

Eficiencia del combate a la violencia patrimonial en la Región Noroeste de México

Efficiency of combating property violence in the Northwest region of Mexico

Martin Flegl¹, Eva Selene Hernández Gress²

Fecha de recepción: 05 de abril del 2022

Fecha de aceptación: 20 de julio del 2022

1 Nacionalidad: checo. Adscripción: Escuela de Ingeniería y Ciencias, Tecnológico de Monterrey  ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9944-8475> Correo electrónico: martin.flegl@tec.mx

2 Nacionalidad: mexicana. Adscripción: Escuela de Ingeniería y Ciencias, Tecnológico de Monterrey  ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8720-5997> Correo electrónico: evahgress@tec.mx



Clasificada como competente internacional por Conacyt



LICENCIA:
Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Resumen

La situación de violencia en México muestra una tendencia alarmante ya que el número de delitos cometidos aumentó 10.9% en 2021 en comparación con el año anterior. De hecho, 75.6% de la población mexicana percibe inseguridad. Debido a lo anterior, es necesario fortalecer la seguridad pública para combatir esta tendencia. Sin embargo, los recursos destinados a la seguridad pública en México están limitados. Aunque existen estudios que investigan qué ocasiona la violencia en México, hasta el momento no existe uno que mida la eficiencia en el combate de esta, relacionándolo con el manejo adecuado de los recursos presupuestales, humanos y materiales de la seguridad pública. Este artículo investiga la eficiencia del combate a la violencia patrimonial en 206 municipios en la Región Noroeste en México a través de Análisis Envolvente de Datos. Los resultados muestran una baja eficiencia (56.67%) con diferencias significativas entre los estados de la región. Baja California es el estado con la eficiencia más baja de esta región (17.61%), mientras la mayor eficiencia se encuentra en Durango (67.25%). Por lo último, se observó la necesidad de plantear cuidadosamente los cambios en el cuerpo policial y la infraestructura de la seguridad pública para mejorar la eficiencia tanto el nivel de la seguridad.

Palabras clave: Análisis Envolvente de Datos, Delincuencia, Eficiencia, Municipios, Seguridad pública.

Abstract

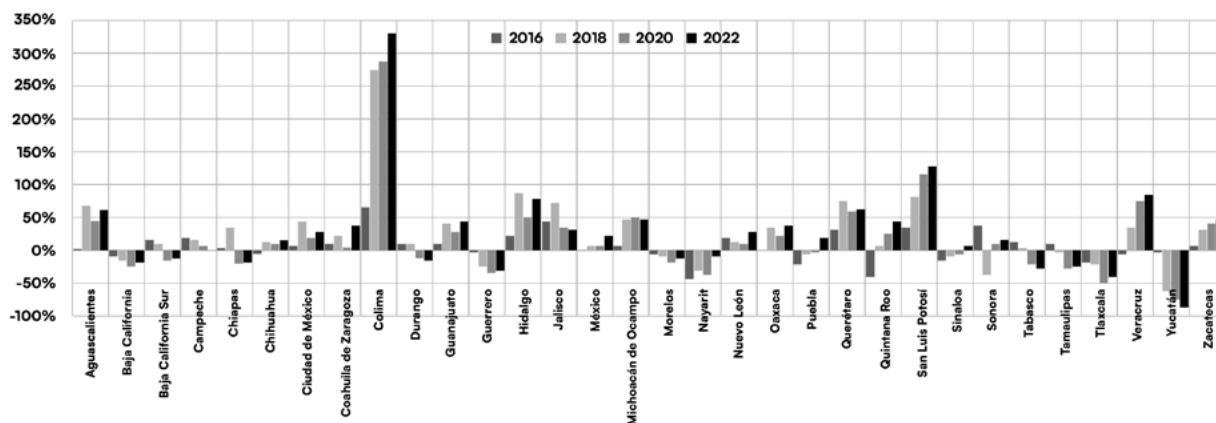
The situation of violence in Mexico shows an alarming trend as the number of committed crimes increased by 10.9% in 2021 compared to 2020. In fact, 75.6% of the Mexican population perceives the insecurity. Due to the above, it is necessary to strengthen public security to combat this trend. However, the resources allocated to the public security in Mexico are limited. Although there are studies that investigate what causes the violence in Mexico, so far there is no study that measures the efficiency of combating the violence related to budgetary, human, and material resources of the public security. This article investigates the efficiency of combating the property violence in 206 municipalities in the Northwest region of Mexico through the Data Envelopment Analysis. The results show a low efficiency (56.67%) with significant differences between the states in the region. Baja California is the state with the lowest efficiency (17.61%), whereas the highest efficiency is found in Durango (67.25%). For the last, the need to carefully plan changes in the police force and the public security infrastructure was noted to improve the efficiency and the level of security.

Keywords: Data Envelopment Analysis, Delinquency, Efficiency, Municipalities, Public security.

Introducción

La seguridad pública se encuentra entre las principales preocupaciones de los ciudadanos y, por ende, de los gobiernos. Sin embargo, aunque se aumenta el cuerpo policial o se destina más inversión en la infraestructura, la situación de inseguridad puede mantenerse desfavorable por distintos factores, tales como los socioeconómicos, demográficos, geográficos, entre otros. La violencia en México muestra una tendencia superior a 23,000 casos por cada 100,000 habitantes desde hace 10 años; siendo solamente estos los casos reportados (INEGI, 2021a). La Gráfica 1 muestra el crecimiento de la violencia a nivel estatal durante el periodo 2016-2022³, tomando como referencia el año 2015. A nivel nacional, la violencia creció 6.27% en 2016, 20.03% en 2018, 11.06% en 2020 y se espera un crecimiento del 22.77% en 2022. Se puede observar el crecimiento en la mayoría de los estados, con el mayor crecimiento reportado en Colima, San Luis Potosí y Veracruz. La reducción, también con respecto al 2015, se presenta en Yucatán, con -75.75% menos violencia en 2020, lo cual se espera superar en 2022 (-88.84%). Yucatán ha mantenido el nivel bajo de violencia a lo largo de varias décadas, aun cuando la violencia crece en el resto del país (Mattiace y Ley, 2022).

Gráfica 1. Crecimiento de la violencia por estado en México 2016-2022



Fuente: Elaboración propia con datos de SESNSP (2022).

