

# APLICACIÓN DE K-MEDIAS PARA IDENTIFICACIÓN DE PATRONES DE INCIDENCIA DELICTIVA EN MÉXICO

## APPLICATION OF K MEANS FOR IDENTIFICATION OF CRIME INCIDENCE PATTERNS IN MEXICO

**Martha Gloria Pluma Torres<sup>1</sup>**

mplumat639@alumno.uaemex.mx

ORCID: 0009-0007-3300-1586

**Israel Gutiérrez González<sup>2</sup>**

igutierrezg@uaemex.mx

ORCID: 0000-0003-2984-7654

### Resumen

Hoy en día existe un gran impacto en el uso de técnicas de minería de datos con el fin de brindar soluciones a diferentes problemas sociales., como en este caso en la delincuencia y sus diferentes afectaciones en la sociedad, siendo una de ellas el algoritmo de k medias que se caracteriza por agrupar patrones con similitudes y en este trabajo se utiliza para identificar qué tipos de delitos afectan más a hombres y mujeres en los diferentes estados de la república Mexicana, siendo los principales factores Entidad Federativa, Tipo de Delito, Subtipo de delito, Modalidad, Sexo, Enero-Diciembre. Encontrando los estados donde existe más incidencia delictiva y los delitos que más cometidos.

**Palabras clave:** Minería de Datos, K-medias, Incidencia delictiva, agrupamiento, delito, weka.

---

<sup>1</sup> Ingeniería en Sistemas Inteligentes, Centro Universitario UAEM Nezahualcóyotl, Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>2</sup> Ingeniería en Sistemas Inteligentes, Centro Universitario UAEM Nezahualcóyotl, Universidad Autónoma del Estado de México



### **Abstract**

Today there us a great impact of using data mining techniques in order to provide solutions to different social problems, such as in this case crime and its different effects on society, one of them being the k-means algorithm that is characterized by grouping patterns with similarities and in this work it is used to identify which types of crimes most affect men and women in the different states of the Mexican Republic, the main factors being Federal Entity, Type of Crime, Subtype of crime, Modality, Sex , January December. Finding the states where there is the highest incidence of crime and the crimes that are most committed.

**Keywords:** Data Mining, K-means, Crime incidence, clustering, crime, Weka.

Fecha de envío: 05/06/2024

Fecha de aprobación: 10/11/2024

Fecha de publicación: 01/01/2025

### **Introducción**

A través de la Historia, los actos delictivos han sido un problema que han perdurado en el mundo, y a pesar de que cada año existen millones de personas afectadas por algún tipo de delito, al ser tan común, no se logran ver las verdaderas dimensiones que afectan a la calidad de vida en la sociedad, esto no solo trae consigo daños a la dignidad de la víctima, sino que también afecta a la estabilidad económica, social, familiar y laboral. Trayendo consigo, daños irreversibles (García, 2021), y, en algunas ocasiones, arrebatándoles su futuro y la libertad por ejercer sus derechos. Como su definición lo indica, la delincuencia es cualquier acto de comisión u omisión y cualquier condición que resulte de dichos actos, que prive a los sujetos de igualdad de derechos y libertades y lo interfiera con su máximo desarrollo y libertad de elegir (Carmona,1999). Según (Vilalta, et.al, 2016), América Latina enfrenta grandes desafíos pues es la región más insegura.

En México, la violencia es unos de los principales problemas que afectan a la nación, siendo así, un objeto de estudio prioritario. El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2023) a lo largo de los años, ha realizado encuestas nacionales de victimización y percepción sobre seguridad pública, donde se estimó que 10.5 millones de hogares (27.4 % del total del país) tuvieron, al menos, una o uno de sus integrantes como víctima del delito,



esto viene siendo un obstáculo para el desarrollo económico puesto que las inversiones que se podrían hacer en negocios u otros problemas sociales, van destinados a temas de seguridad, como el caso de policías públicos y privados, cárceles, seguros, entre otros. Según el instituto Mexicano de competitividad (IMCO) se invierte aproximadamente el 15% del PIB (Producto interno bruto), es decir, 108 mil millones de pesos (IMCO, 2006; Jiménez, 2021).

La dimensión de información registrada día a día en México, nos lleva a utilizar a la minería de datos debido a que permite desarrollar algoritmos capaces de analizar grandes cantidades de datos en prevención criminal. Entre unas de sus técnicas de agrupación existe el K-medias que es utilizado por su facilidad de implementación y resultados eficaces (Valenga, *et.al*, 2008).

Por lo tanto, el objetivo es utilizar el método de K-medias para identificar los delitos que más afectan a hombres y mujeres en cada uno de los estados de México.

## **Antecedentes**

La incidencia delictiva es un problema que se enfrenta a nivel mundial, por ello, alrededor del mundo se han creado diferentes estudios, buscando posibles soluciones al problema.

García (2021) en su artículo Factores Criminógenos en Jóvenes y su Integración en la Delincuencia Organizada, ha demostrado que los jóvenes entran a la delincuencia organizada con la finalidad de obtener beneficios más rápidos y, por ende, lo ven como un buen negocio y forma de ganarse la vida.

Ortiz (2019) propuso un plan de seguridad para la República Dominicana que cuenta con cinco puntos que son utilizados por sistemas de las TIC. Utilizar el enfoque punitivo, estrategia de control de drogas, programa para vivir seguro y otras observaciones del Plan Seguridad Ciudadana.

En Argentina al aplicar la minería de datos para identificar patrones delictivos (Valenga, *et.al*, 2008), usando el algoritmo de k-medias y árboles de decisión, creando tres diferentes clústeres donde se demostró que el 43% de homicidios son en vía pública y con arma de fuego, 35 % son homicidios sin arma y en un domicilio particular y el 22% han sido por un robo y con arma de fuego; a través del algoritmo J48 las reglas creadas fueron en robo la víctima y el agresor no se conocen y los demás son homicidios conflictivos, demostrando que la mayoría de los homicidios dolosos por problemas interpersonales y no robos.



Martín *et.al* (s.f) en su estudio de aplicación de K medias y SOM (Self Organizing Maps) donde se analiza los micro accidentes en Madrid se buscó facilitar la asignación de responsabilidad a los conductores implicados en algún accidente de tráfico, explorando el impacto, social, ambiental y económico que generan estos accidentes.

