



Munich Personal RePEc Archive

Hysteresis and Asymmetry in Crime: an analysis of robbery in Guadalajara neighborhoods

Cortez, Willy W.

Departamento de Metodos Cuantitativos, Universidad de Guadalajara

October 2016

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/80261/>
MPRA Paper No. 80261, posted 21 Jul 2017 11:15 UTC

Histéresis y Asimetría en Delitos: un análisis de los robos a nivel colonias en la ZMG

Willy W. Cortez¹

Departamento de Métodos Cuantitativos, CUCEA
Universidad de Guadalajara
Av. Periférico Norte 799, Núcleo Los Belenes
Modulo Q-106 - Cátedras Conacyt
(33) 3770 3300 ext. 25899 (oficina)
(33) 3842 2840 (cel.)
wcortez@cucea.udg.mx

Resumen

Una de las características de la delincuencia que ha sido subestimada en estudios empíricos es su persistencia temporal y, por consiguiente, su respuesta asimétrica a cambios en sus variables explicativas. La importancia del efecto histéresis ha sido notado en diferentes estudios. Se argumenta que éste puede reducir de manera significativa la efectividad de las políticas de lucha contra el crimen. Utilizando las denuncias de diferentes tipos de robos a nivel colonias en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), encontramos que los robos presentan un fuerte componente histéresis, y muestran un comportamiento asimétrico ante cambios en las condiciones económicas.

Palabras claves: Histéresis en delincuencia, efectos asimétricos, delitos a la propiedad, análisis econométrico, México.

Código JEL: K14, K42

¹ Quiero agradecer a Berenice Jaime y a Carlos O. Figueroa por el apoyo en la captura y procesamiento de la información estadística sobre el cual se sustenta este trabajo. También agradezco los comentarios de dos referees anónimos que ayudaron a mejorar el trabajo. Asumo total responsabilidad por los errores y omisiones que puedan existir en el presente trabajo.

Abstract

One of the delinquency's characteristics that has been underestimated in empirical studies is its temporal persistence, and therefore, its asymmetric response to changes in its explanatory variables. The importance of the hysteresis effect has been noted in several studies. It has been argued that the latter reduces largely the effectiveness of anti-crime policies. Using the victims' reports of different types of robberies in the city of Guadalajara, we find that robberies exhibit a strong hysteresis effect and show an asymmetric response to changes in the economic conditions.

Key words: Hysteresis in crime, asymmetric effects, property crimes, econometric analysis, Mexico.

Mayo 2017

Introducción

Uno de los problemas más complejos y costosos que enfrentan las metrópolis en América Latina es el de la delincuencia. Complejo, porque aún no se ha logrado determinar con precisión el ó los factores críticos que inciden sobre ella. Sospechosos hay muchos, así como muchas son las perspectivas teóricas utilizadas en su análisis. Costoso, porque los diferentes cálculos realizados sugieren que éstos son de magnitudes realmente impresionantes. Soares y Naritomi (2010), por ejemplo, estiman que para el caso de los países de América Latina, los costos asociados al crimen pueden ascender hasta un 7.5% del PIB regional. Esto representa más del doble del costo para Estados Unidos y más de tres veces el costo para países de Asia.² En otras palabras, comparado con otras regiones del mundo, el problema de la delincuencia y violencia es mucho más agudo en América Latina que en otras regiones del mundo (Bourguignon, 2001; Soares y Naritomi, 2010).

Ciertamente, el problema de la delincuencia y la violencia asociada a ella no representan un fenómeno nuevo, sino más bien es un problema estructural de los países de la región. Ciudades como Rio de Janeiro, Sao Paulo, Bogotá, Medellín, Lima, Buenos Aires, Ciudad de México y Guadalajara, entre otras, han enfrentado y enfrentan este problema en diferente medida desde hace mucho tiempo. A manera de ilustración, -y manteniendo presente las diferencias metodológicas utilizadas en estimarlas-, se tiene, por

² Los costos de la delincuencia se puede agrupar en tres categorías: los costos directos a los individuos, -que afecta directamente a las víctimas como pueden ser monto de lo robado, asistencia médica y/o psicológica-; los costos directos a la sociedad i. e., los costos que involucra el mantenimiento de organismos e instituciones publican que ayudan a mantener el orden social, como son el cuerpo policial, el sistema judicial, el sistema penitenciario, entre otros; los costos indirectos, que son mucho más difíciles de medir y tiene que ver con los costos asociados a los cambios de comportamiento de los individuos que una mayor percepción de inseguridad genera. Los cambios de comportamiento pueden inducir, por ejemplo, menores niveles de inversión privada, mayores costos en sistemas de protección contra la delincuencia; en resumen, contribuyen a tomar decisiones que no son óptimas ni eficientes desde un punto de vista económico.

ejemplo, que para el año 2011 Bogotá presentó una tasa de victimización de 25.1%, mientras que Cali y Medellín tuvieron tasas iguales a 20.9% y 18.4%, respectivamente. Rio de Janeiro, Sao Paulo y Buenos Aires, a su vez, presentan tasas de victimización de 22%, 16% y 32%, respectivamente. En Lima, la tasa de victimización en 2014 fue de 34.5%, mientras que en Santiago de Chile el porcentaje fue de 28%.³ En el caso de México, en el 2008, las ciudades con las mayores tasas de victimización fueron la zona conurbada de México (D.F. y Edo. de México), las ciudades fronterizas del norte de México como Cd. Juárez y Tijuana, y Guadalajara (ICESI, 2009).

Es importante tener en cuenta que la magnitud del problema de la criminalidad puede llegar a ser mucho más grave de lo que las estadísticas oficiales indican porque existe evidencia de un alto grado de sub-reporte. Las diversas Encuestas de Victimización realizadas en América Latina sugieren que la tasa de denuncia de delitos en América Latina ante el ministerio público es muy baja: va de 12 % (Rio de Janeiro) a 46% (Santiago de Chile). En México, las diferentes encuestas de victimización sugieren que la tasa de denuncia puede ser tan baja como el 21% (Navarro y Cortez, 2015). Si a esto se agregan las denuncias que no tienen averiguación previa, dan un porcentaje de cifra negra por arriba del 90 por ciento.

La persistencia de la alta incidencia delictiva en todas estas ciudades se ha dado a pesar de que las condiciones económicas en muchas de ellas muestran mejoras significativas y a pesar de la existencia de políticas anticrimen que las autoridades han

³ La fuente en el caso de las ciudades colombianas es la Encuesta de Convivencia y Seguridad Ciudadana (2012). Para Sao Paulo, Rio de Janeiro y Buenos Aires es la Encuesta Internacional de Criminalidad y Victimización (ENICRIV) publicada en el año 2005 por la Organización de Estados Americanos (OEA). La fuente para Lima es la Estadística de Seguridad Ciudadana del Instituto Nacional de Estadística (2015). El dato para Santiago de Chile es la Encuesta Nacional Urbana de Seguridad Ciudadana del año 2013. En todos los casos, la tasa de victimización es con respecto a la población mayor a 15 años.

implementado en sus respectivos países.⁴ Loureiro (2013a, 2013b) y Mocan y Bali (2005) argumentan que una de las posibles razones por la que las políticas anticrimen y las mejoras en las condiciones económicas no tienen la efectividad esperada es la existencia del efecto histéresis en el comportamiento criminal.