Junto con la tendencia alarmante de la inseguridad se mantiene alta la percepción de la seguridad entre los habitantes de México, la cual se ha mantenido arriba del 75% desde hace 4 años (González Quiñones et al., 2018; INEGI, 2021a). Los factores que inhiben la confianza civil en relación con el desempeño de sus autoridades federales y locales son el acceso restringido a la justicia y la impunidad (Cruz García, 2015). Los ciudadanos tienen la idea de que los actos delictivos tienen que ver con bajo presupuesto y poca infraestructura destinados a la Seguridad Pública. Según INEGI (2022), solo el 52.5% de la población de 18 años o más identifica el desempeño de la Policía Estatal como efectivo para prevenir y combatir la delincuencia, mientras esta percepción es del 47.5% en el caso de la Policía Preventiva Municipal. Además, solamente el 27.8% de ellos consideran el desempeño gubernamental efectivo para resolver problemas importantes de su ciudad.

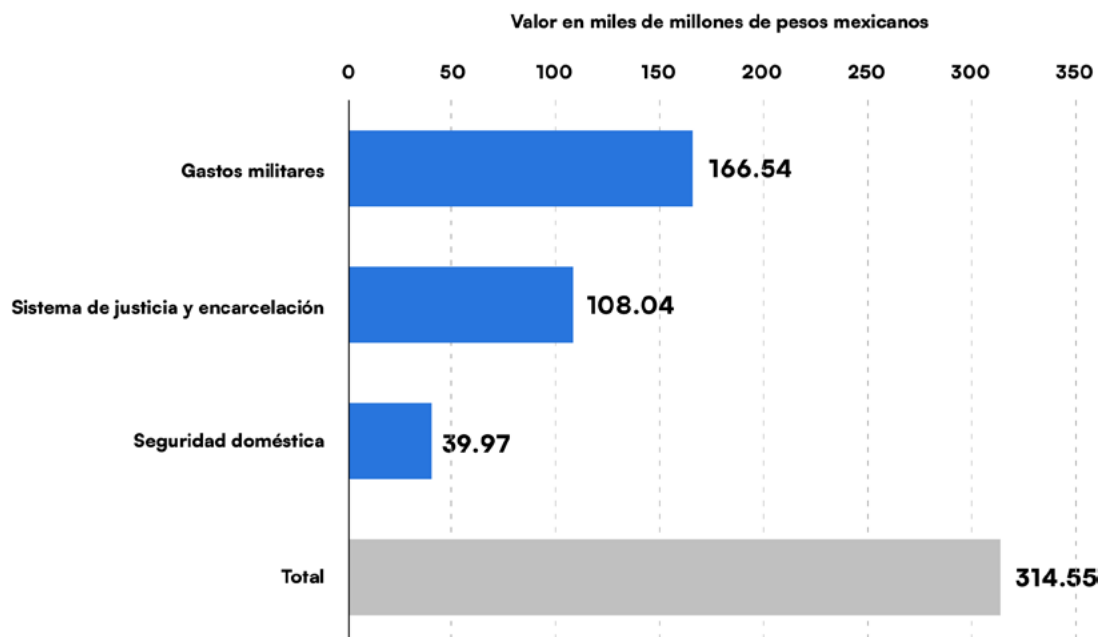
Existen estudios relacionados con la falta de elementos policiacos y su relación con el problema de la violencia en México (Jasso López, 2013), también sobre la carencia de confianza de los ciudadanos

³ Para la violencia en 2022 se extrapolaron los datos de los primeros 3 meses del año.

con respecto a los recursos humanos que integran la seguridad pública en México (Aguirre, 2018) y que realizan diagnósticos completos respecto de la estructura y los problemas de la policía en México (Pérez García, 2004), así como estudios sobre el impacto de combatir la violencia sobre la economía (Sánchez-Juárez y Durán-Bustamante, 2021). Sin embargo, hasta nuestro conocimiento, no existen estudios cuantitativos que muestren si lo asignado en infraestructura, presupuesto y personal dentro de la Seguridad Pública en México está afectando la eficiencia para combatir los delitos, eso es lo que se propone en este artículo.

De acuerdo con Pérez García (2004), el presupuesto para la Seguridad pública ha aumentado exponencialmente desde 1996. Como se muestra en la Gráfica 2, en el año 2021, el gobierno mexicano gastó 314.55 miles de millones de pesos para contrarrestar la violencia en el país (+7.59% comparando con el 2020), dentro de este gasto, 39.97 miles de millones fueron destinados a la seguridad doméstica (-5.33% comparado con el 2020). Sin embargo, los delitos siguen aumentando también.

Gráfica 2. Gasto del gobierno en contención de la violencia en México en 2021, por área (en miles de millones de pesos mexicanos)



Fuente: Statista, ID 754859 (Institute for Economics & Peace, 2022).

Se estima que la prevención y contención de la violencia en México costó alrededor de 3.45 billones de pesos mexicanos en 2015. En 2021, el impacto económico causado por la violencia en México se estimó de 4.93 billones de pesos, lo que significa un aumento de 43% durante los últimos seis años. Más en detalle, Zacatecas ocupó el primer lugar como el estado con mayor impacto económico per cápita de la violencia. Se estimó que la violencia en Zacatecas costó \$77,870 pesos mexicanos por persona al año. Le siguieron Colima y Baja California con alrededor de \$72,850 y \$70,730 pesos per cápita, respectivamente (Institute for Economics & Peace, 2022). Aparte de los costos de la prevención y contención, la violencia tiene un impacto negativo a la actividad económica en cada estado (Bel y Holst, 2018; Carrasco y Duran-Bustamante, 2022), debido a menor inversión, ocasionando migración de trabajadores o reubicación de unidades económicas (BenYishay y Pearlman, 2014; Cabral et al., 2018).

Como se puede observar, la violencia no es un problema menor en el caso de México, es un asunto importante y digno de analizar desde diferentes puntos de vista. Debido a que es uno de los servicios que más consume recursos, es necesario estudiar el funcionamiento de la seguridad pública (Benito et al., 2021). Existen diferentes modelos para analizar la violencia, uno de ellos es considerando la eficiencia en los servicios municipales y los factores que contribuyen en las mejoras de operaciones (Narbón-Perpiñá et al., 2020). Como menciona Serrano-Berthet (2018), es importante conocer el nivel de eficiencia (o ineficiencia) del gasto público para identificar oportunidades para gastar mejor.

