes afectan el crecimiento económico estatal. Específicamente, se encontró que la Inversión Extranjera Directa (IED) tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en el PIB per cápita, indicando que mayores flujos de IED están asociados con incrementos sustanciales en la actividad económica estatal. Por otro lado, el número de homicidios mostró una asociación negativa significativa con el PIB per cápita, sugiriendo que el aumento en la incidencia de homicidios tiene un impacto adverso en el desarrollo económico de los estados.

El modelo es globalmente significativo con un valor p del test F de 0.0017, lo que sugiere que las variables independientes en conjunto explican una proporción significativa de la variación en el PIB per cápita. Con una R-cuadrada de 0.4627, aproximadamente el 46.27% de la variabilidad en el PIB per cápita se explica por las variables incluidas en el modelo. La R-cuadrada ajustada de 0.3831 indica un buen ajuste, teniendo en cuenta el número de variables. Los coeficientes obtenidos para el gasto de gobierno (0.1038, p-value 0.451) y la formación bruta de capital (0.1889, p-value 0.210), no son estadísticamente significativos, lo que indica que estos factores no tienen un impacto claro en el PIB per cápita de los estados, al menos dentro del contexto de este modelo específico. Este resultado sugiere que, aunque estas variables son importantes desde una perspectiva económica teórica, su efecto directo sobre el PIB per cápita puede estar influenciado por otros factores no considerados en este modelo.

En contraste, la inversión extranjera directa (IED) muestra un coeficiente positivo y significativo de 0.9212, con un p-value de 0.000. Esto indica que un aumento en la IED está asociado con un aumento significativo en el PIB per cápita. Específicamente, un incremento del 1% en la IED se asocia con un aumento del 0.9212% en el PIB per cápita, manteniendo constantes las demás variables en el modelo. Este hallazgo subraya la importancia de la IED como un motor clave del crecimiento económico en los estados de México, destacando la necesidad de políticas que fomenten la atracción de inversiones extranjeras.

Por otro lado, el número de homicidios tiene un coeficiente negativo de -0.2641, con un p-value de 0.003, indicando que un aumento en los homicidios tiene un efecto adverso significativo sobre el PIB per cápita. En concreto, un incremento del 1% en el número de homicidios se asocia con una disminución del 0.2641% en el PIB per cápita, controlando por las otras variables en el modelo. Este resultado destaca el impacto negativo de la violencia en el crecimiento económico, lo cual subraya la importancia de implementar políticas públicas que aborden la inseguridad y mejoren la seguridad pública para fomentar el desarrollo económico.

Tabla 1. Resultados del modelo de regresión ($n=32$)

Variable dependiente: Log(PIB)

| Variable | Coefficiente (β) | Error Estándar | Valor p |
|---------------------------------|--------------------------|----------------|---------|
| Intercepto | 4.8463 | 0.3279 | 0.000 |
| Log(Gasto de Gobierno) | 0.1038 | 0.1356 | 0.451 |
| Log(Formación Bruta de Capital) | -0.1889 | 0.1469 | 0.210 |
| Log(IED) | 0.9212 | 0.2052 | <0.001 |
| Log(Homicidios) | -0.2641 | 0.0806 | 0.003 |
| R-cuadrado | 0.4627 | | |
| R-cuadrado ajustado | 0.3831 | | |
| Prob F | 0.0017 | | |

Fuente: Elaboración propia (2024)

Para asegurar la validez de los resultados obtenidos en el modelo de regresión lineal múltiple, se analizaron diversos supuestos fundamentales. Por principio, la linealidad se evaluó mediante gráficos de dispersión con ajustes de línea para cada una de las variables independientes frente al PIB per cápita.

Los resultados del análisis (Figura 1) revelan patrones distintivos entre las variables examinadas y su impacto en el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita de los estados mexicanos en 2022. En primer lugar, tanto el Gasto de Gobierno como la Formación Bruta de Capital mostraron una relación prácticamente horizontal en los gráficos de dispersión ajustados, indicando que no existe una relación lineal clara con el PIB per cápita. Esto sugiere que estos factores pueden no tener un impacto directo o linealmente significativo sobre el crecimiento económico estatal.

