



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

LA PERSPECTIVA DEL ROBO DE AUTOS EN LA
CIUDAD DE TLAXCALA. UN ENFOQUE DE PLANEACIÓN

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SISTEMAS-PLANEACIÓN

PRESENTA:
PATRICIA CARINA ROJAS HERNÁNDEZ

TUTOR:
DR. MANUEL ORDÓRICA MELLADO



2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO

Presidente: Dr. Acosta Flores José De Jesús
Secretario: Dr. Sánchez Guerrero Gabriel De Las Nieves
Vocal: Dr. Ordorica Mellado Manuel
1er. suplente: Dr. Suárez Rocha Javier.
2do. suplente: Dr. Patricia Balderas Cañas

Lugar donde se realizo la tesis:

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA.

TUTOR DE TESIS

Dr. Ordorica Mellado Manuel

Firma

AGRADECIMIENTOS

A DIOS POR PERMITIRME SEGUIR EN ESTE CAMINO.

A MIS HERMANOS, MARIBEL, ELOY, ANA LILIA Y SANDRA, POR SU AYUDA.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO POR BRINDARME LA OPORTUNIDAD DE CONTINUAR ESTUDIANDO.

AL DOCTOR MANUEL ORDORICA MELLADO POR SU AYUDA, DISPONIBILIDAD Y TIEMPO DEDICADO PARA LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO.

AL INGENIERO FLAVIO CAMACHO POR LAS APORTACIONES DE INFORMACIÓN.

A LOS MIEMBROS DEL JURADO, POR SU DISPONIBILIDAD Y ENSEÑANZA, A LA DOCTORA PATRICIA BALDERAS CAÑAS, AL DOCTOR GABRIEL DE LAS NIEVES SÁNCHEZ GUERRERO, AL DOCTOR JOSÉ DE JESÚS ACOSTA FLORES, Y AL DOCTOR JAVIER SUÁREZ ROCHA.

A MIS AMIGOS QUE ME MOTIVARON Y AYUDARON CON LA REALIZACIÓN DE ESTE Y OTROS TRABAJOS, LULU LOBATÓN, SADI FLORES F. ALMA SOLÍS Y JORGE CARRO.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE LA UNAM, DOROTEO MENDOZA, LYDIA GONZALEZ, ROBERTO SOLÍS Y ROSA VERGARA.

AL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA POR EL APOYO ECONÓMICO.

A MIS COMPAÑEROS DE EQUIPO DE LA MAESTRIA.

DEDICATORIA

A MIS PADRES
ANA MARÍA HERNÁNDEZ SUÁREZ Y PEDRO ROJAS VARGAS.

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
ABSTRACT.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
CAPÍTULO I.....	9
PROBLEMÁTICA.....	9
1.1 El crimen.....	9
1.2 Incidencia delictiva en el mundo.....	10
1.3 El hurto de vehículos.....	14
1.4 El robo de autos en México.....	17
1.5 Robo de vehículos con violencia.....	19
1.6 Metodología.....	21
CAPÍTULO II.....	26
SISTEMAS Y PLANEACIÓN.....	26
2.1 Teoría general de sistemas.....	26
2.2 Planeación.....	28
2.3 Planeación Prospectiva.....	30
CAPÍTULO III.....	33
EL CRIMEN Y LOS SISTEMAS.....	33
3.1 Aplicación del enfoque de sistemas al sistema de justicia criminal.....	33
3.2 La incidencia delictiva.....	37
3.3 Factores de criminalidad.....	37
3.4 Aspectos generales del delito de robo de vehículos.....	39
CAPÍTULO IV.....	42
CONCEPTOS DE SERIES DE TIEMPO.....	42
4.1 Conceptos básicos de series de tiempo.....	43
4.2 Procesos estocásticos y series de tiempo.....	46
4.3 Modelos de pronósticos.....	47

4.4 Promedios móviles.	48
4.5 Proceso Autorregresivo.	50
4.6 ARMA.	51
4.7 ARIMA.	52
4.8 Selección del modelo para pronosticar.	54
CAPÍTULO V.	58
ZONA DE ESTUDIO.	58
5.1 Aspectos generales sobre el estado de Tlaxcala.	58
5.2 Encuadre de la zona de estudio.	60
5.3 Estadísticas básicas de los robos de vehículos de la zona de estudio.	65
CAPÍTULO VI.	80
FORMULACIÓN DEL MODELO.	80
6.1 Total de los robos de vehículos.	80
6.2 Robos de vehículos con violencia.	84
6.3 Robos de vehículos sin violencia.	87
CONCLUSIONES.	90
RECOMENDACIONES.	92
REFERENCIAS.	93

RESUMEN

El robo de vehículos se ha establecido como uno de los principales problemas para la seguridad pública de México, puesto que este robo trae como consecuencia otro tipo de delitos; por tal motivo, la crisis de inseguridad relacionada con este delito debe ser entendida y enfrentada desde una perspectiva amplia; para esto, una cuestión es, diseñar y controlar el cambio, no solo esperando simplemente que ocurra, sino desempeñar un papel activo con respecto a él. Y ahí es donde la prospectiva presenta un papel crucial como herramienta para organizar un esfuerzo colectivo que favorezca la solución de esta problemática y las formas de controlar el futuro. En este sentido el objetivo de este trabajo es estudiar la tendencia de robos de vehículos particularmente en la ciudad de Tlaxcala, se hace uso de técnicas de la planeación prospectiva como son los pronósticos para establecer un modelo matemático de series de tiempo que pronostique las tendencias de acuerdo a los delitos registrados ante las agencias del ministerio público de la Procuraduría General de Justicia del Estado de Tlaxcala. Así contribuir a la toma de decisiones sobre políticas racionales, en el sistema actual, para mejorar el comportamiento del sistema.

Se estudiaron los patrones de comportamiento, las estacionalidades, las tendencias, entre otras variables que tienen relación con el tiempo. El índice de delitos de robo de vehículos denunciados son de dos tipos: con violencia y sin violencia, según el distrito judicial de la ciudad de Tlaxcala, tomando en cuenta los registrados por mes desde el año 1998 al 2003. Después de que se analizó los aspectos generales del delito, como un sistema, y se identificaron los factores que contribuyen al aumento de robo de vehículos se aplicó el modelo de series de tiempo que mejor predijo el futuro, para las tendencias de robos de vehículos en la ciudad de Tlaxcala.

El uso del método de series de tiempo facilitó conocer la dinámica mensual futura a corto plazo para casi dos años del robo de vehículos. Los modelos de robos totales de vehículos que se generaron pronostican una tendencia al alza sin que surja alguna oscilación en el comportamiento futuro.

ABSTRACT

The theft of vehicles has been established as one of the main problem to the public security of all Mexico, since this theft causes other crimes, for that reason, the crisis of insecurity related to this crime must, be understood and face with a wide perspective, for this a point of departure is to design and control the change, not just simply waiting this happens, but playing an active role respect to it. And here it is where the foresight has a crucial role as a tool for organizing a collective effort in order to solve this problem and the ways to control the future. In this sense the aim of this job is to study the trend of thefts of vehicles mainly in the city of Tlaxcala, making use of techniques of foresight planning as predictions to establish a mathematical model of series of time to predict tendencies, according to recorded crimes in the prosecutorial agency of the Attorney General for the State of Tlaxcala. To help making decision on rational policies, relashions plans and polices that may be changed in the current system, that improves the system behavior.

To fulfill the goal we studied the patterns of behavior, seasonality, trends, among other variables that are related to time. The rate theft of vehicles analyzed are divided in two types: violent and nonviolent, according to the judicial district of Tlaxcala city, taking into account the monthly recorded from 1998 to 2003. After the general aspects of the crime, were analized as a system, and the factors that contribute to the increase the theft of vehicles were identified, it was applied the time series model that best predicted future the trends in vehicle thefts in the city of Tlaxcala. The method of time series usage allowed to know the dynamic future monthly in a short-term for almost two years for the theft of vehicles vehicles. The models of series of thefts of vehicles generated predict a trends upward without any oscillation in the future behavior.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a Ackoff (2007), la planeación es una toma de decisiones anticipada. Es un proceso de decidir lo que va a hacerse y cómo se va a realizar antes de que se necesite actuar, el cual se dirige hacia la producción de uno o más estados futuros deseados y que no es probable que ocurran a menos que se haga algo al respecto. Así, la planeación se interesa tanto por evitar las acciones incorrectas como por reducir los fracasos y aprovechar las oportunidades.

Puesto que parte de los procedimientos de planeación incluyen la exploración de un cierto futuro para las actividades de un sistema, entonces hablar del futuro genera el interés para formular cursos de acción que de alguna forma se cree lo deseable y se evite lo indeseable para el entorno actual del sistema social de México, donde los cambios parecen ser una constante.

En consecuencia, se considera conveniente la aplicación de la planeación por ser un instrumento necesario que permite evitar la tendencia de la inseguridad, debido a que esta es una de las principales preocupaciones sociales que actualmente tiene el país de México puesto que los índices de criminalidad indican que va en aumento, en particular con relación a delitos que se cometen con uso de violencia, el homicidio, el secuestro y el robo en todas sus categorías. De hecho un tipo de robo en mayor ascendencia a nivel nacional es el robo de vehículos, el cual se ha establecido como uno de los principales problemas para la seguridad pública de todo el país.

Lo expuesto anteriormente establece la necesidad de mejorar las condiciones de seguridad para garantizar tranquilidad a la población, por consiguiente, con el fin de que, tanto los organismos ocupados del combate a la delincuencia como los facultados de instaurar programas sociales, no presenten dificultades operativas en el futuro requerirán de una planeación fundamentada en los problemas actuales, que trascienda para la toma de decisiones en el control de inseguridad.

Al comenzar con esta tesis no se tenía un registro de las causas que motivan el robo de vehículos, pero las investigaciones hechas en temas de delitos indican que estos tienden a presentar patrones de comportamiento definidos a lo largo del tiempo; por lo tanto es posible estudiar las tendencias de los robos con base en técnicas, considerando como estos se distribuyen a través de los años, posibilitando en consecuencia la construcción de un esquema de conocimiento del futuro de los hurtos, que se apegue a las necesidades y fundamente una toma de decisiones efectiva. Por consiguiente para conocer el porvenir habrá que desarrollar en forma metódica el pasado, revisando su desarrollo, sus tendencias y las variables que más influyen en éste.

Con respecto a lo antes planteado para estudiar el porvenir de los robos de vehículos el enfoque de planeación que se usa en esta investigación es planeación prospectiva, la cual establece la necesidad de conocer y explicar los estados de desorden o el sistema y su funcionamiento, como requerimiento para definir como intervenir. Este enfoque supone el futuro múltiple y elegible.

En consecuencia para inferir el futuro de los delitos se hace uso de técnicas de la planeación prospectiva como son los pronósticos, si lo que se requiere aumentar la precisión predictiva. De acuerdo a los diversos factores a considerar en la selección de un método de pronóstico se emplea el de series de tiempo porque éste ayuda a descubrir patrones anteriores de variabilidad.

Con el objetivo de contribuir en el proceso de planeación y, al mismo tiempo, guiar al tomador de decisiones en su comprensión con respecto a las incertidumbres y sus riesgos se ha realizado parte de un estudio para establecer modelos matemáticos de series de tiempo de acuerdo a los delitos registrados. Estos modelos permitirán preparar un plan de acción, ya sea a través del establecimiento de políticas racionales o programas sociales que reviertan el aumento pronosticado.

Por lo tanto se estudian los patrones de comportamiento, las estacionalidades, las tendencias, entre otras variables que tienen relación con el tiempo. El índice de delitos de robo de vehículos analizados son los registrados ante las agencias del ministerio público de la Procuraduría General de Justicia de Tlaxcala (PGJ de Tlaxcala), considerando los dos tipos denunciados de éste: con violencia y sin violencia, según el distrito judicial de la ciudad de Tlaxcala, tomando en cuenta los registrados por mes desde enero de 1998 a diciembre de 2003.

El interés no es predecir una tendencia de robo de vehículos fuera de control para cierto periodo y esperar las consecuencias, sino en mostrar las proyecciones de los delitos y que sirvan para determinar la mejor asignación de los recursos que contrarreste la tendencia del aumento de estos. Así los que tomen acciones para la construcción del futuro se podrían favorecer de una metodología de planeación prospectiva, que parte del futuro concentrando la atención sobre el porvenir, imaginándolo a partir del futuro y no del presente.

Para la comprobación de lo antes planteado este trabajo de investigación se divide en seis capítulos y el apartado de conclusiones y recomendaciones. En el primer capítulo inicia con la descripción de la problemática delictiva a nivel mundial, en América Latina y a nivel nacional; se explica el hurto de vehículos y su relación con otros delitos, posteriormente se presenta la situación de este delito en México. Y por último una vez planteada la problemática se determina la metodología a seguir.

En el segundo capítulo se conceptualiza la teoría de sistemas y su relación con la planeación a partir de la exposición de la teoría general de sistemas, posteriormente se definen los aspectos fundamentales de la planeación, los tipos de planeación, y se termina con el enfoque a la planeación prospectiva, haciendo

referencia a las técnicas que más adelante se utilizan como son proyecciones y escenarios.

En el tercer capítulo se explica el crimen desde el enfoque de sistemas al definir algunas interacciones entre los elementos de un crimen y de éste con otros crímenes; se puntualizan los delitos patrimoniales que con mayor frecuencia se cometen. Considerando estudios sobre delincuencia y sociedad se explican algunos factores que provocan la criminalidad. Se finaliza con la ilustración de los medios de ejecución de los robos de vehículos.

En el cuarto capítulo se especifican las series de tiempo que se ocupan en el capítulo seis para descubrir patrones anteriores de variabilidad. Se presentan los conceptos básicos de procesos estocásticos y series de tiempo, los modelos de pronósticos, los promedios móviles, los procesos autorregresivos, los modelos ARMA y ARIMA. Finalmente se destaca la importancia de los supuestos y consideraciones para la selección del modelo a pronosticar.

Posteriormente en el quinto capítulo se precisan las características básicas como son el perfil socio democrático, y la localización de la zona de estudio, que es la ciudad de Tlaxcala. Una vez hecha esta precisión se presentan las medidas y graficas estadísticas de los antecedentes delictivos en la ciudad con respecto al robo de vehículos en el horizonte de estudio del año 1998 al año 2003.

Para el capítulo sexto se exponen los resultados de los modelos de series de tiempo que se hicieron con los índices definidos en el capítulo quinto, conjuntamente se realizan los correlogramas para cada tipo de robo. Los métodos de pronósticos se realizaron con el software JMP y son analizados desde los tipos de registros que se manejan en la PGJ de Tlaxcala: robo de vehículo con violencia y sin violencia.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones donde se analizan los resultados obtenidos en el capítulo seis considerando las limitaciones de los modelos dada la información disponible.

Antecedentes

Dentro de las principales investigaciones que explican como el entorno en el que la delincuencia se produce, se debe a diversos factores como el escenario, contexto o situación se encuentran las de los teóricos de oportunidades, como Cohen y Felson (1979) suponen que la delincuencia es un evento que implica: una motivación de los delincuentes, una conveniente meta (las víctimas, objetos) y la ausencia de un guardián capaz. En la década de los 80s Cohen (1981) uso indicadores de sistemas sociales y económicos para demostrar como las tasas de delincuencia pueden ser pronosticadas. En los 90s Brantingham y Brantingham (1998) describe los enfoques de prevención de la delincuencia utilizando la arquitectura y la planificación urbana como mejora para reducir la delincuencia.

Por otra parte están los estudios en base a la teoría de juegos específicamente en la teoría de las ventanas rotas, desarrollada por James Q. Wilson y George Kelling(1982), se basa en la tesis de que una parte importante del delito es el resultado inevitable del desorden. En sus investigaciones encontraron que el delito, en cualquier centro urbano, era mayor en las zonas donde prevalecía el descuido, la suciedad y el maltrato a los bienes públicos. Explicaban como una ventana rota en un edificio, si no era reparado inmediatamente, pasaba a ser motivo para que todas las demás fueran pronto dañadas. En este supuesto se basaron para establecer la tolerancia cero (Dennos, 1997).

En este orden de ideas otro investigador Olligschlaeger (1997), utiliza redes neuronales para hacer proyecciones de delitos siendo el iniciador con esta metodología. Dentro de las investigaciones recientes de esta misma metodología están las de Corcoran (2003) y Liu y Brown (2003) quienes diseñan estrategias para una mejor asignación de recursos policiales al identificar las zona de mayor índice de delitos.

Con otra metodología pero para el fin mismo, se encuentran los estudios de Deadman (2003) quien evalúa la confiabilidad de las predicciones de la metodología de ARIMA multivariado y de la Box y Jenkins (1970), demostró que sus pronósticos eran más precisos en relación a la evolución del crimen en el Reino Unido.

CAPÍTULO I.

PROBLEMÁTICA

1.1 El crimen

Las definiciones que explican el crimen dan una noción esencialmente relativa, puesto que se expresan de acuerdo a diferentes puntos de vista y se modifican de acuerdo a cada sociedad; explicándolo como un enfoque social, no hay algún acto que se establezca como un delito de forma objetiva; aunque se afecte a un tercero gravemente, sino que solo se considerara como un crimen cuando para su protección la sociedad lo establezca como tal. Para el uso de esta investigación se conceptualiza al delito desde un punto de vista jurídico, como todo comportamiento humano (acción u omisión) previsto y castigado por la ley penal a causa del trastorno ocasionado al orden social.

El criminal

Históricamente Ruiz (2007a) explica el crimen cuando a finales del siglo XVII, poco antes de que estallara la Revolución Francesa y posteriormente en el siglo XVIII, explicaban de forma sencilla el crimen: era algo que hacían los desocupados, las prostitutas, los vagabundos, los ladronzuelos, los pobres sin oficio ni beneficio. Incluso había una expresión para designarlos: eran "las clases peligrosas". Rezagados por el crecimiento de las sociedades modernas debían ser contenidos por la prisión y por la fuerza. Las estrategias en su contra eran: bodegas con rejas para almacenar a los miembros de las clases peligrosas, y policías dotadas de una enorme discrecionalidad para que hicieran con ellos lo que estimaran conveniente. En Europa entre el año 1750 y 1840, hay una amplia literatura contra las clases peligrosas y las técnicas para controlarlas. Si la intensidad en contra de las clases peligrosas empezó a menguar a fines del XIX y principios del XX, fue porque los gobiernos encontraron una manera más útil de emplearlos que tenerlos en prisión: enviarlos a la guerra. Las dos guerras mundiales despoblaron las prisiones y no fue sino hasta 1975, cuando el número de los reos volvió a crecer. El crecimiento tuvo la misma causa, sólo que ahora con un ligero cambio: las clases peligrosas, forman parte ya del crimen organizado y aunque siguen vinculadas a la prostitución en gran escala, y el tráfico de seres humanos, ahora el grueso del negocio está formado por el narcotráfico. Sólo que siguen siendo los mismos: los sin trabajo, los vagos, las cortesanas, los gatilleros, los que carecen de oficio y de beneficio. Con todo y lo anterior se agrega que no se trata solo de los ya mencionados, sino que a veces aunque algunos individuos tengan empleo participan en los actos delictivos.

Seguridad ciudadana

Arraigada (2001) señala que "es la preocupación por la calidad de vida y la dignidad humana en términos de libertad, acceso al mercado y oportunidades sociales".

Seguridad pública

Asimismo la autora establece la seguridad pública como el conjunto de políticas y acciones coherentes y articuladas, que tienden a garantizar la paz pública por medio de la prevención y represión de los delitos y las faltas contra el orden público, mediante el sistema de control penal y el de la policía administrativa.

La información que a continuación se presenta en este tema, es citada en el ensayo “Seguridad pública: incidencia delictiva y sensación de inseguridad” de la autora María de los Ángeles Mascott (2002).

Costo de la criminalidad

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), distingue entre costos directos e indirectos; y entre costos brutos y netos. Expone que los costos directos se dan en el sistema de salud, policía, sistema de justicia criminal, vivienda, servicios sociales, y los costos indirectos implican mayor morbilidad, mayor mortalidad por homicidios y suicidios, abuso de alcohol y drogas, desórdenes depresivos. Los efectos multiplicadores económicos los explica como el impacto en las relaciones interpersonales y en la calidad de vida, para los costos macroeconómicos brutos declara que son los costos que asume la víctima de un delito. Por último para los costos macroeconómicos netos considera que un robo o secuestro no es una pérdida sino una transferencia de recursos.

1.2 Incidencia delictiva en el mundo

Como a continuación se explicará y retomando los términos anteriores, la autora señala que la investigación sobre la inseguridad pública en el mundo, se enfrenta a la falta de datos confiables, principalmente sobre incidencia delictiva. La mayoría de las estadísticas registran cantidades menores a la realidad delictiva debido a: sistemas poco depurados de recolección, medición e intercambio de información, incompatibilidad de fuentes, carencia de series comparativas, y un bajo porcentaje de delitos que se denuncian a los cuerpos policíacos. Los datos de la mayoría de las encuestas de victimización revelan que, en promedio, las autoridades registran sólo uno de cada tres delitos cometidos.

Las fuentes principales de información sobre delitos registrados son: registros de policía, judiciales y de salud. Con el objetivo de comparar la información y depurar sus resultados las investigaciones más elaboradas sobre el fenómeno criminal hacen uso de las tres fuentes. De igual manera las encuestas internacionales de victimización, pueden contribuir a una mejor información.

Datos disponibles susceptibles de comparación en diversas partes del mundo, tanto a nivel oficial como a nivel de opinión pública, señalan que América Latina, incluido México, tiene las tasas de criminalidad más altas.

Tasas medianas de delitos denunciados (Por cien mil habitantes)

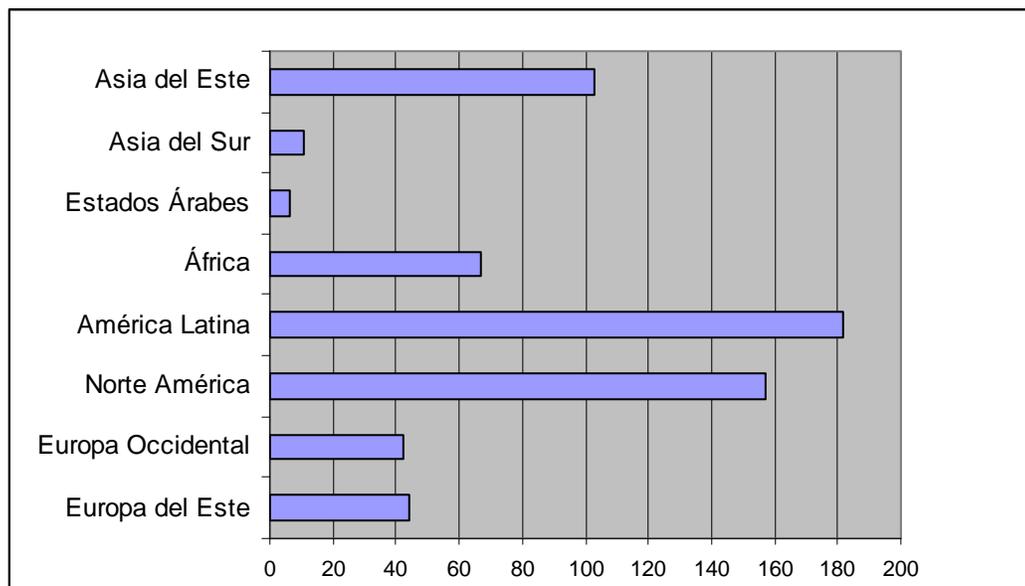


Figura 1: Daniel Ledeman, Ciencia Investigación y políticas públicas: el curioso caso del crimen y la violencia en América Latina, Banco Mundial, mayo 2000,p.12 (Datos de la Organización de Naciones Unidas,Global Report on Crime and Justice, 1999). Tomado de Mascott (2002).

En la grafica se observa que en América Latina es donde los índices de delitos denunciados son mayores que el resto del mundo, es seguido por Norte América, luego por Asia del Este, África, Europa del Este, Europa Occidental, y por último con un índice cercano al diez esta Asia del Sur y el de menor índice es Estados Árabes.

América Latina

Refiriéndose ahora a América Latina, Fajnzylber Pablo, et al. (2001) determinan que es una de las regiones del mundo más proclive al crimen. La frecuente desigualdad de ingresos de los países de la región, la cual se mantiene desde los tiempos de la Colonia, sostiene parte de la explicación. Las recurrentes crisis económicas y el pobre desempeño macro de la década perdida de los ochenta han contribuido a la proliferación del crimen y la violencia.

En algunos estudios se observa que: En América Latina, la mayor parte de los estudios sobre criminalidad han puesto especial atención en las variables sociales y económicas para explicar el incremento tanto de la incidencia delictiva cuanto de la sensación de inseguridad que experimentan los habitantes de la mayor parte del continente. La mayoría de los trabajos sobre el tema de seguridad han coincidido en que existe evidencia empírica que indica que la delincuencia está relacionada a carencias sociales, no obstante, aún teniendo pruebas estadísticas de la existencia

de una correlación significativa entre la delincuencia y ciertas circunstancias sociales, a menudo no se cuenta con el marco teórico necesario para precisar cuál de las dos es la variable independiente o si una y otra son consecuencia de un tercer factor que se desconoce (Ruiz, 2001).

Por otra parte Londoño (2001 citado en Mascott, 2002, p.8) informa con base en la clasificación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que el calculo de los costos económicos de la criminalidad hecho en 1995 en América Latina alcanzo cifras muy importantes: 24.9% del Producto Interno Bruto (PIB) en El Salvador, 24.7% en Colombia, 12.3% en México, 11.8% en Venezuela, 10.5% en Brasil y 5.1% en Perú.

En relación a lo anterior, pero con la investigación del jefe de economistas del Banco Mundial Francois Bourguignon (1999 citado en Mascott, 2002, p.9) reclasificó los costos de la delincuencia, incluyendo costos intangibles, para comparar la situación en Estados Unidos y Latinoamérica. Los estudios estiman que, en conjunto, América Latina pierde 7.5% de su producto interno bruto anual como consecuencia de la criminalidad en contraste con Estados Unidos que pierde el 3.8%.

-

México

Uno de los retos sobre los problemas sociales que presenta México es sobre la delincuencia, esta ha ido creciendo considerablemente durante los últimos años, estableciéndose como uno de los problemas sociales que más afectan actualmente a la sociedad. Para analizar esta situación se mencionaran algunos estudios que se han llevado a cabo sobre este tema en México.

Las denuncias por las procuradurías locales han tenido un crecimiento de 85 por ciento, desde 1991 y hasta 2004, según lo indica Arellano (2006). El número de delitos con violencia están entre los diez más altos en el mundo Considerando los homicidios intencionales por cada 100 mil habitantes, en los años setenta se registraban entre 10 y 12; en los ochenta 22; entre 1994-1995 esta variable se ubicó entre 18 y 19. En el periodo 2000-2004, esta tasa descendió de 13.7 a 11.0.

La escasa efectividad del sistema de seguridad para consignar y castigar a los delincuentes ha generado condiciones de impunidad, que han llevado a que las actividades criminales aumenten, en deterioro de la seguridad de la población. Asimismo, la impunidad infringe contra el bienestar social y el desarrollo del país.

Las causas, menciona Carrasco (2004) de acuerdo con expertos consultados sobre el tema, son la improvisación, ineficiencia, políticas erráticas, falta de transparencia, inexistencia de indicadores de desempeño y evaluación, así como la falsa idea de que, a mayores recursos invertidos, menos delincuencia.

Para complementar lo anterior se recurre a Mascott quien igualmente determina que en México la inseguridad va en aumento, las estimaciones de las tasas de criminalidad lo indican en relación a robo, homicidio y secuestro. La siguiente tabla muestra los resultados de un estudio publicado por la la

Confederación Patronal de la Republica Mexicana (COPARMEX) sobre el lugar que ocupa México en el crimen mundial.

Lugar que ocupa México en el crimen mundial (2000)

TIPO DE DELITO	Absoluto/Tasa	LUGAR			
		ONU	INTERPOL	OCDE	OTRAS
Todos los delitos					
Absolutos	1,363,709		16		
Tasa por 100 mil habitantes	1,392	36	78	28	
Robo (todas las modalidades)					
Absolutos	509,729		17		
Tasa por 100 mil habitantes	522.89		80	27	
Robo de vehículos					
Absolutos	158,801		8		
Tasa por 100 mil habitantes	162.04	21	31		
Tasa por 100 mil vehículos	1,088.68		14	6	
Robo con violencia					
Absolutos	215,120		2		
Tasa por 100 mil habitantes	219.51	3	5	1	
Proporción de robos con violencia en robos en general	42.20%		1		
Homicidio					
Absolutos	13,829		8		
Tasa por 100 mil habitantes	14.11	6	22	1	
Homicidio con arma de fuego					
Tasa por 100 mil habitantes	3.66	4			
Lesiones					
Absolutos	255,179	4			
Tasa por 100 mil habitantes	260.39	8		12	
Lesiones graves					
Absolutos	181,312		3		
Tasa por 100 mil habitantes	185.01		13	5	
Violación					
Absolutos	13,061		6		
Tasa por 100 mil habitantes	13.33	15	33	7	
Secuestro (2001)					
Absolutos	732			1	2

Tabla1.1: COPARMEX, Consejo Ciudadano de Seguridad Pública y Justicia Penal, Fundación Pro-Rescate, Instituto Mexicano de Estudios de Criminalidad Organizada, *México en el panorama delictivo mundial*, anexo estadístico, noviembre de 2002, p.81. Tomado de Mascott (2002).

En la tabla expuesta tomando en cuenta solo los delitos que exponen al país en los primeros lugares, se observa que según la INTERPOL (es la mayor organización de policía internacional, con 187 países miembros, creada en 1923 apoya y ayuda a todas las organizaciones autoridades y servicios, cuya misión es prevenir o combatir la delincuencia internacional) y la OCDE (es una organización de cooperación internacional, compuesta por 30 estados, cuyo objetivo es coordinar sus políticas económicas y sociales) el país ocupa el primer lugar de robos con violencia, no obstante la ONU lo establece en el tercer lugar. Para los homicidios ocupa el primer lugar según la OCDE, pero la ONU lo localiza en sexto lugar con la tasa de 100 mil habitantes, y no considera los absolutos. Otro crimen en el que se encuentra en primer lugar es en secuestros según la OCDE.

Las diferencias que se observan en la tabla anterior ejemplifican los problemas que existen al hacer estudios sobre el crimen. Las estimaciones de cada institución internacional no son compatibles, o algunas están incompletas además de que unas organizaciones tienen mucho más naciones que otras, como se declaró anteriormente.

Al respecto Ruiz (2007b) explica como la delincuencia en el DF creció de manera desmesurada a causa de la crisis económica de 1954-1955, el problema de la inseguridad pública en ese entonces se explicaba con proponer disminuir la incidencia del crimen. Algunos investigadores afirmaban que esto se debía a que la policía era ineficaz, corrupta o mal organizada. Otros decían lo mismo del ministerio público o de los tribunales penales, pero todos coincidían en que el problema central era bajar el número de delitos a límites más razonables y más tolerables.

Para efectos de esta investigación se establecen los siguientes conceptos e investigaciones sobre el robo de vehículos.