Según los trabajos previamente mencionados la delincuencia es un problema que afecta mundialmente en la sociedad por ende es y seguirá siendo un objeto de estudio, con la finalidad de encontrar nuevas tácticas para reducir la afectación en la sociedad.

### **Materiales y Métodos**

Para este estudio, se tomó el conjunto de datos de Incidencia delictiva provenientes de Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (s.f), este abarcaba 9 años desde el 2015 al 2023 con 66,241 datos, pero para la investigación solo se tomaron en cuenta dos años 2015 y 2023, con la finalidad de hacer una vez teniendo los datos se realizaron los pasos del método de KDD (Knowledge Discovery in Databases) que nos permite el descubrimiento de conocimientos útiles no triviales (Causa común, 2021).



<b>Tipo de Delito</b>	<b>Subtipo de delito</b>	<b>Modalidad</b>
<b>Corrupción de menores</b>	Corrupción de menores	Corrupción de menores
<b>Otros delitos contra la sociedad</b>	Otros delitos contra la sociedad	Otros delitos contra la sociedad
<b>Tráfico de personas</b>	Tráfico de personas	Tráfico de personas
<b>Extorsión</b>	Extorsión	Extorsión
<b>Homicidio, lesiones y feminicidio</b>	1. Culposos	Con arma de fuego
		Con arma blanca
		Con otro elemento
		No especificado
		Con arma de fuego
	2. Doloso	Con arma blanca
		En accidente de tránsito
		Con otro elemento
		No especificado
<b>Otros delitos que atentan contra la vida y la integridad corporal</b>	Otros delitos que atentan contra la vida y la integridad corporal	Otros delitos que atentan contra la vida y la integridad corporal
<b>Otros delitos que atentan contra la libertad personal</b>	Otros delitos que atentan contra la libertad personal	Otros delitos que atentan contra la libertad personal
<b>Secuestro</b>	Secuestro	Secuestro extorsivo
		Secuestro con calidad de rehén
		Secuestro para causar daño
		Secuestro exprés
		Otro tipo de secuestros
<b>Rapto</b>	Rapto	Rapto
<b>Tráfico de menores</b>	Tráfico de menores	Tráfico de menores

Tabla 1: Descripción de clasificación de delitos



En este caso, no se identificaron datos inconsistentes, se separó la información basándose en el sexo, este campo contaba con tres diferentes datos registrados: hombre, mujer y no especificado, basándose en el objetivo del análisis solo se tomaron en cuenta los registros de hombre y mujer; obteniendo las siguientes 4 bases de datos que son las que finalmente se procesarían.

- Hombres 2015 con la cantidad de 2883 registros delictivos
- Hombres 2023 con la cantidad de 2883 registros delictivos
- Mujeres 2015 con la cantidad de 3255 registros delictivos
- Mujeres 2023 con la cantidad de 3255 registros delictivos

## **Desarrollo**

El procesamiento de los datos se llevó a cabo por medio del uso del algoritmo K -medias es una técnica muy conocida como método de agrupación de datos (Gutiérrez *et.al.*, 2020). Este recibe un parámetro “K” y procede a dividir los “n” objetos en los “k” grupos, por medio de distancia euclidiana midiendo la similitud desde el punto medio de los grupos, una ventaja de trabajar con k medias es que nos permite establecer los puntos iniciales “k” (Marante, s.f), en este caso, nuestros puntos iniciales son  $k = 2$ ,  $k=3$  y  $k=4$ , en cada una de las bases de datos se procesaron por medio de Weka (Waikato Environment for Knowledge Analysis), que está desarrollado en Java y nos permite usar técnicas de minería de datos (Corso, s.f). Como anteriormente se mencionó, la agrupación se genera por distancias, para esto se necesita datos numéricos, por ende, nuestras variables fueron los meses de enero a diciembre, pues en ellos, están registrados los casos de delitos en las diferentes entidades de los estados de México.

En cada uno de los casos se fueron generando los clústeres de acuerdo con las similitudes de la incidencia delictiva.

A continuación, en la tabla 2, se describirán cada uno de los grupos asignados por el k medias en hombres y mujeres. En caso de  $k = 2$ , donde se podrá ver los porcentajes por grupo y números de casos.



Hombres 2015 Y 2023			Mujeres 2015 Y 2023		
Clúster	Número de casos	Porcentaje	Clúster	Número de casos	Porcentaje
0	1431	49.6%	0	1058	33%
1	1452	50.4%	1	2197	67%

Tabla 2: Descripción de grupos para k=2 en hombres y mujeres del año 2015 y 2023

Donde se visualiza cómo es que tanto hombres como mujeres, en ambos años, se agruparon con el mismo número de casos por clúster. Ahora en la tabla 3 se muestra la descripción de los grupos creados en k =3 en hombres y en mujeres de ambos años.

Hombres 2015			Hombres 2023		Mujeres 2015			Mujeres 2023	
Clúster	Número de casos	Porcentaje	Número de casos	Porcentaje	Clúster	Número de casos	Porcentaje	Número de casos	Porcentaje
0	1103	38.3%	996	34.5%	0	650	20%	649	19.9%
1	1014	35.2%	1116	38.7%	1	1969	60.5%	1968	60.5%
2	766	26.5%	772	26.8%	2	636	19.5%	638	19.6%

Tabla 3: Descripción de grupos para k=3 en hombres y mujeres del año 2015 y 2023

Como se puede observar, los clústers fueron asignados con una diferencia en los números de casos. Finalmente, en la tabla 4, se puede visualizar cómo fueron conformados los grupos para k = 4, donde, al igual que en k = 2, fueron agrupados con la misma cantidad de números de casos en hombres y mujeres de ambos años.

Hombres 2015			Hombres 2023		Mujeres 2015 y 2023		
Clúster	Número de casos	Porcentaje	Número de casos	Porcentaje	Clúster	Número de casos	Porcentaje
0	941	33 %	940	33 %	0	573	17.6%
1	897	31%	898	31%	1	1851	56.8%



2	696	24%	695	24%	2	584	17.9 %
3	349	12 %	350	12 %	3	247	7.5%

Tabla 4: Descripción de grupos para k=4 en hombres y mujeres del año 2015 y 2023

## Resultados

En cada uno, aunque tuvieron diferente dispersión de delitos por grupo, todas las entidades federativas estuvieron tomando en cuenta estos datos. Se calcularon los promedios nacionales de las entidades federativas para identificar los estados de mayor incidencia delictiva y los tipos de delitos que más existen.