Según el reporte de Cámara de Diputados (2020), 32.34% del presupuesto aprobado para la seguridad pública fue destinado para la policía. Las actividades realizadas por las fuerzas policiales son variadas, lo que genera dificultades para desarrollar un indicador único que pueda medir su eficiencia (García-Sánchez et al., 2013). Si el objetivo es investigar la eficiencia establecida en la relación de varias variables, por ejemplo, el presupuesto y el cuerpo policial como variables de entrada, con el nivel de delincuencia como salida, se puede aplicar la metodología de *Data Envelopment Analysis* (DEA). Por eso, en este artículo, la eficiencia se entiende como la habilidad de utilizar los recursos asignados en la seguridad pública para mejorar el nivel de seguridad. Como el DEA es un método de benchmarking, esta eficiencia se mide con respecto a otras unidades operando en la seguridad pública.

Algunos trabajos relacionados con la metodología propuesta se muestran en las siguientes líneas. Akdogan (2012) construyó un modelo de DEA para analizar la eficiencia de 19 estaciones de policía en Ankara, Turquía, con el objetivo de crear nuevas estrategias de policía comunitaria. Cotte Poveda et al. (2019) observaron la conexión entre homicidios, corrupción y el desarrollo económico para los 29 departamentos en Colombia para verificar la importancia de fortalecer la gestión pública. García-Sánchez et al. (2013) utilizó DEA para medir la eficiencia de las fuerzas policiales en 52 provincias en España en el periodo 2001-2006, mientras Benito et al. (2021) evaluaron el funcionamiento de policía en 99 municipios en España, en ambos trabajos, el objetivo era optimizar los gastos públicos. Gorman y Ruggiero (2008) evaluaron la eficiencia del servicio de policía estatal en 49 estados continentales de Estados Unidos. Wu et al. (2010) evaluaron la eficiencia de la fuerza policial en 22 distritos administrativos en Taiwán para optimizar sus operaciones.

El objetivo principal de este trabajo es medir la eficiencia del combate contra la violencia con relación al patrimonio⁴, la cual es la violencia más recurrente en México, en la Región Noroeste en México a través de un modelo DEA para mejorar el desempeño de la seguridad pública. Esta región tiene frontera con los Estados Unidos de América, lo que resulta en una relación comercial y turística importante con una aportación de aproximadamente 14% al Producto Interno Bruto (PIB) de México (INEGI, 2021b). Por el otro lado, esta región incluye ciudades con unas de las mayores percepciones de inseguridad pública y la menor percepción sobre la efectividad del gobierno de su ciudad para resolver las principales problemáticas (Chihuahua, Ciudad Juárez, Ciudad Obregón, Hermosillo, Mexicali y Tijuana) (INEGI, 2022). Debido a esto, la economía de la región está afectada por la alta violencia, ya que Baja California ocupa el tercer lugar en México con el mayor impacto económico per cápita de la violencia (70,730 pesos), Sonora el sexto lugar (57,770) y Chihuahua el séptimo lugar (57,570). La gran parte de la violencia en la región está relacionada con la guerra contra el narcotráfico (Bel y Holst, 2018; Carrasco y Duran-Bustamante, 2022). Al reflexionar en esto, un objetivo secundario es investigar qué variables en la gestión de la seguridad pública de cada municipio son significativos en la mejora del desempeño. Conociendo esto se pueden proponer nuevas estrategias

4 La violencia al patrimonio incluye delitos relacionado con el abuso de confianza, daño a la propiedad, despojo, extorsión, fraude, robo y otros delitos contra el patrimonio.

que involucren destinar el gasto a estos ámbitos, lo que puede mejorar la eficiencia del combate de la delincuencia, es decir que se destinen los recursos a lo importante.

Las preguntas de investigación (PI) son las siguientes:

- PI1. ¿Cuál es la eficiencia promedio del combate contra la violencia patrimonial de la Región Noroeste?
- PI2. ¿Existen diferencias estadísticamente significativas en la eficiencia entre los estados de la Región Noroeste?
- PI3. ¿Se puede obtener un modelo más representativo si se analiza la eficiencia per cápita considerando el efecto de la población?
- PI4. De las variables de los recursos presupuestales, humanos y materiales de la seguridad pública, ¿cuáles son las que afectan significativamente la eficiencia del combate contra la violencia? (ver Gráfica 3)

Gráfica 3. Objetivos del análisis



Fuente: Elaboración propia.

El resto del artículo se organiza como sigue: En la sección 2 se introduce la metodología, los datos utilizados en el análisis, tanto como la estructura del modelo. En la sección 3 se presentan los resultados obtenidos. En la sección 4 se discuten las implicaciones y limitaciones de los resultados en la gestión de la Seguridad pública; Por último, en la sección 5, el artículo se cierra con las observaciones finales y dirección para investigación futura.

2. Materiales y métodos

2.1. Análisis envolvente de Datos

El DEA permite evaluar varias unidades de toma de decisiones (DMUs) con respecto a sus capacidades para convertir múltiples entradas (inputs) en múltiples salidas (outputs) (Cooper et al., 2011). Cada DMU consume m entradas diferentes para producir s salidas diferentes. Si el modelo asume rendimientos constantes a escala, se puede aplicar el modelo CCR (Charnes et al., 1978). La versión linealizada del modelo CCR orientado a la salida para la evaluación de DMU_0 se formula de la siguiente manera:

Minimizar

$$q = \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} \quad (1)$$

sujeto a

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} &\geq 0, j = 1, 2, \dots, n. \\ \sum_{r=1}^s \mu_r y_{r0} &= 1, \\ \mu_r, v_i &\geq \varepsilon \end{aligned} \quad (2)$$

Donde x_{ij} es la cantidad de las entradas i de la DMU $_j$, y_{rj} es la cantidad de las salidas r de la DMU $_j$, μ_r y v_i son los pesos (multiplicadores) de las entradas y salidas, y ε es una constante no arquimediana necesaria para eliminar los pesos cero de las entradas y salidas. DMU_0 es eficiente si $q=1$, es decir, no hay otra DMU que produzca más salidas con la misma combinación de entradas. Mientras que DMU_0 es ineficiente si $q>1$.

2.2. Datos y estructura del modelo

En este análisis se utiliza la información de la seguridad pública y la incidencia delictiva de los municipios en la Región Noroeste de México (Gráfica 4). Específicamente, el análisis cubre 206 municipios en 6 estados: Baja California (5 municipios), Baja California Sur (5), Chihuahua (67), Durango (39), Sinaloa (18) y Sonora (72) (Gobierno de México, 2021). Estos municipios representan los DMUs del modelo DEA.

Gráfica 4. Ubicación de la Región Noroeste y su división en municipios



Fuente: Elaboración propia utilizando la herramienta GeoNames de Microsoft.