El efecto histéresis del comportamiento criminal puede explicarse en los siguientes términos. Supongamos que un empeoramiento en las condiciones económicas en una región, -ó una disminución en las medidas de disuasión de delitos-, resulta en un aumento de la delincuencia en dicha región. Digamos que el aumento en la delincuencia fue de "x" por ciento. Si las condiciones económicas ó las medidas de disuasión se revierten en exactamente la misma magnitud, la delincuencia no se reduciría "x" por ciento, sino en una magnitud menor. ¿Qué tanto menor?, eso va a depender del tamaño del efecto histéresis. Ahora que los determinantes regresaron a sus valores iniciales, el nivel de delincuencia no regresa a sus niveles iniciales. Hasta cierto punto entonces, el nivel de delincuencia presente está explicado por sus niveles pasados.

La persistencia del delito es explicado por diferentes motivos. Uno de ellos tiene que ver con el aumento de capital humano criminal relativo al capital humano legal de las personas que decidieron cometer el delito. Otro factor esta asociado con la pérdida del sentimiento de culpa y vergüenza que existe luego de cometer el delito por primera vez. De igual manera, una reducción del costo del delito (debido al aprendizaje) aumenta la tasa de retorno de los delitos que, a su vez, también puede explicar el efecto histéresis.

⁴ Colombia, por ejemplo, implementó en 1995 un programa auspiciado por el gobierno de Estados Unidos de combate a los narcotraficantes, Brasil, por su parte, en el 2008 comenzó el plan denominado Unidades de Policías Pacificadoras para reducir los delitos en las favelas. Chile también inició dos programas de prevención del delito 1999: El Plan Cuadrante y Comuna Segura. En el mejor de los casos, todos estos programas han dado resultados mixtos; es decir, no han tenido la efectividad esperada. Uno de los últimos esfuerzos de cooperación internacional quedó plasmado en el 2012 en la creación del Sistema Interamericano contra el Crimen Organizado Transnacional que sería diseñado por la Organización de Estados Americanos (OEA).

Mocan y Bali (2005) miden el efecto histéresis en los delitos a la propiedad mediante la estimación del efecto asimétrico de cambios en las condiciones económicas para Estados Unidos. En su estudio, ellos encuentran que el efecto de la tasa de desempleo sobre los delitos a la propiedad son mayores en valor absoluto cuando éste aumenta a cuando éste declina. Loureiro (2013b), a su vez, también encuentra evidencia de un comportamiento asimétrico de la delincuencia para el caso de Estados Unidos. A diferencia de Mocan y Bali, Loureiro estima el comportamiento asimétrico de los delitos a la propiedad a nivel estatal y utiliza el número de policías y el ingreso de trabajadores poco calificados como variables que determinan los delitos a la propiedad y delitos violentos.

Hasta donde tenemos conocimiento, para el caso de México no existen estudios que traten de estimar el efecto asimétrico de la delincuencia; por lo tanto, el presente trabajo representa una contribución en ese sentido. A diferencia de los estudios antes citados, -que evalúan el efecto asimétrico en el tiempo-, nuestro análisis pretende calcular el efecto asimétrico en un análisis de sección cruzada. El análisis de sección cruzada permitirá identificar si el comportamiento criminal reacciona de diferente manera a cambios en las condiciones económicas en diferentes espacios geográficos.

Para ello, se utiliza información sobre robos a nivel colonias en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG). El estudio se concentra en analizar robos por ser éstos los de mayor incidencia y porque, teóricamente, son los delitos que tienen una mayor sensibilidad a las condiciones económicas del espacio geográfico que se estudia.

El resto del documento está compuesto de cinco secciones adicionales. La siguiente sección, sección II, presenta una breve revisión de la literatura que sirve de sustento para el análisis empírico. La metodología se describe en la sección III. En esta sección se presenta el modelo econométrico, así como la descripción de las bases de datos y de las variables

utilizadas. El análisis de estadísticas descriptivas se realiza en la sección IV. Esta sección contiene dos sub-secciones. La primera, caracteriza la delincuencia en la ZMG según tamaño de colonia, municipio y tipo de robo. La segunda, evalúa la existencia histéresis en los robos con mayor incidencia en la ZMG. En la sección V se analiza el grado de asimetría en estos delitos, controlando por variables sociales, demográficas y económicas. La última sección, sección VI, presenta las principales conclusiones del presente estudio.

II. Revisión de la Literatura

El efecto histéresis ha sido explicado desde diferentes perspectivas teóricas. Cada una de estas perspectivas enfatiza diferentes aspectos asociados al acto delictivo que va desde el enfrentar el estigma social de ser catalogado como delincuente, pasando por los sentimientos de culpa y vergüenza inducido por las normas sociales existentes, hasta el desarrollo de capital humano "criminal" generado por la actividad delictiva. Estos diferentes aspectos explican en diferente medida el grado de persistencia y asimetría de los delitos.

De acuerdo con Loureiro (2013a), la persistencia de la delincuencia obedece al efecto histéresis presente en el comportamiento criminal. Existen dos fuentes de histéresis: la externa y la interna. La fuente externa es aquella que viene del estigma social que induce que los delincuentes no encuentren empleo fácilmente o que reciban un salario más bajo que el que recibirían si no fueran criminales; lo cual hace que el capital social de estos individuos se deprecie a una mayor velocidad. Este estigma social en el mercado laboral, por lo tanto, hace que los delincuentes continúen cometiendo delitos. La fuente interna, por otro lado, proviene de la pérdida del costo moral al momento de cometer el delito y del

aprendizaje de la "tecnología" criminal. Estos dos elementos interactúan en el proceso de decisión de cometer un delito o no, lo cual hace que la decisión sea cada vez menos difícil. De hecho, bajo este esquema se esperaría que las políticas sociales para reducir el delito sean más efectivas en delincuentes potenciales que en delincuentes consumados.

Weibull y Villa (2005) de manera similar desarrollan un modelo donde integran normas sociales con incentivos económicos para obtener un modelo de decisión del comportamiento humano. En este modelo se asume que existe una norma social contra la actividad criminal y que desviaciones de la norma resultan en sentimientos de culpabilidad o vergüenza. La intensidad de los sentimientos es endógeno en el sentido que es más fuerte cuando la fracción de la población que obedece la norma es más grande. Por otro lado, una reducción gradual de las sanciones contra la actividad criminal puede debilitar la norma social contra el crimen.

El comportamiento criminal es el resultado tanto de las sanciones legales que se toman contra los criminales como de los sentimientos de culpabilidad y vergüenza que puedan sentir los individuos. Evidentemente, estos sentimientos resultan de la presión normativa implícita de vivir de actividades legales más que de actividades ilegales. Cuando la presión normativa es débil, los sentimientos de culpabilidad y vergüenza son menores, los cuales pueden generar un efecto histéresis en el comportamiento criminal.