Teniendo esto en cuenta, en la tabla 5, se muestran los promedios nacionales en k =2, k=3 y k=4 en sus respectivos clústeres.

Promedios Nacionales De K = 2				
Clúster	Hombres 2015	Hombres 2023	Mujeres 2015	Mujeres 2023
0	1.7080712	2.7036454	0.782766	1.147763
1	3.814815	9.1749885	3.587013	4.172318
Promedios Nacionales De K =3				
Clúster	Hombres 2015	Hombres 2023	Mujeres 2015	Mujeres 2023
0	2.096857	3.418675	0.702051	0.64869
1	9.558596	11.42608	3.634798	4.054074
2	0.849869	1.341764	1.722615	3.105799
Promedios Nacionales De K =4				
Clúster	Hombres 2015	Hombres 2023	Mujeres 2015	Mujeres 2023
0	2.628055	4.085904	0.541594	0.360239



1	10.38127	12.90804	3.805556	4.133441
2	0.795019	1.730456	1.4248	2.233019
3	0.910936	1.589048	2.11471	4.93691

Tabla 5: Promedios nacionales en por clúster en  $k=2$ ,  $k=3$ ,  $k=4$  de hombres y mujeres en los años 2015 y 2023

Esto se realiza con la finalidad de que al calcular los promedios por entidad federativa en los clúster de  $k = 2$ ,  $k = 3$  y  $k = 4$ , se logra identificar los estados con mayor y menor incidencia delictiva basándose en el parámetro del promedio nacional por clúster, de esta manera, los estados que superen el promedio, serán identificados como los de alta incidencia delictiva, mientras que los que estén por debajo del promedio estarán en los de baja incidencia delictiva, sin embargo, solamente se describirán los 3 estados con mayor promedio de incidencia y los 3 menores, como se muestra en la tabla 6.

Clúster 0		Clúster 1	
Estado	Promedio de delito	Estado	Promedio de delito
México	5.38	México	48.24
Guanajuato	4.88	Nuevo León	17.19
Michoacán	4.15	Puebla	13.15
Nayarit	0.35	Colima	0.17
Yucatán	0.32	Campeche	0.35
Campeche	0.15	Aguascalientes	0.11

Tabla 6: Ejemplo de orden de estados de alta y baja incidencia delictiva basándose en el promedio nacional por clúster 0 2015

En la tabla 7 se describen de los promedios por entidad federativa para  $k= 2$  en hombres del 2015 y 2023.



Clúster 0				Clúster 1			
Hombres 2015 = 1.70		Hombres 2023 = 2.70		Hombres 2015 = 3.8		Hombres 2023 = 9.1	
Estado	Promedio de delito	Estado	Promedio de delito	Estado	Promedio de delito	Estado	Promedio de delito
México	5.38	Guanajuato	9.26	México	48.24	México	51.94
Guanajuato	4.88	México	8.95	Nuevo León	17.19	Guanajuato	16.44
Michoacán	4.15	Baja California	6.34	Puebla	13.15	Nuevo León	16.28
Nayarit	0.35	Baja California sur	0.36	Colima	0.17	Yucatán	0.77
Yucatán	0.32	Tlaxcala	0.20	Campeche	0.35	Tlaxcala	0.39
Campeche	0.15	Yucatán	0.19	Aguascalientes	0.11	Aguascalientes	0.20

Tabla 7: Promedios de los 3 estados de alta y baja incidencia delictiva por clúster en hombres del 2015 y 2023 para  $k = 2$

En la tabla 8 se describen los delitos que se registraron en los estados de alta y baja incidencia delictiva de  $k = 2$ .

Clúster 0 Hombres 2015			
Estado	Delito	Meses	Casos
México	Homicidio Doloso con arma de fuego	Enero, septiembre y diciembre	2,104



Guanajuato	homicidio culposo en accidente de tráfico o con otro elemento	Agosto y noviembre	1,958
Michoacán	homicidio doloso con arma de fuego y homicidio culposo en accidente de tráfico o con otro elemento	mayo y diciembre	1, 753
Nayarit	homicidio doloso con arma de fuego	abril y agosto	129
	Lesiones dolosas no especificadas	enero y octubre	156
Yucatán	Homicidio culposo en accidente de trafico	Junio	31
Campeche	Homicidio culposo en accidente de trafico	Marzo, junio y Diciembre	77
Clúster 0 Hombres 2023			
Guanajuato	Homicidio Doloso con arma de fuego	Marzo y mayo	3,748
México	Homicidio Doloso con arma de fuego	Enero	3,047
Baja california	Homicidio Doloso con arma de fuego	Agosto y octubre	2,120
Baja California sur	'Otros delitos que atentan contra la vida y la integridad corporal'	Julio	59
Tlaxcala	Homicidio Doloso con arma de fuego	Mayo y junio	135
Yucatán	Homicidio Doloso con arma de fuego	Marzo y diciembre	131
Clúster 1 Hombres 2015			
México	Lesiones dolosas con otro elemento y Lesiones culposas con otro elemento y en accidente de transito	Septiembre y octubre	30,985
Nuevo León	Lesiones dolosas con otro elemento	Agosto	6,086
Puebla	Lesiones dolosas con otro elemento	Enero – Diciembre	4,676
Colima	Lesiones dolosas con otro elemento	Enero y noviembre	208
Campeche	Lesiones dolosas con otro elemento	Mayo y agosto	171
Aguascalientes	Lesiones dolosas con otro elemento	Junio	312
Clúster 1 hombres 2023			



México	Lesiones dolosas con otro elemento	Marzo, septiembre y octubre	30,762
Guanajuato	Lesiones dolosas con otro elemento	Marzo, mayo y noviembre	9,698
Nuevo León	Lesiones dolosas con otro elemento	Marzo y agosto	7,033
Yucatán	Lesiones dolosas con otro elemento	Julio y noviembre	181
Tlaxcala	Lesiones dolosas con otro elemento	Junio	158
Aguascalientes	Homicidio doloso		

Tabla 8: Tabla de descripción de delitos, números de casos de k=2 del 2015 y 2023

En la tabla 9 se describen los promedios por entidad federativa para k= 3 en hombres del 2015 y 2023.