Las entradas del modelo DEA, están relacionadas con los recursos presupuestales, humanos y materiales de la seguridad pública de cada municipio. En este caso, se utilizan datos del Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2019 (INEGI, 2020a), que incluye información estadística y geográfica sobre la gestión y desempeño de las instituciones que integran la Administración Pública de cada municipio con respecto a las funciones de gobierno, seguridad pública, justicia municipal, agua potable y saneamiento, residuos sólidos urbanos y medio ambiente. La metodología del Censo incluye información de los años 2017, 2018 y 2019, donde algunas preguntas están vinculadas al año de aplicación (2019) y otras al año anterior a la cobertura (2017), sin embargo, la gran mayoría de los datos representa el año 2018.

La primera parte de los datos está vinculada a la seguridad pública de los municipios. Para la realización del modelo, se consideran recursos humanos y presupuestarios para las funciones de seguridad pública. Las variables consideradas son: el presupuesto que ejercen las instituciones encargadas de la función de seguridad pública en las Administraciones Públicas Municipales (PRESUPUESTO), el número de personal destinado a funciones de seguridad pública en las Administraciones Públicas Municipales (PERSONAL) y el salario promedio según rango de ingreso de las funciones de seguridad pública (SALARIO). El presupuesto incluye subcategorías como: servicios personales; materiales y suministros; servicios generales; transferencias, asignaciones, subsidios y otras ayudas; también considera bienes muebles, inmuebles e intangibles; inversión pública; inversiones financieras y otras provisiones; de igual forma participaciones y aportaciones; y deuda pública. El personal destinado incluye policía preventiva; de tránsito; bancaria, comercial y/o auxiliar; recursos de agencia municipal; otro tipo de corporación policiaca; áreas de dirección — mandos; áreas de dirección — áreas administrativas; y áreas de apoyo. La última variable, salario, se refiere a un salario promedio normalizado considerando los tipos anteriores de personal de seguridad pública.

Además, de la infraestructura para la seguridad pública, se utilizó la información sobre el número de unidades de infraestructura para el ejercicio de sus funciones dentro de las Administraciones Públicas Municipales (UNIDADES). En este caso, las unidades incluyen comandancias; estaciones de seguridad; módulos de seguridad; casetas de policía; y otros, que se encontraban en pleno funcionamiento en 2018. Por lo último, se incluyó la información sobre la cantidad de cámaras de vigilancia en funciona-

miento en la vía pública (CÁMARAS) y la cantidad de botones de pánico en funcionamiento (BOTONES) en el año 2018.

Las salidas del modelo están relacionadas a las incidencias delictivas (DELITOS). La información se recabó de la Secretaría Ejecutiva del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP, 2020) reportando la incidencia delictiva por las Procuradurías de Justicia y las Fiscalías Generales de las entidades federativas en el caso del fuero común, y por la Fiscalía General de la República en el fuero federal. En 2018 se registraron 2,026,496 delitos en México, donde las conductas delictivas más ocurrentes fueron delitos patrimoniales con 1,074,224 casos (53.01% del total). Los delitos patrimoniales incluyen: abuso de confianza (2.28%), daño a la propiedad (12.33%), despojo (2.37%), extorsión (0.62%), fraude (6.12%), robo (75.26%) y otros delitos contra el patrimonio (1.02%). La distribución de los delitos patrimoniales en la Región Noroeste sigue una distribución parecida: abuso de confianza (2.00%), daño a la propiedad (16.17%), despojo (2.47%), extorsión (0.37%), fraude (6.03%), robo (71.85%) y otros delitos contra el patrimonio (1.11%) con el total de 131,199 casos.

Tabla 1. Estadística descriptiva de las variables, N=206

Entradas	Presupuesto	Personal	Salario	Unidades	Cámaras	Botones		
Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Max	1,974,390,386.00	3,708.00	55,000.50	96.00	569.00	410.00		
Promedio	57,787,980.71	143.63	5,988.13	3.83	8.13	2.49		
Desviación estándar	217,231,955.03	427.38	5,422.30	8.60	49.76	28.83		
Salidas	Abuso de confianza	Daño a la propiedad	Despojo	Extorsión	Fraude	Robo	Otros delitos	
Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Max	465.00	2,998.00	486.00	106.00	1,115.00	17,578.00	323.00	
Promedio	12.71	103.01	15.72	2.37	38.39	457.62	7.06	
Desviación estándar	49.24	414.52	55.41	11.00	150.75	1,842.98	37.42	

La Tabla 1 resume la estadística descriptiva de las variables elegidas para el análisis. El modelo incorpora 6 entradas y 7 salidas para evaluar 206 municipios de la región, lo que mantiene un nivel satisfactorio de la habilidad discriminatoria del modelo DEA (Dyson et al., 2001). Sin embargo, las salidas (DELITOS) no tienen la característica de maximización que se requiere para las salidas en los modelos DEA. En este caso, los delitos refieren a salidas no deseadas con el carácter de minimización (Seiford y Zhu, 2002; Wang et al., 2019). Debido a lo anterior, es necesario invertir estas variables para cambiar esta característica. Como fue propuesto en Dyson et al. (2001) se restó el valor de cada salida no deseada de un gran número de la siguiente manera:

$$M = \max\{a_{i2}\} + \min\{a_{i2}\}, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (3)$$

y

$$\text{Invert}_{i2} = M - a_{i2}, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (4)$$

donde es el número de DMUs ($n=207$).

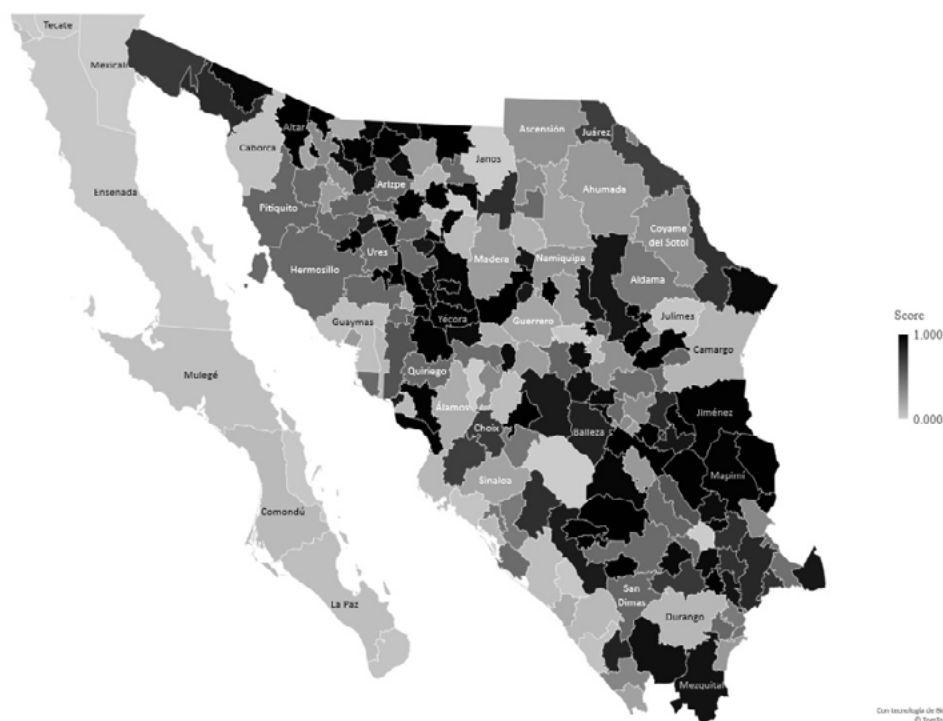
Se utilizó el modelo CCR orientado a las salidas porque no se considera una competencia entre los municipios al respecto de las incidencias delictivas y el objetivo del análisis está enfocado a la eficiencia del combate contra la delincuencia alineada a la infraestructura de la seguridad pública. Todos los cálculos se hicieron en el software MaxDEA 7 Ultra.