1.3 El hurto de vehículos

El robo

De los diversos conceptos que existen en los treinta y un códigos penales Estatales, coinciden en cuanto al apoderamiento de un bien ajeno mueble sin derecho y sin consentimiento de la persona que puede disponer de estos conforme a la ley. (Alvarado Javier, 2006).

El vehículo automotor

Refiriéndose de nuevo a Alvarado, el cual lo conceptualiza como medio de transporte de personas o cosas, y que tienen como medio de locomoción un motor de combustión interna, pero este es considerado por la ley civil como un bien mueble. El vehículo automotor es un bien mueble que forma parte del patrimonio de las personas (físicas o morales) susceptibles de valoración monetaria, dentro del comercio.

Elementos del delito de robo de vehículos de motor

El autor mencionado anteriormente toma elementos básicos del estudio dogmático para explicar el robo de vehículos. En algunas legislaciones se reconocen como elementos del delito únicamente a cuatro de ellos, como son la conducta, tipicidad, antijuricidad y culpabilidad, en tanto que en otras legislaciones también consideran como su elemento a la punibilidad. Se explica solo la conducta cuando el robo de vehículo automotor es un elemento positivo y doloso o intencional, donde el tipo penal siempre describe este elemento subjetivo, en algunas legislaciones de los Estados de la República de manera explícita y en otras implícita. Este tipo penal de robo describe una conducta positiva que consiste en un hacer, en un apoderarse de un vehículo auto motor, estacionado o estando el conductor en su interior utilizando la violencia para desapoderarlo o en su caso desmantelándolo o trasladándolo de

una entidad federativa a otra; comprándolo; vendiéndolo o utilizándolo para la prestación de un servicio público, esto último es considerado para efecto de la sanción como el robo de vehículo automotor por equiparación.

La conducta solo requiere de un sujeto activo para su conformación y no requiere alguna calidad especial del mismo. Además para que haya un sujeto activo debe haber un sujeto pasivo el cual recibe directamente el daño; donde el propietario del vehículo automotor tiene la calidad de ofendido.

La razón por la que los vehículos desaparecen explica Ruiz (2006) es por dos motivos. Uno es para venderlos a un tercero o desarmarlos y lucrar con sus partes. En este caso se trata de un auténtico robo. El otro, al que comúnmente se le llama secuestro de auto o robo de uso, se caracteriza porque quien se lleva el auto no quiere quedarse con él, sino usarlo como medio de transporte, sea para cometer otro delito, como más adelante se menciona o sea para irse de vacaciones, y tras de usarlo lo abandona en cualquier lado. Estos últimos son los que recuperan las autoridades. El robo de uso es más frecuente los fines de semana. Muchos de los autos secuestrados son abandonados el lunes y de ahí que los martes y los miércoles sean los días en los que la policía recupera más unidades.

Con respecto a lo antes planteado el autor evidencia que para juzgar si las autoridades son eficaces o no, es necesario saber, si se trata de robos auténticos o de robos de uso. En el año 2000 el 62 por ciento era robo de uso y el 38 por ciento verdadero robo. En el 2002 se equilibraron al 50 por ciento, pero de entonces a la fecha, el robo auténtico ha venido aumentando en proporción y en número. Es decir: ha disminuido el robo de uso, pero no el robo auténtico de vehículos. De los autos reportados como robados en 2001, 15 mil desaparecieron para siempre. El año pasado se encontraron en esa situación 18 mil 76. En cambio el robo de uso bajó de 23 mil 327 en 2001 a 9 mil 318 el año pasado. Los autos que desaparecen son cada vez más. Los que se encuentran son cada vez menos.

Puesto que el robo de vehículos es el delito que más se presenta, y que también ha ido en aumento, constituye una opción muy rentable para los delincuentes, debido que se ha convertido en un negocio multimillonario. Aguirre (1998) especifica que ha aumentado tanto el robo de vehículos, como el robo de autopartes, y en consecuencia las compañías de seguros han incrementado los costos de asegurar un vehículo de una forma exagerada, debido a la creciente frecuencia con la que suceden las aseguradoras consideran a los vehículos como objeto de alto riesgo y en consecuencia necesitan aumentar sus primas.

Las consecuencias ante la presencia de un delito, implica que posiblemente podrán cometerse muchos más afirma Carmona (2000), algunos de los delitos que se le relacionan al robo de autos son:

Narcotráfico. Un gran número de drogadictos cometen el delito de robar un vehículo a fin de obtener dinero o bienes que les permitan abastecerse de todo tipo de estupefacientes o psicotrópicos.

Secuestro. Las organizaciones criminales buscan obtener un medio de transporte en el que no se les identifique y no haya sospechas al secuestrar a una persona, para que después de abandonado el vehículo que robaron anticipadamente no existan huellas de estos criminales.

Robo para desmantelar las unidades. A causa de los altos precios de las refacciones automotrices en el mercado, los usuarios no tienen la posibilidad de adquirirlos. Tal situación causa un mercado de piezas robadas, las cuales se venden a un precio menor del real, y si con esto el usuario ahorra no duda en adquirirlo aunque su procedencia no sea segura.

Robo de vehículos para apoderarse de su contenido. Los que cometen el ilícito roban camiones y camionetas para tomar su contenido, los transportes más susceptibles son los de cigarrillos, bebidas alcohólicas y aparatos eléctricos.

Robo de vehículos para venderlo en el país o en el extranjero. Las bandas organizadas pueden alcanzar ingresos multimillonarios de la venta en el extranjero de vehículos robados. Se ha sabido que los vehículos han llegado a Centroamérica, África y Europa.

Debido a que muchos vehículos son robados para la comisión de otros delitos, debe considerársele al ladrón de estos como una persona peligrosa, probablemente armada y decidida.

Al respecto Lemic (2005) explica que en la pirámide de las jerarquías delictivas, el robo de automóviles significa para los delincuentes un impulso en su carrera, pues con la experiencia adquirida progresivamente, más tarde se convierten en asaltantes de bancos y secuestradores. Estos delincuentes son jóvenes. Sus edades fluctúan entre los 15 y 25 años, según estudio de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, dado a conocer en junio de 2006.

Aspecto económico

En el delito de robo de vehículos, las aseguradoras pagan grandes sumas de dinero al año a los propietarios de los vehículos porque este delito se ha incrementado de una manera alarmante en las grandes ciudades.

Sin embargo se encuentran otras personas, que por falta de recursos suficientes, no pagan el costo de un seguro automotriz. En estos casos pierden gran parte de su patrimonio.

Algunos vehículos representan la segunda parte más importante del patrimonio de una familia después de su casa, incluso para unas personas llega a ser su fuente de trabajo.

1.4 El robo de autos en México

La Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS) ofrece los siguientes datos sobre la problemática del incremento de robo de vehículos en la República Mexicana.

Comparativo de robo de vehículos por entidad federativa

Entidad Federativa	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Aguascalientes	45	39	81	41	37	51
Baja California	787	1,317	1,838	1,880	2,148	2,477
Baja California Sur	9	6	12	34	16	12
Campeche	21	35	32	29	33	61
Chiapas	225	102	189	265	187	285
Chihuahua	341	410	506	607	827	881
Coahuila	91	59	71	116	120	127
Colima	15	31	44	24	28	30
Distrito Federal	23,663	22,714	23,938	22,096	20,838	19,092
Durango	25	11	45	41	58	203
Guanajuato	421	393	435	402	336	408
Guerrero	227	195	305	343	286	316
Hidalgo	125	122	193	222	178	257
Jalisco	5887	5,138	5,145	4,728	4,722	4,714
México	7215	7,156	8,295	8,322	9,321	11,229
Michoacán	171	182	227	225	232	392
Morelos	275	336	499	471	445	485
Nayarit	20	14	25	27	44	60
Nuevo León	969	667	694	842	787	1,192
Oaxaca	76	96	117	83	110	146
Puebla	515	587	745	666	822	803
Querétaro	255	233	290	242	281	293
Quintana Roo	71	85	124	123	131	191
San Luis Potosí	36	61	82	69	67	116
Sinaloa	619	468	681	623	645	773
Sonora	442	301	475	508	515	453
Tabasco	192	163	248	281	317	346
Tamaulipas	185	167	327	322	351	488
Tlaxcala	48	45	103	76	61	66
Veracruz	156	165	292	324	377	503
Yucatán	62	48	67	69	93	110
Zacatecas	21	17	35	28	13	30

Tabla 1.2: Elaboración propia con datos de AMIS.

En la tabla anterior se observa que en el periodo de referencia, Tlaxcala esta entre los estados con menor índice de vehículos robados, asimismo los índices de este estado indican que en el año 1998 y 1999 no alcanzaban ni los 50, para el 2000 se presenta el mayor índice con 103 robos, y en los años siguientes fue disminuyendo con cifras de 76, 61 y 66 robos respectivamente.

Las 10 entidades con mayor número de vehículos robados

Entidad Federativa	2000	2001	2002	2005 (hasta 31 de julio)
1. Distrito Federal	23,938	22,096	20,838	8,806
2. Estado de México	8,295	8,322	9,321	5,959
3. Jalisco	5,145	4,720	4,722	2,019
4. B. C. Norte	1,838	1,880	2,148	1,462
5. Chihuahua	506	607	827	673
6. Puebla	745	666	822	560
7. Nuevo León	694	842	787	706
8. Sinaloa	681	623	645	659
9. Sonora	475	508	515	265
10. Morelos	499	471	445	333

Tabla 1.3: Tomado de Alvarado (2006).

En la tabla 1.3 aparece que en el periodo de referencia, los 10 estados con mayor índice de vehículos robados fueron el Distrito Federal, Estado de México, Jalisco, Baja California Norte, Puebla, Nuevo León, Sinaloa, Chihuahua, Morelos y Sonora, no en todos los periodos mantuvieron el mismo orden, pero si fueron los más sobresalientes en el país.

En ese mismo orden de ideas el investigador (Alvarado 2006) hace referencia a las estadísticas de marcas de vehículos actuales con mayor incidencia de robo, al citar la información publicada por la Agencia Notimex en el mes de julio de 2004, que a la letra dice:

Crece 5.8 % robo de autos en el país, de enero a abril del 2004; los mas robados: Tsuru, VW Sedan y Jetta. CIUDAD DE MEXICO, México, Mayo 22, 2004. En los primeros cuatro meses del año, el número de autos robados a nivel nacional ascendió a 14 mil 805 vehículos, lo que implicó un aumento de 5.8% respecto al mismo periodo de 2003, cuando este delito alcanzo las 13 mil 944 unidades. De acuerdo con cifras de la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS), el Distrito Federal S6 mantuvo como la entidad con el mayor número de autos robados con cinco mil 875 unidades, seguida del estado de México con tres mil 915 y Jalisco con mil 228 unidades.

El automóvil mas robado es el Tsuru, ya que en el periodo enero-abril de 2004 se robaron mil 861 unidades, es decir, de cada 100 vehículos robados en el país casi dos (1.97 por ciento) son de esta marca, seguido del VW Sedan con mil 339 y Jetta con 680. Le siguen el Chevy-Monza con 556 unidades robadas, Pointer con 374, Golf con 306, Platina con 302, X Terra con 242, C. Nissan con 236, Sentra con 227, C. General Motors con 217 y Urvan con 211. Estas 12 marcas representan 44 por ciento del total de autos

robados a nivel nacional en 105 primeros cuatro meses del año, según la AMIS.

Para complementar la información anterior se rescata de Mascott (2002) lo siguiente: en México, la inseguridad es un problema en ascenso, en especial con respecto al robo en todas sus modalidades, el homicidio y el secuestro, según las estimaciones de las tasas de criminalidad. En el robo de vehículos en México ocupa el lugar 21, 8 y 6, según datos de la Organización de Naciones Unidas (ONU), INTERPOL y la Organización para la cooperación y el desarrollo económico (OCDE) respectivamente. Las estimaciones de cada institución internacional son basadas en datos a menudo incompatibles o incompletos, en tanto que el lugar específico de cada país en el crimen mundial varía de acuerdo con el número de países estudiados.

El tipo de delincuente involucrado

Existen delincuentes especializados en robos de vehículos que han hecho de esta acción un enorme negocio. Hay que advertir que si tanto las autoridades policíacas como los oficiales encargados no analizan los índices de dichos robos, los ladrones podrán seguir maniobrando sin que dejen de crecer sus acciones. Anteriormente se menciona que el robo señalado esta vinculado con los drogadictos, puesto que cada vez que requieren droga, tienen a su disposición muchos vehículos en la calle.

Debido a que muchos vehículos son robados para la comisión de otros delitos, al ladrón de automóviles, debe considerársele siempre como un maleante peligroso, probablemente armado y decidido.

Responsabilidades de los oficiales

Una falla del investigador se haya en no darle al delincuente ni al delito la importancia que merecen. Cada vez que el investigador deja incompletas las averiguaciones y no actúa para llevar estos delitos ante la corte. La indulgencia de la ley, además de influir en la continuidad de estos delitos, incita al delincuente para que los cometa.

1.5 Robo de vehículos con violencia

En otro estudio Ruiz (2005) afirma, avalando con las encuestas que realiza trimestralmente el diario Reforma, que es muy posible la proporción de robos de esta índole sea mayor, ya que la regla es que las tentativas no se denuncien. El panorama que nace de las encuestas es muy claro y explica, entre otras cosas, por qué hubo 21 asesinatos vinculados a este tipo de asaltos. Según declaran los entrevistados, en el 65 por ciento de los casos no entregaron el vehículo sin más, sino que intentaron defenderse y defender su propiedad. Una de las consecuencias es que en los robos violentos llevados a término, necesitó atención hospitalaria el 20 por ciento de las víctimas. En los asaltos que se quedaron en grado de tentativa salieron heridos el 18 por ciento. Cuando los atacantes consiguen llevarse la unidad, la víctima invariablemente denuncia el delito, pero cuando no pasa de la tentativa,

sólo el 43 por ciento se toma el trabajo de darle aviso del delito al agente del Ministerio Público correspondiente.

Quien se roba un auto estacionado necesita tener, así sea elemental, cierta habilidad mecánica y un conocimiento de ese modelo para conseguir echarlo a andar. Quien roba a mano armada un vehículo en un alto, o llega y le da con otro auto un ligero golpe por atrás para obligar al conductor a bajarse a revisarlo, es un ladrón desesperado, sin ninguna habilidad, primitivo y probablemente más asustado que la víctima a la que amenaza. Todo esto lo hace sumamente peligroso.

Prevención de delitos

Es posible prever los crímenes, casi todos estos suceden en lugares y a horas fijas. Descubrirlo es más cuestión de paciencia y minuciosidad, que de suerte. Aunque todos responden a patrones regulares, hay algunos que los cumplen con extraordinaria puntualidad. Los dos que más destacan son los robos a casas habitación y los transeúntes que son robados varias veces por año (Ruiz 2003).

En un estudio más adelante el mismo autor señala que no fue sino a partir de los ochentas que empezaron a descubrirse ambos factores. No se había hecho antes porque faltaba el instrumento necesario: las encuestas victimológicas, que empezaron a aplicarse a mediados de los setentas. El fenómeno no surgió de inmediato, pero poco a poco se fue descubriendo que cuando se robaba una casa, aumentaba de manera notable la probabilidad de que volviera a ser robada en una fecha próxima. Si una habitación era robada una vez, la probabilidad de que volvieran a asaltarla, aumentaba hasta el 30%. Si la robaban una segunda vez, la probabilidad de que fuera asaltada por tercera vez llegaba al 50%. Si era robada por tercera vez, lo que disminuía era el lapso entre un robo y otro: si la primera vez habían pasado dos semanas, en la segunda pasaban sólo diez días.

Lo mismo sucedió con algunos transeúntes. Hay algunos, por regla general débiles y sumisos, que admiten ser robados sin mayores problemas. Algunos son asaltados cuatro o cinco veces en un año; otros superan las veinte veces. Los estudios revelan, por una parte, que el ladrón es casi siempre el mismo y, por la otra, que el robo suele tener parte en el mismo lugar y a la misma hora. Arrestar a uno de estos ladrones es cortar un gran número de robos, (Ruiz 2007c).

La imagen temible del futuro de México es solo una proyección de referencia: una imagen del futuro lógico que ocurriría si fueran a continuar las tendencias actuales, suponiendo que no hubiera modificaciones en la estructura del cambio.

La cuestión es, pues, diseñar y controlar el cambio, no dejar simplemente que ocurra, sino desempeñar un papel activo con respecto a él. Y ahí es donde la prospectiva desempeña un papel crucial como herramienta para organizar un esfuerzo colectivo que reflexione sobre la problemática de Tlaxcala y las formas de controlar el futuro.

Este ejercicio de prospectiva debe basarse en una actitud lógica con respecto a los presagios temibles. Tiene que aceptarse como una declaración preocupante de lo urgente de la situación y, como un intento por planear las dimensiones en las que el cambio debe efectuarse.

En base a la problemática antes planteada se describe a continuación la metodología a seguir.

1.6 Metodología

Preguntas de Investigación

¿Qué tendencias sigue el robo de vehículos en la ciudad de Tlaxcala?

¿Cómo se puede cambiar esa tendencia al hacer uso de la planeación prospectiva?

¿Qué tipo de factores (económicos, políticos y culturales) determinan preponderadamente los índices de robos de vehículos?

Objetivo general

Estudiar la tendencia de robos de vehículos en la ciudad de Tlaxcala para establecer un modelo matemático de series de tiempo que pronostique las tendencias de acuerdo a los delitos registrados ante las agencias del ministerio público de la Procuraduría General de Justicia del Estado de Tlaxcala. Para contribuir a la toma de decisiones sobre políticas racionales, planeación de las relaciones y políticas que puedan cambiarse en el sistema actual, que mejore el comportamiento del sistema.

Objetivos específicos

- Analizar los aspectos generales del delito, como un sistema.
- Hacer uso de algunas técnicas de planeación prospectiva.
- Identificar los factores que contribuyen al aumento de robo de vehículos
- Aplicar el modelo de series de tiempo que mejor prediga el futuro, para las tendencias de robos de autos en la ciudad de Tlaxcala.

A partir de la planeación prospectiva, las preguntas de investigación y objetivos que se plantean cumplen las características para aplicar pronósticos que proporcionen mejores resultados en términos de precisión como los modelos de series de tiempo. Es decir, dentro de la tesis se aplicará un modelo de series de tiempo.

El modelo contiene datos de la cantidad de robos de vehículos proporcionados por la Procuraduría General de Justicia del estado de Tlaxcala.

La metodología que se siguió en esta investigación inició a partir de elegir un delito de acuerdo a la clasificación dada por la Procuraduría General de Justicia del Estado de Tlaxcala (PGJ); esta clasificación de los delitos resultó ser: patrimoniales, seguridad pública, vida e integridad corporal, vías de comunicación, contra la autoridad, falsedad, contra la moral pública, servidores públicos, sexuales, contra la

familia, privación ilegal de la libertad, contra la paz y seguridad de la persona, delitos contra el honor.

Posteriormente se identificó el índice de los delitos de mayor incidencia, los cuales son: fraude (patrimoniales), robo contra pasajeros (patrimoniales), lesiones dolosas (vida e integridad corporal) y robo de vehículos (patrimoniales).

Se hizo un refinamiento, dado que existen delitos que no se denuncian, lo que dio lugar a tres clases donde mayormente hay denuncias, lo que se implica como un índice más creíble. Las clases fueron: robo de vehículos, fraude, homicidio doloso.

La PJG agrupa los registros de los delitos por delegación. Y estos son: Apizaco, Huamantla, Tlaxco, Tlaxcala, Calpulalpan, Nativitas, Zacatelco.

Para efectos de la presente investigación, se consideró el delito de robo de vehículos por ser el de mayor incidencia y el que, en la mayoría de los casos, se denuncia. Y la delegación con mayor índice, siendo esta la ciudad de Tlaxcala, capital del estado.

El horizonte de estudio fue el intervalo del año 1998 al año 2003, porque fueron los datos a los que se tuvo acceso.

Para responder a la pregunta de investigación sobre conocer las tendencias que siguen los robos de vehículos en la ciudad de Tlaxcala, seleccioné dos herramientas de la planeación prospectiva, como son entrevistas a expertos y pronósticos provenientes de series de tiempo.

En cuanto a la planeación prospectiva o planeación normativa, el principal esfuerzo se centró en diseñar la clase de resultados que se deseaban. De ahí establecer los requerimientos para el logro de esos resultados. En este sentido, de acuerdo al sistema de planeación normativa se uso una metodología de acuerdo a Fuentes (1995), integrada por tres subsistemas:

Subsistema “formulación del problema”

Tiene como función el identificar los problemas presentes y los previsibles para el futuro, además de explicar la razón de su existencia.

Este subsistema se desarrolla en el primer capítulo al explicar la problemática, y en la parte de los antecedentes donde se muestran las investigaciones que se han hecho sobre los delitos y sus posibles modelos. Asimismo para la evaluación y diagnóstico se desarrolla la parte del capítulo cinco al generar las estadísticas de los índices de delincuencia en el horizonte de estudio del año 1998 al 2003. La formulación de lo deseado se explica en la parte de los objetivos.

Subsistema “identificación y diseño de soluciones”.

Su propósito es plantear y juzgar las posibles formas de intervención, así como la elaboración de los programas, presupuestos y diseños requeridos para pasar a la fase de ejecución.

Este se desarrolla en el capítulo seis, al generar el modelo que mejor prediga el futuro de los robos de autos; y la formulación de bases estratégicas se hizo en la última parte cuando se determinan las conclusiones y recomendaciones.

Subsistema “control de resultados”

Todo plan, estrategia o programa está sujeto a ajustes o replanteamientos al detectar errores, omisiones, cambios en el medio ambiente, variaciones en la estructura de valores, etc. Actividades propias de este subsistema.

A continuación se presenta un cuadro que muestra cómo se desagregan los tres subsistemas, y cómo se organizan.

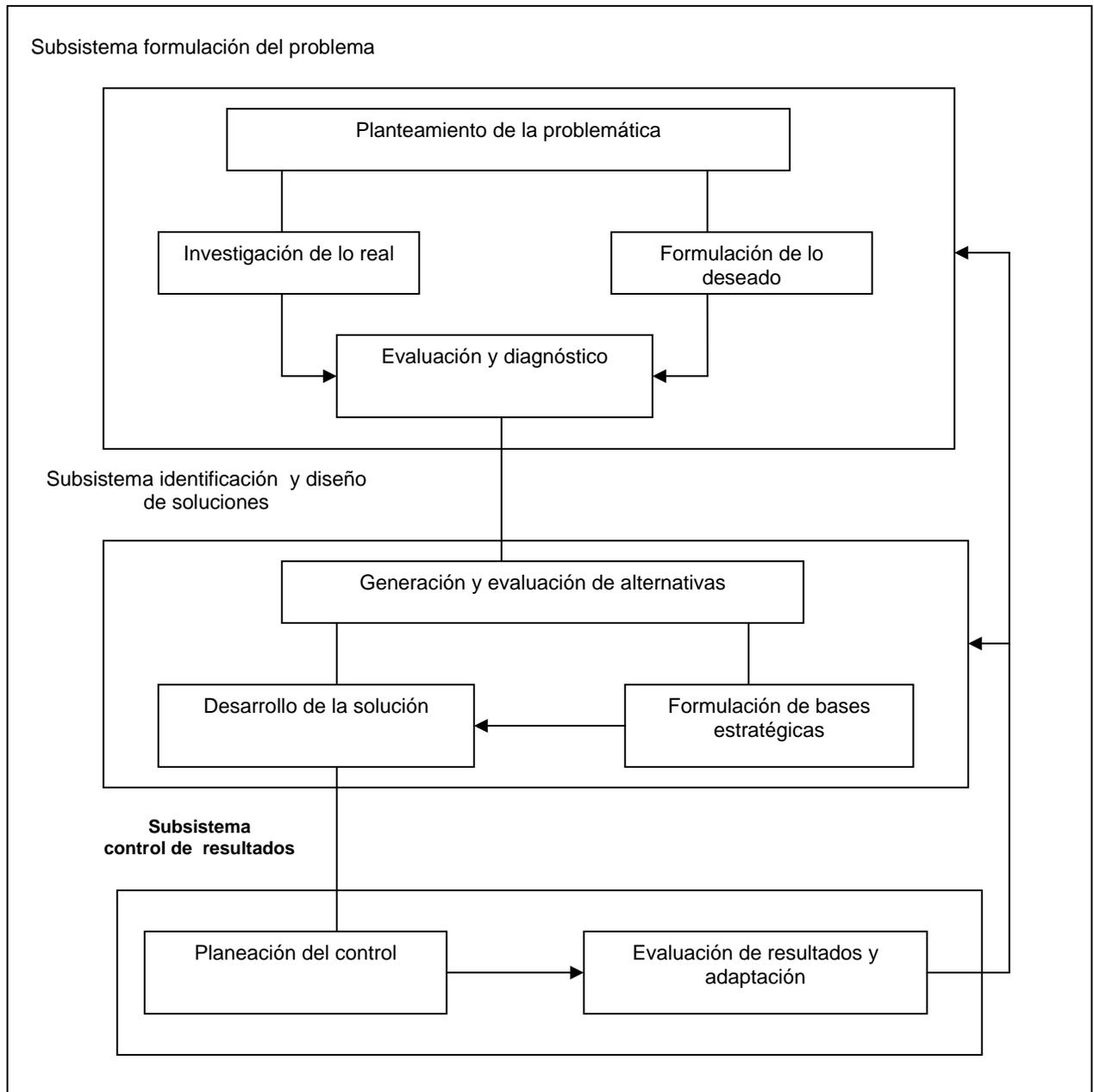


Figura 1.1: Tomado de Fuentes y Sánchez (1995).

Esta tesis aborda los dos primeros subsistemas.

El siguiente mapa conceptual ilustra la relación que presenta este trabajo.

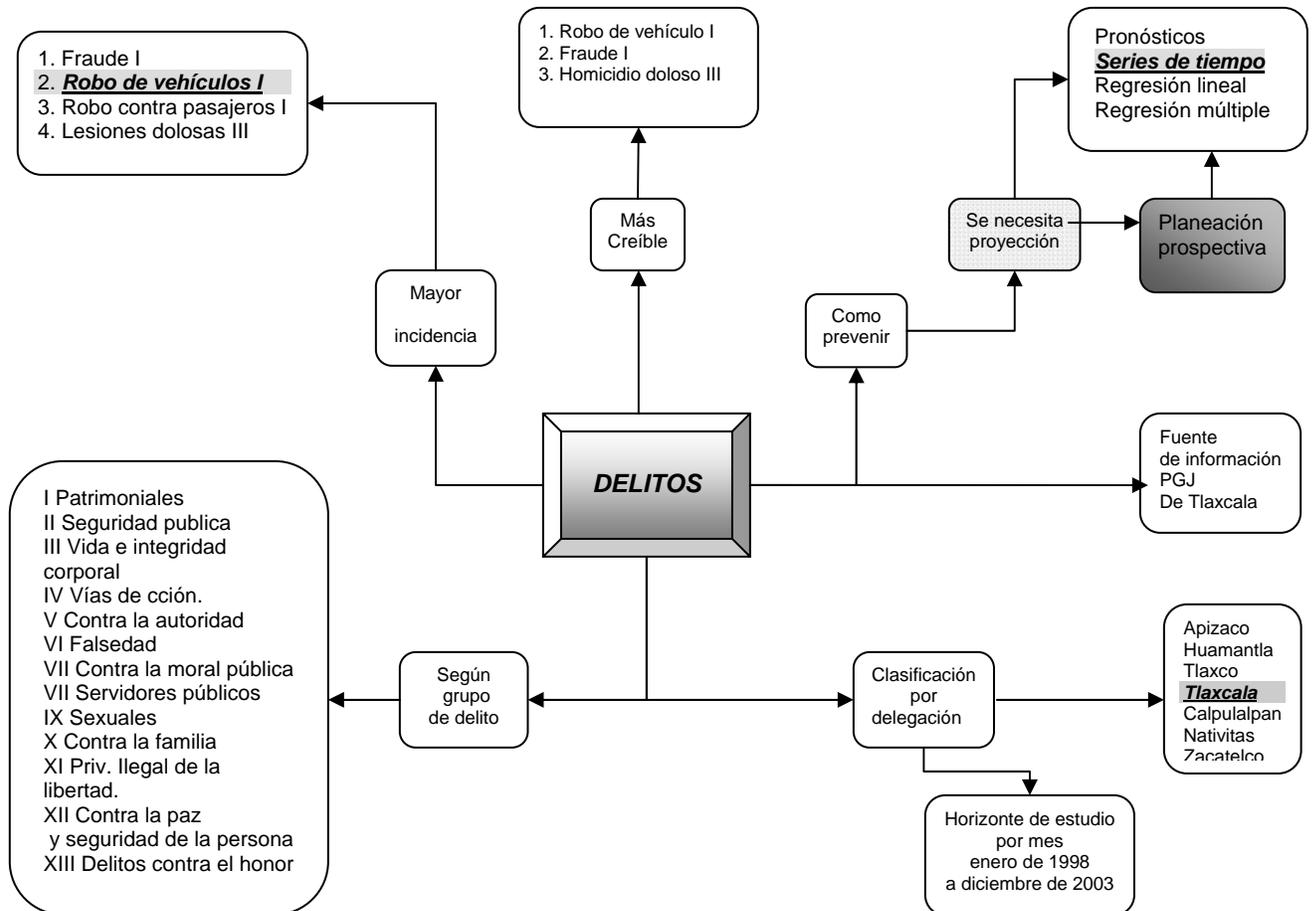


Figura 1.2: Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II.

SISTEMAS Y PLANEACIÓN

Previo al comienzo del desarrollo de esta investigación, se revisan los conceptos en que se basa esta.

La teoría de los sistemas es completamente aplicable a una organización y por ello es útil tenerla en cuenta cuando se habla de la planeación de esta. Existen varias definiciones de sistemas que más adelante se precisarán. La mayoría coinciden en que dicha teoría considera que un sistema es un conjunto de elementos, interrelacionados, tendientes a cumplir un determinado conjunto de objetivos.

Como los problemas de un delito no se encuentran aislados, se considera que el delito de robo de autos con un enfoque de planeación se ubica como un sistema con las nociones de totalidad y jerarquía, en problemas de su organización, en problemas que no pueden reducirse a sucesos locales, en relaciones que surgen en la totalidad y que no son manifiestas en el comportamiento de las partes.

Es decir el delito de robo de autos trata de problemas interdependientes, que constituyen un sistema. La solución a estos problemas depende de cómo interactúen las soluciones para las partes. Así la planeación se ocupa como un modo participativo de resolver el grupo de problemas interrelacionados que son explicados más adelante, que cuando se emprende la acción apropiada, se puede propiciar los resultados deseados.

Como la planeación es una toma de decisiones anticipada, en la problemática del delito de robo de vehículos esta es necesaria cuando el hecho futuro que se desea como lo es el de reducir el número de robos implica un conjunto de decisiones interdependientes; esto es, un sistema de decisiones.

2.1 Teoría general de sistemas

La teoría general de sistemas inicio a finales del siglo XIX, cuando dos corrientes el mecanicismo y el vitalismo, intentaban explicar el origen de la vida. En esta controversia, Ludwin Von Bertalanffy propone la primera idea sistémica, plantea que la "fuerza vital" reside no en algo mágico o sobrenatural, sino en las características particulares de los seres vivos, cuya explicación no podía alcanzarse con base en los métodos de las ciencias físicas debido a que son esencialmente problemas multivariables y porque su comportamiento está gobernado por su forma de organización.