Clúster 0				Clúster 1			
Hombres 2015 = 2.0		Hombres 2023 = 3.41		Hombres 2015 = 9.55		Hombres 2023= 11.42	
Estado	Promedio de delito						
México	6.52	Guanajuato	13.45	México	66.19	México	66.93
Guanajuato	6.26	México	11	Nuevo León	21.42	Guanajuato	21.29
Michoacán	4.43	Michoacán	8.73	Puebla	16.60	Veracruz	19.64
Nayarit	0.43	Baja California sur	0.44	Colima	0.5	Yucatán	0.96
Yucatán	0.35	Tlaxcala	0.27	Campeche	0.46	Tlaxcala	0.5
Campeche	0.23	Yucatán	0.26	Aguascalientes	0.15	Aguascalientes	0.26
Clúster 2							
Hombres 2015 = 0.84				Hombres 2023 = 1.34			



Estado	Promedio de delito	Estado	Promedio de delito
Nuevo León	4.21	Nuevo León	5.85
Tamaulipas	3.53	Baja California	3.97
Puebla	3.34	Veracruz	3.72
Tlaxcala	0.03	Yucatán	0.034
Colima	0.2	Nayarit	0.027
Aguascalientes	0.006	Tlaxcala	0.010

Tabla 9: Promedios de los 3 estados de alta y baja incidencia delictiva por clúster en hombres del 2015 y 2023 para  $k = 3$

En la tabla 10 se describen los delitos que se registraron en los estados de alta y baja incidencia delictiva de  $k = 3$ .

Clúster 0 Hombres 2015			
Estado	Delito	Meses	Casos
México	Homicidio Doloso con arma de fuego	Enero	2104
Guanajuato	homicidio culposo en accidente de tráfico o con otro elemento	Agosto y noviembre	1958
Michoacán	Homicidio culposo en accidente de tráfico o con otro elemento	Mayo y diciembre	1773
Nayarit	homicidio doloso con otro elemento y no especificado	Abril, mayo y Junio	156
Yucatán	Otros delitos que atentan contra la vida y la integridad corporal'	Abril y octubre	60
Campeche	Homicidio culposo en accidente de tráfico o con otro elemento	Enero y mayo	77
Clúster 0 Hombres 2023			



Guanajuato	Homicidio Doloso con arma de fuego	Marzo y mayo	3748
México	Homicidio Doloso con arma de fuego	Enero y septiembre	3047
Michoacán	Homicidio Doloso con arma de fuego	Julio y diciembre	2394
Baja California sur	Homicidio Doloso con arma de fuego	Marzo y noviembre	68
Tlaxcala	Homicidio Doloso con arma de fuego	Mayo y junio	135
Yucatán	Homicidio culposo en accidente de tránsito y doloso con otro elemento	Marzo y diciembre	131
Clúster 1 Hombres 2015			
México	Lesiones dolosos con otro elemento	Abril, mayo y octubre	30985
Nuevo León	Lesiones dolosos con otro elemento	Mayo, junio, septiembre y octubre	6086
Puebla	Lesiones dolosos con otro elemento	Enero y abril	4676
Colima	Lesiones dolosos con otro elemento		
Campeche	Lesiones dolosos con otro elemento	Mayo y diciembre	171
Aguascalientes	Extorsión	Febrero y mayo	22
Clúster 1 hombres 2023			
México	Lesiones dolosos con otro elemento	Marzo, junio y septiembre	30762
Guanajuato	Lesiones dolosos con otro elemento	Marzo, mayo y septiembre	9698
Veracruz	Lesiones dolosos con otro elemento	Mayo, junio y octubre	5930
Yucatán	Lesiones dolosos con otro elemento	Octubre y noviembre	181



Tlaxcala	Lesiones dolosos con otro elemento	Junio	158
Aguascalientes	Lesiones dolosos con arma de fuego	Enero y octubre	75
Clúster 2 hombres 2015			
Nuevo León	Otros delitos que atentan contra la libertad personal	Julio, agosto y septiembre	934
Tamaulipas	Otros delitos que atentan contra la libertad personal	Enero	716
Puebla	Otros delitos contra la sociedad'	Mayo, septiembre y octubre	472
Tlaxcala	Extorsión	Enero, mayo y junio	5
	Secuestro	Enero, mayo y julio	6
Colima	Otros delitos que atentan contra la libertad personal	Febrero, marzo y mayo	4
Aguascalientes	Secuestro	Agosto y octubre	3
Clúster 2 hombres 2023			
Nuevo León	'Otros delitos que atentan contra la libertad personal'	Enero y agosto	1661
Baja California	'Otros delitos que atentan contra la libertad personal'	Agosto y septiembre	1085
Veracruz	'Otros delitos que atentan contra la libertad personal'	Agosto y septiembre	1046
Yucatán	'Otros delitos que atentan contra la libertad personal'	Marzo, julio y septiembre	10
Nayarit	Secuestro	Julio	5
Tlaxcala	Secuestro	septiembre	3



Tabla 10: Tabla de descripción de delitos, números de casos de k=3 del 2015 y 2023

En la tabla 11 se describen los promedios por entidad federativa para k= 4 en hombres del 2015 y 2023

Clúster 0				Clúster 1			
Hombres 2015 = 2.62		Hombres 2023 = 4.08		Hombres 2015 = 1.38		Hombres 2023= 12.9	
Estado	Promedio de delito	Estado	Promedio de delito	Estado	Promedio de delito	Estado	Promedio de delito
México	8.69	Guanajuato	12.5	México	71.93	México	76.44
Guanajuato	7.21	México	11.09	Nuevo León	21.95	Guanajuato	27.41
Jalisco	6.84	Jalisco	9.8	Baja california	1.31	Ciudad de México	20.52
Tlaxcala	0.58	Yucatán	0.6	Campeche	0.51	Yucatán	0.62
Yucatán	0.52	Tlaxcala	0.33	Ciudad de México	0.31	Tlaxcala	0.54
Campeche	.29	Baja california sur	0.24	Aguascalientes	0.065	Aguascalientes	0.052
Clúster 2				Clúster 3			
Hombres 2015 = 0.79		Hombres 2023 = 1.73		Hombres 2015 = 0.91		Hombres 2023= 1.58	
Estado	Promedio de delito	Estado	Promedio de delito	Estado	Promedio de delito	Estado	Promedio de delito
Nuevo León	5.04	México	7.93	Puebla	7.37	Ciudad de México	8.88
Tamaulipas	3.5	Baja california	7.49	México	2.66	Baja California	7.4
México	2.11	Nuevo León	5.8	Ciudad de México	2.26	Guanajuato	4.4
Tlaxcala	0.021	Guanajuato	0.012	Oaxaca	0.09	Nayarit	0.1