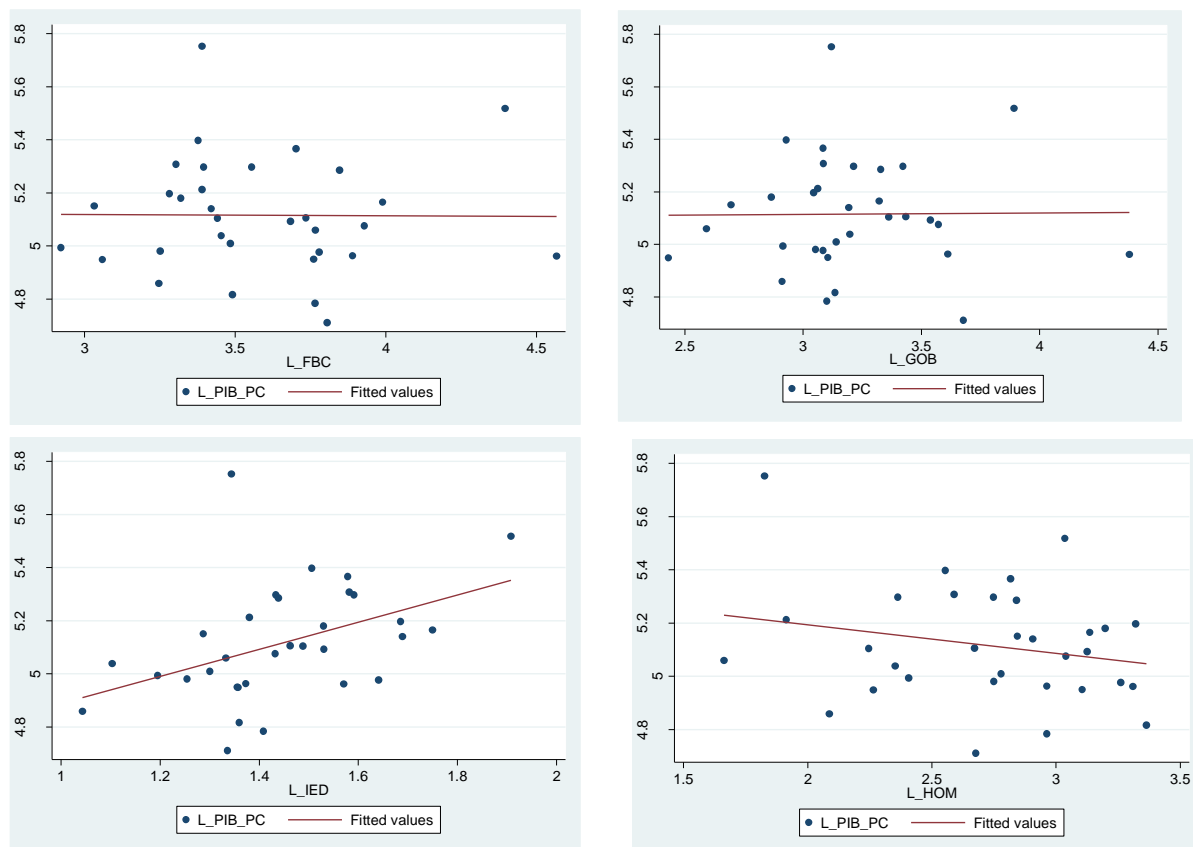
Por otro lado, la Inversión Extranjera Directa (IED) exhibió una relación lineal positiva clara, donde un aumento en la IED se asoció consistentemente con un incremento en el PIB per cápita. Este hallazgo subraya la importancia de la IED como un motor potencial para el desarrollo económico regional en México.

En contraste, el número de homicidios mostró una relación lineal negativa notable en los gráficos ajustados, indicando que un aumento en los homicidios está asociado con una disminución en el PIB per cápita. Este resultado refuerza la hipótesis de que la violencia y la

inseguridad pueden tener efectos adversos significativos en la actividad económica y el desarrollo regional.

Estos patrones observados en los gráficos respaldan los hallazgos del modelo de regresión, donde la IED mostró un coeficiente positivo significativo y los homicidios un coeficiente negativo significativo. Este análisis subraya la complejidad de los factores que influyen en el crecimiento económico en México y destaca la importancia de políticas que fomenten un entorno seguro y propicio para la inversión extranjera y el desarrollo sostenible a nivel estatal.

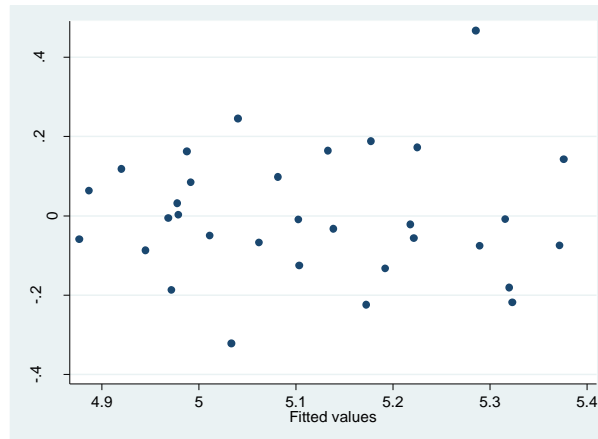
Figura 1. Evaluación de linealidad



Fuente: Elaboración Propia (2024)