3. Resultados

3.1 Eficiencia del combate contra la violencia

Después de calcular el modelo, se encontró que el nivel de la eficiencia en la Región Noroeste para combatir las incidencias delictivas patrimoniales es del 56.67% con una desviación estándar de 35.96% que significa una eficiencia baja. El nivel de la eficiencia por los municipios de la región se muestra en la Gráfica 5 y en la Tabla 2. Se puede observar muy baja eficiencia en Baja California (2.03%) y Baja California Sur (5.7%) comparando con el resto de la región. Además, los resultados indican baja eficiencia en Sinaloa (31.74%), eficiencia promedio en Chihuahua (54.77%) y alta eficiencia en Sonora (63.47%) y Durango (72.43%). Aplicando la prueba no paramétrica de Games-Howell⁵, las diferencias en las eficiencias entre los estados son estadísticamente significativas ($p < .001$) en la mayoría de los casos.

Gráfica 5. Nivel de eficiencia del combate a la violencia en la Región Noroeste



Fuente: Elaboración propia utilizando la herramienta GeoNames de Microsoft.

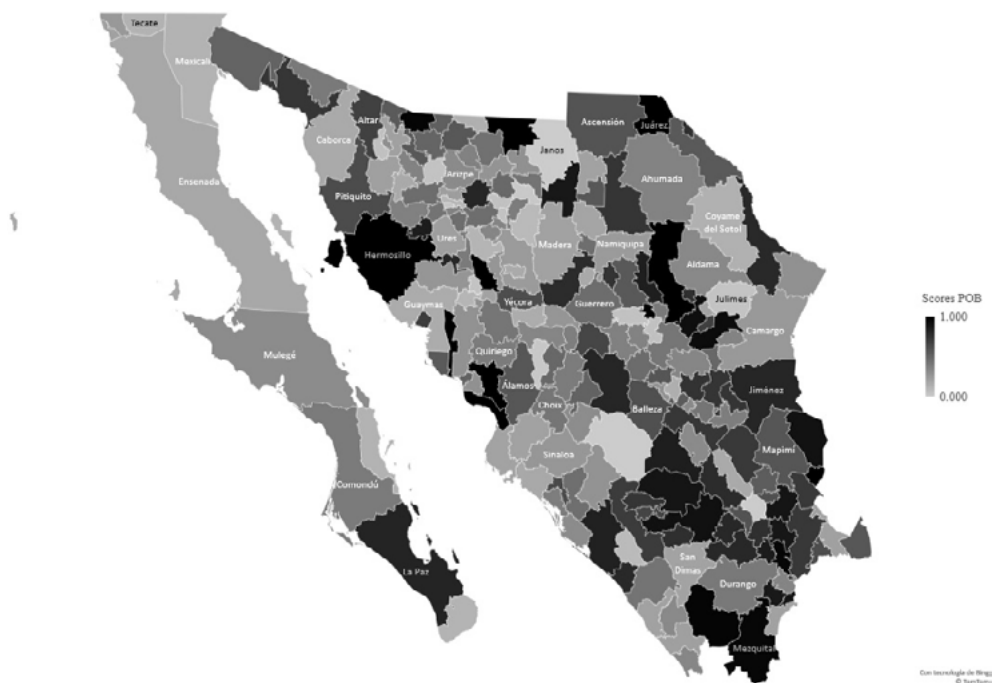
⁵ Games-Howell es una prueba no paramétrica que no asume varianzas iguales y el mismo tamaño de muestra. En nuestro caso, existen diferencias significativas en cuanto al número de municipios entre los estados y las varianzas son diferentes (Prueba de Levene $p < .001$). Todas las pruebas estadísticas presentadas en este artículo se basan en esta prueba.

Más en detalle, solamente 4 municipios (0.16%) lograron la eficiencia de 100% (Gran Morelos en Chihuahua, Agua Prieta en Sonora, Mazatán en Sonora y Soyopa en Sonora), pero más de una tercera parte de los municipios (38.84%) obtuvieron eficiencia arriba de 80%. Por otro lado, 22.82% (47 municipios) tienen una eficiencia abajo del 20%. Si se analiza la información sobre los municipios, se pueden identificar grandes diferencias entre los municipios con respecto a su tamaño que afecta directamente su infraestructura y el número de delitos. Por ejemplo, en el caso de los que son 100% eficientes, Agua Prieta es un municipio con la población de 91,929 (el promedio en la región es 77,651 personas), comparando con la población en Gran Morelos de 2,448, 1,101 en Mazatán y 1,368 en Soyopa. Por esto, para tener resultados más representativos, es necesario incluir el efecto de la población en el modelo que se encuentra en la siguiente sección.

3.2. Eficiencia del combate contra la violencia per cápita

Ahora, todas las variables (entradas y salidas), exceptuando el SALARIO, están recalculadas por mil personas, utilizando la información del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020b), con la finalidad de asegurar la comparabilidad de los niveles de la eficiencia (eficiencia per cápita). La eficiencia per cápita promedio en toda la región es 47.19% (-9.48% con respecto al modelo inicial) con una desviación estándar de 28.52% (-7.44%). La disminución en la eficiencia se puede claramente observar en la Gráfica 6. Analizando más a fondo, la eficiencia per cápita se desplomó -25.89% en Sonora y, por el otro lado, en Baja California Sur creció +29.77% y +15.58% en Baja California. Esta disminución en la eficiencia per cápita resultó en diferencias más pequeñas entre los municipios considerando la desviación estándar (Tabla 2). Sin embargo, aún se pueden observar diferencias estadísticamente significativas entre los estados ($p < .001$).