En ambas explicaciones, el comportamiento criminal contiene un efecto histéresis el cual puede causar que programas de prevención del delito que no consideran las causas de la histéresis sean poco efectivos. Vergara (2009), por ejemplo, en su estudio para Chile, encuentra que el aumento en la tasa de desempleo de fines de los 90s explica la mitad del aumento en la tasa del crimen en dicho país durante ese periodo. Sin embargo, la tasa de

delincuencia permaneció alto aún a pesar de la posterior reducción de la tasa de desempleo y a pesar de las políticas anticrimen implementadas para reducirlas.

Mocan y Bali (2005) proponen un modelo de optimización inter-temporal del individuo donde histéresis se refleja en el comportamiento asimétrico de la actividad delincencial. En el modelo, los individuos poseen dos tipos de capital humano: legal y criminal. El ingreso potencial en el sector legal (criminal) depende del nivel de capital humano legal (criminal) y su respectiva tasa de retorno. Ambos tipos de capital humano aumentan con la participación del individuo en su respectivo sector. Del mismo modo, cada tipo de capital humano es sujeto a depreciación cuando no son utilizados. Los niveles de actividad criminal y de capital humano criminal determinan la probabilidad de encarcelamiento. Si es encarcelado, el individuo va a la prisión y la cantidad de ingreso que pierde depende de la magnitud del castigo que recibe en prisión.

Desde esta perspectiva, un empeoramiento en las condiciones económicas puede inducir a un individuo a aumentar el tiempo dedicado a actividades delincuenciales. La participación en actividades ilícitas aumenta el capital humano delincencial, mientras que deprecia el capital humano legal. Este aumento del capital humano delincencial y depreciación del capital humano legal que tuvo lugar durante la recesión hacen más difícil el retorno al sector legal inclusive a pesar de que la recesión haya terminado. El individuo no es el mismo después de la recesión, ya que ahora es más proclive a cometer actos ilícitos.

Se debe notar que la decisión de cometer un delito no solamente obedece a factores económicos, sino que también puede ser causado por factores no económicos como pueden ser una disminución en las medidas de disuasión, -disminución en la probabilidad de

aprehensión del delincuente, o disminución en el castigo-, o disminución en la aversión al riesgo de los criminales, entre otros factores.

De acuerdo con Mocan y Bali (2005), el efecto histéresis se traduce en un comportamiento asimétrico de los delitos a la propiedad ante cambios en las condiciones económicas. Es decir, la elasticidad de la actividad delincuencia con respecto a un deterioro de las condiciones económicas (o una reducción de las medidas de disuasión) es mayor que la elasticidad cuando las condiciones económicas mejoran (o las medidas de disuasión aumentan).

En su estudio, Mocan y Bali prueban la existencia de asimetría mediante la estimación del coeficiente de sensibilidad de los delitos a la propiedad a cambios en las condiciones económicas (medido por la tasa de desempleo). En particular, asumen que la sensibilidad de los delitos a la propiedad son mayores durante los periodos de recesión que durante los periodos de expansión. En su modelo, periodos de recesión son medidos por cambios positivos (o no cambio) en la tasa de desempleo, mientras que periodos de prosperidad (o expansión) ocurren cuando existen cambios negativos en la tasa de desempleo. Ellos encuentran que el impacto del desempleo sobre los delitos a la propiedad son mayores durante los periodos de recesión que durante los periodos de expansión.

Es evidente que la actividad criminal en una ciudad o región no es explicado solamente por efecto histéresis, sino que existen otros determinantes. Una gran proporción de los análisis de la delincuencia en las ciudades continúan la propuesta básica del modelo de Becker (1968) en el sentido de que los individuos delinquen si los beneficios esperados son mayores a los costos esperados de tal delito. Sin embargo, Glaeser, et. al. (1996) notan que uno de los hechos estilizados más importantes de la delincuencia en las ciudades y que representa, al mismo tiempo, una gran incógnita, es la gran variabilidad espacial e inter-

temporal de las tasas de delincuencia; es decir, se observa una alta variabilidad en las tasas de delincuencia entre regiones o ciudades. Ellos sostienen que estas grandes diferencias no pueden ser explicadas por diferencias en las condiciones económicas y sociales entre ciudades ya que éstas solo explican una pequeña proporción de las diferencias en delitos. La única explicación admisible es que la decisión de un individuo de cometer un delito afecte la decisión de otro individuo de entrar a la actividad criminal; entonces, la actividad criminal de la ciudad difiere significativamente de la actividad criminal pronosticada por las características económico-demográficas de la ciudad. En ese sentido, se argumenta que existe una covarianza positiva entre las decisiones delictivas de los individuos, o lo que se denominan las interacciones sociales entre delincuentes y la actividad criminal en las ciudades.

Glaeser y Sacerdote (1999), por otro lado, identifican los factores que explican el hecho que la tasa de delincuencia en ciudades grandes sea mayor que en ciudades pequeñas. Ellos argumentan que esto se debe a la existencia de tres factores. Primero, que el retorno de la delincuencia es mayor en ciudades grandes: los delincuentes tienen la posibilidad no solamente de acceso a personas ricas, sino también enfrentar una mayor población. Ambas características hacen que el conjunto de probables víctimas sea mucho más grande. Segundo, las probabilidades de arresto por un delito cometido son menores en ciudades grandes que en ciudades pequeñas. Tercero, ciudades grandes atraen a individuos que tienen tendencias delictivas. Hasta cierto punto, ciudades grandes crean economías de aglomeración que pueden inducir mayor delincuencia. Es decir, mientras más grande es el número de potenciales víctimas mayor es el incentivo que tienen los delincuentes para cometer actividades delictivas, *ceteris paribus*.

Estudios sobre delincuencia en América Latina han tratado de asociar las altas tasas de criminalidad y violencia observadas en sus principales ciudades, al acelerado proceso de desarrollo urbano y económico. Sin embargo, la evidencia empírica sugiere que esto no es necesariamente cierto porque hay ciudades grandes que han logrado mantener sus niveles de criminalidad y violencia bajo control.

Por ejemplo, Gaviria y Pagés (1999) encuentran evidencia de que la tasa de victimización aumenta con el estatus socio-económico de las familias. En el estudio, el tamaño de la ciudad y su crecimiento poblacional son variables que también sobresalen dentro del conjunto de variables explicativas adicionales de la delincuencia urbana. Para Gaviria y Pagés, el rápido crecimiento urbano está positivamente correlacionado con más crimen porque muchas de las ciudades de América Latina han sido incapaces de satisfacer las crecientes demandas de seguridad pública. Esta incapacidad obedece principalmente a un proceso de urbanización desordenado y apresurado que exhiben las ciudades de América Latina.

Bourguignon (2001), a su vez, concluye que la gran variabilidad en las tasas de delincuencia observada no está ligada al nivel de desarrollo del país o de la ciudad, sino más bien al desarrollo de otras condiciones como son la pobreza y la desigualdad. Estos dos factores, sin embargo, están interrelacionados con factores sociales y culturales.