Quintana roo	0.014	Tlaxcala	0.01	Colina	0.56	Yucatán	0.01
Aguascalie ntes	0.009	Aguascalientes	0.005	Tlaxcala	0.21	Tlaxcala	0

Tabla 11: Promedios de los 3 estados de alta y baja incidencia delictiva por clúster en hombres del 2015 y 2023 para  $k = 4$

En la tabla 12 se describen los delitos que se registraron en los estados de alta y baja incidencia delictiva de  $k = 4$

<b>Clúster 0 Hombres 2015</b>			
Estado	Delito	Meses	Casos
México	Homicidio doloso con arma de fuego	Enero	2503
Guanajuato	Homicidio culposo con otro elemento y en accidente de trafico	Agosto y noviembre	2077
Jalisco	Homicidio doloso con arma de fuego	Enero y octubre	1232
Tlaxcala	Homicidio culposo con otro elemento y en accidente de trafico	Abril, septiembre y octubre	235
Yucatán	Homicidio doloso con arma blanca	Mayo	89
Campeche	Homicidio doloso con arma de fuego	Junio	85
<b>Clúster 0 hombres 2023</b>			
Guanajuato	Homicidio doloso con arma de fuego	Marzo, mayo y junio	3600
México	Homicidio doloso con arma de fuego	Enero a diciembre	3193
Jalisco	Homicidio doloso con arma de fuego	Enero	1767
Yucatán	Homicidio doloso con arma de fuego	Marzo y diciembre	142
Tlaxcala	Homicidio doloso con arma de fuego	Mayo	142



Baja california sur	Homicidio doloso con arma de fuego	Noviembre a diciembre	70
<b>Clúster 1 Hombres 2015</b>			
México	Lesiones culposas con otro elemento y accidente de trafico	Agosto, septiembre y octubre	31027
Nuevo León	Lesiones culposas con otro elemento y accidente de trafico	Mayo, septiembre y octubre	6321
Baja california	Lesiones dolosas con no identificado	Junio y septiembre	7476
Campeche	Lesiones culposas en accidente de tráfico y dolosas con otro elemento	Agosto	171
Ciudad de México	Homicidio doloso con arma de fuego	Abril a noviembre	138
Aguascalientes	Lesiones culposas con otro elemento y accidente de trafico	Junio	16
<b>Clúster 1 hombres 2023</b>			
México	Lesiones dolosas con otro elemento	Marzo, septiembre y octubre	30864
Guanajuato	Lesiones dolosas con otro elemento	Marzo, septiembre y noviembre	9766
Ciudad de México	Lesiones dolosas con otro elemento	Octubre y noviembre	7651
Yucatán	Lesiones dolosas con otro elemento	Octubre y noviembre	175
Tlaxcala	Lesiones dolosas con otro elemento	Junio y julio	156
Aguascalientes	Homicidio doloso con otro elemento	Marzo y junio	13



### Clúster 2 hombres 2015

Nuevo León	Otros delitos que atentan contra la libertad personal'	Julio y agosto	1420
Tamaulipas	Otros delitos que atentan contra la libertad personal'	Enero	2180
México	Otros delitos que atentan contra la libertad personal'	Octubre y noviembre	410
Tlaxcala	Secuestro	Enero	6
Quintana roo	Secuestro	Enero	4
Aguascalientes	Secuestro	Agosto y octubre	2

### Clúster 2 hombres 2023

México	'Otros delitos que atentan contra la libertad personal'	Enero y agosto	1933
Baja california	'Otros delitos que atentan contra la libertad personal'	Junio y octubre	1882
Nuevo León	'Otros delitos que atentan contra la libertad personal'	Enero y agosto	1661
Guanajuato	Secuestro	Febrero y diciembre	2
Tlaxcala	Secuestro	Julio y agosto	3
Aguascalientes	Secuestro	Diciembre	1

### Clúster 3 hombres 2015

Puebla	Otros delitos contra la sociedad'	Enero y marzo	651
México	Extorsión	Marzo y mayo	288
Ciudad de México	Extorsión	Octubre	353
Oaxaca	Otros delitos contra la sociedad'	Agosto	7
Colima	Extorsión	Octubre y noviembre	8
Tlaxcala	Extorsión	Marzo y abril	2



**Clúster 3 hombres 2023**

Ciudad de México	'Otros delitos contra la sociedad'	Marzo y octubre	678
Baja California	'Otros delitos que atentan contra la libertad personal'	Marzo y septiembre	821
Guanajuato	Extorsión	Agosto y septiembre	489
Nayarit	Corrupción de menores	Septiembre	6
Yucatán	Corrupción de menores	Enero	1
Tlaxcala			0

Tabla 12: Tabla de descripción de delitos, números de casos de k=4 del 2015 y 2023

Ahora describiremos los resultados en caso de mujeres, en la tabla 13 de los promedios por entidad federativa para k= 2 en hombres del 2015 y 2023

Clúster 0				Clúster 1			
Mujeres 2015 = 0.78		Mujeres 2023 = 1.14		Mujeres 2015 = 3.58		Mujeres 2023= 4.17	
Estado	Promedio de delito	Estado	Promedio de delito	Estado	Promedio de delito	Estado	Promedio de delito
Nuevo León	3.86	México	6.51	México	35.82	México	25.2
Tamaulipas	2.23	Baja California	5.68	Baja California'	8.22	Guanajuato	10.6
Puebla	1.84	Nuevo León	4.42	Nuevo León	7.30	Nuevo León	6.87
Guanajuato	0.013	Aguascalientes	0.01	Campeche	0.16	Aguascalientes	0.16
Campeche	0.01	Yucatán	0.003	Colima	0.11	Yucatán	0.15
Colima	0.006	Tlaxcala	0.0019	Aguascalientes	0.006	Tlaxcala	0.14



Tabla 13: Promedios de los 3 estados de alta y baja incidencia delictiva por clúster en mujeres del 2015 y 2023 para  $k = 2$

En la tabla 14 se describen los delitos que se registraron en los estados de alta y baja incidencia delictiva de  $k = 2$ .