De esta forma, se formula el concepto de “los sistemas abiertos” y el principio del estado estable, señalando que los sistemas abiertos, a diferencia de los cerrados, tienen intercambio de materia y energía con su medio ambiente, lo que afecta sus componentes y entonces solo puede explicarse analizando tanto sus relaciones internas como externas. Además, mientras los objetos inorgánicos alcanzan un estado de equilibrio, debido a este intercambio y a su organización, los organismos entran a un “estado estable” que les permite desarrollarse hacia estados de mayor heterogeneidad y complejidad.

Luego de la Segunda Guerra Mundial, el contexto intelectual cambia, y Bertalanffy sobresale con su postulado de la Teoría General de Sistemas. Encuentra que la anterior no está aislada, sino que corresponde con una tendencia del pensamiento moderno, porque surge de una serie de nuevas disciplinas que coinciden en ser “teorías de sistemas” como:

Cibernética, teoría de la información, ingeniería de sistemas, e Investigación de operaciones.

El pensamiento sistémico resuelve problemas de organizaciones en general, se divide en dos corrientes: los sistemas suaves y los sistemas duros. Fuentes (1990)

La naturaleza de un sistema

Un sistema es un conjunto de dos o más elementos que satisface las siguientes tres condiciones:

1. La conducta de cada elemento tiene un efecto sobre la conducta del todo.
2. La conducta de los elementos y sus efectos sobre el todo son interdependientes.
3. Sin importar cómo se formen los subgrupos de elementos, cada uno tiene un efecto sobre la conducta del todo, y ninguno tiene un efecto independiente sobre él.

El pensamiento sistémico

En el enfoque sistémico existen tres pasos:

1. Identificar un todo que contenga un sistema del cual el objeto que se va a explicar es una parte.
2. Explicar la conducta o las propiedades del todo que contiene.
3. Explicar la conducta o las propiedades del objeto que va a ser explicado, en términos de sus funciones dentro del todo.

Un conjunto de dos o más problemas interdependientes constituye un sistema. A este tipo de sistemas se les denomina problemáticas. Una problemática, tiene propiedades que no tiene ninguna de sus partes. Estas propiedades desaparecen cuando el sistema es desmembrado. Cada parte de un sistema tiene propiedades que se pierden cuando se consideran separadamente. La solución para una problemática depende de cómo interactúen las soluciones para las partes. Así, un

plan debe ser más que una agregación de soluciones independientes para las partes de una problemática global y sistemáticamente. (Ackoff, 2004)

Conjunto de partes, elementos, componentes o funciones interrelacionados, que conducen a un fin específico; es uno de los diversos conceptos de sistemas, pero así como se da una variedad de conceptos también existen diferentes tipos de problemas, por lo tanto para poder entender y dar solución a un problema se delimitara a solo cierto tipo de ellos, lo cual como consecuencia implica la especialización.

Para resolver un problema se debe investigar sobre los mecanismos y estructuras que hacen percibir entes complejos a la gente. Ochoa (1991).

2.2 Planeación

La presente investigación es un sistema que usa como base a la planeación prospectiva, previo a definir este enfoque, es indispensable definir los aspectos fundamentales de la planeación.

Algunos autores establecen los siguientes conceptos de planeación:

La planeación, según Russell Ackoff, consiste en proyectar un futuro deseado y la manera efectiva de lograrlo.

Desde el nivel más elemental la planeación puede ser entendida como “aquella actividad por medio de la cual un sujeto busca cómo actuar sobre un objeto para cambiarlo (o conducirlo) de acuerdo con ciertos propósitos. Bajo el supuesto de que estos propósitos no serán alcanzados a menos que se introduzca la acción intencional referida”. (Fuentes, 1991).

“Un proceso que permite plantear hechos y consecuencias que sean factibles, y que apoyan a la toma de decisiones”. (Negroe, 1995)

Naturaleza de la planeación

Continuando con lo ya establecido por diferentes autores, para explicar la naturaleza de la planeación Ackoff (2007) reitera que es una toma de decisión anticipada. Es un proceso de decidir lo que va a hacerse y cómo se va a realizar antes de que se necesite actuar. Es necesaria cuando el hecho futuro que se desea implica un conjunto de decisiones interdependientes; esto es, un sistema de decisiones. Un conjunto de decisiones forma un sistema si el efecto de cada decisión sobre los resultados del conjunto, depende de una o más de las decisiones restantes. Además la planeación es un proceso que se dirige hacia la producción de uno o más estados futuros deseados y que no es probable que ocurran a menos que se haga algo al respecto. Así, la planeación se interesa tanto por evitar las acciones incorrectas como por reducir los fracasos en aprovechar las oportunidades, es un proceso que supone la elaboración y la evaluación de cada parte de un conjunto interrelacionado de decisiones antes de que se inicie una acción, en una situación en la que se crea que a menos que se emprenda tal acción, no es probable que ocurra el estado futuro

que se desea y que, si se adopta la acción apropiada, aumentará la probabilidad de obtener un resultado favorable.

De igual forma el autor explica que la toma de decisiones en el marco de la planeación exige las condiciones siguientes: la planeación es necesaria cuando el hecho futuro que deseamos implica un conjunto de decisiones interdependientes (sistema de decisiones), es algo que se lleva a cabo antes de efectuar una acción (toma anticipada de decisiones), es un proceso que se dirige hacia la producción de uno o más futuros deseados y que no es muy probable que ocurra a menos que se haga algo al respecto (prospectiva y acción).

Para Miklos (1998) se planea con uno de los siguientes objetivos: Aminorar los efectos negativos derivados de algo indeseable que, se prevé, pudiera ocurrir en el futuro. Se piensa en términos de futuros y no de futuro, a considerar contingencias, a programar acciones con flexibilidad y a aceptar la incertidumbre. El futuro, más que un objeto de pronóstico probabilístico, es el resultado de acciones en las que en ocasiones es posible tener influencia directa o tangencial significativa.

Tipos de planeación

Planificación preactiva

La planificación preactiva se inicia en el nivel más alto de la organización, explican con la preparación de uno o más pronósticos para el futuro, (Ackoff y Vergara, 2007). Se analizan los pronósticos para descubrir las amenazas y oportunidades que representan. Después se prepara una declaración de las estrategias de la organización para manejar estas amenazas y oportunidades. Cada nivel de la organización ajusta el pronóstico y estrategia a sus propias condiciones y selecciona los objetivos y metas que son compatibles con los de la organización en su totalidad. Después se formulan programas generales para lograr estos objetivos y metas.

La efectividad de la planificación preactiva depende de la exactitud de los pronósticos para los cuales se prepara. Los planificadores preactivos desean incrementar su habilidad para pronosticar cambios que ocurrirán.

Planificación interactiva

Los mismos autores explican como la planificación interactiva se basa en el punto de vista de que el futuro de la organización depende tanto de lo que se haga entre el hoy y el mañana como de lo que le pase al mañana. Así este tipo de planificación se basa en diseñar un futuro deseable y seleccionar o crear formas de lograrlo hasta donde sea posible. Los planificadores interactivos buscan incrementar su habilidad para controlar o influir en el cambio o en sus efectos y para responder con rapidez y eficacia a cambios que no se pueden controlar, disminuyendo así su necesidad de pronosticar.

En cuanto a las formas de llevar a cabo la planeación, (Fuentes, 1991) dice que puede ser:

Retrospectiva. Considera al futuro como una extrapolación del presente y del pasado; está orientada a la obtención de datos históricos y a la elaboración de

pronósticos, para de ahí identificar qué decisiones convienen para adaptarse mejor a las nuevas circunstancias.

Normativa o prospectiva. El futuro es visto no sólo como resultado de las tendencias del pasado y condiciones del presente, sino también como un objeto de diseño y por tanto, elegible. Parte de establecer qué es lo que se desea y luego proyecta los cursos de acción que permitan su logro.

Circunspectiva. Esta basada en la idea de que el futuro es una incógnita y por tanto la acción y el estudio, quedan limitados a definir cómo actuar en el presente.

Problemas de cambio normativo

El mismo autor pero en estudios más recientes explica como el trabajo consiste en establecer que consecuencias se consideran valiosas, para con ello formar una imagen objetivo que ha de servir como fuente de información e inspiración para proyectar los cursos alternativos de acción.

2.3 Planeación Prospectiva

En su obra Planeación Prospectiva (Miklos T. y Tello M. 1998) señalan que el concepto de planeación prospectiva fue elaborado por autores franceses en su afán por encontrar una estrategia original que permitiese dirigir la reconstrucción de la posguerra y alentar el desarrollo de sus países. Así otros autores han empleado conceptos similares al francés para designar este tipo de planeación: Ackoff usa el término "planeación interactiva", Ozbekhan escribe sobre planeación normativa y Friedman habla sobre planeación transactiva. Asimismo los autores indican que los enfoques de planeación surgen con la intención de darles aplicabilidad y no tanto para no tomar en cuenta a los anteriores. Así en la actualidad se encuentran vigentes diversos enfoques a maneras de realizar planeación.

Los investigadores mencionados al principio, afirman que la prospectiva parte del futuro; concentra la atención sobre el porvenir, imaginándolo a partir del futuro y no del presente. La prospectiva no busca "adivinar" el futuro sino que pretende construirlo. Lo construye a partir de la realidad, siempre en función de la selección de aquellos futuros que se han diseñado y calificado como posibles y deseables. La prospectiva se preocupa más por brindar alternativas futuras que por responder a la pregunta: ¿qué sucederá? (¿qué sucederá irremediablemente?). Asimismo, las imágenes futuras diseñadas no se valoran por la precisión o cumplimiento de los hechos o eventos señalados, sino por la participación, creatividad y visión integradora que encierran. Sobre todo, por lograr, a través del diseño del futuro, una mejor comprensión del presente y de nuestro activo papel en él.

La prospectiva sostiene una visión holística en lugar de parcial y desintegrada: además de aspectos cuantitativos, considera aquellos de naturaleza cualitativa, permitiendo así una apreciación más completa; sus relaciones son dinámicas y están basadas en estructuras evolutivas y no fijas; su futuro es múltiple e incierto; lo más

importante: su actitud hacia el futuro es activa y creativa y no pasiva o sencillamente adaptativa.

Bajo un enfoque prospectivo el comportamiento futuro de la variable estudiada proviene de la secuencia siguiente:

Visión holística.

Perspectiva desde el futuro.

Conformación de futuros alternativos (entre los que se encuentran también el proveniente de la proyectiva y los de otras técnicas).

Confrontación entre futuros, entre éstos y el presente y selección del más deseable, posible y probable.

Análisis de las estrategias y requerimientos para lograr el futuro seleccionado por sobre los simplemente tendenciales.

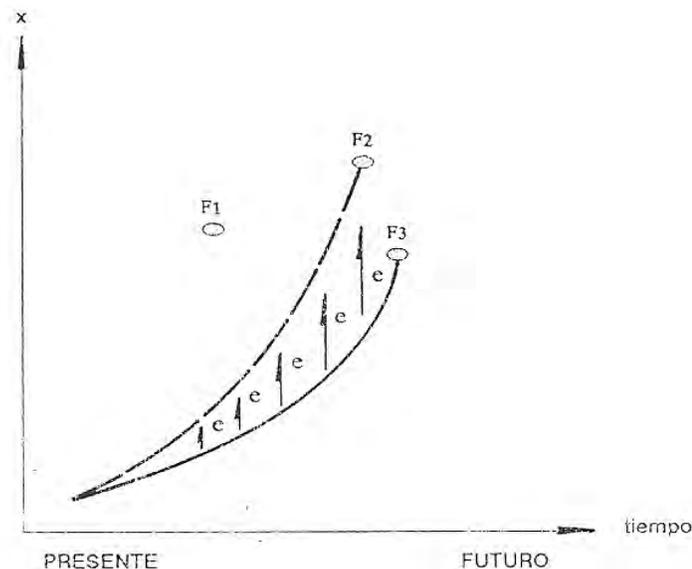


Figura 2.1 Representación de los futuros. Fuente Miklos (1998).

De la figura anterior se denota:

F1: Futuro deseable pero no probable, ni posible.

F2: Futuro deseable y posible.

F3: Futuro probable y posible pero no deseable.

e: esfuerzos, requerimientos y estrategias.

De esta forma, la prospectiva permite conocer no solo uno sino varios futuros, así como estudiarlos, evaluarlos y seleccionar el más conveniente dentro de lo factible.

Así, la prospectiva se concibe como un insumo básico para la planeación, ya que apoya el logro de los siguientes objetivos: construir escenarios o imágenes que consideren la visión del futuro, una percepción dinámica de la realidad y la prefiguración de alternativas viables. Aportar elementos estratégicos a los procesos de planeación y de apoyo a la toma de decisiones. Impulsar la planeación abierta y creativa fundamentada en una visión compartida del futuro. Proporcionar el impulso requerido para transformar la potencialidad en capacidad.

Puesto que para el cumplimiento de los objetivos de esta tesis se hizo uso de proyecciones, menciono adelante que se necesita para la elaboración de estos de acuerdo a Miklos.

Proyección

Al estudiar el futuro las técnicas de proyección y de extrapolación, permiten la disposición de visiones futuras, que se darían de mantenerse la situación actual sin variaciones. Las técnicas cuantitativas de proyección son aquellas que, con base en una serie de valores observados y de acuerdo con determinadas reglas, derivan valores futuros. Al seleccionar las técnicas de proyección es necesario considerar los siguientes puntos: Existencia y/o disponibilidad de datos, debido a que no siempre es posible el acceso a los datos con los que se desea trabajar. Horizonte de tiempo, porque el punto anterior puede provocar que en caso de que se obtenga información está no este completa o se pierda la fuente de información. El patrón de comportamiento de los datos y tipo de modelo, puesto que no se elige el modelo más sencillo sino el más factible, así como el acceso a la información puede limitar la cantidad de datos o las variables que se quieren manejar.

Escenarios

Otra técnica que se maneja dentro de la planeación prospectiva es el escenario, Sánchez (2002), menciona que en los procesos de planeación, se le llama escenario a la descripción de una situación futura, unida al grupo de acciones o eventos que deben emprenderse y que permiten el paso de la situación actual hacia la situación futura. Asimismo explica el tipo de escenarios exploratorios como los que consisten en describir las tendencias y condiciones lógicas de un futuro posible a partir de la situación actual. Estos se encuentran dentro de lo posible, pero no todos necesariamente realizables, no obstante son los más probables.

CAPÍTULO III.

EL CRIMEN Y LOS SISTEMAS

Como existen interacciones entre los elementos de un crimen y de este con otros crímenes, traen en consecuencia que un problema tenga a su vez interrelaciones con otros problemas dentro y fuera del sistema. Las interrelaciones que existen deben tomarse en cuenta para el diseño de soluciones, debido a que las propuestas pueden incidir en otros problemas.

3.1 Aplicación del enfoque de sistemas al sistema de justicia criminal

Gran cantidad de sistemas diferentes, pueden desempeñar una parte en el modelamiento de un individuo y pueden contribuir a influir en su vida. Al respecto Van (1993) aplica el enfoque de sistemas al sistema de justicia criminal, y explica que uno de los problemas más difíciles en la implantación del enfoque de sistemas es la existencia y estructura del sistema existente, por consiguiente menciono en esta sección como el investigador determina la estructura del sistema de justicia criminal.

El enfoque de sistemas puede contribuir al estudio de los sistemas de justicia criminal como sigue: como un enfoque, el método es indispensable para considerar la relación de un problema particular con las condiciones del medio y para identificar los factores y variables que afectan a la situación. Otra de las ventajas es que el enfoque de sistemas hace más visibles las incongruencias de los objetivos cuando tratan los diferentes agentes. El enfoque de sistemas proporciona un encuadre de trabajo útil en el cual pueden evaluarse el desempeño de varios sistemas, subsistemas y el sistema global. Así el autor plantea el sistema de justicia criminal como sigue:

La figura 3.1 muestra que, cuando un individuo se convierte en violador de la ley, puede ser descrito como una salida de la sociedad, y una entrada al sistema de justicia criminal. Después de salir del sistema de justicia criminal retorna a la sociedad. Los sistemas de interfaz, muestran como su influencia desempeña un papel en la determinación de cómo y quien se vuelve violador de la ley. En dicha figura se incluyen el sistema político, económico, educacional, social, de justicia criminal y al individuo.

Sistema del violador de la ley

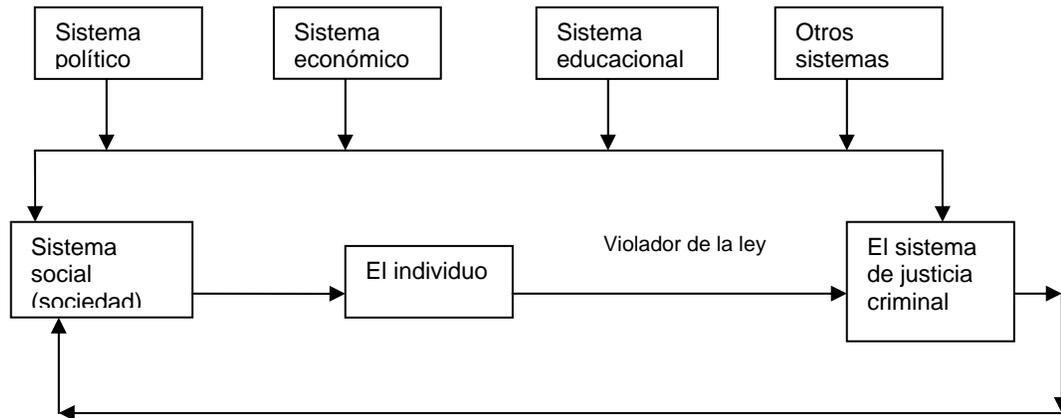


Figura 3.1 Están determinados los sistemas que influyen en el sistema de justicia criminal. Fuente: Van, Joh, (1993).

Sistemas que influyen en el sistema de justicia criminal

El sistema social. El individuo está dotado de habilidades físicas y mentales, y de algunas tendencias que pueden ser heredadas. En el curso de la vida en la sociedad, entra en contacto con algunos grupos, como la familia. La influencia de otros sistemas, explica cómo o por qué se vuelve violador de la ley y en consecuencia se encuentra, en confrontación con el sistema de justicia criminal.

El sistema económico influye en el ingreso del individuo, estado de salud, transporte, manejo de casa, empleo, recreación, y otros atributos de sus vidas.

El sistema educativo moldea tanto sus aptitudes como dotes mentales, y despierta sus habilidades y potencial de ganar dinero.

El sistema tecnológico representa el estado del arte, métodos y equipo utilizado en los procesos de conversión del hombre. Por lo tanto, este sistema afecta principalmente su vida en el trabajo.

El sistema político, a través de la formulación de políticas y leyes, decide la asignación de recursos y el establecimiento de prioridades. Este sistema, en forma indirecta, desempeña un papel en la evolución de normas o valores que sigue la sociedad.

El enfoque de sistemas explora la relación entre los factores que deciden cómo un individuo en particular se convierte en un transgresor, según las leyes de la sociedad.

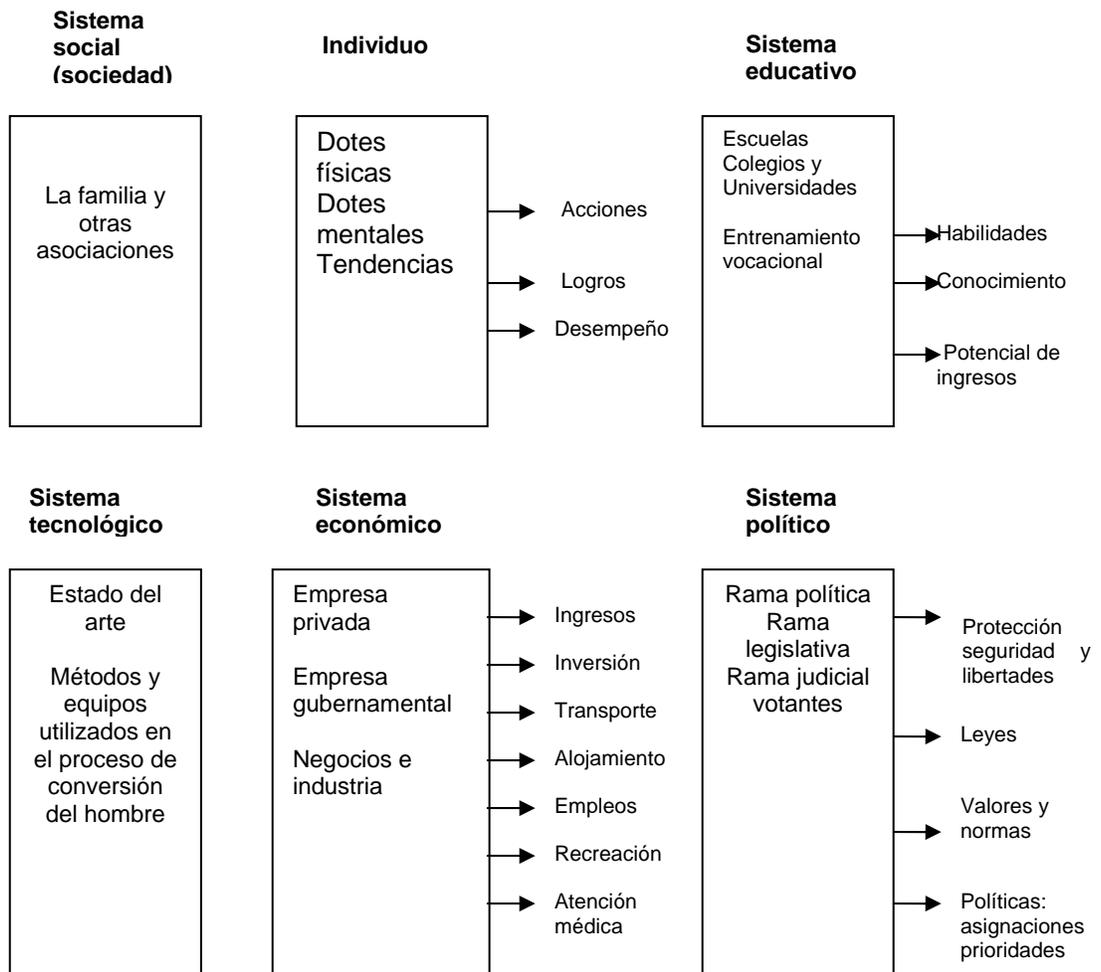


Figura 3.2. Fuente: Van, Joh (1993).

Los niveles de sistemas

Para indicar que los sistemas están ubicados en otros sistemas, el autor maneja el concepto de niveles de sistemas. La figura 3.3 ilustra el sistema de justicia criminal en términos de los siguientes sistemas:

El nivel de subsistemas, en este subsistema las agencias a las cuales se hace referencia son los departamentos de policía y del alcalde, fiscales de distrito, cortes, departamento de libertad condicional, agencias correccionales, instalaciones médicas, etc.

El nivel de sistema total, en este nivel se agregan las agencias en un solo sistema, el cual trabaja con un objetivo común. Otras agencias como las de bienestar, salud, educación y otras no directamente involucradas con la ley, enjuiciamiento y disposición, son consideradas como el medio. El medio ambiente

contiene los factores comunitarios y todos los demás, como son los sociales, políticos, tecnológicos.

El sistema global

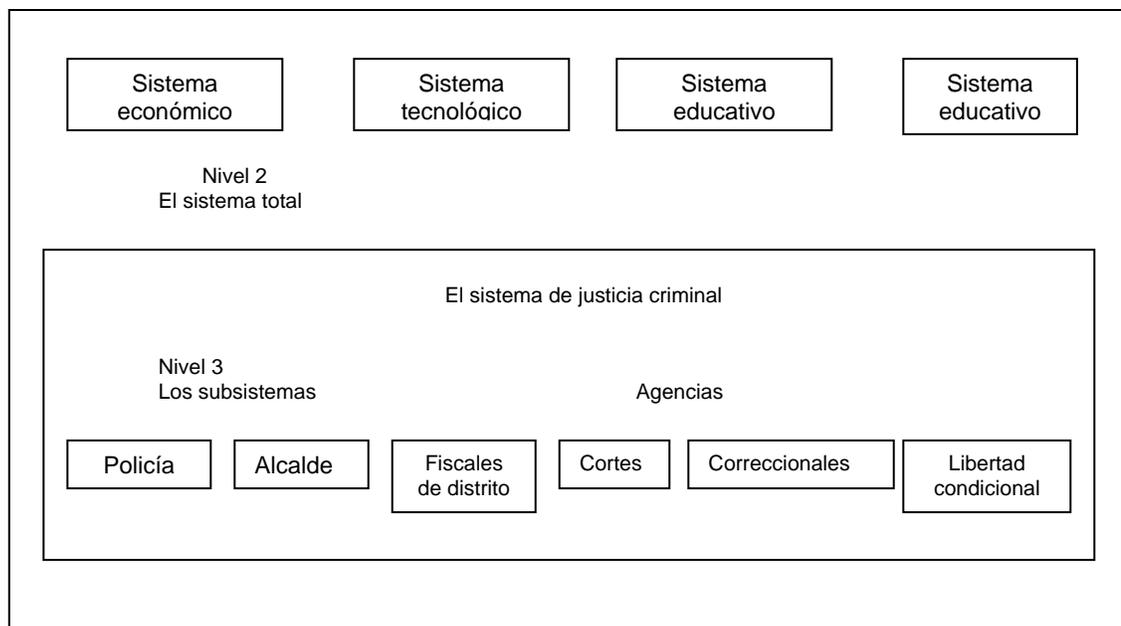


Figura 3.3 Tres niveles de sistemas. Fuente: Van Gigch, Joh, (1993).

El nivel de sistema global, este nivel además de abarcar el sistema de justicia criminal, contiene un sistema social, un sistema político, un sistema legal y un sistema tecnológico.

En el sistema de justicia criminal, cada agencia se refiere a otra agencia como el medio, debido a que las agencias actúan en forma independiente y un administrador en una agencia o en un subsistema, no tiene autoridad sobre la otra. Esto lleva a una desintegración y trunca el logro de los objetivos del sistema. Lo que debe hacerse es considerar el problema del crimen y la delincuencia a nivel del sistema total, y a nivel del sistema global, que incluye no sólo las agencias del sistema de justicia criminal, sino también otros sistemas que se interrelacionan con éste.

Para que predomine el enfoque de sistemas, las agencias deben reconocer que su responsabilidad no comienza y termina en los límites de su propia agencia. A fin de que cualquier persona que tome decisiones en el sistema sienta que es personalmente responsable de la salida del sistema, debe de alguna manera participar en todos los pasos del proceso que conducen a la salida.

3.2 La incidencia delictiva

Partiendo de lo que ya se estableció en los capítulos anteriores y debido a que el objetivo de esta investigación es generar un modelo matemático de series de tiempo que pronostiqué las tendencias de robos de autos en la ciudad de Tlaxcala se señalan algunos conceptos.

Conceptos generales del delito

Para interés del tema de tesis solamente se mencionan los delitos que van "en contra de las personas en su patrimonio". Los delitos patrimoniales tienen en común la característica de incrementar el patrimonio del delincuente, al tiempo de disminuir el de la víctima.

Entre los delitos patrimoniales están el robo, el fraude y el abuso de confianza. Haciendo referencia solo al robo, que es el delito que se abordara más adelante, está definido por las leyes penales, como "el apoderamiento de cosa ajena mueble, sin derecho y sin consentimiento de quien puede disponer de ella con apego a la ley.

Delitos que con mayor frecuencia se cometen

El catálogo de delitos en el Código Penal menciona más de 80 tipos. Los delitos más graves, por su frecuencia y por los delitos que se le pueden asociar, es el robo, y el daño en propiedad ajena, las lesiones y hasta el homicidio. El robo es el delito que más modalidades ofrece de acuerdo a Aguirre (2007), se practica contra:

- Peatones.
- Pasajeros de servicios públicos de transporte.
- Conductores de vehículos.
- Vehículos estacionados.
- Empresas comerciales, industriales, bancarias y de otros servicios.
- Personas que trasportan numerario o valores.
- Ocupantes de casa habitación.
- Vendedores o compradores de vehículos.

3.3 Factores de criminalidad

La información que se presenta a continuación en este tema, es sacado de estudios sobre delincuencia y sociedad del criminólogo y psicólogo español Garrido (1998).

La "nueva sociología de la desviación", defiende que no existen correlatos demográficos, sociológicos o psicológicos que impliquen una mayor actividad delictiva para ciertos grupos de gente, sino que las diferencias detectadas en el procesamiento oficial responden a sesgos del aparato legal de una comunidad.

En las tesis de "los nuevos criminólogos" Garrido y Rivas, mantienen una postura extrema, en el sentido de considerar al sistema social (capitalismo) como el factor intrínsecamente criminógeno, donde la clase en el poder se sirve de la ley como un instrumento de opresión contra la clase trabajadora.

En un plano completamente opuesto se sitúan aquellas teorías que señalan factores tales como raza, status social y otras de índole económica o cultural como etiológicamente implicados en la actividad delictiva. La tesis de la subcultura de la violencia Wolfgang y Ferracuti, (1967) se incluye en esta línea, por ejemplo, que el valor de la violencia es aprendido y tomado como directriz de ciertos grupos sociales como en el caso de los sujetos de color en los E. U.

Las teorías de la estructura social también indican la mayor implicación delictiva de los grupos desaventajados, toda vez que estos cuentan con unos impedimentos estructurales (pobre educación, escasas oportunidades).

Sampson y Castellano revisaron por seis años entrevistas con distintas personas. Observaron que los vecindarios de bajo status socioeconómico (SE) en áreas urbanas exhiben tasas más altas de victimación que los vecindarios urbanos de altos SE. Esta relación es más fuerte para la victimación de los adultos urbanos que para los jóvenes (doce o diecisiete años) o de edad entre dieciocho a veinte años. En contraste, los jóvenes viviendo en barrios rurales de bajo SE tienen tasas de victimación más bajas que los iguales de vecindario de alto SE. Ambas relaciones tienden a ser más pronunciadas para los delitos contra la propiedad que contra las personas.

Por lo que respecta al nivel de desempleo

- 1) Las tasas de victimación (robo y delitos contra las personas, pero especialmente el primero) son más altas en vecindarios de alto desempleo;
- 2) En las tasas de cada grupo racial y en los grupos de edad, en ambos casos las tasas se incrementan cuando lo hace el nivel de desempleo
- 3) La tasa de victimación se relacionó más fuertemente en vecindarios urbanos que en los rurales.

Para estudiar el problema de la posible migración del delincuente a otras áreas distintas de aquella en la que vive, el estudio se centró básicamente en la población juvenil, ya que se ha demostrado que los delincuentes juveniles cometen sus delitos en su misma zona de residencia. Para el delito de robo, la tasa en vecindarios urbanos de bajo SE es tres veces mayor que en vecindarios urbanos de alto SE. La relación para vecindarios rurales es rechazable, siendo ambas tendencias las mismas para todos los grupos de edad. Para el delito de violencia contra las personas, aparece una relación negativa con el SE del vecindario en el caso de las áreas suburbanas, no así en las urbanas. El robo juvenil de los vecindarios urbanos de alto SE es nueve veces mayor que en los rurales, pero es catorce veces mayor en el caso de los vecindarios de bajo SE, urbanos y rurales.