Existe cierto debate acerca de la importancia relativa de la pobreza y la desigualdad como factores explicativos del crimen y violencia. Estudios iniciales afirmaban que tanto la pobreza como la desigualdad eran los principales determinantes de la actividad criminal: aumentos en la pobreza o en la desigualdad inducían aumentos en la actividad criminal (Bourguignon, 2001).

Pero, las teorías existentes predicen resultados totalmente contradictorios en lo que concierne a identificar quiénes son las víctimas: ¿los pobres o los ricos? En ese sentido, la relación positiva entre desigualdad y delitos no identifica quiénes son las víctimas. Se presume que las personas o familias ricas o con mayores niveles de ingreso son las víctimas. Pero, esto último ocurre siempre y cuando las personas ricas no aumentan sus medidas de autoprotección, o no disminuyen sus actividades de riesgo, o no ejercen ningún tipo de presión sobre las autoridades demandando mayor protección. El resultado cambia si los individuos en la parte superior de la distribución deciden aumentar sus medidas de seguridad y autoprotección, demandan mayor protección policial, o reducen sus actividades de riesgo. En este último caso, un aumento en la desigualdad se ve reflejado en un aumento en la tasa de victimización en las familias de menores ingresos. A nivel agregado, estos efectos diferenciados no se observan. Sólo se observa que un aumento en la pobreza o desigualdad está positivamente relacionado con la delincuencia. Estos efectos sólo se pueden observar cuando la unidad de análisis es pequeña.

Patterson (1991) sostiene que un punto importante en trabajos empíricos, y que puede llevar a resultados diferentes, es la unidad de análisis. Unidades de análisis más pequeñas tienen la ventaja de que otorgan un marco de análisis con mayor significado para muchos de los conceptos utilizados. De igual manera, permiten mediciones menos ambiguas de la variable dependiente. Adicionalmente, cuando la unidad de medida es más pequeña se puede medir con mayor certeza algunas variables que puedan estar asociadas con la distribución espacial de la delincuencia; a saber: movilidad residencial, heterogeneidad étnica o racial, integración en la colonia, composición familiar y/o densidad poblacional entre otras variables. Entre sus principales hallazgos, Patterson (1991) encuentra que la pobreza y la densidad poblacional aunados a una alta densidad poblacional son más

significativas en explicar delitos violentos, mientras que la desigualdad no lo es. Robo a casa habitación es más común en barrios pobres y en áreas caracterizadas por una mayor desigualdad. En resumen, la respuesta a la pregunta de quiénes son las víctimas sólo se puede obtener si los estudios empíricos consideran unidades de análisis pequeñas como pueden ser manzanas, barrios o colonias.

Demombynes y Özler (2002), a su vez, hacen notar algunas desventajas adicionales en estudios de sección cruzada entre unidades de análisis agregadas, -como pueden ser países, estados ó ciudades. En primer lugar, los procesos que generan las tasas de delincuencia en los distintos países, -o, ciudades, o estados-, son probablemente muy diferentes unos de otros, por lo que las implicaciones de política pública de estos estudios pueden resultar sesgados en el mejor de los casos o de muy poca utilidad. Un segundo elemento es que las definiciones de los indicadores de bienestar y de delincuencia en los distintos países no necesariamente son comparables. En tercer lugar, los marcos institucionales y legales entre países son muy diferentes, lo cual impide hablar de políticas homogéneas entre países. Por último, estos estudios tratan a los delitos como mercados cerrados, de tal manera que las interacciones potenciales entre áreas vecinas no son analizadas.

Esta breve e incompleta revisión bibliográfica permite identificar alguna variables claves asociadas a la delincuencia; a saber, pobreza (o riqueza), desigualdad, tamaño de la localidad y algunas características demográficas, entre otras.

III. Metodología

III.1 Modelo Econométrico

Basado en la literatura se propone el siguiente modelo para evaluar la existencia de asimetría en los delitos a la propiedad. Este modelo es una versión modificada del modelo de asimetría propuesto por Mocan y Bali (2005). En nuestro caso, la unidad de análisis es la colonia y el análisis es de sección cruzada. La principal causa de hacer esta modificación es la falta de información temporal de las variables a nivel colonias. Por consiguiente, se propone el siguiente modelo para cada tipo de delito

$$(1) \quad y_{ij} = f(u_{ij}^+, u_{ij}^-, x_{ij}, z_{ij}, v_{ij})$$

Donde

y_{ij} representa la variable dependiente (delitos) en la colonia "i" del municipio "j".

$$u_{ij}^+ = \begin{cases} u_{ij} & \text{si } u_{ij} \geq \bar{u}_j \\ 0 & \text{si } u_{ij} < \bar{u}_j \end{cases} \quad \forall j = 1, 2, 3, 4, \quad u_{ij}^- = \begin{cases} u_{ij} & \text{si } u_{ij} < \bar{u}_j \\ 0 & \text{si } u_{ij} \geq \bar{u}_j \end{cases} \quad \forall j = 1, 2, 3, 4$$

Además, \bar{u}_j es la media del desempleo en el municipio J; u^+ , u^- representan la tasa de desempleo en la colonia "i" cuando está por arriba o por debajo de la media del municipio donde están ubicadas. Por otro lado, x_i es la matriz de variables socio-demográficas, z_i , a su vez, representa la matriz de indicadores de bienestar o riqueza de las familias en las colonias, mientras que la matriz v_i , agrupa a las variables sociales como condición de migración, religión, etc. La hipótesis de asimetría e histéresis se confirma cuando los parámetros estimados de u^+ y u^- resultan ser estadísticamente significativo y diferentes entre sí.

Como se mencionó en la introducción, una de las preguntas centrales que el presente trabajo trata de responder es si se puede detectar un comportamiento asimétrico de la

delincuencia en un análisis de sección cruzada. Es decir, si las diferencias existentes en las condiciones económicas entre colonias son lo suficientemente significativas como para determinar patrones de comportamiento diferenciado de la delincuencia.

Del universo de delitos denunciados ante el Ministerio Público, se seleccionaron aquellos delitos que (teóricamente) son más sensibles al desempeño económico de la comunidad: robos. El presente análisis solo considera los robos con más frecuencia como son: el robo de automóviles y autopartes (rauto)⁵, robo a personas (rp) y robo a casas (rcasa). Como se mencionó, el análisis se realiza para cuatro de los nueve municipios que conforman la zona metropolitana de Guadalajara.⁶ Según el censo de población de 2010, estos cuatro municipios, aglutinan 1289 colonias. Se debe notar que muchas colonias no presentan denuncias por delitos, por lo que no se incluyen en el análisis empírico.

III.2 Bases de Datos:

La información sobre los tipos de robos se obtuvo de las denuncias presentadas por las víctimas ante el Ministerio Público del Estado. Estas son publicadas mensualmente por la oficina de Estadísticas de la Fiscalía Central de la Procuraduría General de Justicia del Estado de Jalisco (PGJEJ). La información publicada por la PGJEJ identifica la colonia donde ocurrió el delito dentro de los cuatro municipios considerados en la ZMG: Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque y Tonalá. Por otro lado, toda la información socio-

⁵ Incluye robo a carga pesada, a vehículos particulares, vehículos de carga liviana, robo de motocicleta, a interior de vehículos, de autopartes..