Clúster 0 mujeres 2015			
Estado	Delito	Meses	Casos
Nuevo León	'Otros delitos que atentan contra la libertad personal'	Julio y noviembre	1548
Tamaulipas	Lesiones culposos con otro elemento y en accidente de tráfico	Mayo y octubre	731
Puebla	'Otros delitos que atentan contra la libertad personal'	Marzo, septiembre y noviembre	509
Guanajuato	Secuestro	Septiembre y noviembre	3
Campeche	'Otros delitos que atentan contra la libertad personal'	Octubre y noviembre	3
Colima	'Otros delitos que atentan contra la libertad personal'	Julio	1
Clúster 0 mujeres 2023			
México	Otros delitos que atentan contra la libertad personal	Enero	1863
Baja California	Otros delitos que atentan contra la libertad personal	Marzo, julio y noviembre	1671
Nuevo León	Otros delitos que atentan contra la libertad personal	Enero y agosto	1870
Aguascalientes	Corrupción de menores	Mayo	1
	Extorsión	Septiembre	1
	Trata de personas'	Mayo	1
Yucatán	Otros delitos contra la sociedad	Mayo y septiembre	2
Tlaxcala	Extorsión	Noviembre	1



Clúster 1 mujeres 2015			
México	Lesiones dolosas con arma blanca	Marzo y junio	33094
Baja California'	Lesiones dolosas no especificado	Mayo y octubre	7261
Nuevo León	Lesiones dolosas con otro elemento	Agosto y octubre	4987
Campeche	Lesiones dolosas con otro elemento	Octubre y diciembre	94
Colima	Lesiones dolosas con otro elemento	Junio y agosto	77
Aguascalientes	Homicidio culposo en accidente de trafico	Septiembre	4
Clúster 1 mujeres 2023			
México	Lesiones dolosas con otro elemento	Diciembre	21096
Guanajuato	Lesiones dolosas con otro elemento	Septiembre y noviembre	8100
Nuevo León	Lesiones dolosas con otro elemento	Junio	4230
Aguascalientes	Extorsión	Enero, febrero y noviembre	41
Yucatán	Otros delitos que atentan contra la vida y la integridad corporal	Mayo y septiembre	21
Tlaxcala	Lesiones dolosas con otro elemento	Abril, junio y diciembre	80

Tabla 14: Tabla de descripción de delitos, números de casos de k=2 del 2015 y 2023

En la tabla 15 se describen los promedios por entidad federativa para k= 3 en mujeres del 2015 y 2023.

Clúster 0				Clúster 1			
Mujeres 2015 = 0.70		Mujeres 2023 = 3.41		Mujeres 2015 = 3.63		Mujeres 2023= 11.42	
Estado	Promedio de delito						
Tamaulipas	2.59	Ciudad de México	3.31	México	37.32	México	25.23



Tabasco	2.19	Baja		Baja	8.53	Guanajuato	10.71
		California	3.01	California			
Nuevo León	1.76	Veracruz	2.16	Nuevo León	7.98	Michoacán	6.81
Campeche	0	Durango	0	Campeche	0.15	Aguascalientes	0.125
Colima	0	Tlaxcala	0	Colima	0.11	Yucatán	0.08
Guanajuato	0	Yucatán	0	Aguascalientes	0.05	Tlaxcala	0.081

Clúster 2

Mujeres 2015 = 1.72		Mujeres 2023 = 1.34	
Estado	Promedio de delito	Estado	Promedio de delito
Nuevo León	6.85	México	14.65
Tamaulipas	5.20	Nuevo León	13.07
Puebla	4.68	Quintana Roo	6.83
Aguascalientes	0.063	Aguascalientes	0.20
Colima	0.03	Durango	0.17
Sonora	0	Sonora	0

Tabla 15: Promedios de los 3 estados de alta y baja incidencia delictiva por clúster en mujeres del 2015 y 2023 para  $k = 3$

En la tabla 16 se describen los delitos que se registraron en los estados de alta y baja incidencia delictiva de  $k = 3$ .

Clúster 0 mujeres 2015			
Estado	Delito	Meses	Casos
Tamaulipas	Lesiones dolosas no especificado	Julio y octubre	731



Tabasco	Lesiones dolosas no especificado	Mayo y octubre	614
Nuevo León	Otros delitos que atentan contra la vida y la integridad corporal	Enero y noviembre	507
Campeche			0
Colima			0
Guanajuato			0
<b>Clúster 0 mujeres 2023</b>			
Ciudad de México	'Otros delitos contra la sociedad'	Marzo y noviembre	255
Baja California	'Otros delitos contra la sociedad'	Julio, septiembre, octubre	403
Veracruz	'Otros delitos contra la sociedad'	Enero y marzo	776
Durango			0
Tlaxcala			0
Yucatán			0
<b>Clúster 1 mujeres 2015</b>			
México	Lesiones dolosas con otro elemento	Mayo y junio	33094
Baja California	Lesiones dolosas no especificado	Julio y octubre	7261
Nuevo León	Lesiones dolosas no especificado	Junio y octubre	4436
Campeche	Lesiones culposas en accidente de trafico	Agosto	94
Colima	Lesiones dolosas con otro elemento	Mayo y junio	94
Aguascalientes	Homicidios culposos en accidente de transito	Agosto	44
<b>Clúster 1 mujeres 2023</b>			
México	Lesiones dolosas con otro elemento	Diciembre	21096
Guanajuato	Lesiones dolosas con otro elemento	Marzo, junio y septiembre	8100
Michoacán	Lesiones dolosas con otro elemento	Mayo y junio	4727



Aguascalientes	Corrupción de menores	Abril, agosto y octubre	48
Yucatán	Lesiones dolosas con otro elemento	Enero	22
Tlaxcala	Lesiones dolosas con otro elemento	Febrero y abril	34
<b>Clúster 2 mujeres 2015</b>			
Nuevo León	Otros delitos que atentan contra la libertad personal	Julio y agosto	1042
Tamaulipas	Lesiones dolosas no especificado	Mayo y junio	1252
Puebla	Lesiones culposas en accidente de trafico	Febrero y marzo	619
Aguascalientes	Extorsión	Mayo	11
Colima	Extorsión	Julio	5
Sonora			0
<b>Clúster 2 mujeres 2023</b>			
México	'Otros delitos que atentan contra la libertad personal'	Enero	1765
Nuevo León	'Otros delitos que atentan contra la libertad personal'	Enero y mayo	1830
Quintana Roo	Lesiones dolosas con otro elemento	Marzo y junio	1480
Aguascalientes	Extorsión	Octubre	41
Durango	Extorsión	Enero y febrero	14
Sonora			

Tabla 16: Tabla de descripción de delitos, números de casos de k=3 del 2015 y 2023

En la tabla 17 se describen los promedios por entidad federativa para k= 4 en mujeres del 2015 y 2023.