Por lo que respecta a América Latina, Fajnzylber Pablo, et al. (2001), señalan que los países que producen drogas y con mayores tasas de posesión de drogas tienen una mayor incidencia del crimen. Hay más factores que también influyen en la incidencia del crimen. Varios de ellos son culturales, como el capital social en la forma de confianza entre los miembros de la sociedad; otros son

sociológicos, como la importancia de la urbanización y el grado de fraccionamiento etno-lingüístico.

La “hipótesis social” de acuerdo a Beltrán (2000) sostiene que el delito es una consecuencia de diversos factores sociales que empujan a los sectores más vulnerables de la población a transgredir la ley. Los niveles de desempleo, pobreza, desigualdad, educación y crecimiento urbano son citados como factores causales del aumento o descenso de la criminalidad. La explicación del crimen como producto de factores sociales tiene una tan antiguo como la misma ciencia de la criminología. A fines del siglo XIX autores de gran influencia en México, como Gabriel Tarde, enfatizaban los factores “ambientales” como causa del crimen en las ciudades modernas. No obstante la discreta supervivencia de la explicación positivista que, siguiendo al prócer Cesare Lombroso, ve al crimen como el resultado de los semejanzas anatómicas y psicológicos que caracterizaban a una porción de la población, la hipótesis social adquirió mayor fuerza después de la revolución reforzada sin duda por la antropología indigenista y por las políticas sociales del nuevo régimen.

Además el autor explica como las tasas de criminalidad han sido asociadas con los niveles del producto interno bruto. En otros países ha sido señalada la correlación positiva entre el desempleo y las tasas criminales pero en este caso no fue posible establecer una comparación debido a la brevedad de las series mexicanas sobre desempleo.

Al respecto Ackoff (2003) explica que no hay esfuerzo dentro del sistema de justicia criminal que corresponda a una fracción del potencial para reducir el crimen y que ofrezca un programa de correcciones vigoroso y bien pensado. Ni siquiera los esfuerzos cuyo propósito es atacar las causas subyacentes del crimen, tales como los servicios de sanidad, educación, empleos y alojamiento decentes, ofrecen el mismo potencial inmediato a un costo aproximado.

3.4 Aspectos generales del delito de robo de vehículos

Continuando con lo establecido en el capítulo uno, sobre la explicación de los delitos pero enfocándose específicamente al de robo de vehículos y de acuerdo a Campa (2005), este tipo de robo se desarrolla a partir de que la población adquiere con más facilidad un vehículo a precios moderados, surge lo que en Derecho Mercantil se define como la ley de la oferta y la demanda de vehículos o de refacciones, y es entonces cuando algunos individuos consideran que una forma de sobrevivir al desempleo, es adquirir recursos económicos robando. El descenso del nivel económico es una causa de la existencia del robo de autos, porque hay gente que si no los roba no tendría que comer, sin embargo, hay otros que se dedican profesionalmente a la delincuencia y han hecho de este delito su modus vivendi.

Las modalidades del robo de vehículos, según su denominación por la manera de ejecución, dentro del lenguaje normal o el de la delincuencia se exponen a continuación.

Medios de ejecución

Para precisar como se llevan a cabo los robos se hace referencia a Aguirre (2007), quien explica la mecánica de los robos.

Brava

El robo a la brava es el que se lleva a efecto con toda violencia sobre las personas. Se comete solo con el uso de armas o solo con el empleo de la fuerza física.

Las bravas a los conductores de vehículos

La brava a los conductores de vehículos puede usarse en el momento de salir de la casa o lugar de trabajo, en el instante de llegar a ellos, al abandonar o abordar el vehículo o en tránsito. La brava al llegar o salir del hogar o del lugar de trabajo es quizá la más peligrosa y de mayor repercusión para el conductor, ya que por ésta, normalmente se le obliga a penetrar al lugar del que salió o al que va a llegar, para consumar el robo sobre el vehículo y sobre bienes adicionales que se encuentren en el inmueble. La brava en tránsito puede ocurrir eventual o premeditadamente. En la brava eventual, los atracadores se colocan en algún lugar en el que los vehículos tienen que disminuir la velocidad o hacer alto total, ya sea por semáforos o por obstáculos en la arteria. Las bravas premeditadas se consuman cuando se persigue de manera específica la carga o cuando lo que se pretende robar es lo que transporta el conductor o el acompañante de éste. Hay una brava que se podría definir como "semipremeditada". En ésta, la premeditación se realiza sobre la marcha, los delincuentes conciben la perpetración del robo en tránsito, pero sin determinar víctima, lugar ni tipo de vehículo.

La brava en la compra es cuando el o los delincuentes se fingen interesados en la adquisición de un vehículo que trae anunciada su venta, o cuando se anuncia, proporcionando una dirección o un teléfono, para ser visto en un lugar determinado. Cuando el vehículo se encuentra en tránsito, los hampones, en número de dos o más (que viajan en otro vehículo) hacen señas al conductor para que pare, gritándole que quieren ver el vehículo, para posteriormente robarselo.

La última modalidad para el robo de un vehículo en venta, es la de hacer la brava sobre el dinero pagado por la operación. En este caso, tras de ver el vehículo y la documentación y preguntar al vendedor sobre la institución bancaria en la que tenga alguna cuenta de depósito, se le cita en otra diferente o en algún lugar público, como cafetería, restaurante, plaza comercial para llevar a cabo la operación y entregar el importe de ella en efectivo. Se presentan víctima y victimarios en el lugar fijado, ambos se dirigen al lugar en que está estacionado el vehículo, el vendedor entrega las llaves y la documentación del mismo, los hampones entregan el dinero precio de la operación, el vendedor se retira a pie, en algún vehículo que hayan llevado conocidos de éste o en un transporte público. Los cómplices de los delincuentes siguen al vendedor y, en cuanto han desaparecido los supuestos compradores, asaltan al vendedor y le roban el producto de la venta. Cuando el vendedor es el delincuente, normalmente vende un coche robado con documentación apócrifa. Es este caso el vendedor entrega el vehículo y la

documentación, el comprador entrega el importe de la compraventa y se retira a bordo del auto que adquirió, pero es seguido por cómplices del supuesto vendedor, que en el lugar y momento oportunos se le cierran ya la brava le quitan el vehículo. Los delincuentes que operan de esta manera, venden el vehículo varias ocasiones y, finalmente, lo desarmarman para venderlo en partes.

Rufazo

Es el robo de automóviles, ya que se les dice rufos a tales vehículos y por extensión se les dice también así a las camionetas y los camiones pequeños. Se hace referencia al robo cometido en vehículos estacionados.

El robo de automóviles se realiza con tres tintes: venderlos, desarmarlos para venderlos en piezas o usarlos temporalmente para cometer otros delitos o pasear en ellos. El robo de automóviles se consuma con su propia llave, con otra llave que se adapte a las cerraduras, con ganzúas, por medio del cristalazo o con el empleo de grúas.

Se llama robo con su propia llave a aquel en el que se abren las portezuelas y se enciende el motor con una de las llaves originales del vehículo o con una copia obtenida de aquéllas. Las llaves originales pueden quedar en poder del vendedor o en manos de cualquier propietario anterior cuando se trata de la compraventa de unidad usada. También pueden sacar copia los acomodadores de los estacionamientos públicos o particulares. Por último, se menciona a los amigos o empleados a los que se permite manejar o mover el vehículo y también a los empleados o sirvientes que tienen acceso a las llaves. La apertura de un vehículo en estas condiciones se realiza inmediatamente y sin mayores complicaciones, sabiendo, de manera aproximada, el tiempo que va a tardar en retornar al vehículo el conductor.

El robo con otras llaves que se adapten a las cerraduras, lo practican los llamados llaveros, que son los que aportan un gran número de llaves de diferentes combinaciones. El tiempo empleado en la apertura de un vehículo es de tres minutos máximo.

La apertura de vehículos con ganzúa se lleva a cabo de la misma forma en que se abren las cerraduras de los inmuebles. En vehículos antiguos, tras de abrir la portezuela, se arrancan los cables que encienden el motor y se unen, para hacer funcionar el vehículo, este procedimiento requiere de un tiempo aproximado de cinco minutos.

El robo de vehículos pasa por etapas de preferencia de acuerdo a cifras publicadas por AMIS, en cuanto a las marcas y a los tipos. Hubo un tiempo en que lo fueron de Ford y Chevrolet tipo turismo; en otro, lo fueron de Volkswagen. También hay preferencias de los ladrones por los colores para robar los autos. En primer lugar aparecen los azules, en segundo, los blancos y, en tercero, los rojos.

CAPÍTULO IV.

CONCEPTOS DE SERIES DE TIEMPO

Anteriormente se mencionaron las consecuencias que ha generado el robo de vehículos dado que existe incertidumbre en el comportamiento futuro de estos, debido a que se debe decidir cuando la seguridad debe ser mayor en algunos meses, la dificultad de estas decisiones provoca que el pronosticar sea un elemento fundamental en la planeación y toma de decisiones.

Puesto que el pronosticar es señalar un suceso que probablemente sucederá a futuro, el propósito es reducir el riesgo en la toma de decisiones, para definir que medidas de seguridad serán más convenientes.

De acuerdo a la naturaleza de los datos que se tienen en esta investigación, número de robos de vehículos por mes y año, la variable independiente es el tiempo. La variable bajo estudio (número de robos) toma diferentes valores a través del tiempo. En consecuencia cualquier variable clasificada en orden cronológico es una serie histórica. Las series de tiempo se analizan para descubrir patrones anteriores de variabilidad, que puedan emplearse para predecir el número de robos futuros y favorecer a las decisiones de las organizaciones encargadas de la seguridad en la cd. de Tlaxcala.

Hasta hace algunos años, pronosticar en gran medida era un arte, pero ahora se ha convertido también en una ciencia. Existen varios tipos de pronósticos, y diferentes requerimientos para estos, que indica los tres tipos de métodos como los cualitativos, de series de tiempo y causales, que se relacionan con las decisiones de comercialización, finanzas/contabilidad y recursos humanos.

Los métodos cualitativos de pronóstico se fundamentan en juicios gerenciales; no utilizan modelos específicos. De esta manera, distintos individuos pueden utilizar el método cualitativo y llegar a conclusiones muy diferentes. Sin embargo, los métodos cualitativos son útiles cuando faltan datos o cuando los anteriores no son buenos predictores del futuro. Existen dos tipos de métodos cuantitativos de pronósticos: las series de tiempo y el pronóstico causal. Utilizan un modelo subyacente para llegar a una conclusión. La suposición básica en todos los casos es que los datos anteriores y los patrones de los mismos son predictores confiables del futuro. Después se procesan mediante un modelo de series de tiempo o causal para llegar a un pronóstico.

Existen diferentes métodos para realizar un pronóstico, un método que recopila información con fines de análisis es el de series de tiempo.

En lo sucesivo de este capítulo se introducen las definiciones y conceptos principales de la teoría de series de tiempo, método fundamental para explicar la forma en que se realiza el pronóstico de robos. Para mayor complemento sobre los conceptos, se puede consultar Guerrero (2003) o Chatfield (1989).

4.1 Conceptos básicos de series de tiempo

Una serie de tiempo, según diferentes autores se definirá como sigue:

Al registro metódico de la medición u observación numérica, efectuada a intervalos de tiempo fijos, generalmente se le conoce como series de tiempo (Guerrero, 2003).

Una serie es un conjunto de observaciones generadas secuencialmente en el tiempo. (Box, 1976).

Para la descripción de que es un proceso estocástico:

Un proceso estocástico es una familia de variables aleatorias asociadas a un conjunto de números reales, de tal forma que a cada elemento del conjunto le corresponda una y sólo una variable aleatoria (Chiang, 1968).

Se define un proceso estocástico como un fenómeno que se desarrolla a través del tiempo, siguiendo leyes probabilísticas. Así una serie de tiempo es un caso particular de un proceso estocástico.

De las definiciones anteriores, una serie de tiempo es un proceso estocástico cuyo conjunto índice se toma con relación al tiempo, no supone independencia entre observaciones; además utiliza la dependencia para modelar el fenómeno.

Debido a que las series de tiempo manejan información numérica, se usa la estadística para describirlas y analizarlas, los enfoques de ésta son el descriptivo e inferencial.

En los elementos descriptivos de una serie de tiempo se encuentran, las gráficas y las medidas descriptivas. Aquí es necesario construir gráficas antes de realizar cualquier cálculo para verificar la congruencia de los datos.

Los elementos de inferencia estadística responden preguntas acerca de una población, con base en un conjunto de datos muestrales. En el estudio de series de tiempo, la población sobre la cual se desee inferir, depende fundamentalmente del tipo de análisis y/o modelo que se emplee. Uno de los métodos de análisis de una serie de tiempo que es clásico es el descomposición de series, el cual presupone

que la serie de tiempo está formada por a) un componente de tendencia-ciclo, que representa el movimiento de largo plazo de la serie. Otro componente es b) la estacionalidad, cuya utilidad es la de representar los efectos producidos por fenómenos que se repiten cada año con cierta constancia, y otro componente es c) la irregularidad, que sirve para caracterizar los movimientos imprevisibles y considerados como aleatorios.

Se considera que los componentes de tendencia-ciclo y estacionalidad constituyen la parte determinista o semideterminista de la serie, mientras que el componente irregular sería su parte no determinista o estocástica.

La clasificación de las series de tiempo se divide en discreta y continua

Una serie de tiempo se dice que es continua cuando las observaciones se hacen permanentemente en el tiempo; y discreta cuando las observaciones se toman en momentos específicos y que usualmente son igualmente espaciados.

Definida la clasificación anterior y las observaciones numéricas generadas mensualmente por los robos, en la modelación se utilizarán las técnicas para el análisis de series de tiempo discretas.

Existen dos formas básicas para generar series de tiempo discretas:

- 1) Por **muestreo** de una serie de tiempo continua, se pueden tomar valores de intervalos iguales de tiempo.
- 2) Por **acumulación** de una serie de tiempo, ya sea continua o discreta, sobre un periodo dado. (Guerrero 2003)

Las definiciones y enfoques siguientes son basados de Chatfield (1989)

Objetivos del análisis de series de tiempo

Al realizar una serie de tiempo los objetivos pueden ser varios, sin embargo, generalmente se clasifican en:

a) Descripción

Cuando se presenta una serie de tiempo, el primer paso en el análisis es usualmente graficar los datos y obtener medidas descriptivas de las principales propiedades de la serie.

b) Explicación

Cuando las observaciones son tomadas en dos o más variables, es posible que la variación en una serie de tiempo explique la variación en otra serie.

c) Predicción

Dada una observación de series de tiempo, uno puede querer predecir el valor futuro de las series.

d) Control

Cuando una serie de tiempo es generada de las medidas de calidad del proceso de manufactura, el objetivo del análisis puede ser controlar el proceso.

Tipos de variación

Al realizar un análisis de series de tiempo se intenta explicar la variabilidad del fenómeno con base en efectos como:

a) Efecto estacional

Es una variación periódica de amplitud constante. No hay cambios sistemáticos a través del tiempo ni en la media ni en la varianza, y cuando no tiene comportamientos periódicos.

b) Otros cambios cíclicos

Es la variación de la serie que tiene amplitud no constante.

c) Tendencias

Es un cambio suave a través del tiempo en el valor medio de los datos.

d) Fluctuación irregular

Es el tipo de variación que queda en una serie, al quitarle tanto los efectos estacionarios, como los cambios cíclicos y las tendencias; esto es lo aleatorio de la serie, la variación causada por situaciones no controlables o predecibles.

Autocorrelacion

Los coeficientes de autocorrelación miden la correlación entre observaciones a causa de las diferencias de separación de las distancias.

El correlograma

Es una grafica usada para ayudar a interpretar un conjunto de coeficientes de autocorrelación, en el cual r_k es graficado contra k .

Para la interpretación del correlograma se pueden seguir lineamientos como:

Serie aleatoria. Una serie es completamente aleatoria cuando para un tamaño de N , $r_k \cong 0$, los valores de k son diferentes de cero. Esto es cuando los coeficientes de autocorrelación son cercanos a cero.

Correlación a corto plazo. Sucede cuando los coeficientes de correlación tienden a ser cada vez más pequeños, en consecuencia, la correlación entre los valores observados decrece conforme más separados estén en el tiempo.

Series alternantes. Cuando la serie muestra observaciones sucesivas arriba y debajo de la media global.

Fluctuaciones estacionales. Una serie tiene este comportamiento, si el correlograma muestra oscilaciones periódicas.

Observaciones atípicas. Si una serie contiene observaciones atípicas el correlograma obtenido al ajustar puede variar demasiado del original, por tanto se deben detectar antes.

4.2 Procesos estocásticos y series de tiempo

Aun cuando las metodologías de elementos descriptivos e inferencia es muy favorable, últimamente su uso se ha visto limitado, principalmente, a la estimación del componente estacional a fin de obtener series desestacionalizadas. Esto debido a la aparición y unificación de ciertos métodos estadísticos relacionados con procesos estocásticos. Entre las principales ventajas del enfoque de procesos estocásticos, aplicado a series de tiempo, son:

- a) Flexibilidad para representar un gran número de fenómenos reales mediante una sola clase general de modelos.
- b) Facilidad y precisión para realizar pronósticos.
- c) Generalización de modelos para series individuales, a modelos para varias series consideradas simultáneamente.

Para describir una serie de tiempo dentro del contexto de procesos estocásticos, se define un proceso estocástico como una familia de variables aleatorias asociadas a un conjunto índice de números reales, de tal forma que cada elemento del conjunto le corresponda una y sólo una variable aleatoria.

En la mayoría del análisis estadístico, excepto en el análisis de series de tiempo, se supone que las observaciones provienen de variables aleatorias independientes, así si se conocen las funciones de densidad individuales, se obtiene la función de densidad conjunta. En contraste, en las series de tiempo se supone que existe una estructura de correlación entre las observaciones; por lo tanto no se supone independencia entre observaciones y no es posible obtener la función de densidad conjunta de manera tan directa, entonces deberá de utilizarse otra forma para caracterizar las variables aleatorias que intervienen.

Conceptos de procesos estocásticos

Se denota a una serie de tiempo como: $\{X(t)\} = X_t$ donde t es el tiempo y X_t es la observación.

Para describirla a partir de sus momentos

La media de la función $\mu(t)$ es definida por

$$\mu(t) = E[X(t)]$$

la varianza de la función $\sigma^2(t)$ es definida por

$$\sigma^2(t) = \text{Var}[X(t)]$$

la autocovarianza de la función $\gamma(t_1, t_2)$, se define como

$$\gamma(t_1, t_2) = E\{[X(t_1) - \mu(t_1)][X(t_2) - \mu(t_2)]\}$$

Cuando en un **proceso estacionario** la autocovarianza se define como:

$$\gamma(\tau) = Cov[X(t), X(t + \tau)]$$

es decir la correlación no depende del tiempo.

Lo anterior indica que la serie mostrará el mismo comportamiento en términos generales sin importar el momento en el que se observe. Es decir que ni el nivel de la serie, ni su variabilidad dependen del tiempo, y con respecto a la covarianza, no existe dependencia del tiempo, pero sí de la separación que hay entre las variables. Lo cual implica que si se graficara un cierto número de observaciones contiguas de una serie, la grafica sería bastante similar a la que se obtuviera al graficar el mismo número de observaciones contiguas, pero k períodos hacia adelante o hacia atrás.

Una serie es **estrictamente estacionaria** cuando las series $X(t_1), X(t_2), \dots, X(t_n)$ cumplen:

$$\forall n, \tau: F(X(t_1), X(t_2), \dots, X(t_n)) = F(X(t_1 + \tau), X(t_2 + \tau), \dots, X(t_n + \tau)),$$

Es decir una serie es estrictamente estacionaria si su comportamiento es el mismo al trasladarse en cualquier magnitud del tiempo.

La función de autocorrelación se calcula como:

$$\rho(t) = \frac{\gamma(t)}{\gamma(0)} = \frac{\gamma(t)}{\sigma^2}$$

es la correlación entre observaciones de la misma variable a diferentes tiempos. La función de autocorrelación parcial, cuantifica la correlación tomando en cuenta sus observaciones intermedias $X_{t+1}, X_{t+2}, \dots, X_{(t+k)-1}$.

$$\varphi_k = \frac{Cov[(X_t - \hat{X}_t)(X_{t+k} - \hat{X}_{t+k})]}{Var(X_t - \hat{X}_t)(X_{t+k} - \hat{X}_{t+k})},$$

donde

$$\hat{X}_{t+k} = E\{X_{t+k}, X_{t+1}, \dots, X_{(t+k)-1}\}$$

Se define el **operador de retraso**, que se denotara por la letra B como

$$BZ_T = Z_{T-1} \text{ para toda } t$$

4.3 Modelos de pronósticos

Existen modelos que permiten representar una gran cantidad de fenómenos reales, como los modelos para series de tiempo univariadas, presentados a continuación.

Modelos de series de tiempo

Una serie de tiempo discreta es llamada **ruido blanco**, si es una sucesión de variables aleatorias $\{Z_t\}$, todas no-correlacionadas entre si y con igual distribución de probabilidad. El proceso estocástico tiene media y varianza constante. Como las variables son independientes se cumple que

$$\gamma(k) = Cov(Z_t, Z_{t+k}) = 0 \quad \text{para } k = \pm 1, 2, \dots$$

El proceso es estacionario de segundo orden, al tener la media y función de autocovarianza independientes del tiempo. La función de autocorrelación esta dada por

$$\rho(k) = \varphi(k) = \begin{cases} 1, & \text{si } k = 0 \\ 0, & \text{si } k = \pm 1, 2, \dots \end{cases}$$

Los procesos estacionarios de segundo orden, son los procesos cuyos momentos de primer y segundo orden no dependen del tiempo.

El ruido blanco es un proceso que se utiliza para construir modelos más complicados de procesos, como los que se definirán después.

4.4 Promedios móviles

La idea de estos modelos se basa en representar un proceso estocástico $\{X(t)\}$, cuyos valores pueden ser dependientes unos de otros, como una suma finita ponderada de choque aleatorios independientes.

Un proceso de promedios móviles, **(MA(q))** es una sucesión $\{X_t\}$ de orden q si

$$X_t = \beta_0 Z_t + \beta_1 Z_{t-1} + \dots + \beta_q Z_{t-q} :$$

Donde $\{Z_t\}$ es un ruido blanco con media cero y varianza σ_z^2 , donde μ es la media del proceso MA y los β_i son los parámetros de promedios móviles que indican la intensidad del efecto del evento.

Se cumple que

$$E(X_t) = 0$$

$$Var(X_t) = \sigma_z^2 \sum_{i=0}^q \beta_i^2$$

Si los valores de Z son independientes se tiene

$$\gamma(k) = \text{Cov}(X_t, X_{t+k}) = \begin{cases} 0 & \text{si } k > q \\ \sigma_z^2 \sum_{i=0}^{q-k} \beta_i \beta_{i+k} & k=0, 1, \dots, q \\ \gamma(-k) & k < 0 \end{cases}$$

$$\rho(k) = \begin{cases} 1 & k = 0 \\ \sum_{i=0}^{q-k} \beta_i \beta_{i+k} / \sum_{i=0}^q \beta_i^2 & k = 1, \dots, q \\ 0 & k > q \end{cases}$$

donde

$$\text{Cov}(Z_s, Z_t) = \begin{cases} \sigma_z^2 & s = t \\ 0 & \text{si } s \neq t \end{cases}$$

y su función de autocorrelación esta dada por

$$\rho(k) = \begin{cases} 1 & \text{si } k = 0 \\ \sum_{i=0}^{q-k} \beta_i \beta_{i+k} / \sum_{i=0}^q \beta_i^2 & \text{si } k = 1, \dots, q \\ 0 & \text{si } k > q \\ \rho(k) & k < 0 \end{cases}$$

La ecuación de MA(q) al definirla en términos del operador de retraso es

$$\begin{aligned} X_t &= (\beta_0 + \beta_1 B + \dots + \beta_q B^q) Z_t \\ &= \theta(B) Z_t \end{aligned}$$

donde $\theta(B)$ es un polinomio de orden q en B.

El promedio móvil de orden q tiene las siguientes características:
Tiene una memoria limitada debido a que esta relacionado con los últimos q periodos de datos conocidos.

El número de observaciones en cada periodo no cambia cuando el tiempo avanza. El proceso es estacionario porque ni la media, ni la varianza, ni la covarianza del proceso dependen del tiempo.

4.5 Proceso Autorregresivo

Sea $\{Z_t\}$ un ruido blanco con media cero y varianza σ_z^2 . Entonces un proceso $\{X_t\}$ es autorregresivo de orden p , (denotado **AR(p)**), si:

$$X_t = \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 X_{t-2} + \dots + \alpha_p X_{t-p} + Z_t \quad (3.2)$$

donde los α_i son los coeficientes autorregresivos.

El proceso autorregresivo es un modelo de regresión múltiple, con la propiedad de que la variable es explicada no por variables independientes, sino por valores pasados de ella misma, ponderados de acuerdo con los coeficientes de regresión $\alpha_1, \dots, \alpha_t$ por lo que se necesita a sí misma, de esto que se le llame autorregresivo.

El modelo anterior puede ser definido en términos del operador de retraso como:

$$(1 - \alpha B)X_t = Z_t$$

o de otra forma

$$\begin{aligned} X_t &= Z_t / (1 - \alpha B) \\ &= (1 + \alpha B + \alpha^2 B^2 + \dots)Z_t \end{aligned}$$

Lo definido anteriormente indica que

$$\begin{aligned} E(X_t) &= 0 \\ \text{Var}(X_t) &= \sigma_z^2 (1 + \alpha^2 + \alpha^4 + \dots) \end{aligned}$$

Un proceso AR(p) será estacionario si y sólo si las raíces de la ecuación característica

$$\phi(B) = 1 - \alpha_1 B - \dots - \alpha_p B^p = 0$$

La cual se encuentran fuera del círculo unitario.

La autocovarianza está dada por

$$\begin{aligned} \gamma(k) &= E[X_t, X_{t+k}] \\ &= E[(\sum \alpha^i Z_{t-i})(\sum \alpha^j Z_{t+k-j})] \\ &= \sigma_z^2 \sum_{i=0}^{\infty} \alpha^i \alpha^{k+i} \quad \text{para } k \geq 0 \end{aligned}$$

La función de autocorrelación esta dada por

$$\rho(k) = \alpha^k \quad k=0,1,2,\dots$$

4.6 ARMA

El modelo autorregresivo y de promedios móviles ARMA(p,q), es la combinación de un modelo AR(p) y un MA(q). La generalización surge del hecho de que las series de tiempo que se observan, la mayoría de las veces presentan características del proceso AR como del proceso MA, al mismo tiempo debe preservarse el principio de parsimonia, el cual sugiere construir modelos que incluyan el menor numero de parámetros, lo cual se logra si intervienen parámetros tanto autorregresivos como de promedios móviles.

El modelo ARMA de orden (p,q) es:

$$X_t = \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 X_{t-2} + \dots + \alpha_p X_{t-p} + Z_t + \beta_1 Z_{t-1} + \beta_2 Z_{t-2} + \dots + \beta_q Z_{t-q}$$

Se puede considerar que es un proceso AR que no tiene ruido blanco sino un error aleatorio que a su vez sigue un modelo del tipo MA.

Usando el operador de retraso B, el modelo anterior puede ser escrito como

$$\phi(B)X_t = \theta(B)Z_t$$

donde $\phi(B), \theta(B)$ son polinomios de orden p y q respectivamente, tal que

$$\phi(B) = 1 - \alpha_1 B - \dots - \alpha_p B^p$$

polinomio autorregresivo de grado p

$$\theta(B) = 1 + \beta_1 B + \dots + \beta_q B^q$$

polinomio de medias móviles de grado q

Un proceso ARMA(p,q) será estacionario si las raíces de

$$\phi(B) = 0$$

están fuera del círculo unitario y será invertible si las raíces de

$$\theta(B) = 0$$

También se encuentran fuera del círculo unitario.

Los modelos vistos anteriormente son estacionarios, pero en la práctica es común que las series que se analizan sean no estacionarias, debido a que exhiben algún tipo de tendencia, porque su varianza no sea constante o porque estén influenciadas por algún factor de tipo semideterminista como puede ser la estacionalidad. Si el problema tiene una tendencia en el comportamiento de la serie, es posible que esta sea de tipo polinomial adaptivo y en consecuencia, pueda eliminarse mediante la aplicación del operador diferencia, lo que originaría los modelos ARIMA.

4.7 ARIMA

Los modelos autorregresivos e integrados de promedios móviles (ARIMA), surgen de la necesidad de analizar fenómenos de tipo caminata aleatoria, a causa de que para adoptarle un modelo estacionario a una serie de tiempo no-estacionaria es necesario quitar la fuente no estacionaria de variación.

En este modelo se transforman los datos originales para obtener una serie estacionaria y ajustarlo así a un modelo ARMA.

El modelo ARIMA(p,d,q) para X_t tiene la forma:

$$W_t = \alpha_1 W_{t-1} + \dots + \alpha_p W_{t-p} + Z_t + \dots + \beta_1 Z_{t-1} + \dots + \beta_q Z_{t-q};$$

la ecuación anterior puede ser escrita como

$$\phi(B)W_t = \theta(B)Z_t$$

o

$$\phi(B)(1-B)^d X_t = \theta(B)Z_t$$

la función de autocorrelación por analogía con un ruido blanco de una serie discreta, esta dada por

$$\rho(\tau) = \begin{cases} 1 & \text{si } \tau = 0 \\ 0 & \text{si } \tau \neq 0 \end{cases}$$

Se resume en la tabla 4.2 las principales características de los métodos de pronósticos de series de tiempo.

Métodos de pronóstico de series de tiempo

Precisión					
Métodos de series de tiempo	Descripción del método	Usos	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Promedios móviles	El pronóstico se basa en el promedio aritmético o en el promedio ponderado de un número dado de puntos de datos anteriores.	Planeación de corto a mediano plazo.	De malo a bueno	Malo	Muy malo
Suavizamiento exponencial	Similar al del promedio móvil, con exponencialmente más peso en los datos recientes. Se adapta bien a su uso en computadora y a una gran cantidad de artículos a pronosticar.	Igual que el promedio móvil.	De regular a muy bueno	De malo a bueno	Muy malo
Modelos matemáticos	Método lineal o no lineal que se adapta a datos de series de tiempo, generalmente mediante métodos de regresión. Comprende las líneas de tendencia, los polinomiales, los logarítmicos lineales, las series de Fourier, etcétera.	Igual que el promedio móvil, pero limitado debido a los gastos a pocos productos.	Muy bueno	De regular a bueno	Muy malo
Box - Jenkins	Los métodos de autocorrelación se utilizan para identificar la series de tiempo subyacentes y para ajustarse al "mejor" modelo. Se requiere aproximadamente 60 puntos de datos anteriores.	Limitado, debido a los gastos a productos que necesitan pronósticos muy precisos de corto plazo.	De muy bueno a excelente	De regular a bueno	Muy malo

Tabla 4.1: Métodos de pronóstico. Fuente: adaptación de David M. de Harvard Business Review

Para elegir el método de pronóstico que será usado en esta investigación, involucra encontrar una técnica que logre un modelo con parsimonia. El mejor método de pronóstico no siempre es el más preciso. Por lo que el método a elegir, será aquel que tenga mayor exactitud.