⁶ La población en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) en 2015 fue 4.5 millones de personas. Tiene una superficie de 6,134.7 km², lo cual implica una densidad poblacional de 733.3 habitantes por km². Los 9 municipios que la integran son: Guadalajara, Zapopan, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Ixtlahuacán de los Membrillos, Juanacatlán y Zapotlanejo. Zapotlanejo se integró en 2015. El municipio más poblado es Guadalajara con 1.5 millones de habitantes. La ciudad se ubica a unos 540 kms. al noroeste de la ciudad de México (Fuente: INEGI, 2015)

demográfica y económica, así como los indicadores de bienestar de las familias provienen del Censo de Población del año 2010. Como se sabe, la información que proporciona el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) está a nivel AGEP, por lo que se tuvo que hacer la agregación de las AGEP's para obtener los datos a nivel colonias.

III.3. Definición de Variables

Es importante recalcar que aún cuando se tiene información sobre los tipos de robos para el periodo 2009-2013, a nivel colonias sólo se cuenta con información de las variables socio-demográficas y económicas y de bienestar para el año 2010, lo cual constituye una gran limitación del presente análisis empírico. Esta falta de información limitó el periodo de análisis a un sólo año, 2010.

Como indicador del desempeño económico utilizamos la tasa de desempleo en las colonias. Para evaluar el impacto diferenciado de ésta sobre la delincuencia, se utilizan las series u_{ij}^+ y u_{ij}^- definidas anteriormente. El tamaño de la colonia se mide de dos maneras. Una es mediante uso del logaritmo natural del número de personas que viven en la colonia. Alternativamente, se agrupan las colonias en seis tamaños mediante una variable categórica. Se definen seis categorías: (1) menor a 1,000 habitantes, (2) entre 1,000 y 1,999 hab., (3) entre 2,000 y 2,999 hab., (4) entre 3,000 y 4,999 hab., (5) entre 5,000 y 10,000 hab., y (6) más de 10,000 hab. La variable Educación, por otro lado, se mide como el número de personas mayores de 15 años que tienen educación primaria, educación secundaria y al menos preparatoria. Esta variable es un proxy no solamente del nivel cultural/ educativo de la población que vive en la colonia sino que también puede ser

tomado como un indicador del nivel de ingreso de la población. Esto último basado en la teoría de capital humano que establece que el nivel de ingreso de las personas depende de su nivel educativo. Adicionalmente, en la medida que las colonias muestran diferente distribución educativa, ésta también puede ser considerada una variable proxy de la distribución del ingreso.

La variable edad, a su vez, se mide como el número de personas en determinado rango de edad que viven en las colonias. Se definen cuatro grupos: (i) menores a 15 años, (ii) entre 15 y 24 años, (iii) entre 25 y 64 años, y (iv) personas mayores a 65 años. Acerca de la variable de bienestar, se utiliza el número de viviendas en las colonias que cuentan con electricidad, agua entubada, drenaje, automóviles, internet, computadora, televisor, artículos electrodomésticos, entre otros. Mediante la técnica de componentes principales, todas estas variables se reducen a un índice compuesto que sirve como "proxy" del nivel de bienestar o riqueza en las colonias que denominamos "Bienestar". Finalmente, para controlar por diferencias institucionales entre municipios, -entre los cuales figuran: el grado de eficiencia o corrupción administrativa-, y dado que cada municipio controla su propia policía, se utiliza una variable discreta que toma diferentes valores según el municipio en el cual está localizada la colonia.

IV. Hechos estilizados de los delitos en la ZMG

IV.1 Caracterización de los delitos

Según datos publicados por la PGJEJ, en el 2010 el municipio de Guadalajara fue el municipio que presentó la tasa de delitos totales más alta de los cuatro considerados en el

análisis. Fue seguido por Tlaquepaque, Zapopan y Tonalá (en ese orden). Un análisis de la distribución de las colonias por tasa de delitos totales indica que la gran mayoría de las colonias presentan tasas menores a 20. En efecto, el 87%, 91%, 97% y 92% de ellas presentan tasas de delitos menores a 20 por cada mil habitantes en Guadalajara, Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan, respectivamente.

Cuadro 1: Tasa de delitos totales por municipio y tamaño de colonia, 2010
(por cada 1000 habitantes)

T. COLONIA	GDL	TLAQ	TONA	ZAP
< 1000	20.2	14.5	7.8	16.6
[1000-2000)	12.4	8.6	5.6	8.9
[2000-3000)	12.7	6.5	5.2	7.4
[3000-5000)	10.9	9.2	5.1	8.5
[5000-10000)	8.6	8.8	6.5	7.4
> = 10000	8.8	6.5	5.9	7.5
PROMEDIO	11.5	9.9	6.5	10.4
OBS	218	117	99	285

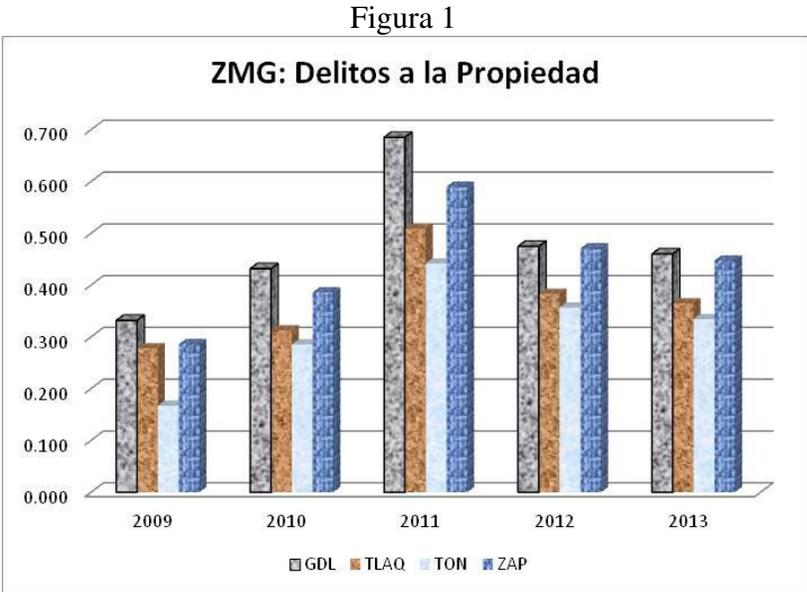
Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por la Fiscalía del Estado

En el cuadro 1, se observa la tasa de delitos totales por municipio y por tamaño de colonias. La primera característica que sobresale es que con excepción de Tonalá, las colonias pequeñas, -i. e., con menos de 1,000 habitantes-, presentan tasas de delitos mayores a colonias de mayor tamaño.⁷ Una segunda característica es que el municipio de Guadalajara presenta tasas de delitos altas en colonias de hasta 5,000 habitantes. Estas tasas de delitos son mayores a las de los otros municipios de igual tamaño. Tercero, Tonalá, el municipio con más carencias, ó con el menor nivel de bienestar, presenta las tasas de delitos más bajas entre los cuatro municipios de la ZMG. Estas diferencias inter-

⁷ El cálculo de la tasa de delitos resultó que en colonias muy pequeñas, la tasa fue muy superior a 100 delitos por cada 1000 habitantes, lo cual es irreal para la ZMG. En total fueron 17 colonias que se tuvieron que eliminar del análisis porque inflaban los promedios de las tasas de delitos. Entre ellas están la zona industrial y la colonia donde está ubicada la Nueva Central de Autobuses, colonias donde viven pocas personas.

municipales en las tasas de delitos totales pueden deberse a diferencias reales en cuanto al nivel de inseguridad, o a diferencias en las tasas de denuncias. Con la información disponible no podemos determinar cuál de estas dos hipótesis es la verdadera.