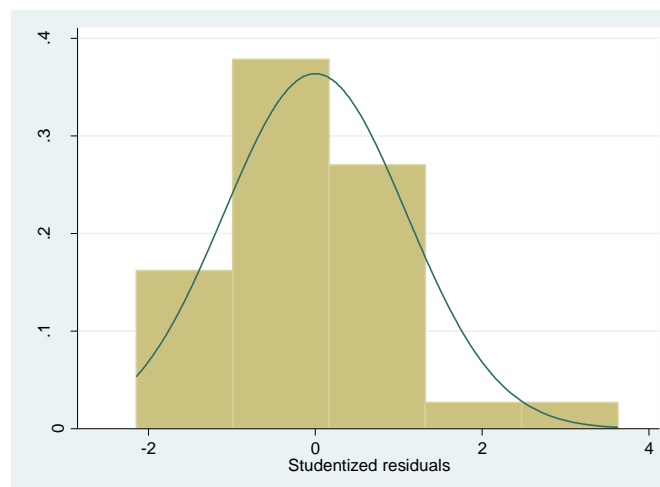
Para evaluar la homocedasticidad, se realizó un gráfico de residuos contra valores ajustados. En el gráfico de la Figura 2 se muestra un patrón aleatorio, lo que sugiere que no hay una variación sistemática de los residuos a lo largo de los valores ajustados, cumpliendo así el supuesto de homocedasticidad.

Además, se realizó la prueba de Breusch-Pagan para una evaluación más formal de la homocedasticidad. El resultado de la prueba no alcanzó la significancia estadística (p-value de 0.1399), lo que indica que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad. Esto respalda que los residuos tienen varianza constante a lo largo de las observaciones.

Figura 2. *Evaluación de homocedasticidad*

Fuente: Elaboración Propia (2024)

Posteriormente se graficó un histograma para evaluar la normalidad de los residuos (Figura 3), observándose una distribución que sigue una forma aproximadamente normal. Se realizó también una prueba de Shapiro-Wilk, obteniendo un p-value de 0.073. Este valor es mayor al umbral común de 0.05, indicando que no se rechaza la hipótesis nula de normalidad de los residuos. Estos resultados sugieren que los residuos del modelo se distribuyen normalmente, cumpliendo con el supuesto de normalidad.

Figura 3. *Histograma de residuos*

Fuente: Elaboración Propia (2024)

La multicolinealidad se evaluó mediante el cálculo del factor de inflación de la varianza (VIF). El valor medio obtenido fue de 2.16 (ver Tabla 2). Dado que este valor está por debajo del umbral comúnmente aceptado de 10, se puede concluir que no hay problemas significativos de multicolinealidad entre las variables independientes del modelo. Esto indica que las variables independientes no están excesivamente correlacionadas entre sí, permitiendo estimaciones fiables de los coeficientes del modelo.

Tabla 2. *Factor de inflación de la varianza (VIF)*

| Variable | VIF | 1/VIF |
|---------------------------------|------|--------|
| Log(Gasto de Gobierno) | 2.75 | 0.3630 |
| Log(Formación Bruta de Capital) | 2.96 | 0.3380 |
| Log(IED) | 1.51 | 0.6623 |
| Log(Homicidios) | 1.41 | 0.7102 |
| Media VIF | 2.16 | |

Fuente: elaboración propia (2024)

Los análisis de supuestos realizados indican que el modelo de regresión lineal múltiple cumple en gran medida con los supuestos fundamentales de linealidad, homocedasticidad, normalidad de los residuos y ausencia de multicolinealidad. La no linealidad observada para el gasto de gobierno y la formación bruta de capital se corresponde con la no significancia estadística de sus coeficientes en el modelo. La linealidad positiva de la IED y la negativa de los homicidios respaldan los hallazgos significativos de estas variables. La homocedasticidad y la normalidad de los residuos, junto con la ausencia de multicolinealidad, refuerzan la validez de las estimaciones obtenidas, proporcionando una base robusta para las conclusiones del estudio.

Modelo de Regresión Logística Multinomial

Se utilizó un modelo de regresión logística multinomial para analizar la clasificación de los 32 estados de México en categorías de ingresos altos, medios y bajos según su PIB per cápita. Las variables independientes incluidas fueron el gasto de gobierno, la formación bruta de capital, la inversión extranjera directa (IED) y el número de homicidios. La Tabla 3 presenta los resultados obtenidos.