4.8 Selección del modelo para pronosticar

Uno de los enfoques de planeación es la planeación prospectiva, la que incluye fundamentalmente, los pronósticos.

Entre los modelos para la realización de un pronóstico se hace referencia a Makridakis (1997) y este señala que están:

Los que se refieren a minimizar el error (MSE).

Los que se refieren al error porcentual absoluto medio (MAPE).

Regresión.

ARMA.

Suavizamiento exponencial.

Y predicción Bayesiana.

En la mayoría de las series económicas o empresariales los supuestos de que el modelo que mejor se ajusta a los datos históricos disponibles también será el mejor modelo para predecir más allá de dichos datos y de que, el modelo que mejor pronostica un periodo adelante también será el mejor para predecir dos, tres, ... , n periodos más adelante, no son validos señala Makridakis (1986). Esto es porque aunque la mayoría de los métodos de predicción proporcionarían pronósticos de similar buena calidad para series de datos cuando no se dan cambios en los patrones o relaciones establecidos, las predicciones y su exactitud variarían sustancialmente cuando ocurran cambios de los patrones o relaciones.

En estudios basados sobre patrones o relaciones constantes (Makridakis, 1986) para demostrar que modelo es el mejor para pronosticar, y considerando el supuesto del modelo que mejor se ajusta a los datos históricos no necesariamente es el mejor modelo para pronosticar el futuro; se observo que el suavizamiento exponencial es el que mejor funciona, debido a que todos los métodos (excepto la regresión de tendencia lineal) hacen pronósticos al extrapolar la tendencia exponencial establecida, la exactitud de los métodos depende de si el último cambio no aleatorio de patrón es temporal o permanente. El método de predicción bayesiana, es reactivo al extrapolar cambios recientes del patrón de datos al suponerlos permanentes. Otros métodos son más lentos al identificar y extrapolar la continuación de los cambios no aleatorios de los datos, como sucede con la regresión de tendencia lineal que no toma en cuenta todos los cambios alrededor de la tendencia de largo plazo. El suavizamiento exponencial único es el que funciona mejor, porque además de que pronostica cambios de patrón, sus pronósticos son sólidos, estableciéndose en medio de los datos y generalmente en medio de las predicciones de los diversos métodos cuando ocurren cambios de patrón. Así mismo es una buena estrategia en el corto plazo, debido a que

empíricamente la exactitud del suavizamiento exponencial único para pronosticar con un periodo adelantado es el mejor de todos los métodos.

Evidencias sugieren que los modelos explicativos no proporcionan significativamente más pronósticos exactos que los métodos de series temporales. Sin embargo, los modelos explicativos proporcionan una ventaja extra de la que no disponen las series de tiempo. Contribuyen con información sobre como los factores importantes afectan la variable que se va a pronosticar y de esta forma cómo los cambios de tales factores influirán las predicciones.

Los métodos explicativos

La relación con los modelos econométricos grandes frente a los pequeños va en la misma dirección que la de los modelos econométricos frente a los de series de tiempo. Parece que la precisión predictiva no necesariamente mejora con aumentos en la complejidad y refinamiento estadísticos. Sin embargo, los modelos econométricos más grandes a menudo proporcionan, comprensión adicional de los factores que influyen la variable que se va a predecir. Se deben reconocer esta diferencia importante entre una exactitud predictiva mayor y la fuerza explicativa adicional. Si un usuario desea la máxima precisión, se sentirá mejor con métodos de series cronológicas, al menos para horizontes de predicción menores de un año. De forma semejante, si la exactitud predictiva es el criterio primario, los modelos econométricos más pequeños parecen funcionar tan bien como los más grandes. La ventaja adicional de los métodos de series cronológicas y los modelos econométricos más sencillos es, por supuesto, su costo más bajo.

La creciente complejidad y el refinamiento estadístico no significan automáticamente una mejora en la precisión predictiva. Éste es un hallazgo importante, uno que aumenta más de lo que disminuye la utilidad potencial de la predicción puesto que indica que la simplicidad del modelo es una característica positiva. Esto amplía en número de situaciones en las cuales la predicción con series de tiempo (usando métodos sencillos) pueden aplicarse útilmente (y sin altos costos).

Los resultados muestran que para la selección de un método de predicción apropiado. Si el usuario quiere aumentar la precisión predictiva, se debe usar un método de series cronológicas. Si el objetivo es entender mejor los factores que influyen la situación de predicción, entonces se debe seleccionar un modelo explicativo. En cualquier caso, la sencillez de los métodos de predicción alternativos no se debe considerar automáticamente como una característica negativa. Algunos métodos simples pueden funcionar extremadamente bien en ciertas condiciones. Antes de que se seleccione un método más complejo o refinado, vale la pena evaluar los beneficios extra esperados en función de la precisión aumentada, o una fuerza explicativa mejor a la luz de la complejidad adicional y los costos implicados. Otros criterios importantes, además de la exactitud, son el costo y la complejidad del método. Los métodos sencillos son mas baratos de usar y más fáciles de entender. Pero no son siempre los más exactos.

Así pues, los costos más altos y una mayor complejidad necesitan equilibrarse frente a mayor precisión, así como el valor de aumentos aunque sean pequeños de la exactitud predictiva, ya que en situaciones específicas podrían valer más la pena.

Hay tres condiciones que afectan la exactitud predictiva. Éstas son el horizonte temporal de predicción, el tipo de datos implicados y la medida de precisión aplicada. Makridakis y sus asociados dan a conocer que varios métodos funcionan consistentemente mejor o peor dependiendo de estas tres condiciones.

Para las organizaciones que no tienen interés en estar al frente de un avance predictivo nuevo y refinado, se recomiendan los métodos de suavizamiento exponencial y descomposición. Se considera que tales métodos son adecuados para cubrir todas las necesidades de predicción de organizaciones pequeñas, medianas y aun grandes. La experiencia enseña que dichos métodos cubren el espectro total de necesidades a un costo y esfuerzo razonables.

Para datos anuales (y por lo tanto pronósticos anuales) se recomienda el suavizamiento exponencial lineal de Holt. Para datos trimestrales se sugiere el suavizamiento exponencial de tendencia amortiguada, y para datos mensuales el suavizamiento exponencial único. Para organizaciones que desean experimentar con métodos más refinados, se recomienda una versión de los modelos ARARMA de Parzen (o el método mismo de Parzen si se programa para computadora) a la que se le llama método AR de largo plazo.

Se sugiere que se elijan métodos no por qué tan bien ajustan datos históricos, sino qué tan exactamente predican el futuro. Esto es válido en particular para horizontes predictivos ignorados por los enfoques de predicción tradicionales. Para hacerlo así se necesita usar la simulación y suponer que el futuro no es conocido. Ésta es la única forma de probar la precisión de métodos diferentes y luego decidir cual método funciona mejor para cada horizonte de predicción y situación predictiva.

Capturar la estacionalidad en los datos es necesario para predecir con exactitud en el corto plazo y un prerequisite para emplear los diversos métodos. Aunque están disponibles los métodos refinados de descomposición, se considera que el método clásico de descomposición es suficiente para capturar la estacionalidad de los datos. Por lo tanto, es necesario un programa de computadora del método de descomposición clásico. Junto con la estacionalidad.

Los métodos de descomposición aíslan el ciclo de tendencia de los datos; esto es también necesario para la predicción a mediano plazo.

De lo anterior las conclusiones sobre los métodos de series cronológicas son que estas: Proporcionan mejores resultados en términos de precisión que los demás métodos. Son el único campo de predicción en donde las diferencias en la exactitud predictiva se han encontrado ser consistentes y en donde dichas diferencias parecen depender de varios factores (el horizonte temporal). Se hacen mucho más deseables porque requieren datos históricos limitados.

Sin embargo, los modelos explicativos se pueden utilizar para complementar las predicciones de series de tiempo y proporcionar información sobre la relación entre dos o más variables. La evidencia empírica publicada sugiere que si se va a optimar el criterio de exactitud, los métodos de series de tiempo son preferibles a los enfoques explicativos, al menos para horizontes de muy corto plazo. Sin embargo, es menos claro qué enfoque funciona mejor para predicciones de plazo más largo.

CAPÍTULO V.

ZONA DE ESTUDIO

5.1 Aspectos generales sobre el estado de Tlaxcala

Características básicas

Para continuar el estudio, se precisan las siguientes características básicas que se consultaron de la pagina de Internet del estado:

El Estado de Tlaxcala se localiza en la meseta central del país, entre el Distrito Federal y los Estados de México, Puebla, y el puerto de Veracruz.

En su altitud la más baja: 2,200 msnm. (en la cuenca del valle de Puebla Tlaxcala), la más alta 4,200 msnm (en la parte superior de la Malinche), por lo que su clima es templado-subhúmedo, semifrío- subhúmedo y frío. En las coordenadas geográficas extremas: Al norte 19°44´, al sur 19°06´ de latitud norte; al este 97°38´, al norte 98° 43´ de longitud oeste.

El Estado de Tlaxcala, cuenta con una superficie de 4 060.923 Kilómetros cuadrados, lo cual representa el 0.2 % del territorio nacional. Es la entidad federativa más pequeña, solo mayor que el Distrito Federal. Esta dividida en 60 municipios, con 794 localidades

Distribución Geográfica

En 1990 el Estado contaba con 761 277 habitantes distribuidos así; 582 351 en comunidades urbanas y 178 926 en rurales, que repartidos en los 3914 km², de superficie estatal da un promedio superior al promedio nacional que fue de 41. En ese entonces había 794 centros de población de los cuales sólo 67 tenían más de 2500 habitantes y en ellos vivía el 76.5% de la población. El 23.1% restante se distribuía en 727 localidades consideradas por el censo como rurales. En ese año los municipios con más habitantes fueron Chiautempan, Huamantla, Apizaco, San Pablo del Monte, Ciudad de Tlaxcala, Zacatelco, Ixtacuixtla, Calpulalpan y Tlaxco.

Evolución demográfica

De acuerdo con los resultados del censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática INEGI, en 1970, muestran que la tasa de crecimiento en el Estado de 1970 a 1990, fue de 3.0%; para 1997-2000 el Consejo Estatal de Población COESPO, proyecta una tasa de crecimiento de 2.14% y para el año 2000 de 1.92% por lo que, comparativamente con la media nacional, el Estado estaría en 3 décimas porcentuales arriba.

El estado para el año 2000 registró una población de 962 646 personas de las cuales 469 948 son del sexo masculino, (48.81%), y 492 698 (51.18%) del sexo femenino.

La entidad en el 2004 registró un total de 29 mil 532 nacimientos, lo que significa que la tasa de natalidad es de 27.9 nacimientos por cada mil habitantes. Considerando que en el estado existen 294 mil 120 mujeres en edad productiva, la tasa general de fecundidad es de 100.0; es decir, en Tlaxcala se registraron 100 nacimientos por cada mil mujeres con edades de 15 a 49 años.

Para el año 2005, según los resultado Preliminares del II Censo general de Población y Vivienda, indican una Población de 1,060,640 habitantes, de los cuales el 513 456 eran hombres y 547 184 mujeres, con una tasa de crecimiento media anual de 1.7%. Las 4 mil 904 defunciones registradas en el estado dan como resultado una tasa de mortalidad de 4.6 muertes por cada mil habitantes.

La mayor parte de asentamientos humanos se registra en los municipios de: Tlaxcala, Apizaco, Chiautempan, Huamantla y San Pablo del Monte; los 319 mil 635 habitantes que viven en estos cinco municipios representan el 33.17% de la población total.

Emigración e Inmigración

El crecimiento de la población en el estado de Tlaxcala ha sido mayor al promedio nacional a pesar del aumento del porcentaje de emigración, es decir de las personas que salen en busca de nuevos y mejores oportunidades de trabajo. Este es el hecho que hace moverse a la gente a otros estados y países, provocando con ello el abandono de sus comunidades.

Población Económicamente Activa

De acuerdo con la información que proporciona "La Fundación Arturo Rosenblueth, Geo 2000"; en 1998 el Estado de Tlaxcala contaba con 688 718 habitantes mayor de 12 años. La población económicamente activa mayor de 12 años en el Estado de Tlaxcala, se encuentra distribuida entre los sectores de la siguiente manera; Sector Primario: Agricultura 11.73 %; Sector Secundario: Industria 14.24 %, Minas, Petróleo y gas 0.07 %; Sector Terciario: Comercio 4.18, Servicios 11.64 %, Transporte 1.79, Estudiantes 21.81 % y Amas de casa

Situación real

En el estado se presentan los siguientes problemas básicos: emigración a las zonas urbanas con sus consecuencias posteriores. Contrastes fuertemente marcados en: actividad económica, explotación de los recursos naturales conocidos, potencial de los habitantes con sus características sociales y culturales, nivel de ingreso, grado de urbanización, pobreza unida a un gran desempleo y subempleo, nivel de infraestructura en comunicaciones, transporte, electricidad, puertos, agua, etc.

5.2 Encuadre de la zona de estudio

Tlaxcala de Xicohtécatl, cabecera municipal con una población de 50 486 habitantes, se encuentra en la Región Centro-Sur del estado, su principal actividad es el comercio y servicios, es la capital del estado e importante centro de desarrollo regional. El municipio comprende una superficie de 41.61 kilómetros cuadrados, lo que representa el 1.02 por ciento del total del territorio estatal, el cual asciende a 4 060.923 kilómetros cuadrados.

Localización

Ubicado en el Altiplano central mexicano a una altitud de 2 230 metros sobre el nivel del mar, el municipio de Tlaxcala se sitúa en un eje de coordenadas geográficas entre los 19 grados 18 minutos latitud norte y los 98 grados 14 minutos longitud oeste. El municipio se localiza en el sur del estado y en el área de mayor concentración poblacional. Colinda al norte con los municipios de Totolac y Apetatitlán de Antonio Carvajal; al sur con los Municipios de Tepeyanco, Tetlatlahuca, San Damián Texóloc, y San Jerónimo Zacualpan; al oriente con los municipios de Chiautempan, La Magdalena Tlaltelulco, y Santa Isabel Xiloxotla y al poniente con los municipios de Panotla y Totolac.

El conjunto de localidades que integran el municipio, son: Tlaxcala de Xicohtécatl, la cual constituye la cabecera municipal y es, a un tiempo, la capital del estado, San Esteban Tizatlán, Santa María Acuitlapilco, San Lucas Cuauhtelulpan, La Trinidad Tepehitec, San Diego Metepec, San Sebastián Atlahapa, Ocotlán, Santa María Ixtulco, San Buenaventura Atempán, San Hipólito Chimalpa y San Gabriel Cuauhtla. A continuación se presenta un plano estatal y un plano del municipio de Tlaxcala:

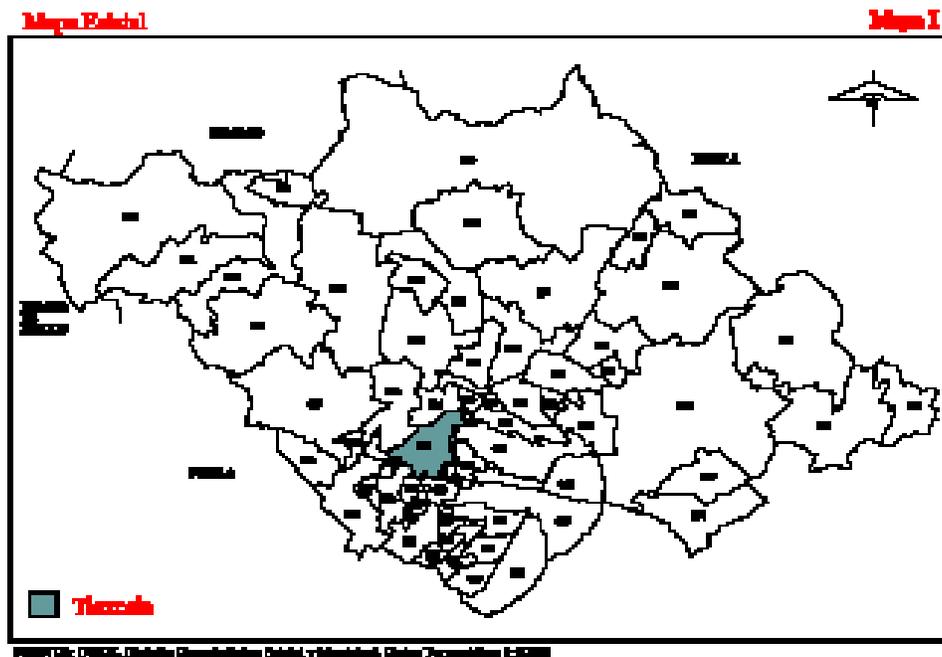


Figura 5.1: Mapa estatal donde se señala con azul el municipio de Tlaxcala

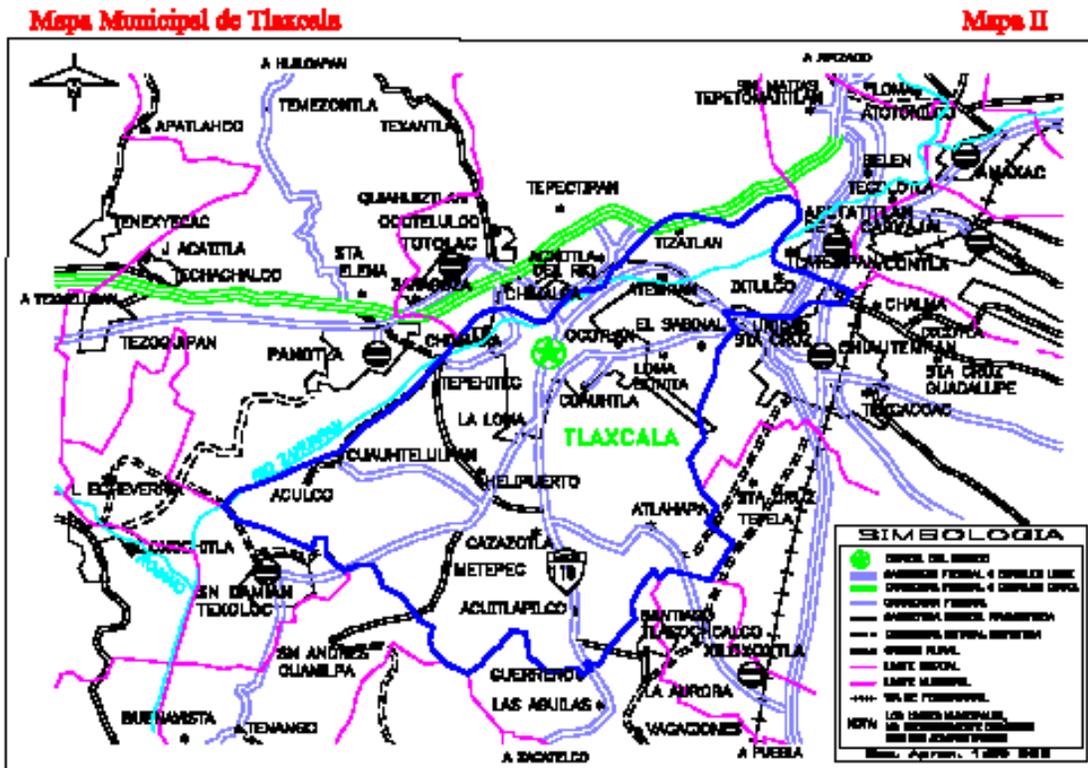


Figura 5.2: Mapa de las localidades que integran el municipio de Tlaxcala.

Perfil sociodemográfico

De acuerdo con datos censales, en 1970 la población del municipio era de 21,808 habitantes, lo que representaba el 5.2 por ciento de la población total del estado. En 1980, el número de habitantes del municipio se elevó a 35,384, o sea, el 6.4 por ciento del total de los tlaxcaltecos. Para el año de 1990, el municipio aumentó su población a 50,492, lo que significa que se incrementó 131.5 por ciento respecto a la observada en 1970.

Posteriormente, según el Censo de Población y Vivienda del INEGI, en 1995 había en este municipio 63,423 habitantes, cifra que representó el 7.2 por ciento del estado. A partir de ese año, pasó a ser la comunidad más grande de la entidad, ocupando el primer lugar en población.

De acuerdo con datos del II Censo General de Población y Vivienda, 2005. INEGI, la población del municipio de Tlaxcala es de 83 748 habitantes, lo que representa el 7.6 por ciento de la población total del estado que es de 1068.207 habitantes.

Tasa de crecimiento

La tasa media anual de crecimiento de la población en el municipio de Tlaxcala es ascendente. En el periodo 1970 -1980 alcanzó un ritmo de 5.0 por ciento anual, mientras que en el estado el mismo coeficiente fue de 2.8 por ciento. En la década

1980-1990, el ritmo de crecimiento de la población del municipio disminuyó a 3.6 por ciento, cifra aún superior al promedio estatal.

Para el periodo 1990-1995, la tasa de crecimiento aumentó a un ritmo de 4.0 por ciento, por lo que de persistir esta tendencia, el municipio duplicará su población en 17.5 años. El crecimiento de la población del municipio es más elevado que en el estado, debido a los procesos de migración que se han venido dando en los últimos años, tanto por la población nativa que se desplaza de pequeñas comunidades a la ciudad, así como por la población que llega de otras partes de la República Mexicana.

Actualmente, la información sobre la población por edades, indica que el municipio tiene una población joven, es decir, que los grupos de menor edad son de mayor tamaño que los que le preceden.

Figura 5.3

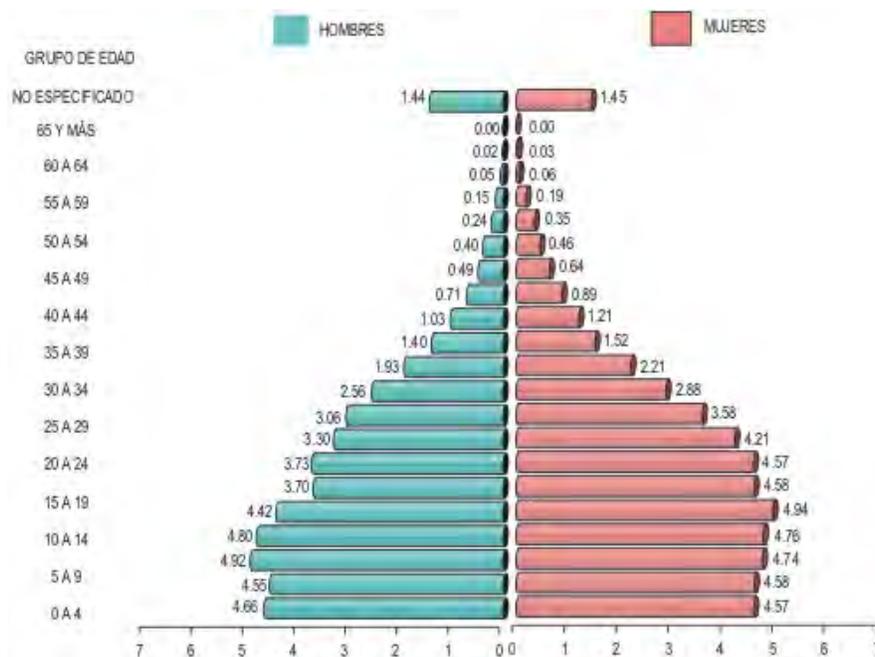


Figura 5.3: FUENTE: COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística datos proporcionados por: INEGI. II Censo General de Población y Vivienda, 2005.

Población urbana y rural

En el municipio de Tlaxcala, durante los últimos 20 años, se registró un proceso de urbanización que, aunado a un elevado ritmo de crecimiento de la población y a los movimientos migratorios, propició una modificación de su perfil poblacional. En 1970, el 54.3 por ciento de su población se consideraba rural. Para el año de 1990, sólo 6.0 % de sus habitantes, se consideraron rurales

Densidad de población

Durante el año de 1970, el municipio registró una densidad de 524.1 habitantes por kilómetro cuadrado, cifra superior al promedio estatal, de 104.0. En 1980 la densidad aumentó a 850.37 habitantes por kilómetro cuadrado, cantidad 5.2 veces mayor a la estatal, lo que le ubica como uno de los municipios con mayor densidad de la población en el estado.

Para el año de 1990, persistió esa tendencia ascendente, aunque no con el mismo ritmo que en el periodo 1970/80. El municipio tuvo en este año de 1990 una densidad de población de 1 213.46 habitantes por kilómetro cuadrado, en tanto la entidad registraba 187.46 habitantes. Los datos del Censo de Población del INEGI, muestran que para el año de 1995 crece la densidad tanto en el municipio como en la entidad.

Empleo

En lo que a distribución de la Población Económicamente Activa (PEA), es la región Tlaxcala la que concentra la mayor cantidad de personas, al contribuir con alrededor del 30 por ciento en los años que van de 1970 al 2000 (29.55% y 32.31% respectivamente).

Para el año del 2000, la población de 12 años y más en el municipio de Tlaxcala fue de 53 939 habitantes, ocupando la Población Económicamente Activa una participación del 52.76 por ciento, mientras la Población Económicamente Inactiva representaba el 46.93 por ciento. En los últimos años Tlaxcala ha experimentado una profunda transformación de sus sectores productivos. Las estadísticas que ofrece el XII Censo de Población y Vivienda 2000 reflejan que del total de la Población Ocupada fue de 28095 y desocupada 363 personas en el municipio.

Migración

En lo que respecta a los procesos de inmigración, durante el año de 1990 el municipio ocupó el primer sitio en este rubro a nivel estatal, con un total de 13 657 personas, que en su mayoría procedían de los estados de Puebla, México, Veracruz, Hidalgo, Oaxaca y D.F. Esta cifra representa una tasa de inmigración elevada, ya que fue de 270.5 inmigrantes por cada 1 000 habitantes, en tanto que a nivel estatal fue de 122.9 personas. Para 1995 inmigraron al municipio 24.8 % personas procedentes del Distrito Federal, 4.2 % de Hidalgo, 35.3 % de Puebla, 10.5 % de Veracruz, 6.1 % de México, 3.3 % de Oaxaca y 15.8 % de otros lugares.

El efecto combinado de la inmigración y emigración sobre la población del municipio tiene como resultado una tasa neta de migración de 169.7 inmigrantes por cada 1 000 habitantes, lo que significa que el municipio recibe más personas de las que salen a otras entidades del país. Sin embargo, en la entidad se registró una tasa neta de migración menor, o sea de 75.8 inmigrantes por cada 1 000 habitantes.

Vías de Comunicación

El municipio cuenta con carreteras estatales y caminos rurales, que permiten una adecuada comunicación entre sus poblados. Esto significa que los municipios del estado cuentan con una importante infraestructura de transporte, que facilita el crecimiento de las economías locales, y de los mercados regionales que se conforman con localidades pertenecientes a los estados colindantes. El municipio participa en la constitución de una relevante área conurbada del estado caracterizada por su alta urbanización.

Principales actividades

El municipio constituye una importante base en el desarrollo industrial del estado, debido a su localización estratégica dentro de la franja del corredor industrial Panzacola. Según datos proporcionados por la Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno Estatal (2003), en esta región se localizan el Parque Industrial Ixtacuixtla, el Parque Industrial Xiloxotla y el corredor Industrial Malinche, dentro de los cuales se hallan 94 pequeñas y medianas empresas formales dedicadas a elaborar productos de 16 ramas industriales, principalmente textil y de la confección. Carillo (2005)

Las ramas de actividad más significativas del municipio en el año 2000 fueron: en primer lugar la industria manufacturera con 6,057, en segundo comercio con 3,883 y tercer lugar la rama de actividades de gobierno con 2,369. En este sentido, la región Centro – Sur es considerada la más importante porque concentra gran parte de las actividades comerciales y de servicios, como los financieros, particulares y gubernamentales, que existen en el estado.

En el turismo, en la ruta “Tlaxcala y sus Señoríos” se encuentra el municipio de Tlaxcala. Esta ruta es importante por su riqueza en arquitectura colonial, sus monumentos y porque en ella se asienta el señorío de Tizatlán que forma parte de la historia antigua de Tlaxcala. Estas cifras son de acuerdo a la pagina del Gobierno del Estado.

5.3 Estadísticas básicas de los robos de vehículos de la zona de estudio

En las siguientes tablas se presenta el panorama de la cantidad de robos de vehículos total por mes, se especifica que el termino total es la suma de los robos con violencia y sin violencia, en la zona de estudio, ciudad de Tlaxcala.

Índice de robo de vehículos total

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Enero	21	29	21	21	17	13
Febrero	19	17	24	20	8	21
Marzo	26	17	17	24	14	14
Abril	22	14	23	16	9	13
Mayo	7	26	29	19	25	13
Junio	14	14	24	15	24	11
Julio	10	9	21	5	25	16
Agosto	22	17	15	17	18	9
Septiembre	29	9	22	9	12	16
Octubre	27	20	25	15	24	21
Noviembre	16	20	25	12	28	27
Diciembre	52	23	12	16	10	14

Tabla 5.1 Comparativo total por mes del robo de vehículos. Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala, 1998-2003.

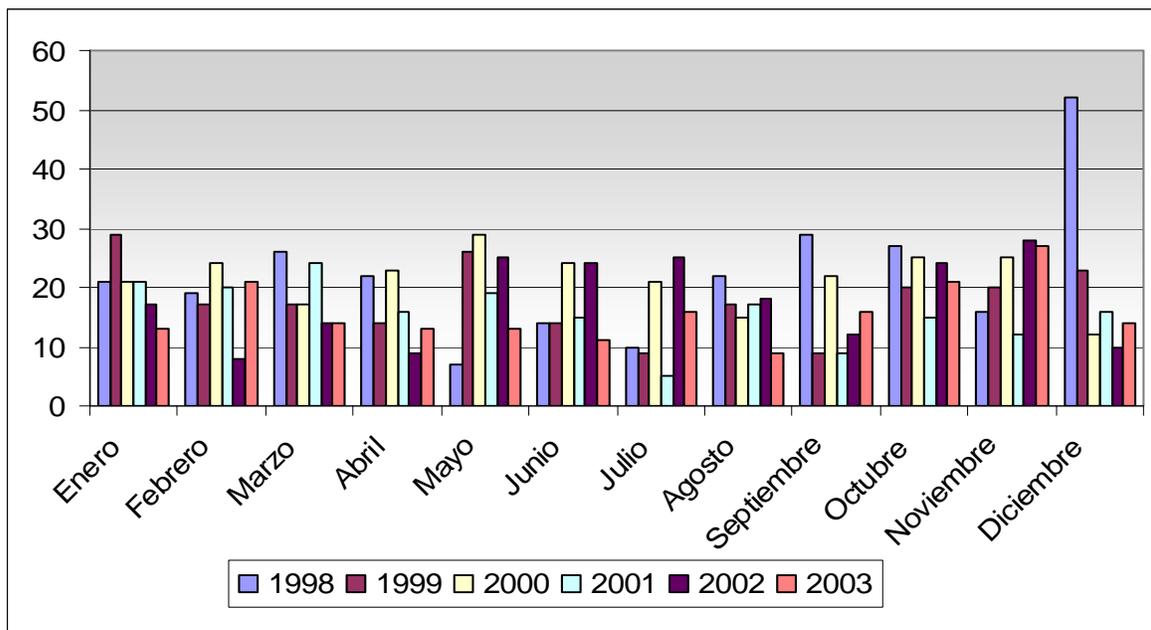


Figura 5.4: Comparativo total por mes del robo de vehículos en una grafica de barras. Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala 1998-2003.