Durante el periodo 2009-2013 los delitos contra la propiedad representaron cerca del 40 por ciento del total de delitos en la ZMG.⁸ El municipio de Guadalajara es el que presenta los índices de delitos a la propiedad más elevados como se puede observar en la Figura 1. Le siguen Zapopan, Tlaquepaque y Tonalá.



Fuente: Estimados propios en base a información publicada por la Fiscalía Central de la Procuraduría General de Justicia del Estado de Jalisco (PGJEJ).

También se observa que en los cuatro municipios los robos presentan una tendencia creciente hasta 2011. Entre 2011 y 2013 éstos caen paulatinamente pero sin llegar a los niveles de 2009.

⁸ En el presente análisis se considera como delitos contra la propiedad a la suma de todos los tipos de robos incluyendo robo a instituciones financieras, robos a cajeros automáticos, a cuentahabientes, a negocios, a tiendas de autoservicios, etc.

Dentro de éstos, el robo de vehículos, robo a casas y a personas fueron los de mayor frecuencia con 16.1%, 9.5% y 4.5%, respectivamente.⁹ El Cuadro 2 desglosa los robos más frecuentes y el total de delitos contra la propiedad por tamaño de colonia. Se presenta número promedio de robos , así como la tasa de robo. De los resultados que se presentan se pueden inferir que el robo de autos es el que ocurre con más frecuencia, seguido por el robo a casa y personas, respectivamente. Es importante destacar que el patrón de comportamiento observado en los delitos totales se repite en el caso de robos. Es decir, el número de delitos está positivamente correlacionado con el tamaño de la colonia, mientras que la tasa de delitos muestra una relación inversa con el tamaño de la colonia.

Cuadro 2: ZMG, Robos, Tasas de Robos(*) por Tamaño Colonia 2010

Tamaño Colonia	R Auto		R Personas		R Casa		Delitos contra Prop	
	No Col	Media (Tasa)	No Col	Media (Tasa)	No Col	Media (Tasa)	No Col	Media (Tasa)
<1,000	83	4.5 (29.29)	36	2.6 (21.70)	71	2.0 (10.7)	129	6.6 (46.7)
[1,000-2,000)	92	3.9 (2.66)	43	1.5 (1.01)	75	2.8 (1.93)	126	6.1 (4.19)
[2,000-3000)	67	5.6 (2.26)	37	2.0 (0.83)	63	3.0 (1.21)	85	9.7 (3.96)
[3,000-5,000)	118	7.6 (1.95)	76	2.9 (0.75)	100	3.9 (1.01)	130	14.9 (3.85)
[5,000-10,000)	116	10.5 (1.48)	96	3.6 (0.49)	108	5.1 (0.71)	121	22.5 (3.16)
>= 10,000	91	20.4 (1.28)	85	6.6 (0.40)	90	8.6 (0.52)	91	45.1 (2.78)

Fuente: Estimados propios en base a información publicada por la PGJEEJ.

Nota (*): Tasa por cada 1000 personas

En el Cuadro 3, por otro lado, se detalla la población por tamaño de colonias y por municipio. Se puede observar que la mayor proporción de personas viven en colonias de

⁹ Los porcentajes se refieren al total de delitos en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) en promedio durante el periodo 2009-2013.

más de 5,000 personas. En promedio, éstas aglutinan más del 60% de la población en cada uno de los municipios considerados. En términos poblacionales, Guadalajara es el municipio más numeroso, seguido por Zapopan. Tlaquepaque y Tonalá, por otro lado, son municipios mucho más pequeños que los dos anteriores.

Cuadro 3: Población por Tamaño de Colonias y Municipio

Tamaño Colonia	GDL	TLAQ	TON	ZAP
<1,000	19,461 (1.3)	31,576 (5.4)	34,132 (7.6)	82,676 (6.8)
[1,000-2,000)	61,606 (4.1)	48,140 (8.2)	40,217 (8.9)	119,426 (9.8)
[2,000-3,000)	90,428 (6.0)	48,197 (8.2)	51,049 (11.3)	123,051 (10.1)
[3,000-5,000)	190,776 (12.7)	105,018 (17.9)	54,296 (12.0)	205,156 (16.8)
[5,000-10,000)	368,844 (24.5)	172,009 (29.3)	91,144 (20.2)	272,323 (22.3)
>=10,000	776,383 (51.5)	181,370 (30.9)	180,866 (40.0)	420,545 (34.4)
Total Pobl.	1,488,037	586,310	451,704	1,223,177

Fuente: Elaboración propia en base al Censo de Población 2010 (INEGI).

A continuación se presenta los valores medios de las variables utilizadas en el análisis empírico por municipio para el año 2010 (Cuadro 4). Según se observa, Guadalajara es el municipio que presenta los índices de robos más altos, seguido por Tlaquepaque y Zapopan. En último lugar está Tonalá. En términos de la tasa de desempleo, Tonalá y Tlaquepaque presentan tasas de desempleo mayores a las de Guadalajara y Zapopan.

Otras de las características de los municipios tienen que ver con el tamaño de la población femenina (lpobfem), el número de hogares uniparentales femenino (lphogj_f) y

la proporción de personas mayores de 65 años (t_pob65ymas). En cada una de las variables mencionadas Guadalajara ocupa el primer lugar.