Para el modelo de ingreso medio, los resultados indican que la única variable significativa fue la inversión extranjera directa con un coeficiente negativo. Esto sugiere que, en los estados clasificados en la categoría de ingreso medio, un incremento en la inversión extranjera directa está asociado con una menor probabilidad de clasificarse en esta categoría en lugar de en ingresos altos o bajos.

En el modelo de ingresos bajos, las variables significativas fueron la IED y los homicidios. Específicamente, un aumento en la IED está asociado con una menor probabilidad de clasificación en la categoría de ingresos bajos en comparación con ingresos altos o medios. Por otro lado, un aumento en el número de homicidios está asociado con una mayor probabilidad de clasificación en ingresos bajos en lugar de en ingresos altos o medios.

El porcentaje de casos correctamente predichos por el modelo fue del 62.5%. Esto indica que el modelo es capaz de clasificar correctamente aproximadamente dos tercios de los estados en sus respectivas categorías de ingresos basado en las variables independientes incluidas en el análisis.

Los resultados subrayan la influencia significativa que tienen la IED y los homicidios en la clasificación de los estados mexicanos en diferentes niveles de ingreso per cápita. Los homicidios se destacan como un factor que tiende a asociarse con ingresos bajos, mientras que la inversión extranjera directa muestra una influencia negativa en los ingresos medio y bajos. Esto implicaría que a mayor inversión extranjera directa se tenga en los estados, mayor la probabilidad de clasificarse en ingresos alto existe.

Tabla 3. Resultados de modelo de regresión logística multinomial

Variable dependiente: INGRESO

| | Coefficiente | Desv. Típica | z | Valor p |
|---|-------------------------|--------------|---------|-----------|
| INGRESO= MEDIO | | | | |
| Intercepto | 1.7173 | 1.3751 | 1.249 | 0.2117 |
| Gasto de Gobierno | 2.6601e ⁻⁰⁵ | 0.0005 | 0.0466 | 0.9628 |
| Formación bruta de capital | 0.0001 | 0.0002 | 0.4592 | 0.6461 |
| Inversión extranjera directa | -0.0971 | 0.0587 | -1.6540 | 0.0982* |
| Homicidios | 0.0016 | 0.0010 | 1.4950 | 0.1349 |
| INGRESO= BAJO | | | | |
| Intercepto | 4.2163 | 1.9441 | 2.1690 | 0.0301** |
| Gasto de Gobierno | -4.3830e ⁻⁰⁵ | 0.0006 | -0.0678 | 0.9459 |
| Formación bruta de capital | 0.0002 | 0.0003 | 0.7268 | 0.4673 |
| Inversión extranjera directa | -0.2781 | 0.1026 | -2.711 | 0.0067*** |
| Homicidios | 0.0036 | 0.0016 | 2.2620 | 0.0237** |
| Número de casos correctamente predichos | | 20 (62.5%) | | |
| Chi cuadrado | | 18.4926 | | |

Fuente: Elaboración Propia (2024)

Adicionalmente, se llevó a cabo un análisis para evaluar cómo varían las probabilidades de clasificación en los niveles de ingreso (alto, medio, bajo) para los estados de México bajo diferentes escenarios de homicidios promedio por estado. La fórmula para calcular las probabilidades de cada valor es:

$$\text{Prob}(Y_i = j) = \frac{\exp(\beta_{0j} + \beta_{1j}(\text{Gasto de gobierno}) + \beta_{2j}(\text{Formación Bruta de Capital}) + \beta_{3j}(\text{IED}) + \beta_{4j}(\text{Homicidios}))}{\sum_{k=1}^3 \exp(\beta_{0k} + \beta_{1k}(\text{Gasto de gobierno}) + \beta_{2k}(\text{Formación Bruta de Capital}) + \beta_{3k}(\text{IED}) + \beta_{4k}(\text{Homicidios}))}$$

Por lo que se obtiene la suma producto de cada coeficiente multiplicado por el valor promedio de la variable correspondiente y a ese valor se calcula su exponencial para obtener el numerador de la fórmula. En el caso del denominador se calculan los tres exponentiales y se suman para poder encontrar la probabilidad de cada uno de los modelos.

Bajo este proceso se calcularon las probabilidades de que un estado pueda clasificarse en ingreso bajo, medio o alto con el valor promedio de homicidios que para el año 2022 fue de 796.8 en los 32 estados. Este escenario base proporciona una línea de referencia para entender cómo los niveles de homicidios actuales afectan la distribución de los estados mexicanos en términos de ingreso per cápita. Este escenario (Tabla 4) sugiere que, con un promedio de aproximadamente 797 homicidios anuales por estado, los estados tienen una probabilidad mayor de clasificarse en el nivel de ingreso medio (51.28%) en comparación con los niveles de ingreso bajo (23.13%) y alto (25.57%).