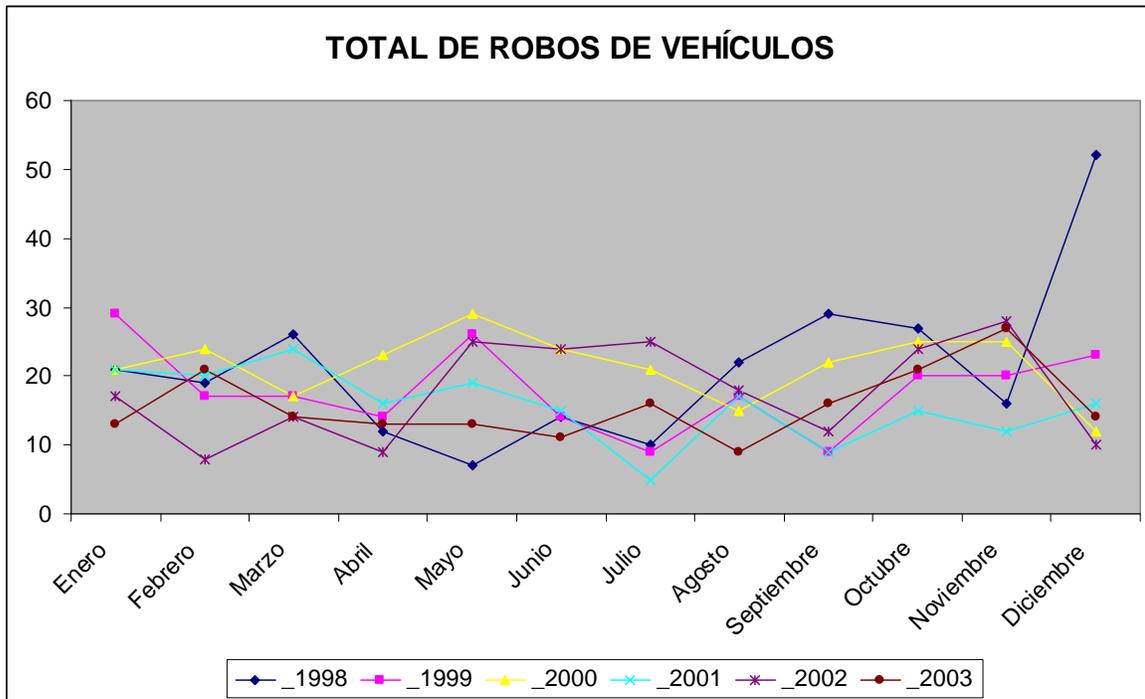


Figura 5.5: Comparativo total por mes del robo de vehículos, en una grafica de puntos.
Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala 1998-2003.

En la gráfica de la figura 5.5, se observa que no hay un marcado patrón cíclico; sin embargo analizando no en conjunto los seis años; sino por pares el año 2000 y 2003 coinciden en el comportamiento.

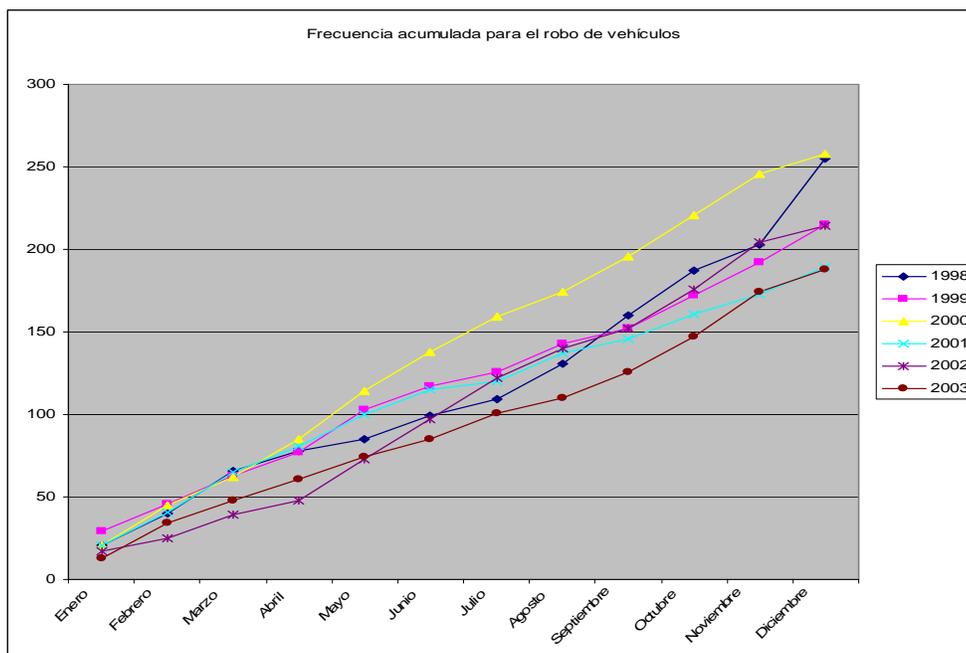


Figura 5.6: Frecuencia acumulada correspondiente al total del robo de vehículos. Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala 1998-2003.

En la figura 5.6 se observó que los años 2000 y 2003 coincidían en el comportamiento; sin embargo en cuanto a cantidad son opuestos, en el 2000 fue el año que más robos se presentaron y en el 2003 la cantidad fue la menor.

Delitos de robos de vehículos con violencia.

Robo de vehículo con violencia

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Enero	0	0	0	1	0	1
Febrero	0	2	0	1	1	0
Marzo	0	2	1	1	0	1
Abril	4	1	0	1	0	2
Mayo	0	6	0	0	2	2
Junio	4	4	2	6	0	0
Julio	4	1	2	0	2	2
Agosto	4	1	1	1	1	0
Septiembre	5	3	1	2	0	0
Octubre	8	2	1	1	3	1
Noviembre	8	2	1	2	1	0
Diciembre	11	3	2	1	1	1

Tabla 5.2 Delitos de robos de vehículos con violencia. Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala, 1998-2003.

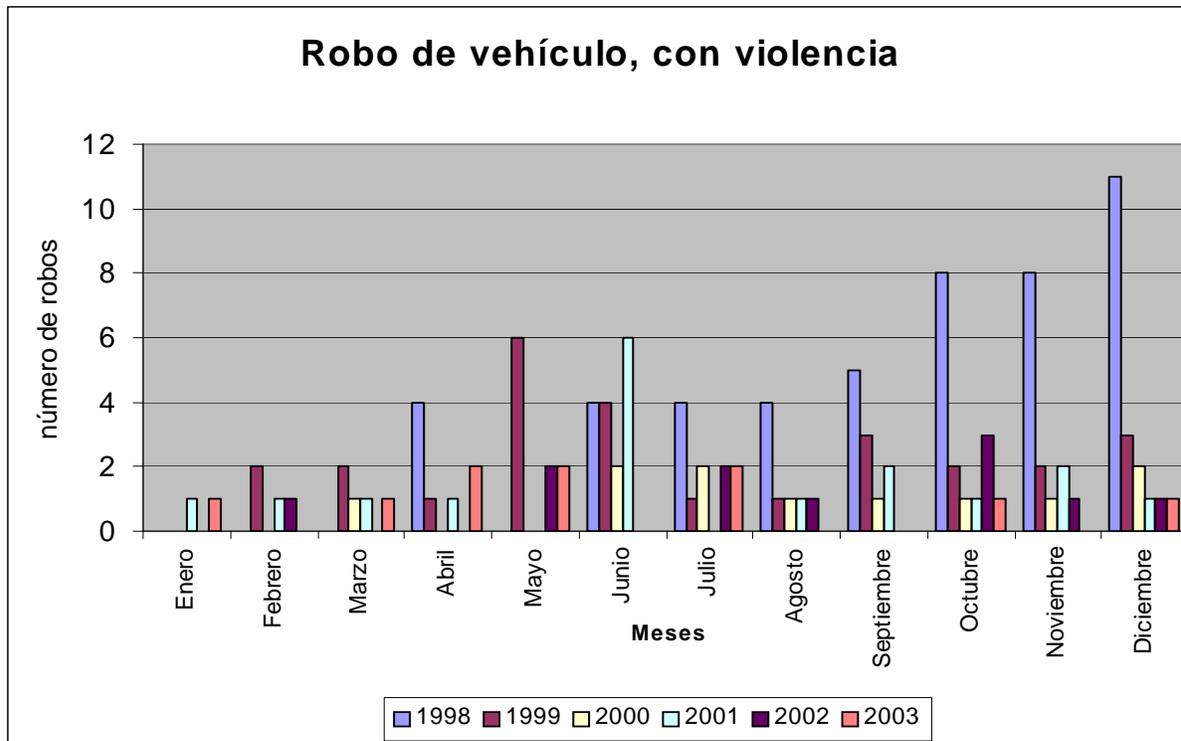


Figura 5.7 Robo de vehículo, con violencia Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala 1998-2003.

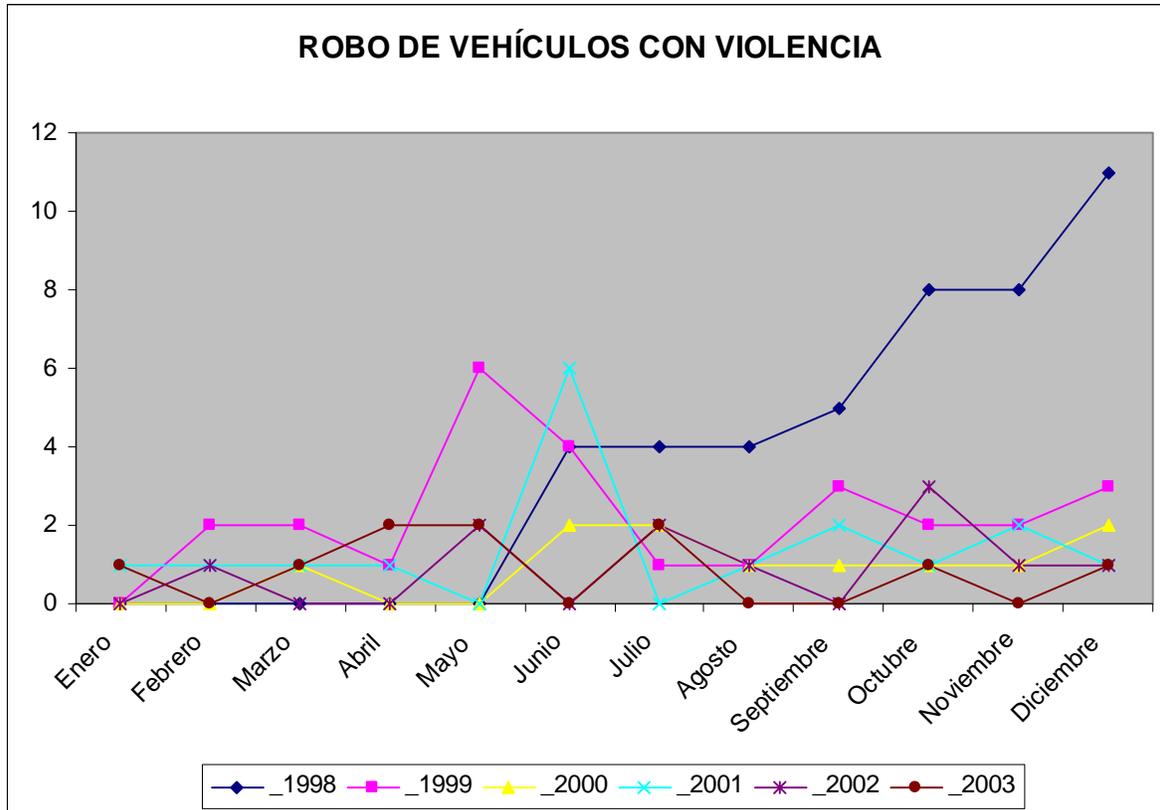


Figura 5.8 Índice de robos de vehículos con violencia de 1998 a 2003. Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala 1998-2003.

En la grafica de la figura 5.8 se observa que los robos con violencia de acuerdo a los años 1998 a 2003, llevan un comportamiento similar, es decir de enero a abril no pasan de dos, incluso hubo meses que el índice fue de 0, después comienza un crecimiento hasta junio, en seguida sigue un decremento, excepto el año 1998, que se puede analizar como un outlier (dato atípico).

La mayoría de los robos con violencia aumenta del periodo de abril a julio y decrece los demás meses, fluctuando de 0 hasta 4, a excepción de 1998, el cual presenta niveles diferentes a los demás, llegando a alcanzar hasta 11.

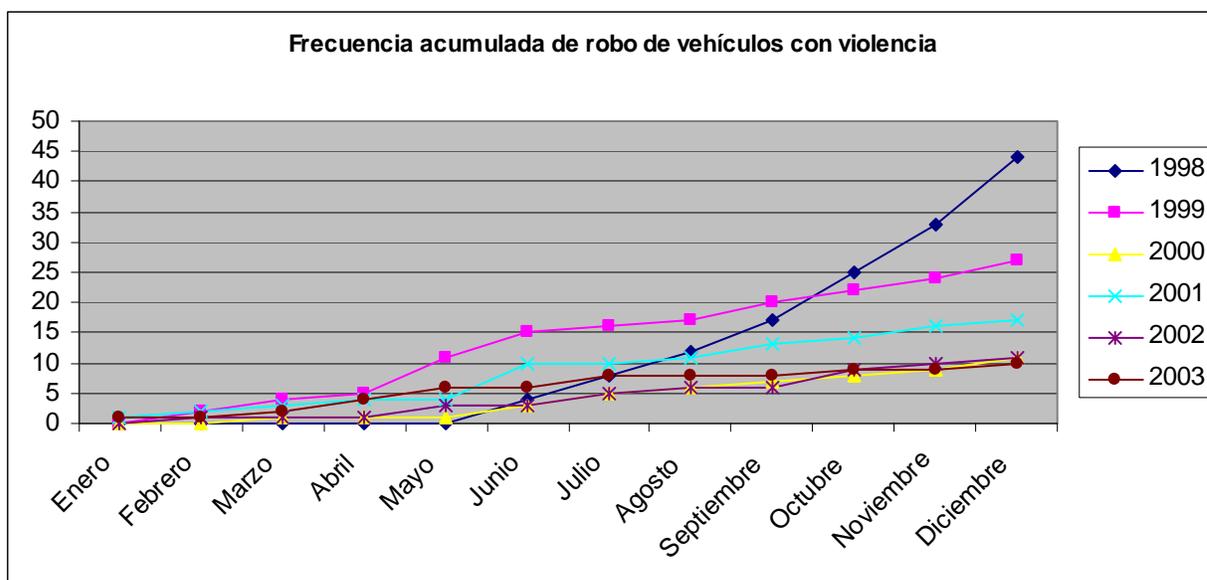


Figura 5.9 Frecuencia acumulada correspondiente al robo de vehículos con violencia
Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala 1998-2003.

En la figura 5.9 se observa que aunque el año 1998 se mantuvo al mismo nivel que los demás, a partir de octubre fue el mayor.

Robos de vehículos con violencia

AÑO	1998	1999	2000	2001	2002	2003
SUMA	44	27	11	17	11	10
MEDIA	3.67	2.25	0.92	1.42	0.92	0.83
DESVIACIÓN EST.	3.82	1.60	0.79	1.56	1.00	0.83
VARIANZA	14.61	2.57	0.63	2.45	0.99	0.70
MÍNIMO	0	0	0	0	0	0
MÁXIMO	11	6	2	6	3	2
MEDIANA	4	2	1	1	1	1

Tabla 5.3: Medidas estadísticas de los delitos de robos de vehículos con violencia.
Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala, 1998-2003.

La tabla 5.3 expresa que la mayor media de robos de vehículos con violencia fue en el año 1998 con 3.67 robos por mes, la menor cantidad de robos de vehículos con violencia sucedió en el año 2003 con una media de 0.83 robos de vehículos por mes. Equivalentemente el valor máximo expresa la cantidad máxima de robos que hubo en un mes, el cual para al año de 1998 con 11 robos que corresponden al mes de diciembre, para 1999 es de 6 robos en el mes de mayo, en el 2000 de 2 que sucedió en junio, julio y diciembre, en el 2001 de 6 para junio, para el 2002 de 3 en octubre, y en el 2003 2 robos que al igual que se registraron en abril, se registraron en mayo y julio. El mínimo de robos que se registró para todos los años fue de 0, hubo varios meses en un año que no presentaron robos con violencia como en 1998

que durante los primeros cinco meses no se reporto ningún robo con violencia. La mediana para 1998 fue de 4, es decir que el 50% de los robos de ese año fueron más de 4 por mes. Para 1999 la mitad de los robos fueron mayores a 2 por mes, para el 2000, 2001, 2002 y 2003 fueron mayores a 1. La desviación estándar indica que hubo mayor variabilidad en 1998 con 3.82 robos y el año en el que hubo menor variabilidad fue en el 2000 con 0.79 robos.

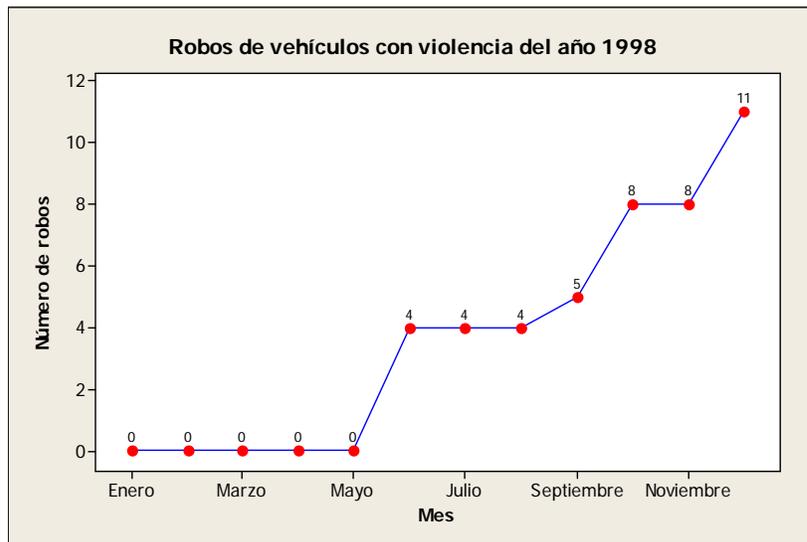


Figura 5.10: Índice acumulativo de robos de vehículos con violencia para 1998. Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala

En la figura 5.10 se muestra la gráfica del índice de robos de vehículos con violencia para 1998, donde se evalúa que, de enero hasta mayo, no se presentó ningún robo, esto no siguió así para junio, julio y agosto, que presentó una cantidad de 4. Posteriormente para septiembre crece para finalizar el año con 11 robos.

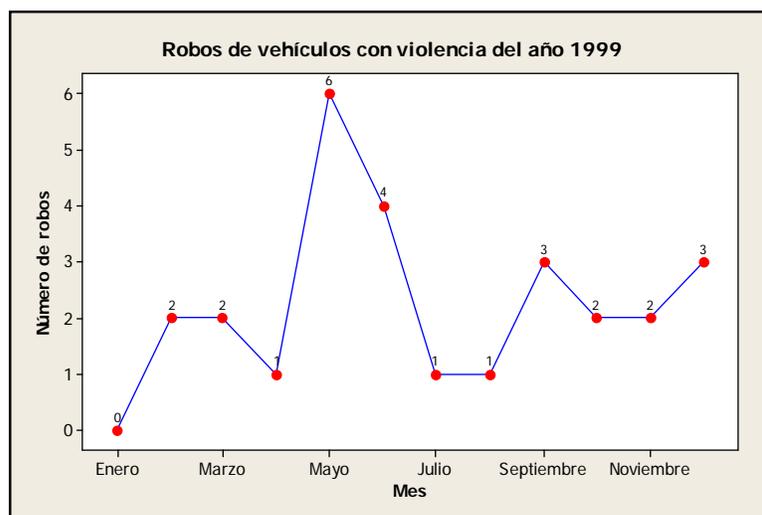


Figura 5. 11 Índice de robos de vehículos con violencia para 1999. Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala 1998-2003.

En la figura 5.11 se observa en la gráfica que el índice de robos de vehículos con violencia para 1999 inicia sin ninguno. Sin embargo para febrero a excepción de abril, comienza un crecimiento a partir de 2 para llegar hasta 6 en mayo, cantidad máxima alcanzada en todo el año, se presenta posteriormente un descenso para presentar el registro de solo 1 en julio y agosto, en los demás meses empieza una oscilación entre 2 y 3.

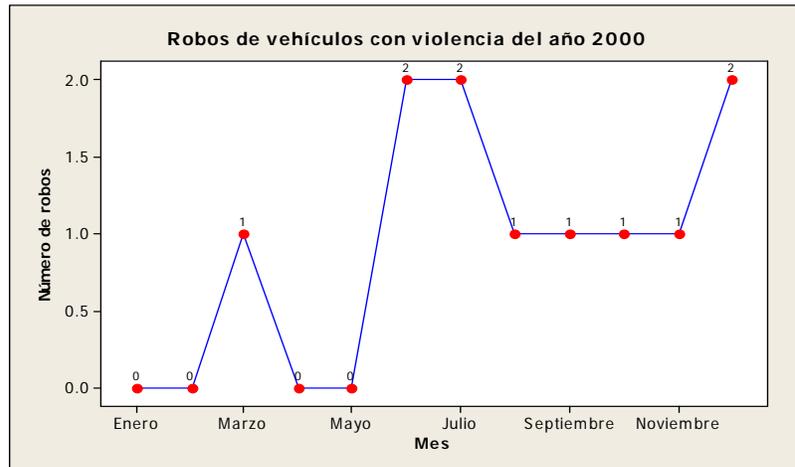


Figura 5.12 Índice de robos de vehículos con violencia para el 2000 Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala.

En la figura 5.12 se muestra la gráfica del índice de robos de vehículos con violencia para el año 2000, en el cual se presenta una oscilación de 0 a 2 siendo esta cantidad la máxima presente solo en los meses de junio, julio y diciembre.

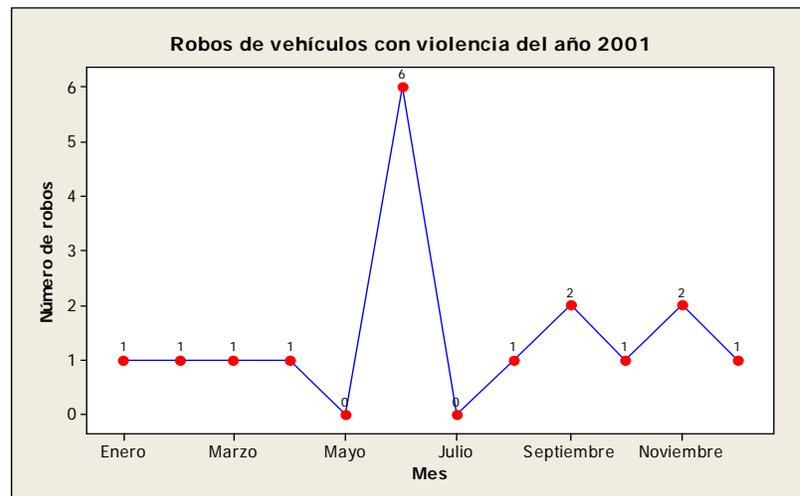


Figura 5.13 Índice de robos de vehículos con violencia para el 2001 Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala.

Se aprecia la gráfica en la figura 5.13 del índice de robos de vehículos con violencia para el año 2001. Se advierte que, el índice estuvo fluctuando entre 0 y 2, a excepción de junio en el cual se presenta la cantidad 6, máxima en todo el año.

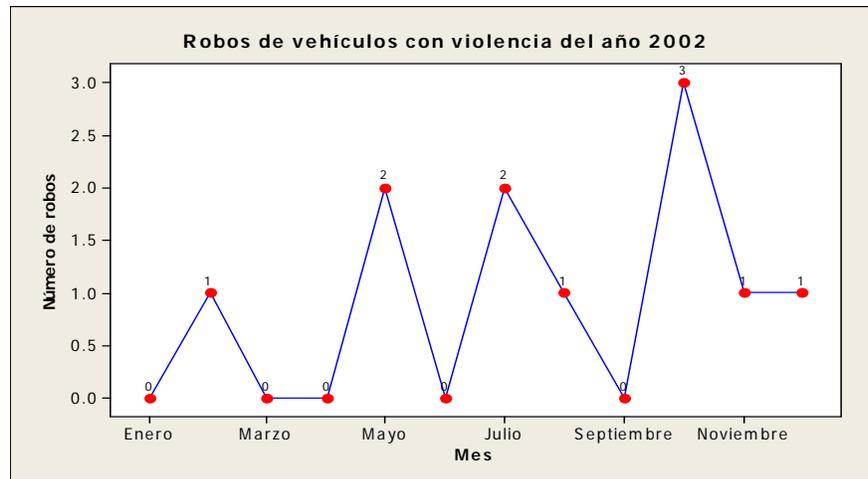


Figura 5. 14 Índice de robos de vehículos con violencia para el 2002
Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala.

Se valora la gráfica en la figura 5.14 del índice de robos de vehículos con violencia para el año 2002. Se indica que, la cantidad estuvo fluctuando alrededor de 0 y 2, a excepción de octubre, donde se presenta la cantidad 3, máxima en todo el año.

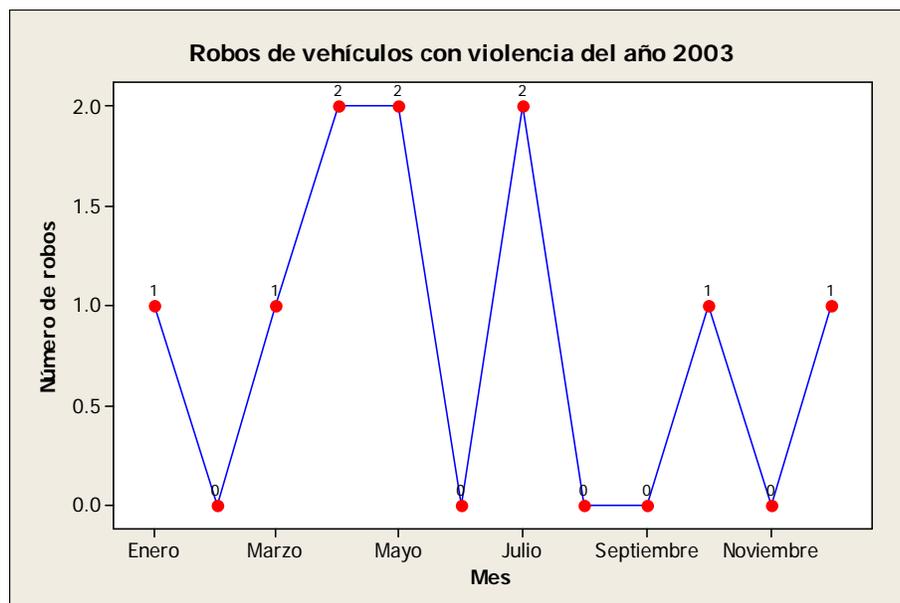


Figura 5.15 Índice de robos de vehículos con violencia para el 2003
Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala.

Se muestra la gráfica en la figura 5.15 del índice de robos de vehículos con violencia para el año 2003. Se advierte que, la cantidad estuvo fluctuando alrededor de 0 y 2, los registros de 0 robos se presentan en febrero, junio, agosto y septiembre, los registros de 1 en enero, marzo, octubre y diciembre.

Robo de vehículo sin violencia

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Enero	21	29	21	20	17	12
Febrero	19	15	24	19	7	21
Marzo	26	15	16	23	14	13
Abril	18	13	23	15	9	11
Mayo	7	20	29	19	23	11
Junio	10	10	22	9	24	11
Julio	6	8	19	5	23	14
Agosto	18	16	14	16	17	9
Septiembre	24	6	21	7	12	16
Octubre	19	18	24	14	21	20
Noviembre	8	18	24	10	27	27
Diciembre	41	20	10	15	9	13

Tabla 5.4 Delitos de robos de vehículos sin violencia registrados ante la Procuraduría de justicia. Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala.

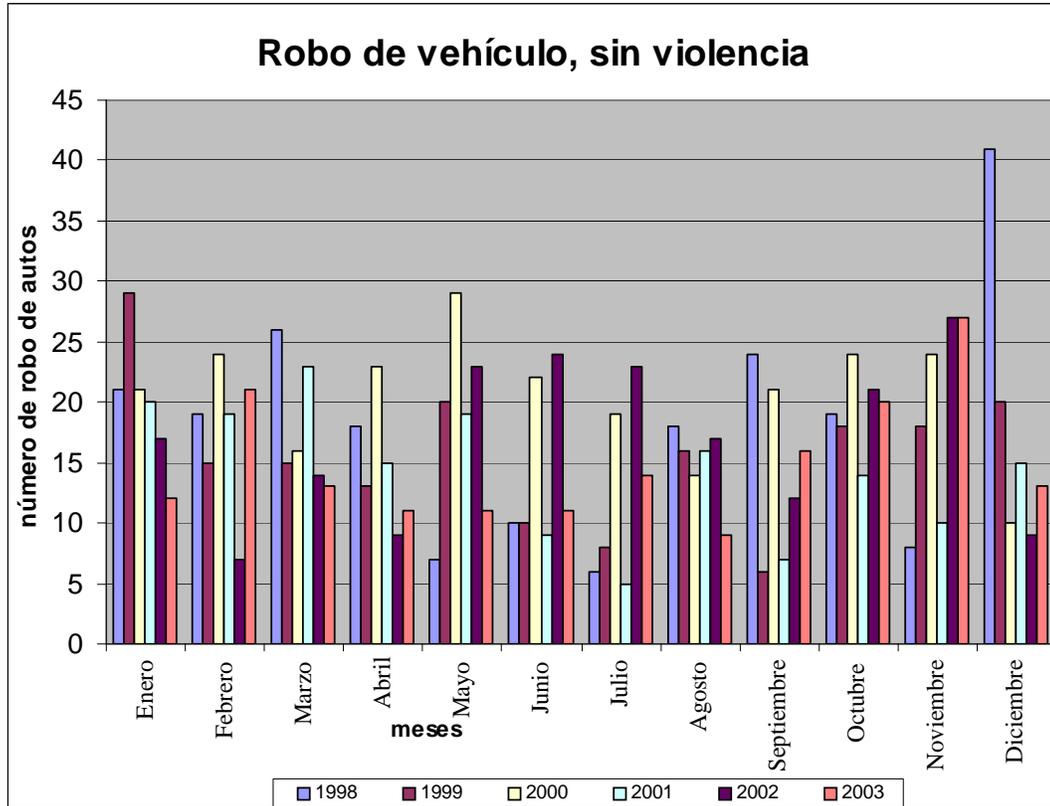


Figura 5.16 Comparativo por mes del robo de vehículos, sin violencia. Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala.