Clúster 0				Clúster 1			
Mujeres 2015 = 0.54		Mujeres 2023 = 0.36		Mujeres 2015 = 3.80		Hombres 2023= 4.13	
Estado	Promedio de delito	Estado	Promedio de delito	Estado	Promedio de delito	Estado	Promedio de delito



Tamaulipas	2.43	Ciudad de México	2.28	México	38.63	México	25.54
Tabasco	2.10	Sonora	1.07	Baja California	9.14	Guanajuato	11.44
Sonora	1.5	Tamaulipas	0.88	Nuevo León	7.98	Jalisco	7.01
Coahuila	0	Tlaxcala	0	Campeche	0.15	Yucatán	0.083
Colima	0	Yucatán	0	Colima	0.13	Tlaxcala	0.082
Guanajuato	0	Zacatecas	0	Aguascalientes	0.05	Aguascalientes	0.08
Clúster 2				Clúster 3			
Mujeres 2015 = 1.42		Mujeres 2023 = 2.23		Hombres 2015 = 0.91		Mujeres 2023 = 4.93	
Estado	Promedio de delito						
Tamaulipas	5.06	México	6.38	Nuevo León	28.01	México	41.6
Tabasco	3.89	Quintana Roo	6.18	Puebla	8.63	Nuevo León	32.11
Morelos	3.68	Nuevo León	5.97	México	8.51	Baja California	21.88
Colima	0.03	Durango	0.07	Aguascalientes	0.03	Durango	0.34
Chihuahua	0.01	Coahuila	0.04	Colima	0.009	Tlaxcala	0
Sonora	0	Sonora	0	Quintana Roo	0	Yucatán	0

Tabla 17: Promedios de los 3 estados de alta y baja incidencia delictiva por clúster en mujeres del 2015 y 2023 para  $k = 4$

En la tabla 18 se describen los delitos que se registraron en los estados de alta y baja incidencia delictiva de  $k = 4$  en mujeres

Clúster 0 Mujeres 2015			
Estado	Delito	Meses	Casos
Tamaulipas	Lesiones dolosas no especificado	Julio	731



Tabasco	Lesiones dolosas no especificado	Mayo a diciembre	614
Sonora	Lesiones dolosas no especificado	Mayo y junio	979
Coahuila			0
Colima			0
Guanajuato			0
Clúster 0 Mujeres 2023			
Ciudad de México	Otros delitos contra la sociedad	Mayo y septiembre	214
Sonora	Lesiones dolosas no especificado	Febrero y noviembre	473
Tamaulipas	Lesiones dolosas no especificado	Enero y octubre	231
Tlaxcala			0
Yucatán			0
Zacatecas			0
Clúster 1 Mujeres 2015			
México	Lesiones dolosas con otro elemento	Mayo y junio	33094
Baja California	Lesiones dolosas no especificado	Marzo y junio	7261
Nuevo León	Lesiones dolosas con otro elemento	Junio y octubre	4436
Campeche	Lesiones dolosas con otro elemento	Mayo y octubre	94
Colima	Lesiones dolosas con otro elemento	Mayo y octubre	77
Aguascalientes	Homicidio dolosas con otro elemento	Septiembre y noviembre	44
Clúster 1 Mujeres 2023			
México	Lesiones dolosas con otro elemento	Abril y junio	21096
Guanajuato	Lesiones dolosas con otro elemento	Mayo, junio y noviembre	8100
Jalisco	Lesiones dolosas con otro elemento	Marzo y junio	5601



Yucatán	Lesiones dolosas con otro elemento	Mayo y diciembre	22
Tlaxcala	Lesiones dolosas con otro elemento	Febrero y mayo	34
Aguascalientes	Homicidio culposo en accidente de tránsito	Mayo, septiembre y octubre	42
Clúster 2 Mujeres 2015			
Tamaulipas	Lesiones dolosas no especificado	Mayo y octubre	1252
Tabasco	Lesiones dolosas no especificado	Octubre y noviembre	980
Morelos	Lesiones dolosas no especificado	Octubre y noviembre	1062
Colima	Extorsión	Febrero y septiembre	5
Chihuahua	Secuestro	Septiembre	2
Sonora			0
Clúster 2 Mujeres 2023			
México	Extorsión	Marzo y julio	1102
Quintana Roo	Lesiones dolosas con otro elemento	Marzo y junio	1480
Nuevo León	Lesiones culposos con arma blanca	Junio y septiembre	1201
Durango	Extorsión	Enero y febrero	14
Coahuila	Secuestro	Junio	4
Sonora			0
Clúster 3 Mujeres 2015			
Nuevo León	Otros delitos que atentan contra la libertad personal	Julio y noviembre	1549
Puebla	Otros delitos que atentan contra la libertad personal	Marzo, mayo y noviembre	509



México	Otros delitos que atentan contra la libertad personal	Marzo y octubre	510
Aguascalientes	Corrupción de menores	Agosto	4
Colima	Otros delitos que atentan contra la libertad personal	Julio	1
Quintana Roo			
Clúster 3 Mujeres 2023			
México	Otros delitos que atentan contra la libertad personal	Enero	2496
Nuevo León	Otros delitos que atentan contra la libertad personal	Agosto	1870
Baja California	Otros delitos que atentan contra la libertad personal	Marzo y noviembre	2113
Durango	Otros delitos que atentan contra la libertad personal	Junio	37
Tlaxcala			0
Yucatán			0

Tabla 18: Tabla de descripción de delitos, números de casos de  $k=4$  del 2015 y 2023 en mujeres

## Discusión

Recapitulando los resultados en hombres de ambos años, se observó similitudes en los diferentes agrupamientos de cada uno de los puntos iniciales (valor  $k$ ), demostrando que los estados con mayor incidencia delictiva son México y Nuevo León; siendo el delito más cometido contra ellos el Homicidio doloso con arma de fuego, ahora bien, los estados con menor incidencia es Aguascalientes y Tlaxcala con delitos registrados de Lesiones dolosas con otro elemento, secuestro y extorsión.