La probabilidad de que un estado se clasifique en el nivel de ingreso medio es la más alta bajo este escenario. Esto indica que, a pesar de los niveles significativos de homicidios, la mayoría de los estados mantienen un nivel de ingreso moderado. Sin embargo, esto también sugiere que la violencia puede estar limitando su capacidad para avanzar a niveles de ingreso más altos, actuando como un freno al crecimiento económico. La probabilidad de que un estado se clasifique en el nivel de ingreso bajo es considerable, lo que refleja el impacto negativo que la alta tasa de homicidios puede tener sobre la economía de ciertos estados. La violencia y la inseguridad pueden desalentar la inversión, tanto local como extranjera, y dificultar el desarrollo de negocios y otras actividades económicas, lo que contribuye a mantener a algunos estados en niveles de ingreso bajo.

Por otra parte, la probabilidad de que un estado se clasifique en el nivel de ingreso alto es relativamente baja comparada con el nivel de ingreso medio. Esto sugiere que los altos niveles de homicidios pueden estar impidiendo que más estados alcancen niveles de ingreso más altos. La violencia puede crear un ambiente de incertidumbre y riesgo que desalienta la inversión y el crecimiento económico.

Tabla 4. Probabilidades calculadas escenario base (promedio de homicidios= 796.8)

| Ingreso | Probabilidad |
|---------|--------------|
| Alto | 25.57% |
| Medio | 51.28% |
| Bajo | 23.13% |

Fuente: Elaboración propia (2024)

Para poder evaluar el impacto de los homicidios en la probabilidad de que un estado se clasifique en determinado nivel de ingreso se plantearon dos escenarios hipotéticos: un incremento a mil homicidios en promedio y por otro lado una disminución a cien homicidios anuales promedio en los estados.

Cuando se hace el supuesto de que el número promedio de homicidios anuales por estado aumenta a 1000, las probabilidades estimadas de clasificación de los estados en diferentes niveles de ingreso cambian significativamente. En la Tabla 5 se observa que la probabilidad de que un estado se clasifique en el nivel de ingreso medio disminuye ligeramente desde 51.28% hasta 48.95%. Aunque la caída no es drástica, indica que un aumento en los homicidios comienza a erosionar la estabilidad económica suficiente para mantener a los estados en niveles de ingreso medio. Este descenso sugiere que la violencia creciente puede empezar a desplazar a algunos estados hacia niveles de ingreso más bajos.

En cuando a la probabilidad de que un estado se clasifique en el nivel de ingreso bajo, esta aumenta significativamente de 23.13% a 33.48%. Este aumento de más de 10 puntos porcentuales es una indicación clara de que la violencia intensificada tiene un impacto negativo significativo en la economía de los estados. Un mayor número de homicidios puede llevar a una mayor percepción de inseguridad, disminuyendo la inversión, limitando la actividad económica y, en consecuencia, aumentando el número de estados que caen en la categoría de ingreso bajo.

La probabilidad de que un estado se clasifique en el nivel de ingreso alto en este modelo disminuye notablemente desde 25.57% hasta 17.55%. Esta caída significativa sugiere que los estados que podrían haber alcanzado o mantenido un nivel de ingreso alto se ven seriamente afectados por el aumento en los homicidios. La mayor violencia probablemente desincentiva la inversión extranjera y nacional, frena el crecimiento económico, y disuade el desarrollo de sectores clave, impidiendo que más estados alcancen niveles de ingreso alto.

Tabla 5. Probabilidades calculadas escenario con 1000 homicidios promedio

| Ingreso | Probabilidad escenario 1000 homicidios | Probabilidad escenario base |
|---------|--|-----------------------------|
| Alto | 17.55% | 25.57% |
| Medio | 48.95% | 51.28% |
| Bajo | 33.48% | 23.13% |

Fuente: Elaboración propia (2024)

Cuando se hace el supuesto de que el número promedio de homicidios anuales por estado disminuye a 100, las probabilidades estimadas de clasificación de los estados en diferentes niveles de ingreso cambian de manera notable. En la Tabla 6 se aprecia cómo la probabilidad

de que un estado se clasifique en el nivel de ingreso medio disminuye considerablemente desde 51.28% hasta 37.71%. Aunque a primera vista podría parecer una tendencia negativa, en realidad refleja una migración de los estados hacia la categoría de ingreso alto. Esta reducción sugiere que, al mejorar la seguridad y reducir los homicidios, los estados que anteriormente estaban en el nivel medio tienen ahora más oportunidades para avanzar hacia niveles de ingreso más altos.