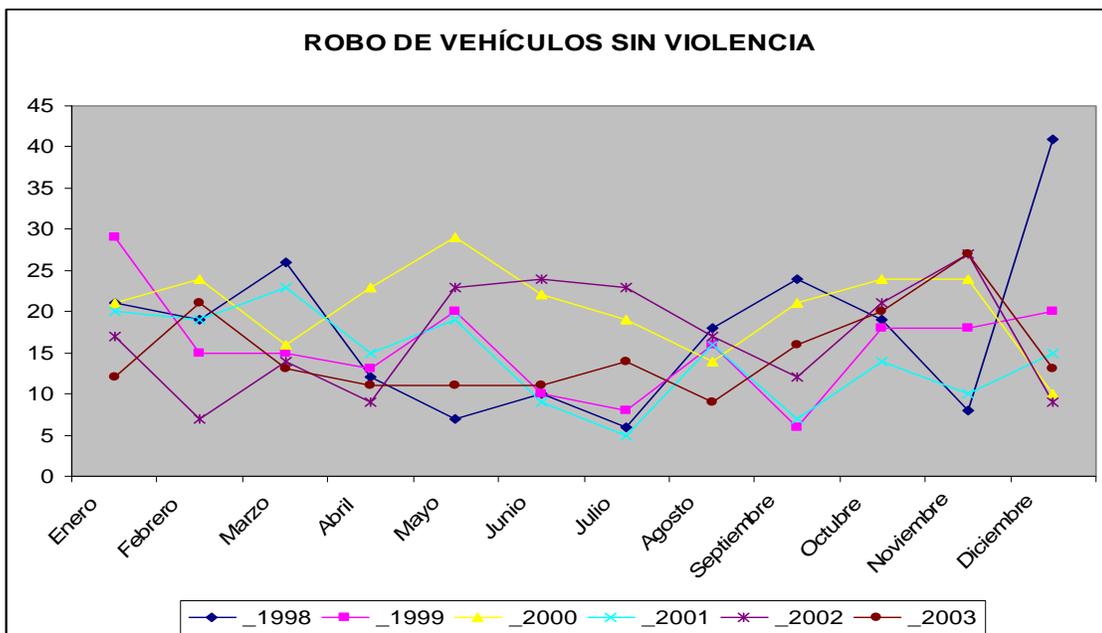


Figura 5.17 Índice de robos de vehículos sin violencia de 1998 a 2003. Fuente: Elaboración propia con datos de la de la PGJ de Tlaxcala.

La situación de los robos de vehículos sin violencia que se expone en la figura 5.17, resalta el mayor número de robos en diciembre de 1998, así como que los menores niveles de los seis años están cercanos a cinco y no rebasan los diez. El año 1999 y el 2001 son los que mas similitudes presentaron, pues llevan el mismo ritmo de cambio, incluso llegan a coincidir en cantidad con agosto y la diferencia en la mayoría de los demás meses es de 1 o 2. El año que menos semejanzas tiene con los demás es el 2000 y en algunos meses 1998.

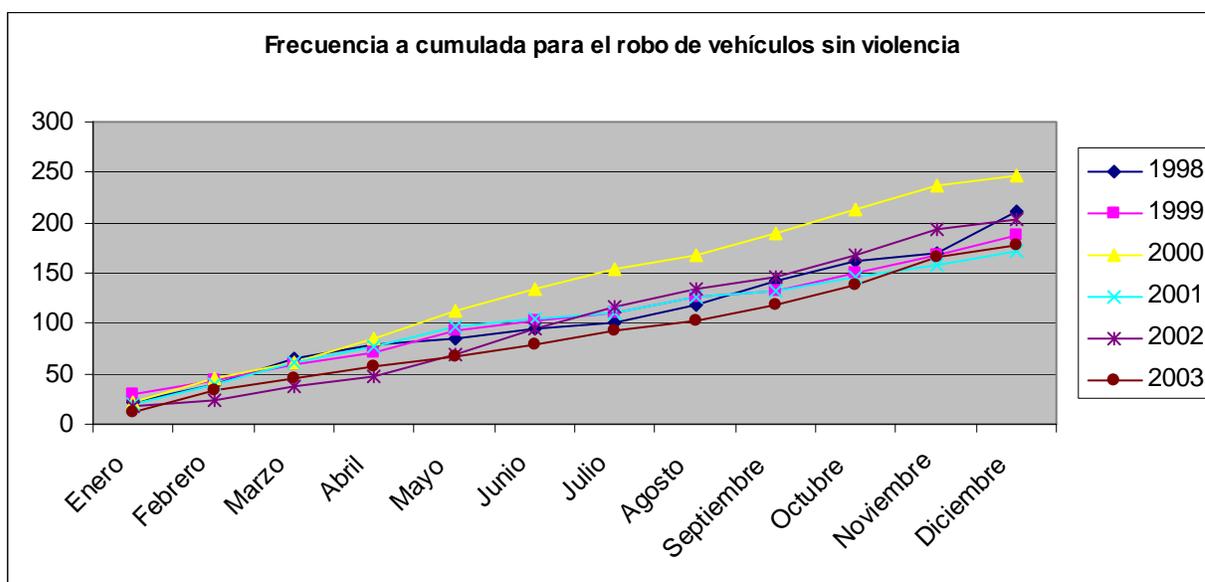


Figura 5.18. Frecuencia acumulada correspondiente al robo de vehículos sin violencia. Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala.

En la figura 5. 18, el año 2000 aparece como el que tuvo mayor frecuencia acumulada de robos de vehículos sin violencia.

Robos de vehículos sin violencia

AÑO	1998	1999	2000	2001	2002	2003
SUMA	211	188	247	172	203	178
MEDIA	17.58	15.67	20.58	14.33	16.92	14.83
DESVIACIÓN EST.	10.01	6.17	5.16	5.58	6.73	5.29
VARIANZA	100.27	38.06	26.63	31.15	45.36	27.97
MÍNIMO	6	6	10	5	7	9
MÁXIMO	41	29	29	23	27	27
MEDIANA	18.5	15.5	21.5	15	17	13

Tabla 5.5: Medidas estadísticas de los delitos de robos de vehículos sin violencia. Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala, 1998-2003.

La tabla 5.5 muestra que la menor cantidad de robos de vehículos sin violencia sucedió en el año 2001 con un promedio o media de 14.33 robos de vehículos por mes, y la mayor cantidad fue en el año 2000 con un promedio de 20.58 robos por

mes. Asimismo el valor máximo dice cual fue la cantidad máxima de robos que hubo en un mes, el cual para al año de 1998 con 41 robos, al revisar la tabla (++) la cantidad corresponde al mes de diciembre, para 1999 es de 29 robos en el mes de enero, en el 2000 de 29 que sucedió en mayo, en el 2001 de 23 en el mes de marzo, en el 2002 y 2003 coincidió con 27 robos en noviembre. El mínimo refleja cual es la cantidad minima de robos registrada por mes, para el año 1998 y 1999 el mínimo de 6 robos sucedió en el mes de julio y septiembre respectivamente, para el 2000 fue de 10 robos en diciembre, en el 2001 de 5 en julio, para el 2002 de 7 en febrero y para el 2003 de 9 en agosto. La mediana enumera el valor intermedio de los robos al ordenarlos de forma ascendente, es decir que para 1998 es de 18.5, esto es que el 50% de los robos de ese año fueron más de 18.5 por mes. Para 1999 la mitad de los robos fueron mayores a 15.5 por mes, para el 2000 mayores a 21.5, para el 2001 mayores 15, para el 2002 mayores a 17 y para el 2003 mayores a 13. La desviación estándar indica la variabilidad que hay en los datos con respecto su media, así el año que tuvo mayor variabilidad es 1998 con 10.01 robos y el año en el que hubo menor variabilidad fue en el 2000 con 5.16 robos.

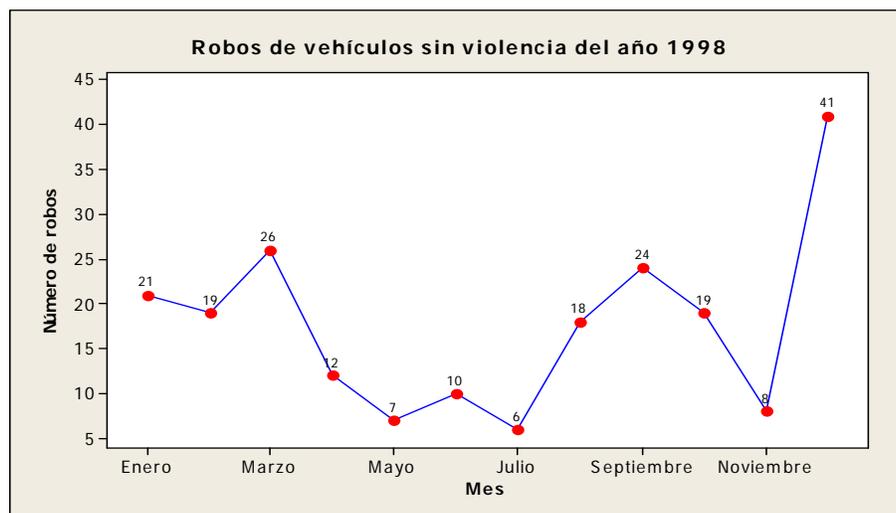


Figura 5.19 Índice de robos de vehículos sin violencia para 1998.
Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala.

En la grafica 5.19 se aprecia que, la cantidad de robos sin violencia en enero fue de 21 y decrece hasta mayo exceptuando el mes de marzo, esto no ocurre así durante el periodo de julio a septiembre, ya que a partir de julio el número de robos comienza

a crecer hasta llegar a 24, posteriormente decrece hasta el mes de noviembre. Para diciembre aumentan los robos hasta llegar a un nivel de 41, siendo la cifra más alta de todo el año.

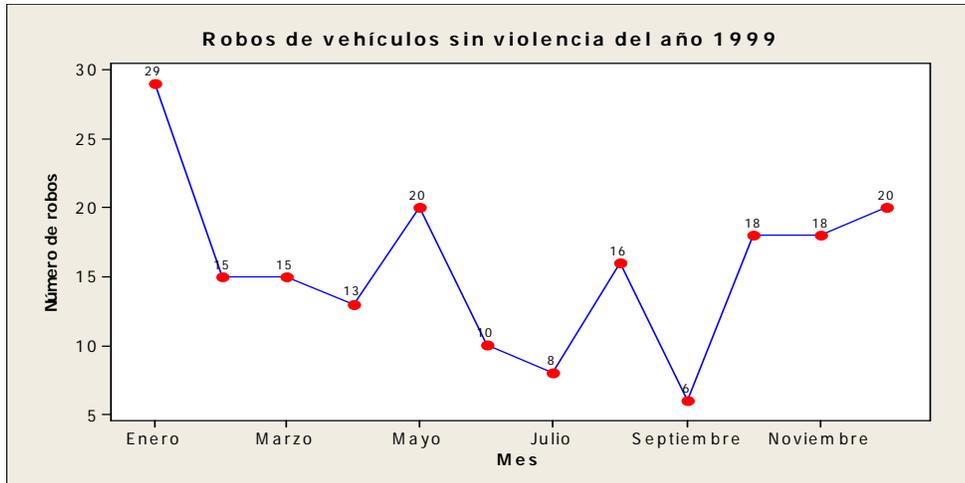


Figura 5.20 Índice de robos de vehículos sin violencia para 1999. Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala

En la grafica 5.20 se advierte que, hasta septiembre el número de robos decrece a partir de que en enero tiene un nivel de 29, a excepción de mayo y agosto con 20 y 16 robos respectivamente, posteriormente crece hasta diciembre y presenta un nivel relativamente constante de 18 a 20 robos.

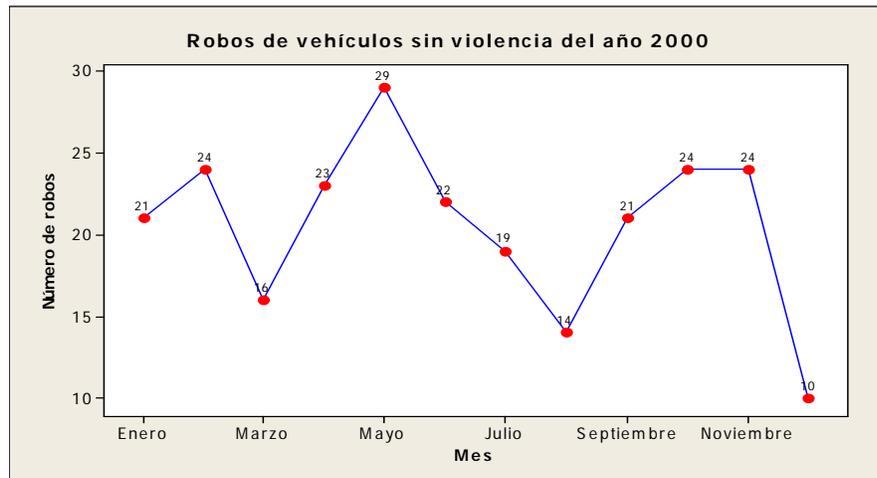


Figura 5.21 Índice de robos de vehículos sin violencia para el 2000. Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala.

En la grafica 5.21 se considera que, la cantidad de robos sin violencia en enero fue de 21 y crece en febrero, luego a partir de marzo con 16 robos crece hasta presentar un nivel de 29 en mayo, esto no sucede así durante junio, julio y agosto, debido que

en estos meses decrece y llega a 14 robos. Para septiembre, octubre y noviembre crece para llegar a 24 robos y en diciembre presenta el menor número de robos (10), en todo el año.

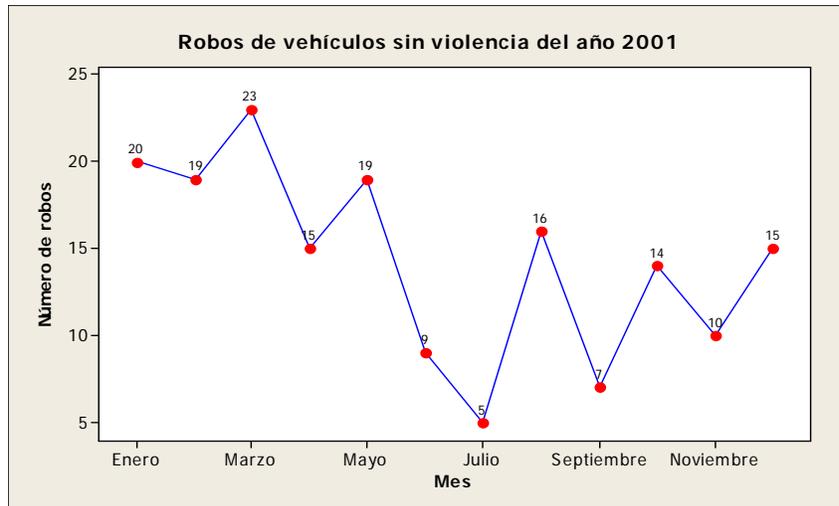


Figura 5.22 Índice de robos de vehículos sin violencia para el 2001.
Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala.

En la grafica 5.22 enero presenta un índice de robos de 20 con una disminución en febrero, a partir de marzo comienza a decrecer hasta llegar a julio con un índice de 5, exceptuando mayo que presento una cantidad de 19. No sucede así en agosto que empieza a presentar un comportamiento fluctuante comenzando con 16 robos, disminuye a 7 en septiembre, sube a 14 en octubre, disminuye a 10 en noviembre y aumenta a 15 en diciembre.

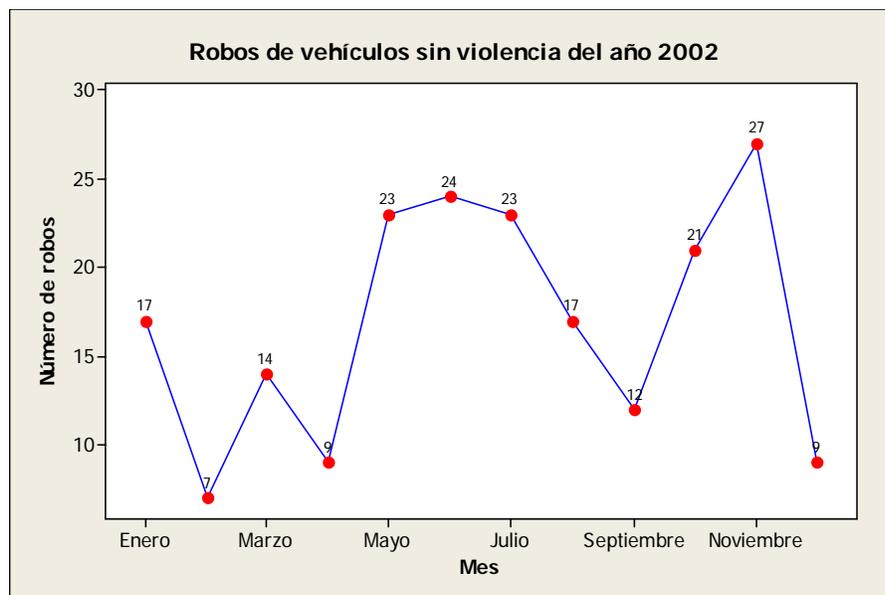


Figura 5.23 Índice de robos de vehículos sin violencia para el 2002.
Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala.

En la grafica 5.23 se observa que, la cantidad de robos sin violencia en enero fue de 17 para luego decrecer en un nivel de 7 en febrero, a partir de marzo y a excepción de abril se comienza a acrecentar el número de robos, no sucede así en julio, el cual a partir de un nivel de 23 decrece hasta llegar a 12 robos en septiembre. En octubre y noviembre existe un aumento de 21 y 27 respectivamente siendo esta última cantidad la mayor en todo el año.

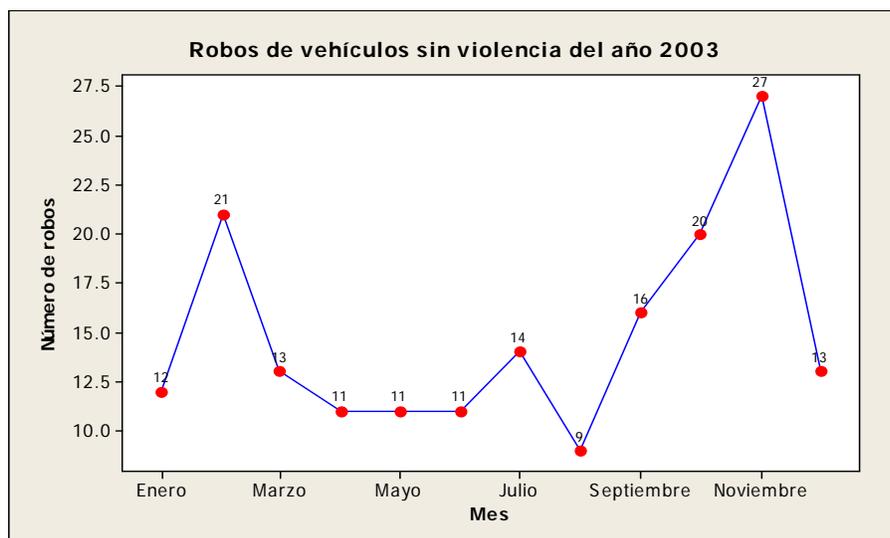


Figura 5.24 Índice de robos de vehículos sin violencia para el 2003.
Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala.

En la grafica 5.24 se considera que, la cantidad de robos sin violencia en enero fue de 12 y crece en febrero a 21, luego a partir de marzo con 13 robos decrece hasta presentar un nivel de 11 en abril y permanece con esa cantidad en mayo y junio, esto no acontece así durante julio que aparece un índice de 14 robos, más adelante en agosto comienzan a ascender los robos hasta noviembre alcanzando un índice de 27 que es el más alto de todo el año. En diciembre se invierte este comportamiento para aparecer con una cantidad de 13.

En Los resultados anteriores se evidencia que la cantidad de robos de acuerdo al tipo es en muchos casos cero. Si se hace referencia a la tabla 1.2, el número de robos de vehículos esta entre los menores de todas las entidades.

CAPÍTULO VI.

FORMULACIÓN DEL MODELO

Al buscar un modelo que más se ajuste a los datos de los robos de vehículos, de los años 1998 al 2003 (tablas 5.1, 5.2 y 5.3), y manejando los datos por separado, totales, con violencia y sin violencia, se generaron los correlogramas y bastantes modelos, a través del software JMP, los modelos que más se ajustaron y de acuerdo al principio de parcimonia, se muestran a continuación:

6.1 Total de los robos de vehículos

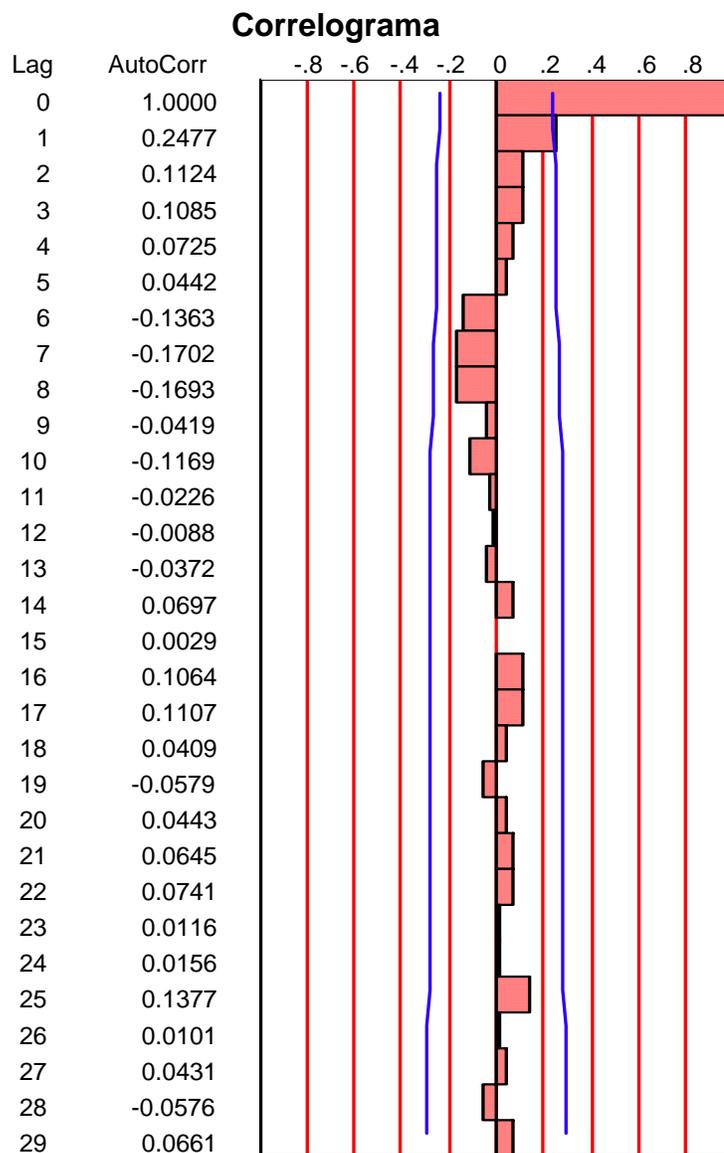


Figura 6.1. Correlograma generado con JMP, para el total de los robos de vehículos.

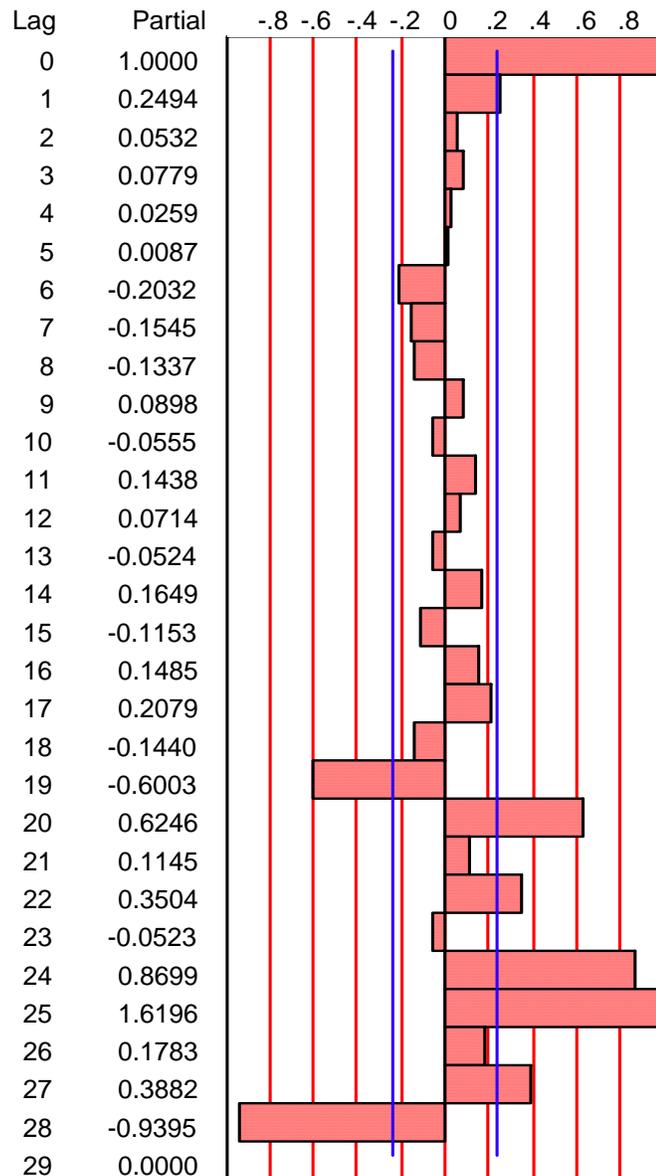


Figura 6.2. Correlograma generado con JMP, para el total de los robos de vehículos.

En el correlograma de JMP se exhiben autocorrelaciones para varios desfases de la serie de tiempo de robos de vehículos por mes. La escala vertical en la parte izquierda muestra el número de períodos desfasados. La siguiente columna muestra los coeficientes de autocorrelación, las correlaciones entre Y_t y Y_{t-k} , para el número correspondiente de períodos desfasados que aparecen a la izquierda. La escala horizontal en la parte superior muestra el nivel posible del coeficiente de autocorrelación, -1 a +1.

La serie es aleatoria, porque la correlación entre Y y las variables $Y_{t-1}, Y_{t-2}, Y_{t-k}$ que representan los valores de Y desfasados uno, dos,...,k periodos, respectivamente, es cercana a cero y los valores sucesivos de la serie de tiempo no guardan una relación entre si.

La serie no tiene una tendencia porque las variables $Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-k}$ no están altamente correlacionadas, es decir los coeficientes de autocorrelación no son diferentes de cero de manera significativa.

Como el coeficiente de autocorrelación no es significativo en los periodos de desfase, cada doce, porque son datos mensuales, la serie no tiene un patrón estacional.

El modelo más adecuado de acuerdo al principios de parcimonia, fue el IMA(3,4), debido a que el coeficiente de determinación es de -0.8 (cuadro 5)

Model: IMA(3, 4)
Model Summary

DF	64
Sum of Squared Errors	3523.89751
Variance Estimate	55.0608986
Standard Deviation	7.42030313
Akaike's 'A' Information Criterion	286.582348
Schwarz's Bayesian Criterion	297.75288
RSquare	-0.8096674
RSquare Adj	-0.9227717
-2LogLikelihood	296.567035
Stable	Yes
Invertible	No

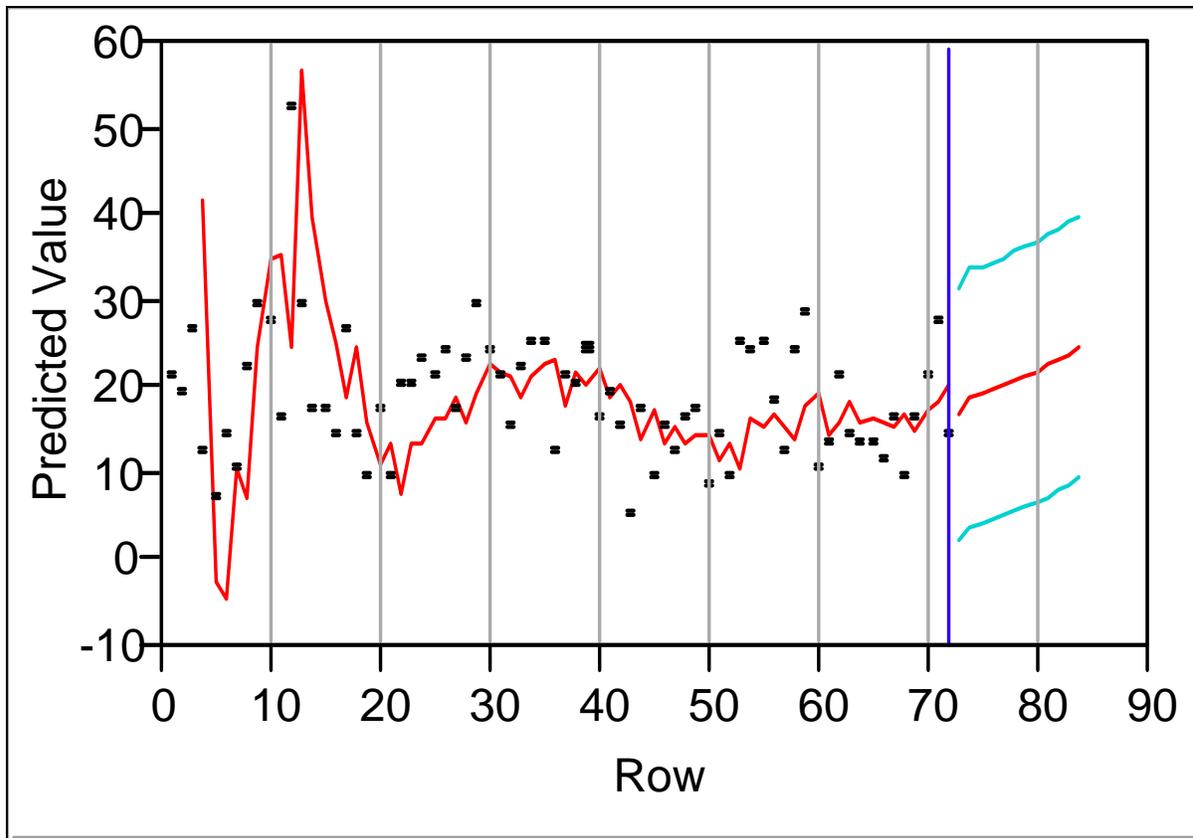


Figura 6.3. Modelo del robo de vehículos total. Fuente: Elaboración propia en JMP, con datos de la PGJ de Tlaxcala.

El modelo muestra que el comportamiento de los robos totales de vehículos tiene una tendencia ascendente, sin presentar alguna fluctuación.

Se puede observar en los datos que, en el año 1998 se presentó la cantidad más alta de robos de todo el periodo considerado, se podría explicar este comportamiento como una de las causas mencionadas por los expertos es que en años electorales la inseguridad aumenta, esto es porque hubo elecciones de gobernador y de presidentes municipales. Otro de los años en los que se presentó un mayor número de robos es en el 2000, que es otro año electoral, esto es porque hubo elecciones de presidente de la República. Se observa también en el pronóstico que la tendencia para el 2004 es creciente, y la cantidad no rebasará los 30 robos.