Gráfica 6. Nivel de eficiencia per cápita del combate a la violencia en la Región Noroeste



Fuente: Elaboración propia utilizando la herramienta GeoNames de Microsoft.

En este modelo, 10 municipios lograron la eficiencia per cápita del 100%, y solamente 36 de los municipios (17.48%) tienen eficiencia per cápita arriba de 80%. De manera similar, bajó el número de los municipios con una eficiencia más baja del 20%, con 39 municipios representando 18.93% de la muestra. Lo anterior muestra erradicación de diferencias entre los municipios al eliminar el efecto de la población de cada municipio.

Tabla 2. Comparación de los resultados por estado

Estado	Eficiencia	Desviación estándar	Eficiencia per cápita	Desviación estándar per cápita	Diferencia en eficiencia	Diferencia en desviación estándar
Baja California	2.03%	2.23%	17.61%	5.47%	15.58%	3.24%
Baja California Sur	5.70%	2.52%	35.46%	28.76%	29.76%	26.24%
Chihuahua	54.77%	34.53%	47.28%	37.56%	-7.49%	-6.96%
Durango	72.43%	29.01%	67.25%	26.11%	-5.18%	-2.89%
Sinaloa	31.74%	27.82%	36.46%	20.90%	4.72%	-6.91%
Sonora	63.47%	35.39%	41.79%	27.81%	-21.69%	-7.59%
Total	56.67%	35.96%	47.19%	28.52%	-9.48%	-7.44%

3.3. Importancia de los variables para la eficiencia

Los resultados indican una baja eficiencia del combate contra la delincuencia con relación al patrimonio, en la Región Noroeste. Por eso, es necesario proponer acciones que ayuden a mejorar la situación de la seguridad. En este sentido, es importante conocer las relaciones entre las variables utilizadas en el modelo DEA y la eficiencia obtenida. En este caso, el objetivo es evaluar que tanto afectaban a la eficiencia las variables independientes.

Al realizar una matriz de correlación de Pearson (Tabla 3) se observa que existe correlación alta entre Presupuesto y Personal, Presupuesto y Unidades de infraestructura, y Personal y Unidades de infraestructura. Con respecto a la eficiencia del combate contra la violencia, Salarios es la variable más relacionada. El resultado muestra que las correlaciones entre todas las variables son estadísticamente significativas con respecto a la eficiencia per cápita (considerando el 95% y 90% de confiabilidad), menos la variable de botones de pánico. Sin embargo, el nivel de la correlación es bajo y todas las variables tienen el efecto negativo a la eficiencia per cápita, es decir, ninguna de estas variables tiene un efecto positivo (aumento) en el nivel de eficiencia per cápita.

Tabla 3. Coeficientes de correlación entre las variables,
 * significancia al nivel .05 (dos colas), ** significancia al nivel .01 (dos colas)

	Eficiencia per cápita	Presupuesto per cápita	Personal per cápita	Salario	Unidades per cápita	Cámaras per cápita	Botones per cápita
Eficiencia per cápita	-	-0.168*	-0.213**	-0.445**	-0.239**	-0.175*	-0.136
Presupuesto per cápita	-0.168*	-	0.822**	0.107	0.649**	-0.009	0.258**
Personal per cápita	-0.213**	0.822**	-	0.156*	0.828**	-0.009	0.311**
Salario	-0.445**	0.107	0.156*	-	0.093	-0.054	0.095
Unidades per cápita	-0.239**	0.649**	0.828**	0.093	-	0.005	0.068
Cámaras per cápita	-0.175*	-0.009	-0.009	-0.054	0.005	-	0.026
Botones per cápita	-0.136	0.258**	0.311**	0.095	0.068	0.026	-

4. Discusión

Después de aplicar las herramientas de análisis se pueden contestar las preguntas de investigación. La eficiencia promedio de la Región Noroeste de México alineado a los recursos presupuestales, personales y materiales de Seguridad Pública es del 56.67% (PI1) con unas diferencias estadísticamente significativas entre los estados de esta región (PI2). Sin embargo, para tener una comparativa más real se consideró el número de habitantes en cada municipio. En el modelo per cápita se obtuvo una eficiencia promedio del 43.71%, donde Chihuahua, Durango y Sonora bajaron su eficiencia, mientras que Baja California, Baja California Sur y Sinaloa la subieron. En estos resultados utilizando la eficiencia per cápita se muestra menos desviación estándar otorgando una perspectiva más real (PI3).

Naturalmente, se puede pensar que si se contrata mayor personal en la policía o mandos de seguridad pública con mayor acceso a infraestructura de seguridad será más eficiente al combatir la delincuencia. Sin embargo, el análisis efectuado a través de la correlación nos muestra que no necesariamente es así. Los resultados indican un efecto negativo a la eficiencia per cápita, donde el salario es la variable más relacionada (PI4). Por eso, para mejorar la eficiencia del combate contra la violencia, es importante plantear cambios cuidadosamente en la infraestructura de la seguridad pública de cada municipio. Es importante tomar en cuenta las características socioeconómicas de cada municipio, ya que existen grandes diferencias en el desarrollo en la región y algunos municipios pueden tener problemas con baja accesibilidad a los servicios y lugares de trabajo, falta de disponibilidad de recursos o incapacidad para utilizarlos (Adebimpe Adekanbi y Sánchez-Juárez, 2021).

En este sentido, Serrano-Berthet (2018) propone que el gasto público inteligente debería considerar: 1) el nivel de (in)eficiencia en el funcionamiento de la seguridad pública; 2) dar mayor énfasis a las políticas preventivas respecto a las reactivas; 3) focalizar en territorios, personas y comportamientos de alto riesgo; 4) financiar intervenciones informadas por evidencia científica en lugar de la intuición; y 5) fortalecer el liderazgo gubernamental en prevención. En consecuencia, el número de personal destinado a particulares funciones de la seguridad pública debería ser revisado y reubicado para mejorar la eficiencia en la región. Segundo, existe la falta de confianza de los ciudadanos con respecto a los recursos humanos que integran la seguridad pública en México por el problema de corrupción (Aguirre, 2018). El alto nivel de corrupción afecta negativamente la eficiencia del combate contra la violencia y el desarrollo de los municipios y, por lo tanto, es crucial fortalecer la toma de decisiones, fortalecer la gobernanza y sistema judicial y poner atención en el sistema eficiente de asignación de recursos (Cotte Poveda et al., 2019; Mattiace y Ley, 2022). Estudios futuros pueden considerar el tipo de gobierno que existe en cada municipio y la percepción de la ciudadanía sobre la inseguridad.