Cuadro 4: Estadísticas Descriptivas 2010

Variable	GDL	TLAQ	TON	ZAP
lrobauto10	2.054	1.422	0.943	1.355
lrp10	1.191	0.762	0.668	0.701
lrobcasa10	1.277	1.099	0.857	1.066
ldelprop10	2.627	2.004	1.461	1.750
t_des	0.038	0.049	0.061	0.050
lpobfem	7.417	6.408	5.787	6.083
lphogj_f	6.668	5.458	4.678	5.071
t_pob65ymas	5.410	3.700	2.877	3.484
t_p15ym_se (%)	2.03	3.72	3.03	2.1
t_p15primsec (%)	32.3	38.2	40.16	25.43
t_p18ym_prepa (%)	36.51	25.62	18.39	41.23
t_pder_imss	0.515	0.519	0.425	0.456
t_vpisodt	0.831	0.734	0.708	0.753
t_vcelec	0.851	0.775	0.747	0.779
t_vaguadv	0.844	0.712	0.597	0.737
t_vtv	0.842	0.768	0.741	0.771
t_vrefri	0.824	0.721	0.696	0.753
t_vlav	0.743	0.634	0.614	0.691
t_vpc	0.444	0.307	0.226	0.490
t_vtel	0.634	0.434	0.362	0.575
t_vcel	0.713	0.636	0.615	0.696
t_vinter	0.355	0.232	0.149	0.421
t_vauto	0.535	0.453	0.418	0.586

Fuente: Estimados propios en base a información publicada por la PGJEJ e INEGI (Censo Población, 2010)

En lo que respecta al nivel educativo, tanto Guadalajara como Zapopan son los municipios con los niveles educativos más altos: presentan bajos porcentajes de personas con niveles educativos con secundaria o menos, mientras que exhiben mayores proporciones de personas con niveles educativos por arriba de preparatoria.

El siguiente grupo de variables que se incluyen en el Cuadro 4 miden la proporción de viviendas con acceso a infraestructura pública como agua potable, electricidad, piso diferente de tierra (con respecto al total de viviendas). Los datos indican que Tonalá y Tlaquepaque son los municipios con un mayor número de viviendas que no tienen acceso a estos bienes públicos. Por último se presenta algunos indicadores de riqueza de las viviendas como son posesión de bienes electrodomésticos y otros bienes como televisión, lavadora, computadora, teléfono fijo, teléfono celular, acceso a internet y posesión de automóviles. Los datos muestran que la mayor proporción de viviendas con estos bienes se encuentran tanto en Guadalajara como en Zapopan. Tonalá es el municipio con las tasas de riqueza más bajas, seguido por Tlaquepaque.

IV.2 Histéresis

En esta sección se evalúa el grado de histéresis para cada uno de los tres tipos de robo considerados. Asumiendo que los delitos son un fenómeno social con dinámica propia y que no depende de ningún factor la mejor aproximación para pronosticar éstos sería modelarla en función de su valor en años previos; es decir, modelarla como un proceso auto-regresivo. El coeficiente del componente auto-regresivo mide el efecto histéresis. Para ello se propone dos modelos. El primero es un auto-regresivo de orden 1, $AR(1)$, con la finalidad de evaluar el grado de relación de los delitos de un año con respecto al año anterior. Este ejercicio se realiza para cada uno de los años del periodo 2009-2013. El segundo modelo es un auto-regresivo de orden k , $AR(k)$. Este último modelo trata de medir el impacto de los delitos en los años 2009-2012 sobre los delitos en el año 2013. Entonces, los modelos propuestos son:

$$(2) \quad y_{it} = \mu + \rho_1 y_{i,t-1} + \varepsilon_i$$

$$(3) \quad y_{it} = \mu + \rho_1 y_{i,t-1} + \rho_2 y_{i,t-2} + \dots + \rho_k y_{i,t-k} + \varepsilon_i$$

Donde ρ representa el coeficiente que mide el efecto histéresis (o persistencia) del delito en periodos pasados sobre el periodo actual, el subíndice "i" se refiere al tipo de delito y "t" se refiere al año.

Cuadro 5: Histéresis en Robos (Elasticidad)

	Auto	Personas	Casa
$\rho_{10/09}$	0.857***	0.788***	0.645***
$\rho_{11/10}$	0.813***	0.697***	0.669***
$\rho_{12/11}$	0.846***	0.693***	0.682***
$\rho_{13/12}$	0.837**	0.734***	0.664***

* p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Fuente: elaboración propia en base a datos proporcionados por la PGJEJ.

El Cuadro 5, presenta el efecto histéresis para cada uno de los delitos considerados utilizando ecuación (2). Los resultados sugieren algunas conclusiones importantes. Primero, el efecto histéresis es bastante fuerte en los tres tipos de robos. Segundo, el efecto inercial es más fuerte en el caso de robo a automóviles, mientras que el robo a casas presenta los efectos más bajos. Aún en este último caso, el efecto es bastante significativo. Tercero, el coeficiente de un año con respecto al anterior es estadísticamente significativo en todos los casos.

En la medida que los robos están expresados en logaritmos, el coeficiente auto-regresivo también puede ser interpretado como la elasticidad temporal del robo (con

respecto al periodo anterior). Por ejemplo, la sensibilidad del robo de autos en el 2013 con respecto a 2012 es de 83%.

En el siguiente cuadro, Cuadro 6, se muestra un estimado de la persistencia de los robos. Este efecto histéresis puede durar hasta cuatro años (como en el caso de robo de automóviles). En el caso de robo a casa y robo a personas la persistencia es de tres años. Estos resultados sugieren que colonias caracterizadas por una alta tasa de delincuencia, que tuvieron una alta incidencia de robos en un año determinado, es muy probable que lo siga teniendo años posteriores.

Cuadro 6: Efecto Histéresis

	R Auto b/p	R Persona b/p	R Casa b/p	Del contra Prop b/p
lrobauto12	0.24935*** (0.000)			
lrobauto11	0.23495*** (0.000)			
lrobauto10	0.28346*** (0.000)			
lrobauto09	0.15050** (0.001)			
lrp12		0.36976*** (0.000)		
lrp11		0.25550*** (0.000)		
lrp10		0.15535** (0.007)		
lrp09		0.09997 (0.076)		
lrobcasa12			0.28534*** (0.000)	
lrobcasa11			0.29958*** (0.000)	
lrobcasa10			0.18242** (0.008)	
lrobcasa09			0.11425 (0.061)	

ldelprop12				0.33819*** (0.000)
ldelprop11				0.22973*** (0.000)
ldelprop10				0.22365*** (0.000)
ldelprop09				0.08044* (0.023)
constant	0.31480*** (0.000)	0.93961*** (0.000)	0.43741*** (0.000)	0.63449*** (0.000)
R2 Adj	0.75623	0.65507	0.51563	0.82504
N	408	190	252	524
AIC	567.9	226.9	434.2	631.4

* p<0.05, **p<0.01, *** p<0.001. p-value en paréntesis

Fuente: Estimados propios

V. Análisis Econométrico

En esta sección se evalúa la hipótesis de histéresis (o asimetría) de los diferentes delitos contra la propiedad, controlando por las variables socio-demográficas y económicas identificadas en la literatura como factores que inciden en la delincuencia. Para ello retomamos ecuación (1) y especificamos el siguiente modelo lineal,

$$(3) \quad y_i = \alpha + \beta_1 u_i^+ + \beta_2 u_i^- + x_{ik} \sigma_k + z_{il} \delta_l + v_{im} \gamma_m + M_{ij} \theta_j + T_{is} p_s + \varepsilon_i$$

Bajo la presencia de asimetría se espera que los parámetros β_1 y β_2 sean estadísticamente diferentes; es decir, los delitos a la propiedad responden de manera diferente en aquellas colonias que presentan tasas de desempleo por arriba de la media de su municipio respecto de aquellas que presentan tasas de desempleo por debajo de la media de su municipio. Se toma la media municipal del desempleo porque se asume que existen

diferencias institucionales entre municipios lo cual puede resultar en una dinámica diferente en el comportamiento delincriminal.