6.2 Robos de vehículos con violencia

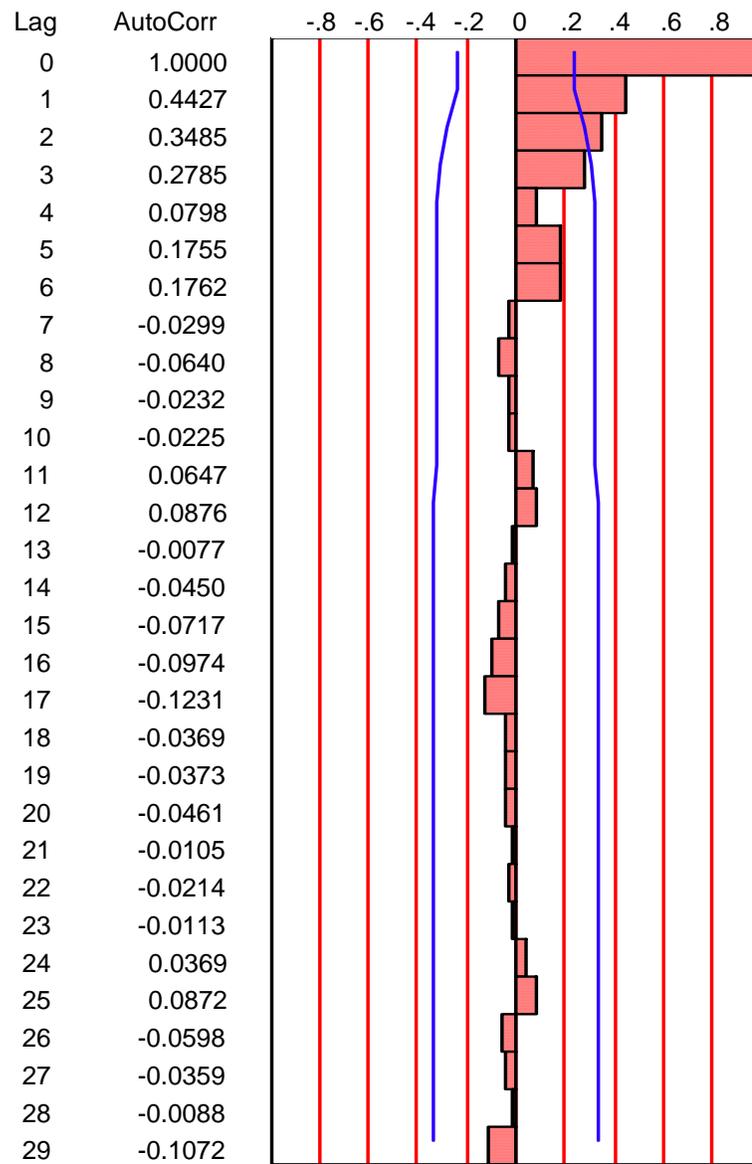


Figura 6.4. Correlograma generado con JMP, para el total de los robos de vehículos.

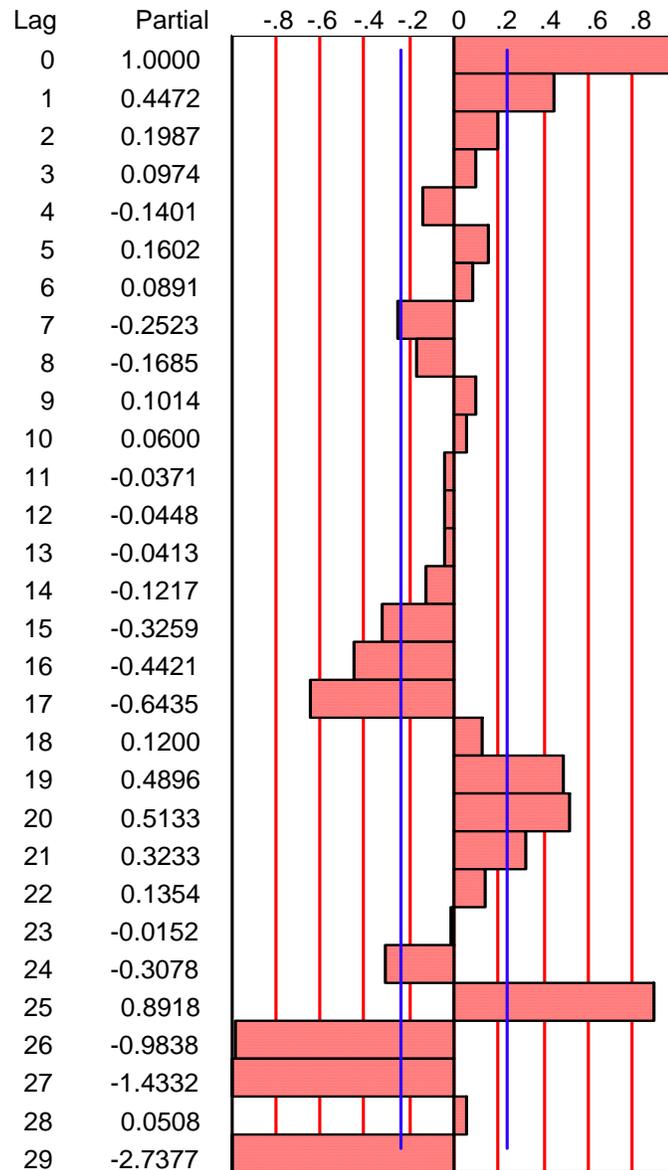


Figura 6.5. Correlograma generado con JMP, para el total de los robos de vehículos.

La serie es aleatoria, porque la correlación entre Y y las variables $Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-k}$ que representan los valores de Y desfasados uno, dos, ..., k periodos, respectivamente, es cercana a cero y los valores sucesivos de la serie de tiempo no guardan una relación entre sí.

La serie no tiene una tendencia porque las variables $Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-k}$ no están altamente correlacionadas, es decir los coeficientes de autocorrelación no son diferentes de cero de manera significativa.

El modelo más adecuado fue el IMA(4,6), debido a que el coeficiente de determinación es de -0.8 (cuadro 6)

Model: IMA(4, 6)
Model Summary

DF	61
Sum of Squared Errors	257.6649
Variance Estimate	4.22401476
Standard Deviation	2.0552408
Akaike's 'A' Information Criterion	111.973451
Schwarz's Bayesian Criterion	127.510005
RSquare	-0.8000403
RSquare Adj	-0.9770934
-2LogLikelihood	120.832773
Stable	Yes
Invertible	No

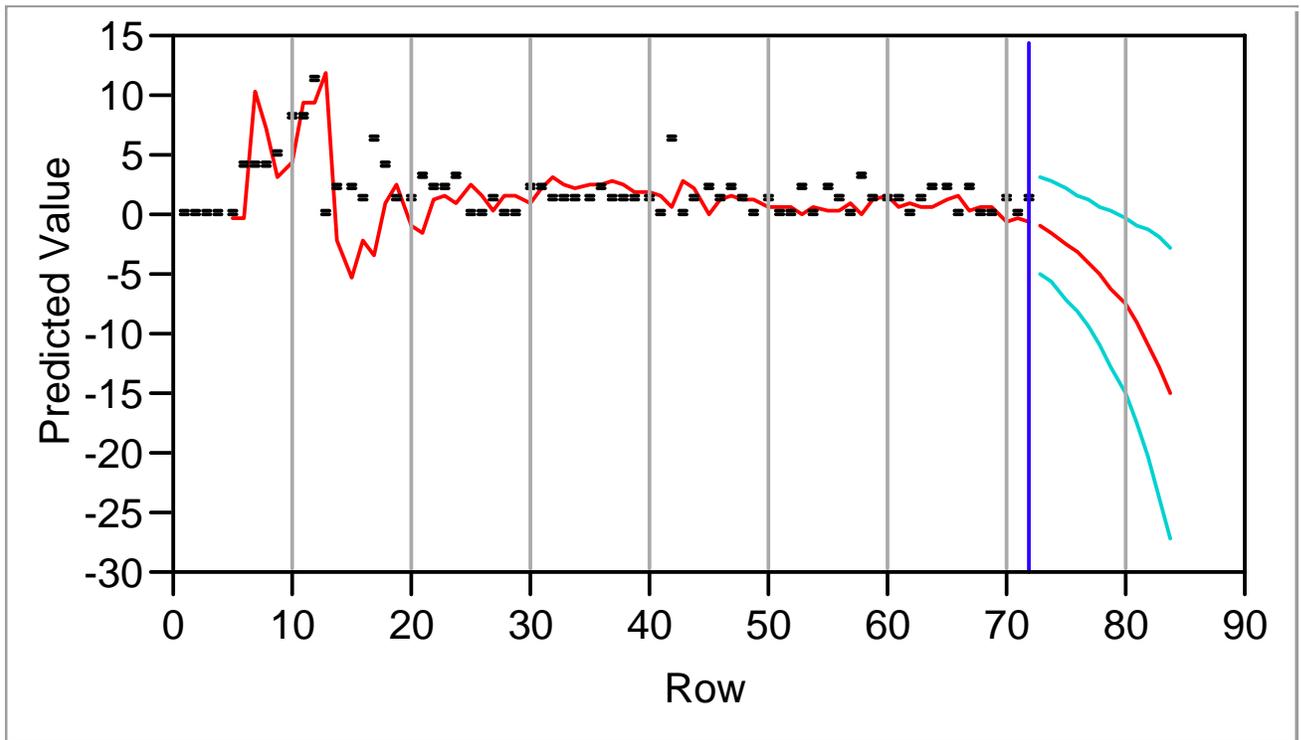


Figura 6.6. Modelo del robo de vehículos con violencia. Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala.

Se puede apreciar en el pronóstico que la tendencia de los robos para el 2004 tiende a disminuir con respecto a los demás años.

De acuerdo a un estudio de personalidad delictiva Lemic (2001), elaborado por investigadores del Instituto Nacional de Ciencias Penales (Inacipe). Señala que la inexperiencia y el miedo son los principales detonadores de las actitudes agresivas

de los delincuentes. En el perfil criminológico de este tipo de individuos, se detecta cobardía y la violencia es su escudo protector.

El sometimiento de una víctima alimenta el sentimiento de superioridad que impulsa al individuo a cometer ilícitos cada vez más peligrosos y violentos, como el secuestro. Se trata de delincuentes con un coeficiente intelectual regular, quienes perciben un entorno de represión social en el que consideran que la sociedad los ha subyugado. Por eso sienten que tienen el derecho de ejercer violencia para hacerse de cosas materiales, que la misma sociedad les ha negado.

6.3 Robos de vehículos sin violencia

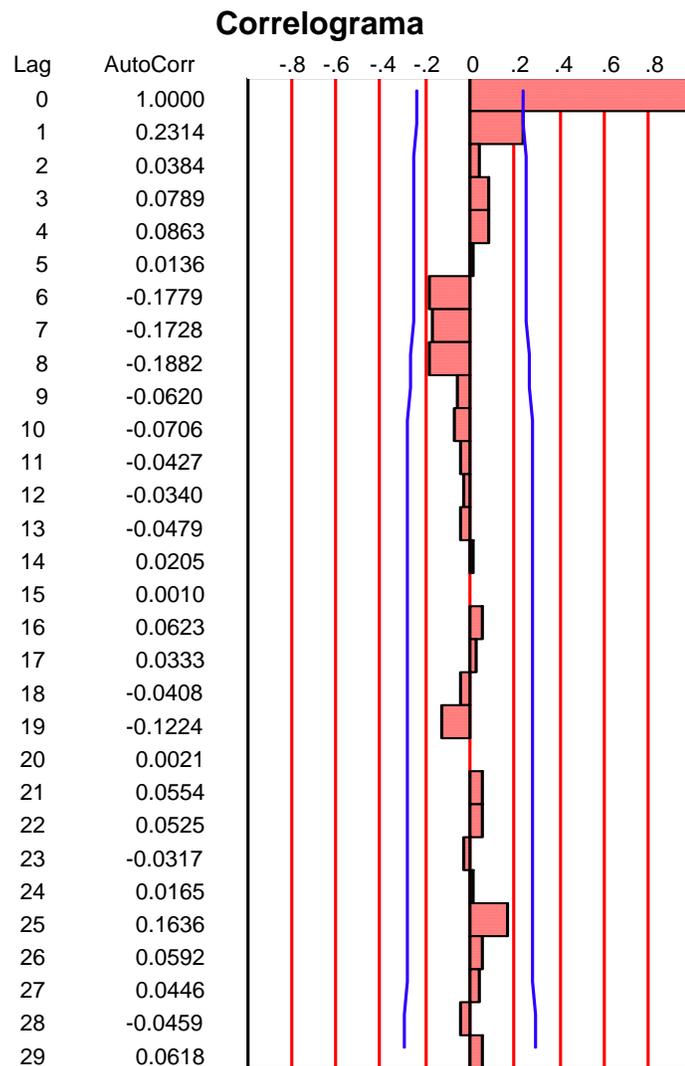


Figura 6.7. Correlograma generado con JMP, para el total de los robos de vehículos.

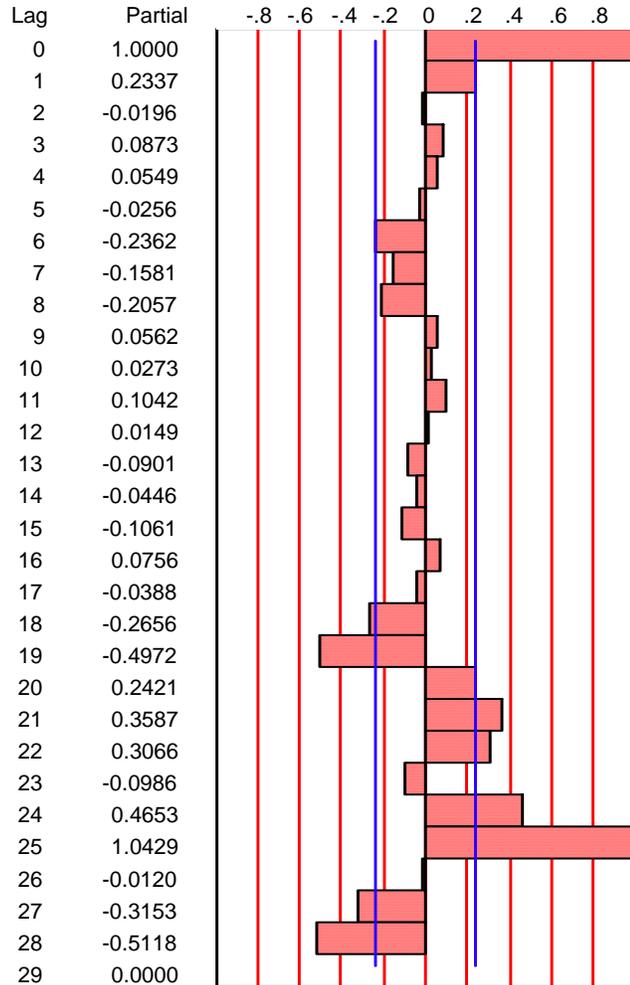


Figura 6.8. Correlograma generado con JMP, para el total de los robos de vehículos.

La serie es aleatoria, porque la correlación entre Y y las variables $Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-k}$ que representan los valores de Y desfasados uno, dos, ..., k periodos, respectivamente, es cercana a cero y los valores sucesivos de la serie de tiempo no guardan una relación entre sí.

La serie no tiene una tendencia porque las variables $Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-k}$ no están altamente correlacionadas, es decir los coeficientes de autocorrelación no son diferentes de cero de manera significativa.

Como el coeficiente de autocorrelación no es significativo en los periodos de desfase, cada doce, porque son datos mensuales, la serie no tiene un patrón estacional.

El modelo más adecuado fue el IMA(4,6), debido a que el coeficiente de determinación es de -0.87 (cuadro 7)

Model: IMA(3, 3)
Model Summary

DF	65
Sum of Squared Errors	3638.26037
Variance Estimate	55.9732364
Standard Deviation	7.48152634
Akaike's 'A' Information Criterion	285.716282
Schwarz's Bayesian Criterion	294.652708
RSquare	-0.8767872
RSquare Adj	-0.9634081
-2LogLikelihood	291.039001
Stable	Yes
Invertible	No

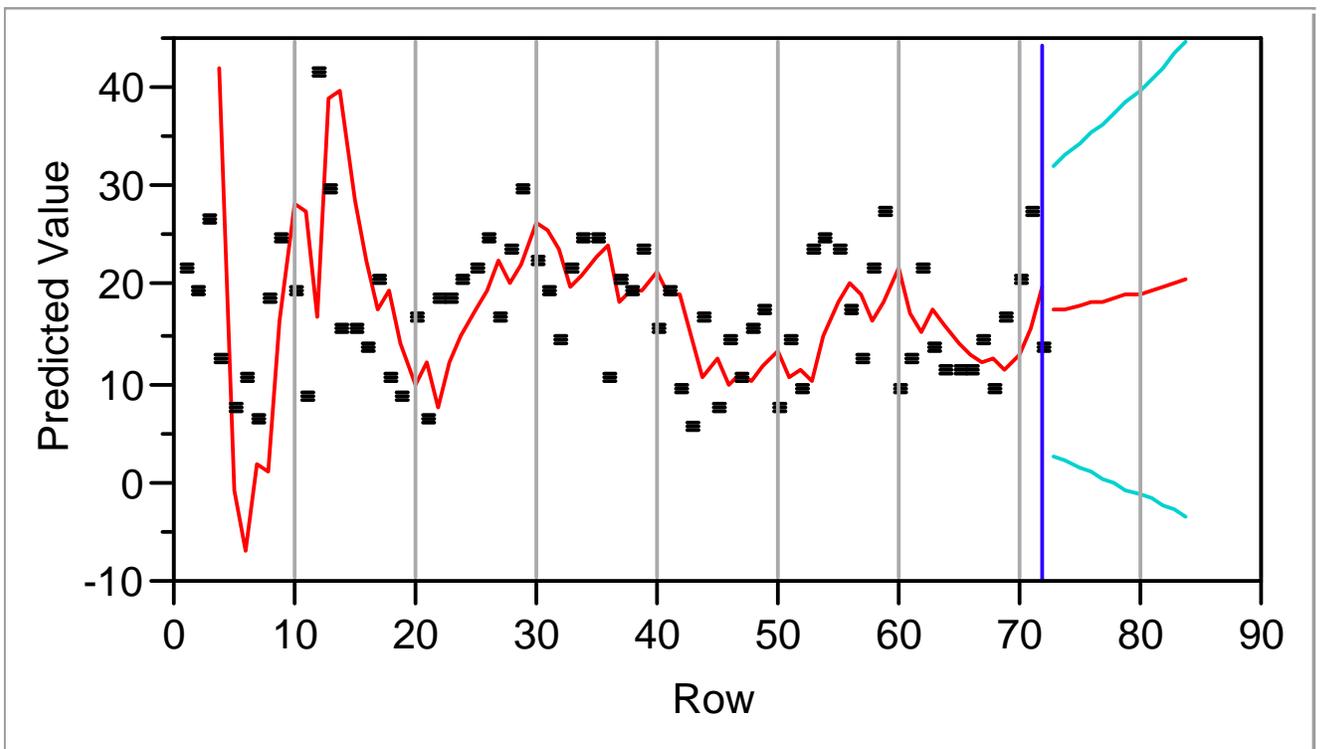


Figura 6.9. Modelo del robo de vehículos sin violencia. Fuente: Elaboración propia con datos de la PGJ de Tlaxcala.

El pronóstico nos muestra como, los robos de autos sin violencia se mantendrán en un promedio cercano a los 18, con un ligero incremento, de manera que estarán cerca de los 20 robos.

CONCLUSIONES

Conforme a los resultados de esta investigación, se puede concluir lo siguiente:

El uso del método de series de tiempo ha facilitado conocer la dinámica mensual futura a corto plazo para casi dos años, del delito de robo de vehículos en la ciudad de Tlaxcala. Se obtuvieron coeficientes de determinación mayores que los expuestos, sin embargo si se optaba por el uso de estos no se cumplía el principio de parcimonia.

Los modelos de series de los robos totales de vehículos que se generaron pronostican una tendencia al alza sin que surja alguna oscilación en el comportamiento futuro. Al indagar las causas de cantidades extremas como las del año 1998 que es uno de los que presentan mayor número de robos, se encuentra que hasta esa fecha para registrar un robo solo se tomaba en cuenta un acta circunstanciada, posteriormente aparte del acta, se tenía que presentar una averiguación previa, al establecer este segundo procedimiento se depuraron varios registros que no eran precisamente robos, en algunos casos eran distracciones del dueño o encubrimientos de accidentes.

Posteriormente analizando por separado los dos tipos del total, para los robos con violencia, los modelos resultantes indican una futura disminución. Una de las causas, se relaciona con las medidas preventivas que los propietarios toman, porque en el estado solo existen cerca de tres a cuatro negocios que venden accesorios de seguridad para vehículos, además que no predomina mucho el hábito de usar estos elementos.

Los robos sin violencia de acuerdo al pronóstico muestran que el índice no rebasara los 20 robos, promedio semejante al del año 2000 en el que se presento una mayor cantidad, esto exterioriza que se presentara un aumento en comparación al promedio de los demás años. Una de las causas considerando cifras del INEGI, si en el país o particularmente en el estado actualmente tiene concentrada su mayor población en jóvenes, entonces entre algunos de los factores de delincuencia esta el demográfico, porque el crecimiento del número de jóvenes lleva consigo un aumento proporcional de la delincuencia juvenil.

Los resultados sugieren que las técnicas y recursos policiales pueden optimizarse si se auxilian con elementos de estadística como los pronósticos. Asimismo pueden sustentar programas sociales que distraigan a los jóvenes de la criminalidad, especialmente a los de escasos recursos.

Finalmente enfatizo que existe una necesidad urgente de hacer conciencia con respecto a los diferentes factores que intervienen en la delincuencia, específicamente en los que conciernen al robo de vehículos y lo que ello encierra, pues de ello depende en gran medida que se este realmente formando un porvenir con menos inseguridad y no sólo para remediar el presente.

Perspectivas de los robos de autos.

Aunque de manera somera, pero para efectos de complementar este pronóstico se plantea el siguiente escenario:

El robo de vehículos es un fenómeno humano y social que de acuerdo a las teorías expuestas tiene varias causas. La causa que se agregaría aparte de los ya expuestos y mencionados como son los factores demográficos, sociológicos o psicológicos, es:

La falta de medidas de desempeño. En el gobierno de Vicente Fox se destinaron más de 40 mil millones de pesos al Sistema de Seguridad Pública (SNSP), según lo afirma Carrasco (2004), y la incidencia delictiva no dejaba de crecer. Al grado de que cada año aumentaban las denuncias ante los agentes del Ministerio Público de todo el país. Así en el 2001 se registraron 1 millón 512 mil 447 delitos, en el 2002 fueron 1 millón 513, y siguiendo en esa tendencia en el 2003, fueron 1 millón 517 mil 899. En este sentido y como ya se menciona en el capítulo uno, existen delitos que se le relacionan al robo de autos, entonces correlacionando esta información, si la incidencia delictiva sigue creciendo aunque se destinen más recursos y de acuerdo al modelo de robo de vehículos sin violencia generado, se vislumbra un ligero crecimiento para los siguientes años. No se puede manejar como medida de recuperación de robos, los que son abandonados, ya que estos no fueron directamente recuperados por las autoridades.

Al mismo tiempo que le aumentaron los recursos al SNSP, el sector científico y tecnológico del país tuvo un recorte de presupuesto de 665 millones de pesos, contando así con el 0.38% del PIB, cuando desde 1995 el recurso asignado era de 0.41% del PIB, según Robles (2004).

Es evidente por las cifras mencionadas que destinar más recursos a combatir la delincuencia no ha provocado que disminuyan, además que en deterioro están otras áreas como el de la educación.

RECOMENDACIONES

Generar para los jóvenes, programas de recreación, empleos y programas contra la drogadicción. Dado que lo expuesto anteriormente establece que la mayoría de los robos son cometidos por jóvenes.

El solo vigilar no es suficiente para hacer frente a los delincuentes. La labor de vigilancia además de estar respaldada por la colaboración de investigadores, deben proseguir las investigaciones de los delitos reportados. El investigador es quien mejor puede determinar la forma en que opera el delincuente al que combate y los cambios que realiza en su sistema.

Dedicar como una labor de tiempo completo en la investigación de los robos de vehículos, que represente una misión muy especializada en las comunidades de mayor incidencia.

Recomendar a la población para que proporcione informes sobre estos delitos, debido a que tales reportes son fuentes útiles en las averiguaciones y si no se reciben oportunamente se pierden.

Con referencia a la teoría de las ventanas rotas, mencionada en los antecedentes, las autoridades pueden como medida de seguridad, evitar los lugares descuidados o que den motivo para que todo su entorno sea pronto dañado.

REFERENCIAS

Referencias bibliográficas

Ackoff, Rusell (2003). Rediseñando el futuro. México: Limusa.

Ackoff, Rusell (2004). Planificación de la empresa del futuro. México: Limusa.

Ackoff, Rusell (2007). Un concepto de planeación de empresas. México: Limusa.

Aguirre Eduardo (1998). Seguridad y protección: a personas, empresas y vehículos. México: Trillas.

Alvarado, Javier (2006). El ABC del Robo de Vehículos. México: SISTA.

Box E. P., George. (1976). Time Series Analysis. USA Holden - Day.

Campa, Carmen Lluvia. (2005). Análisis jurídico de las diligencias de la averiguación previa en el robo de vehículos. Tesis de licenciatura no publicada. UNAM, México.

Carmona, María Alejandra (2000). La delincuencia organizada en el robo y tráfico de vehículos. Tesis de licenciatura no publicada. UNAM, México.

Carrillo, Mario M. (2005). La mano de obra para el desarrollo de Tlaxcala, 2003 – 2005. Vol. I, el sistema de información laboral para el desarrollo regional.

Chatfield, Christoper, (1989). The analysis of time Series: an Introduction. 4a. Edición; Chapman and Hall; Gran Bretaña.

Chiang , Chin L. (1968) An Introduction to Stochastic processes and their Applications. Robert E. Krieger; New York.

Churchman C. (1973). El enfoque de sistemas. México

E. Hanke John. G. Reitsh Arthur. (2008). Pronósticos en los negocios. 6ª edición. Pearson educación. México.

Fajnzylber, P. Lederman, D. y Loayza, N. (2001). Crimen y victimización: una perspectiva económica. Capítulo 1 en *Crimen y violencia en América Latina. Colombia*: Alfaomega.

Fuentes, Arturo (1990). El pensamiento sistémico, caracterización y principales corrientes. Cuadernos de planeación y sistemas. DEPMI. México

Fuentes, Arturo (1991). El problema general de la planeación. Pautas para un enfoque contingente. Cuadernos de planeación y sistemas. DEPFI. México.

Fuentes, Arturo (2001). Enfoques de planeación. Un sistema de metodologías. Cuadernos de planeación y sistemas. DEPFI. México.

Fuentes, Arturo y Sánchez G. (1995) Metodología de la Planeación Normativa. Cuadernos de Planeación y Sistemas, DEPFI.

Garrido, Vicente (1998). Delincuencia y sociedad. España: Mezquita.

Guerrero, Víctor. (2003). Análisis estadístico de series de tiempo económicas. 2ª Edición. Thomson.

Hanke John. Arthur, Reisch. (1996). Pronósticos en los negocios, 5ta ed. Prentice Hall.

Miklos, Tomas (1998). Criterios básicos de planeación. Cuadernos de orientación metodológica. IFE. México.

Miklos Tomás, Tello Ma. Elena (1998). Planeación Prospectiva, Una estrategia para el diseño del futuro. Centro de estudios prospectivos Javier Barros Sierra. Limusa. México.

Negroe, Gonzalo (1995). La planeación en el proceso de gestión. Cuadernos de planeación y sistemas. DEPFI. México.

Nelson, Lara. (2008). Economía, Sociedad y Teoría de Juegos. Mc. Graw Hill. España.

Van Gigch, Joh P (1993). Teoría general de sistemas. México: Trillas.

Sánchez, Gabriel. (2002). Técnicas participativas para la planeación. fundación ICA. México .

Revistas

Carrasco, Jorge. (2004, agosto). Seguridad dispendio sin resultados. En la revista Proceso, (1452), pp.20-24

Cohen L, y Felson M, 1979. Social change and crime rate trends: a routine activity approach. American Sociological Review 44 588 – 608

Robles, Manuel. (2004, Agosto). Ciencia. En la revista Proceso, (1452), pp.22-23

Ruiz Rafael, (2001). Justicia y seguridad pública en el Distrito Federal (diagnóstico, factores, sugerencias). En Gaceta Comisión de Derechos Humanos del DF. No. 8, Agosto de 2001.

Referencias de Internet

Arellano, Efrén (2006) Los Desafíos de la Delincuencia en México, (Incidencia delictiva y su impacto en la opinión pública), Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, Recuperado el 10 de noviembre de 2005 www.cddhcu.gob.mx

Arraigada, Irma (2001) Seguridad ciudadana y violencia en América Latina. Recuperado el 10 de noviembre de 2005. <http://www.flacso.org.ec/docs/sfsegarrigada.pdf>.

Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS). Recuperado el 25 de marzo del 2007. <http://www.amis.org.mx>

Beltrán, Ira (2000). Crimen en el siglo XX: fragmentos de análisis sobre la evidencia cuantitativa. Recuperado el 25 de mayo del 2006. <http://www.columbia.edu.mx>

Mascott, María de los Ángeles (2002). Seguridad pública: Incidencia delictiva y sensación de inseguridad. Recuperado el 23 de marzo del 2005 www.cddhcu.gob.mx/cesop/boletines/no2

Monografía del Gobierno del Estado de Tlaxcala. Los Municipios de Tlaxcala. Consultada febrero del 2008 de <http://www.tlaxcala.gob.mx/>

Ruiz Rafael, (2005). Robo violento de autos. En Instituto Ciudadano de Estudios sobre la Inseguridad (ICESI), Recuperado el 2 de noviembre de 2006 de, <http://www.icesi.org.mx/publicaciones/articulos/2005>

Ruiz Rafael, (2006). Robo de vehículos. En Instituto Ciudadano de Estudios sobre la Inseguridad (ICESI), Recuperado el 2 de Diciembre de 2006 de, <http://www.icesi.org.mx/publicaciones/articulos/2006>

Ruiz Rafael, (2007a). Avances contra el crimen. En Instituto Ciudadano de Estudios sobre la Inseguridad. Recuperado el 7 de Noviembre de 2007, de http://www.icesi.org.mx/publicaciones/articulos/2007/avances_contra_el_crimen.asp

Ruiz, Rafael (2007b). Evolución de un problema. Instituto Ciudadano de Estudios sobre la Inseguridad (ICESI), Recuperado el 9 Diciembre 2007, de <http://www.icesi.org.mx/publicaciones/articulos/2007>

Ruiz, Rafael (2007c). Cita y fechas marcadas. Instituto Ciudadano de Estudios sobre la Inseguridad (ICESI), Recuperado el 9 Diciembre 2007, de <http://www.icesi.org.mx/publicaciones/articulos/2007>