Por su parte, la probabilidad de que un estado se clasifique en el nivel de ingreso bajo disminuye drásticamente de 23.13% a 4.08%. Esta caída significativa indica que una reducción en los homicidios tiene un efecto positivo directo en mejorar las condiciones económicas, permitiendo que menos estados caigan en la categoría de ingreso bajo. La disminución de la violencia podría fomentar un entorno más seguro y atractivo para la inversión, lo cual, a su vez, mejora el desarrollo económico y reduce la pobreza.

Finalmente, la probabilidad de que un estado se clasifique en el nivel de ingreso alto aumenta sustancialmente desde 25.57% hasta 58.20%. Este aumento notable sugiere que una mejora en la seguridad pública y una reducción significativa en los homicidios pueden tener un impacto positivo muy fuerte en la economía de los estados. Con menos violencia, se espera que haya un aumento en la inversión tanto nacional como extranjera, una mayor estabilidad en el entorno empresarial, y un crecimiento económico robusto que permite a más estados alcanzar niveles de ingreso alto.

Tabla 6. Probabilidades calculadas escenario con 100 homicidios promedio

| Ingreso | Probabilidad escenario 100 homicidios | Probabilidad escenario base |
|---------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Alto | 58.20% | 25.57% |
| Medio | 37.71% | 51.28% |
| Bajo | 4.08% | 23.13% |

Fuente: Elaboración propia (2024)

Estos hallazgos subrayan la importancia crítica de políticas efectivas para reducir la violencia y mejorar la seguridad pública como parte integral de estrategias más amplias para promover el desarrollo económico y reducir las disparidades regionales en México. La implementación de medidas dirigidas a mejorar la seguridad podría potencialmente mejorar las condiciones económicas y sociales en los estados afectados, beneficiando así el bienestar general de la población.

DISCUSIÓN

Los resultados del análisis de regresión lineal múltiple revelan varias tendencias significativas sobre el impacto de diversos factores económicos y sociales en el crecimiento económico de los estados de México. En primer lugar, el modelo de regresión lineal múltiple con el PIB per cápita como variable dependiente mostró que la Inversión Extranjera Directa (IED) tiene un efecto positivo y significativo en el crecimiento económico. El coeficiente de 0.9112 con un valor p de 0.000 sugiere que un incremento en la IED se traduce en un aumento sustancial del PIB per cápita, confirmando la importancia de la inversión extranjera como motor de crecimiento económico. Esto concuerda con la literatura previa, que ha destacado la capacidad de la IED para fomentar el desarrollo económico a través de la transferencia de tecnología, la creación de empleo y la mejora de la productividad (Machado y Machado, 2024; Rangel González y López Ornelas, 2022)

Por otro lado, los homicidios tienen un coeficiente negativo de -0.2641 y un valor p de 0.003, indicando que la violencia tiene un impacto adverso significativo en el crecimiento económico.

Esta relación negativa resalta cómo la inseguridad y la violencia asociadas al crimen organizado pueden disuadir la inversión, aumentar los costos de operación para las empresas y generar un entorno de incertidumbre que frena el crecimiento económico. Estos hallazgos son consistentes con estudios anteriores que han demostrado el efecto debilitante de la violencia y el crimen en el desarrollo económico (Correa Cabrera, 2013; Enamorado et al., 2016; Feliz, 2012).

Es notable que ni el gasto de gobierno ni la formación bruta de capital mostraron ser estadísticamente significativos en este modelo, lo cual podría indicar que otros factores, como la eficiencia del gasto público o la calidad de las inversiones de capital, juegan un papel crucial en determinar su impacto en el PIB per cápita. La insignificancia de estos coeficientes puede sugerir que, en el contexto de México, la simple cantidad de gasto e inversión no es suficiente para impulsar el crecimiento económico si no se acompaña de mejoras en la calidad institucional y la efectividad de las políticas públicas.

En cuanto a los supuestos de la regresión, nuestros análisis indican que el modelo cumple en gran medida con las condiciones necesarias para obtener estimaciones válidas y fiables. Los gráficos de dispersión mostraron relaciones lineales claras para la IED y los homicidios, lo cual es consistente con la teoría económica y nuestros resultados empíricos. La prueba de Breusch-Pagan no indicó problemas serios de heterocedasticidad, lo cual sugiere que la variabilidad de los residuos es constante y que nuestras estimaciones no están sesgadas. Además, los residuos del modelo mostraron una distribución normal, respaldado por el histograma y la prueba Shapiro-Wilk, indicando que nuestras inferencias estadísticas son válidas. Finalmente, el valor medio del Factor de Inflación de la Varianza (VIF) de 2.16 indica que no hay problemas significativos de multicolinealidad, asegurando que las estimaciones de los coeficientes no están distorsionadas por correlaciones excesivas entre las variables independientes.