Cada municipio puede usar el conocimiento de las mejores prácticas en su región o municipios más cercanos a su alrededor. Sin embargo, brindar el mismo servicio mostrado en las mejoras prácticas puede ser económicamente inviable (Benito et al., 2021). No obstante, en el caso de la seguridad pública, una cooperación intermunicipal (especialmente entre municipios pequeños) puede resultar en una reducción de gastos (Bel y Sebö, 2018), y pueden ayudar a reducir la delincuencia regional. En consecuencia, estas acciones estimularían la eficiencia en el combate contra la violencia con la optimización del número de personal de la seguridad pública y su operabilidad.

4.1. Limitaciones del análisis

Analizar eficiencia del combate contra la violencia es difícil porque existen efectos que directamente influyen la eficiencia, pero están fuera del control de la policía (variables no controlables), tal como el tamaño de la operación del servicio (superficie municipal, densidad de población, entre otros), condiciones ambientales (topología del municipio, localidad, turismo, entre otros) o socio-económicos (desigualdad) (Carrillo-Sagástegui y García-Fernández, 2021; Prado-Lorezo y García-Sánchez, 2010). Por eso, es importante mencionar que los resultados del análisis no incluyen variables relacionadas a las condiciones ambientales. Para esto, es necesario continuar con el análisis y categorizar los municipios con respecto a diferentes efectos. Por otro lado, el análisis incluye, hasta cierto punto, el efecto del tamaño de la operación ya que la cantidad de infraestructura disponible refleja el tamaño de cada municipio. Además, se calculó la eficiencia per cápita que verificó el efecto de la población.

Además, el análisis está limitado por considerar solo un periodo, lo que no permite analizar la evolución de la eficiencia. Por eso, los resultados muestran la situación de la eficiencia en 2018 y no pueden ser generalizados y mal interpretados. En este caso, el análisis está limitada por la disponibilidad de los variables por cada año. Sin embargo, el análisis se puede extender utilizando el cambio de eficiencia con el tiempo aplicando el *Malmquist index* (Färe et al., 1992). Este análisis nos puede permitir observar el efecto de innovación y el cambio en la frontera de eficiencia técnica (Cooper et al., 2011).

Conclusiones

México presenta un alto nivel de delincuencia y su población reporta una percepción negativa sobre la efectividad de sus autoridades en gestionar problemáticas importantes. Aunque los factores principales que afectan la delincuencia en México son bien documentados, no existen estudios sobre la eficiencia del combate contra este. Tomando en cuenta los recursos presupuestales, humanos y materiales de la seguridad pública en 206 municipios en la Región Noroeste, se observó baja eficiencia del combate contra la delincuencia al patrimonio, lo más ocurrente en México. Además, los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los estados de la región, con la peor eficiencia en Baja California y Baja California Sur.

Debido a que existen muchos factores que afectan las actividades realizadas por las fuerzas policiales, es difícil incluir todos en un análisis. Por eso, para las investigación futuras, sería interesante, por ejemplo, analizar el efecto de otras variables en la eficiencia, como el tiempo de respuesta ante las denuncias, la capacitación del personal de seguridad pública, incluir el tipo de gobierno que tienen los municipios (derecha o izquierda), entre otros; también podrían hacerse análisis de clústeres en los municipios para dividirlo en (por ejemplo): municipios grandes con poca infraestructura, grandes con mucha infraestructura, etc. para precisar las implicaciones del análisis. Adicionalmente se puede hacer una comparación utilizando las mismas variables de entrada con otras regiones del país, esto nos dará claridad si la eficiencia en el combate contra la delincuencia es similar en todo el país o existen diferencias significativas.

Referencias

- Adebimpe Adekanbi, O. y Sánchez-Juárez, I. (2021). Socioeconomic inequalities among the municipalities of Chihuahua, Mexico. *The Journal of Developing Areas*, 55(3), 229-244. <https://dx.doi.org/10.1353/jda.2021.0063>
- Aguirre, J. P. (2018). Déficit de policías en México, problema de ingobernabilidad. *Revista Internacional de Ciencias del Estado y de Gobierno*, 1(3), 397-419.
- Akdogan, H. (2012). The efficiency of police stations in the city of Ankara: an application of data envelopment analysis. *Policing: An International Journal*, 35(1), 25-38. <https://doi.org/10.1108/13639511211215432>
- Bel, G. y Holst, M. (2018). Assessing the effects of the Mexican drug war on economic growth: An empirical analysis. *Southern Economic Journal*, 85(1), 276-303. <https://doi.org/10.1002/soej.12280>
- Bel, G. y Sebö, M. (2018). *Does inter-municipal cooperation really reduce delivery costs?. An empirical evaluation of the role of scale economies, transaction costs, and governance arrangements*. Research Institute of Applied Economics. Working Paper 2018/16, disponible en http://www.ub.edu/irea/working_papers/2018/201816.pdf
- Benito, B., Martínez-Córdoba, P.-J. y Guillamón, M.-D. (2021). Measurement and determinants of efficiency in the municipal police service. *Evaluation and Program Planning*, 85, 101904. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2020.101904>
- BenYishay, A. y Pearlman, S. (2014). Crime and microenterprise growth: Evidence from Mexico. *World Development*, 56, 139-152. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2013.10.020>
- Cabral, R., Varella Mollick, A. y Saucedo, E. (2018). Foreign direct investment in Mexico, crime, and economic forces. *Contemporary Economic Policy*, 37(1), 68-85. <https://doi.org/10.1111/coep.12401>
- Cámara de Diputados (2020). *Presupuesto Público Federal para la Función Seguridad Pública, 2018-2020*. Cámara de Diputados, Dirección General de Servicios de Documentación, Información y Análisis, recuperado 23 de junio de 2022. <https://www.diputados.gob.mx/sedia/sia/se/SAE-ISS-07-20.pdf>
- Carrasco, C. y Duran-Bustamante, M. (2022). The war on drugs, military interventions and economic activity in Mexican states from 2004 to 2015. *Cuadernos de Economía*, 45(127), 70-81. <https://doi.org/10.32826/cude.v1i124.500>
- Carrillo-Sagástegui, L. L. y García-Fernández, F. (2021). Relación entre desigualdad y crimen en el noroeste de México. *Nóesis. Revista De Ciencias Sociales*, 30(60), 226-250. <https://doi.org/10.20983/noesis.2021.2.11>
- Charnes, A., Cooper, W. y Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444. [https://dx.doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Cooper, W., Seiford, L. y Zhu, J. (2011). *Handbook on data envelopment analysis*. Nueva York: Springer.
- Cotte Poveda, A., Martínez Carvajal, J. E. y Pulido, N. R. (2019). Relations between economic development, violence and corruption: A nonparametric approach with DEA and data panel. *Heliyon*, 5(4), e01496. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01496>
- Cruz García, L. (2015). The socio-political legitimacy of the administration of public security in Xilitla, San Luis Potosi (Mexico). *Investigación Administrativa*, 44(115), 24-40.
- Dyson, R. G., Allen, R., Camanho, A. S., Podinovski, V. V., Sarrico, C. S. y Shale, E. A. (2001). Pitfalls and protocols in DEA. *European Journal of Operational Research*, 132, 245-259. [http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217\(00\)00149-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217(00)00149-1)
- Färe, R., Grosskopf, S. y Roos, P. (1992). Productivity changes in Swedish pharmacies 1980-1989: A non-parametric Malmquist approach. *Journal of Productivity Analysis*, 3, 85-101. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00158770>