No obstante, el caso de las mujeres sucedió algo similar puesto que los estados de mayor incidencia son México y Tamaulipas; y los de menor incidencia Aguascalientes y Tlaxcala, a diferencia de los hombres en este caso los delitos en todos los casos fueron los mismos que son Lesiones dolosas con otro elemento y lesiones dolosas no especificados.

Aunque el agrupamiento es no supervisado y no se conoce de antemano los conjuntos de datos de entrenamiento, este crea los grupos a las similitudes de los valores numéricos, en este caso, base a el entrenamiento y agrupación de los datos permitió visualizar resultados claros, cumpliendo



el objetivo de la investigación, se ha encontrado que en hombres como mujeres el estado de mayor peligro delictivo es México y el menor Aguascalientes, como así mismo el delito que más se comete por sexo. Demostrando que uno de los mayores problemas delictivos en la República Mexicana es el homicidio con arma de fuego y lesiones con elementos no especificados, esto siendo sustentado no solo en México si no el estudio que realizo (Valenga, *et.al*, 2008) para identificar patrones delictivos pero enfocado a homicidio doloso demuestra que es un problema no solo en la República Mexicana si no también en argentina.

Si bien, los resultados esclarecen en donde se debe prestar más atención para resolver o disminuir el problema de la delincuencia existen limitaciones puesto que los registros pueden ir variando con los años ya sea en aumento o disminución del mismos en los siguientes años. Por ende, se requiere seguir analizando dicho tema, con ayuda de la minería de datos y sus algoritmos que nos permite el manejo de grandes cantidades de datos.

## **Cierre**

En la presente investigación se aplicó el algoritmo de K-medias a los datos de Incidencia delictiva provenientes de Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Público de los años 2015 y 2023 en hombres y mujeres, teniendo como puntos iniciales  $k=2$ ,  $k=3$  y  $k=4$ , donde en los tres casos fueron satisfactorios y similares, llevando así un análisis más completo.

En base a los resultados de cada uno de ellos se pudo ver qué estado hay más incidencia delictiva como el delito que predomina en dicho estado en hombres como en mujeres, obteniendo que el delito que mayor se comete en hombres es el homicidio doloso con arma de fuego y el menor se comete contra ellos es el de lesiones, al contrario de las mujeres que el que mayor se comete contra ellas es el de lesiones dolosas no especificadas o con otro elemento y el que menor se comete es el homicidio.

Si bien en esta investigación se buscó describir los estados de mayor y menor incidencia, los delitos predominantes en dichos estados, también se pueden obtener el porcentaje de aumento de delitos por años del 2015 al 2023 o bien buscar predecir el aumento de la incidencia delictiva en los próximos años basándose en estos antecedentes.



## Referencias

- Carmona S. M. (1999). “Violencia y sociedad”. *Adolescencia y Salud*, Vol.1 No.1, 1-10.
- Causa en Común. (2021). Análisis de datos disponibles de la incidencia delictiva. <https://causacomun.org.mx/beta/analisis-de-los-datos-posibles-de-incidencia-delictiva-septiembre-2021/>
- Corso, C., L.(s.f). Aplicación de algoritmo de clasificación supervisada usando Weka. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba.
- García M. L. (2021). Factores criminógenos en jóvenes y su integración en la delincuencia organizada. *Biolex*, 13, 1-15. <https://orcid.org/0000-0002-1428-234X>
- Gutiérrez G., I., Gutiérrez C. D., Juan R. J. E., Rodríguez P., L., Rico M., R., & Sánchez M. M. (2020). Aplicación del algoritmo K-means para el análisis de resultados de la prueba PLANEA 2017. *Revista de Ciencias de la Computación*, 149(8), 1-12.
- Instituto Mexicano para la Competitividad A.C (IMCO). (2006). Situación de competitividad en México 2006: Punto de reflexión México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).(2023). Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE) 2023 [Comunicado de prensa núm.546/23]. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/ENVIPE/ENVIPE\\_23.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/ENVIPE/ENVIPE_23.pdf)
- Jiménez H. M. Á. (2021). El big data cómo herramienta de prevención de la delincuencia. Universidad de Alicante. Departamento de Comunicación y Psicología Social.
- Marante J., D.(s.f). Aplicación de minería de datos para la exploración y detección de patrones delictivos (Trabajo de Diploma). Universidad de las Ciencias Informáticas, facultad 8.
- Marrero, L., Carrizo, D., García S., L., & Ulloa V. F. (2021). Uso de algoritmo K-means para clasificar perfiles de clientes con datos de medidores inteligentes de consumo eléctrico: Un caso de estudio, *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 29 (4), 1-10. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052021000400778>
- Martín P., M., Sanjurjo de No, M. A., & Mira M. J. M.(s.f). Aplicación de K medias y SOM (Self Organizing Maps) al análisis de micro accidentes de tráfico. Trabajo de fin de grado,



Departamento de ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística,  
Escuela Técnica superior de ingenieros industriales, universidad politécnica de Madrid.

- Olina V. A. M., Espinoza M. M. A. (2022). Aplicación de minería de datos en datos abiertos de Ecuador: Delitos, Revista de Investigación y Cultura. Vol. 11. No. 1  
<https://doi.org/10.18050/RevUCVHACER,v11n1a8>
- Ortiz R. M. (2019). Estrategias de intervención para disminuir la violencia y la delincuencia: Avances y desafíos en República Dominicana, Ciencia y Sociedad, 44 (3), 51-67, Instituto Tecnológico de Santo Domingo.
- Peña S. A. (2017). Modelo para la Caracterización del Delito en la Ciudad de Bogotá, Aplicando Técnicas de Minería de Datos Espaciales (Trabajo de Investigación). Universidad Distrital Francisco José De Caldas.
- Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública. (s.f). Datos abiertos de incidencia delictiva. <https://www.gob.mx/sesnsp/acciones-y-programas/datos-abiertos-de-incidencia-delictiva?state=published>
- Valenga, F., Fernández, E., Merlino, H., Rodríguez, D., Procopio, C., Britos, P., & García-Martínez, R. (2008). Minería de Datos Aplicada a la Detección de Patrones Delictivos en Argentina. En VII Jornadas de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento.
- Vilalta, C.J., Castillo, J.G., & Torres, J.A. (2016). Delitos violentos en las ciudades de América Latina. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0007973>