El modelo de regresión logística multinomial complementa estos hallazgos al clasificar los estados en tres categorías de ingreso según su PIB per cápita. Los resultados muestran que los homicidios son un predictor significativo tanto para los estados de ingresos medios como para los de ingresos bajos, mientras que la IED es significativa solo para los estados de ingresos bajos. Este hallazgo resalta que la violencia tiene un impacto negativo transversal que afecta a estados con diferentes niveles de ingreso, aunque su efecto puede ser más severo en contextos de menor desarrollo económico.

Los análisis de probabilidad estimados indican que un aumento en los homicidios a mil por año incrementa la probabilidad de que un estado caiga en la categoría de ingreso bajo al 33.48%, mientras que reduce la probabilidad de estar en la categoría de ingreso alto al 17.55%. Por otro lado, una reducción de los homicidios a cien anuales eleva significativamente la probabilidad de que un estado se clasifique como de ingreso alto al 58.20%, subrayando el potencial positivo de mejorar la seguridad pública para el desarrollo económico.

Los resultados obtenidos en este estudio tienen importantes implicaciones tanto sociales como académicas. En el ámbito social, los hallazgos subrayan la necesidad urgente de implementar políticas públicas efectivas para reducir la violencia y mejorar la seguridad en México. La relación negativa significativa entre el número de homicidios y el PIB per cápita pone de manifiesto que los altos niveles de violencia no solo afectan la seguridad y el bienestar de los ciudadanos, sino que también tienen consecuencias económicas adversas. Los estados con mayores tasas de homicidios tienden a experimentar una disminución en su crecimiento económico, lo que a su vez puede perpetuar ciclos de pobreza y desigualdad. Esto sugiere que las estrategias de desarrollo económico deben ir acompañadas de medidas de seguridad pública que aborden la violencia de manera integral.

Desde una perspectiva académica, este estudio aporta valiosa evidencia empírica sobre la relación entre la violencia y el crecimiento económico, enriqueciendo la literatura existente. La

utilización de modelos de regresión lineal múltiple y logística multinomial proporciona una metodología robusta para analizar estas dinámicas complejas. Los resultados muestran que la inversión extranjera directa tiene un impacto positivo significativo en el PIB per cápita, mientras que los homicidios tienen un efecto negativo, ofreciendo nuevas vías para futuras investigaciones sobre los factores que influyen en el desarrollo económico regional.

Además, este estudio destaca la importancia de considerar múltiples factores económicos y sociales en el análisis de la violencia y su impacto en la economía. La clasificación de los estados en diferentes niveles de ingreso y la evaluación de cómo varían estas clasificaciones bajo distintos escenarios de homicidios proporcionan una visión más matizada de los desafíos que enfrentan las políticas de desarrollo económico en contextos de alta violencia.

En términos de política pública, los resultados sugieren que las inversiones en seguridad pública y en la reducción de la violencia pueden tener beneficios económicos significativos, lo que justifica la asignación de recursos a estos fines. Las implicaciones de este estudio pueden guiar a los formuladores de políticas para desarrollar estrategias más efectivas que no solo aborden la seguridad, sino que también promuevan el crecimiento económico y la reducción de las desigualdades.

Finalmente, en el ámbito académico, estos hallazgos invitan a una mayor exploración de las interacciones entre seguridad y economía, alentando a los investigadores a investigar más a fondo los mecanismos a través de los cuales la violencia afecta el desarrollo económico. También se destaca la necesidad de estudios longitudinales que puedan proporcionar una comprensión más profunda de las tendencias a largo plazo y las causalidades subyacentes en estas relaciones complejas.

Declaración de los autores: Los autores aprueban la versión final del artículo.

Declaración de conflicto de interés: Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Contribución de los autores:

- Conceptualización: María Vanessa Romero Ortiz
- Curación de datos: Felipe Machorro Ramos
- Análisis formal: Felipe Machorro Ramos
- Investigación: María Vanessa Romero Ortiz
- Metodología: María Vanessa Romero Ortiz
- Redacción – borrador original: María Vanessa Romero Ortiz/Felipe Machorro Ramos
- Redacción – revisión y edición: María Vanessa Romero Ortiz/Felipe Machorro Ramos