- García-Sánchez, I.-M., Rodríguez-Domínguez, L. y Parra-Domínguez, J. (2013). Yearly evolution of police efficiency in Spain and explanatory factors. *Central European Journal of Operations Research*, 21, 31-62. <https://doi.org/10.1007/s10100-011-0207-6>
- Gobierno de México (2021). *Sistema Nacional de Información Municipal*. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, recuperado 15 de enero de 2022. <http://www.snim.rami.gob.mx/>
- González Quiñones, F., Contreras, C. P. y Jurado Rodríguez, C. R. (2018). Vulnerabilidad en el transporte público: Análisis cuantitativo de percepciones sobre movilidad segura. *Revista de Urbanismo*, 39, 1-14. <https://dx.doi.org/10.5354/0717-5051.2018.49399>
- Gorman, M.F. y Ruggiero, J. (2008). Evaluating US state police performance using data envelopment analysis. *International Journal of Production Economics*, 113(2), 1031-1037. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.12.011>
- INEGI (2020a). *Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2019*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, recuperado 20 de noviembre de 2021. <https://www.inegi.org.mx/programas/cngmd/2019/>
- INEGI (2020b). *Censo de Población y Vivienda 2020*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, recuperado 20 de noviembre de 2021. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Resultados_generales
- INEGI (2021a). *Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE) 2021*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, recuperado 25 de enero de 2022. <https://www.inegi.org.mx/programas/envipe/2021/>
- INEGI (2021b). *PIB por Entidad Federativa (PIBE). Base 2013*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, recuperado 25 de enero de 2022. <https://www.inegi.org.mx/programas/pibent/2013/>
- INEGI (2022). *Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana (ENSU (septiembre 2021))*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, recuperado 27 de enero de 2022. <https://inegi.org.mx/programas/ensu/>
- Institute for Economics & Peace (2022). *Mexico Peace Index 2022: Identifying and Measuring the Factors That Drive Peace*. Sydney, mayo 2022, recuperado 22 de junio de 2022. <https://www.visionofhumanity.org/wp-content/uploads/2022/05/ENG-MPI-2022-web.pdf>
- Jasso López, C. (2013). Percepción de inseguridad en México. *Revista Mexicana de Opinión Pública*, 15, 13-29. [https://doi.org/10.1016/S1870-7300\(13\)72319-6](https://doi.org/10.1016/S1870-7300(13)72319-6)
- Mattiace, S. y Ley, S. (2022). Yucatán as an exception to rising criminal violence in México. *Journal of Politics in Latin America*, 14(1), 103-119. <https://doi.org/10.1177/1866802X221079636>
- Narbón-Perpiñá, I., Balaguer-Coll, M. T., Petrović, M. y Tortosa-Ausina, E. (2020). Which estimator to measure local governments' cost efficiency? The case of Spanish municipalities. *SERIEs*, 11, 51-82. <https://doi.org/10.1007/s13209-019-0194-8>
- Pérez García, G. C. (2004). *Diagnóstico sobre la seguridad pública en México*. Fundar, Centro de Análisis e Investigación A.C., recuperado el 26 de enero de 2021. <https://pdpa.georgetown.edu/Security/citizenssecurity/mexico/evaluaciones/diagnosticoFundar.pdf>
- Prado-Lorezo, J. M. y García-Sánchez, I. M. (2010). Effect of operation size, environmental conditions and management on municipal sewerage services. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 59(3), 206-228. <https://dx.doi.org/10.1108/17410401011023564>
- Sánchez-Juárez, I. y Durán-Bustamante, M. (2021). Guerra contra el narcotráfico y desempeño económico regional en México. En *Actividad económica en México. Un análisis sectorial* (pp. 123-141). Universidad Autónoma del Estado de México.
- Seiford, L. M. y Zhu, J. (2002). Modeling undesirable factors in efficiency evaluation. *European Journal of Operational Research*, 142(1), 16-20. [http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217\(01\)00293-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217(01)00293-4)

- Serrano-Berthet, R. (2018). *Cuando gastar más no es suficiente: 10 ideas para un gasto público inteligente en seguridad ciudadana*. Banco Interamericano de Desarrollo, Sin Miedos — Seguridad Ciudadana, recuperado 23 de junio de 2022. <https://blogs.iadb.org/seguridad-ciudadana/es/gasto-publico-inteligente-en-seguridad-ciudadana/>
- SESNP (2020). *Incidencia delictiva del Fuero Común, nueva metodología*. Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública, recuperado 20 de noviembre de 2021. <https://www.gob.mx/sesnsp/acciones-y-programas/incidencia-delictiva-del-fuero-comun-nueva-metodologia?state=published>
- SESNP (2022). *Incidencia delictiva del Fuero Común, nueva metodología*. Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública, recuperado 22 de junio de 2022. <https://www.gob.mx/sesnsp/acciones-y-programas/incidencia-delictiva-del-fuero-comun-nueva-metodologia?state=published>
- Wang, C.-N., Le, A.L. y Hou, C.-C. (2019). Applying undesirable output model to security evaluation of Taiwan. *Mathematics*, 7(11), 1023. <https://doi.org/10.3390/math7111023>
- Wu, T.-H., Chen, M.-S. y Yeh, J.-Y. (2010). Measuring the performance of police forces in Taiwan using data envelopment analysis. *Evaluation and Program Planning*, 33(3), 246-254. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2009.09.001>