Financiamiento: Este trabajo ha sido autofinanciado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, A. F. G., y Montes, G. C. (2020). Effects of Crime and Violence on Business Confidence: Evidence From Rio De Janeiro. *Journal of Economic Studies*, 47(7), 1669–1688. <https://doi.org/10.1108/jes-07-2019-0300>
- Bellégo, C., y Drouard, J. (2024). Fighting Crime in Lawless Areas: Evidence from Slums in Rio de Janeiro. *American Economic Journal: Economic Policy*, 16(1), 124–159. <https://doi.org/10.1257/POL.20200587>
- Calderón, G., Robles, G., Díaz-Cayeros, A., y Magaloni, B. (2015). The Beheading of Criminal Organizations and the Dynamics of Violence in Mexico. *Journal of Conflict Resolution*, 59(8), 1455–1485. https://doi.org/10.1177/0022002715587053/SUPPL_FILE/REPLICATION_FILES.ZIP
- Cervantes, A., Jhunjhunwala, R., Alcántara, I. D. C., Cisneros, M. E., Ringel, R., Rodríguez, A. C., Valle, D. D. d., Hill, S. K., Meara, J. G., y Uribe-Leitz, T. (2023). Estimating the Economic Impact of Interpersonal Violence in Mexico in 2021: Projecting Three Hypothetical Scenarios for 2030. *Revista Panamericana De Salud Pública*, 47, 1. <https://doi.org/10.26633/rpsp.2023.39>

- Correa Cabrera, G. (2013). Desarrollo Empresarial, Inversión Extranjera y Crimen Organizado en México: Los Efectos Reales de la Violencia (2006-2010). *Panorama socioeconómico*, 31(46), 29–40.
- Dell, M. (2015). Trafficking Networks and the Mexican Drug War. *American Economic Review*, 105(6), 1738–1779. <https://doi.org/10.1257/AER.20121637>
- Drugowick, P., y Pereda, P. C. (2023). Crime and Economic Growth: A Case Study of Manaus, Brazil. *Review of Development Economics*, 27(4), 2123–2148. <https://doi.org/10.1111/rode.13020>
- Enamorado, T., López-Calva, L., Rodríguez-Castelán, C., y Winkler, H. (2016). Income Inequality and Violent Crime: Evidence From Mexico's Drug War. *Journal of Development Economics*, 120, 128–143. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2015.12.004>
- Feliz, R. (2012). Crimen y crecimiento económico en México. Los estados federales en el periodo 2003-2010. *Aguilar, J. (Coordinador), Las bases sociales del crimen organizado y la violencia en México*, 220–245.
- Ganau, R., y Rodríguez-Pose, A. (2017). Industrial Clusters, Organized Crime, and Productivity Growth in Italian SMEs. *Journal of Regional Science*, 58(2), 363–385. <https://doi.org/10.1111/jors.12354>
- Garriga, A. C., y Phillips, B. J. (2022). Organized Crime and Foreign Direct Investment: Evidence From Criminal Groups in Mexico. *Journal of Conflict Resolution*, 67(9), 1675–1703. <https://doi.org/10.1177/00220027221145870>
- Gutiérrez-Romero, R., y Iturbe, N. (2023). *WIDER Working Paper 2023/7- Why are Mexican politicians being assassinated? The role of oil theft and narcocracy and the electoral consequences of organized crime.* <https://doi.org/10.35188/UNU-WIDER/2023/315-4>
- Machado, H. A. L., y Machado, H. A. L. (2024). Modelos econométricos para predecir el crecimiento económico de América Latina. *Polo del Conocimiento*, 9(2), 2328–2350. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i2.6736>
- Márquez-Padilla, F., Pérez-Arce, F., y Rodríguez Castelán, C. (2015). *The (non-) Effect of Violence on Education: Evidence from the "War on Drugs" in Mexico.* <https://doi.org/10.1596/1813-9450-7230>
- Pan, M., Widner, B., y Enomoto, C. E. (2012). Growth and Crime in Contiguous States of Mexico. *Review of Urban and Regional Development Studies*, 24(1–2), 51–64. <https://doi.org/10.1111/j.1467-940x.2012.00188.x>
- Pinotti, P. (2012). The economic costs of organized crime: evidence from southern Italy. *Bank of Italy Temi di Discussione (Working Paper) No, 868.*
- Rangel González, E., y López Ornelas, L. F. (2022). Inversión extranjera directa y productividad laboral en la industria manufacturera regional. *EconoQuantum*, 20–52. <https://doi.org/10.18381/EQ.V19I1.7252>
- Rolla, P., y Justino, P. (2022). The social consequences of organized crime in Italy. En *The social consequences of organized crime in Italy* (Vol. 2022, Número 106). UNU-WIDER. <https://doi.org/10.35188/UNU-WIDER/2022/240-9>
- Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública. (2024). *Incidencia delictiva.* <https://www.gob.mx/sesnsp/articulos/incidencia-delictiva>
- Shirk, D. A., y Wallman, J. (2015). Understanding Mexico's Drug Violence. *Journal of Conflict Resolution*, 59(8), 1348–1376. <https://doi.org/10.1177/0022002715587049>