Como se comentó líneas arriba x_{ik} , z_{il} , v_{im} son vectores de variables sociales, demográficas y culturales de las colonias, M_j es una variable categórica que permite controlar por el municipio ($j = Tlaquepaque, Tonalá y gdl$) mientras que T_s es una variable categórica que define el tamaño de la colonia ($s = 2, 3, 4, 5, y 6$). La constante α captura el efecto del municipio de Guadalajara y colonias pequeñas (menores a 1000 habitantes). El término ε_i es el término de error que se tiene una distribución normal y además $\sim i.i.d. (0, \sigma^2)$.

Uno de los potenciales problemas que afectan las estimaciones de sección cruzada es el de Heteroscedasticidad. Esto ocurre cuando la varianza del término de error no es constante ya que ésta es una función de alguna de las variables independientes.¹⁰ Si se utiliza mínimos cuadrados ordinarios para estimar los parámetros, aún cuando insesgados éstos no poseen varianza mínima, es decir, son ineficientes. Esto trae como consecuencia que las pruebas de hipótesis no sean confiables (Johnston y DiNardo, 1997).

Luego de realizar la prueba de White y de Breusch-Pagan se determinó que en efecto, la estimación de la ecuación (3) por MCO generan parámetros ineficientes. El problema se atacó de dos maneras. La primera, se decidió aplicar el logaritmo a la variable dependiente con lo cual se redujo la heteroscedasticidad. Segundo, la estimación de los parámetros se hicieron incorporando el estimador robusto de la matriz de varianza-covarianza, mediante con lo cual el problema de heteroscedasticidad se redujo aún más. Como se detalla más adelante, el problema de heteroscedasticidad se redujo significativamente, lo cual permite

¹⁰ Otras de las posibles causas son: pobre calidad de los datos, mala especificación del modelo econométrico a estimar, etc. (Greene, 1993).

hacer inferencias estadísticas acerca de la significancia estadística de los parámetros estimados.

El Cuadro 7 presenta los diferentes modelos estimados para el caso de robo de automóviles y autopartes. En primer lugar, se encuentra evidencia robusta de la existencia de asimetría. En particular, encontramos que el robo a vehículos es más sensible a cambios en la tasa de desempleo cuando ésta es menor que la media del municipio que cuando ésta está por arriba. Una posible interpretación de este hallazgo es que en la medida que las colonias que presentan bajas tasas de desempleo son también las más prósperas en términos económicos, son más vulnerables al robo de automóviles (y autopartes) cuando el desempleo aumenta. Esto no ocurre en las colonias donde la tasa de desempleo es mayor a la media municipal ya que un aumento en la tasa de desempleo lleva a un menor aumento en los robo de vehículos.

Nuestros resultados también sugieren que en el caso de robos de automóviles, existen ciertas diferencias inter municipales: los municipios de Tonalá y Zapopan son menos propensos a presentar robos de vehículos que Guadalajara. Acerca de la relación entre algunas de las características socio-demográficas y la delincuencias, algunos hallazgos resultan interesantes. Por un lado, colonias que presentan un mayor número de personas en la tercera edad, son más proclives a presentar un mayor número de robo de vehículos. De la misma manera, colonias con un mayor número de personas con sólo educación básica (primaria y secundaria) presentan un menor número de robos de vehículos.

El indicador de bienestar de la colonia es estadísticamente significativo y es positivo. Esto sugiere que colonias que tienen mayores niveles de bienestar (o riqueza) son más propensas a sufrir robos de vehículos. Se debe notar que a nivel colonias se encontró una alta correlación entre el nivel de bienestar y el número de personas con niveles educativos

mayores a preparatoria, lo cual determinó no incluir este nivel educativo en el análisis econométrico. Colonias donde el número de personas que viven en hogares uniparentales de género femenino presentan menos tendencia a presentar este tipo de robo. Por último, encontramos cierta evidencia de que colonias de mayor tamaño (colonias con más de 5000 habitantes) son más proclives a presentar un mayor número de robos de vehículos. A mayor tamaño de la colonia, mayor es la tendencia a este tipo de robos.

En el caso de robo a personas, la evidencia acerca de la existencia de asimetría no es tan definitiva como en el caso anterior (robos de vehículos y autopartes). Según los estimados que se presentan en el Cuadro 8, aún cuando se encuentra evidencia que los impactos de la tasa de desempleo sobre los robos a las personas difieren según se trate de tasas por arriba o por debajo de la media municipal (ver Modelo 1), el coeficiente de tasa de desempleo por debajo de la media pierde significancia estadística conforme se incluyen las variables socio-demográficas.

Modelos 5 y 6 representan los modelos más completos ya que incluyen las variables socio-demográficas más significativas. Igual que en el caso de robos de vehículos, encontramos que las colonias con un mayor número de personas de la tercera edad son más propensas a sufrir robo de personas. En lo que respecta a educación, ésta resultó significativa. La sensibilidad de los robos por nivel educativo aumenta conforme el nivel educativo es mayor. A primera vista, este resultado aunque parece contrario a hallazgos en otros estudios, que encuentran una relación inversa entre nivel educativo y delincuencia, pero si lo vemos desde perspectiva de que se trata de delitos denunciados por las víctimas, entonces nuestros resultados son coherentes: colonias con un mayor número de personas con mayor nivel educativo son al mismo tiempo las colonias con un mayor nivel de bienestar, lo cual las lugares atractivos para los delincuentes.

Por otro lado, colonias con un mayor número de mujeres son menos propensas a sufrir robos a personas. De igual manera, encontramos que colonias que tienen un mayor número de viviendas sin electricidad, presentan una mayor tendencia a tener este tipo de robos. Por último, se encuentra evidencia de que el robo a personas es menor en colonias cuya población es menor a 5,000 personas.

En el Cuadro 9 se presentan los resultados obtenidos para el caso de robo a casas. En primer lugar, aún cuando las estimaciones sugieren la existencia de cierta asimetría, éstos no son estadísticamente significativos. Modelos 3 y 4 sugieren que al igual que en los dos casos anteriores la sensibilidad de los robos a casas es menor cuando la tasa de desempleo está por debajo de la media municipal que cuando está por arriba. Al incluir variables adicionales la significancia estadística se pierde pero el modelo no mejora de manera significativa. El coeficiente de determinación (R^2_{Adj}) pasa de explicar el 37.6% de la variabilidad de la serie a 42.7%. Por lo tanto, no se puede concluir que existe asimetría en el caso de robo a casas. No se encontró evidencia de diferencias intermunicipales por lo que se decidió no incluirlas en el cuadro de resultados.

También hay evidencia de que colonias con una mayor proporción de personas en la tercera edad, sufren mayores robos a casas. Colonias que tienen un mayor número de personas con bajos niveles educativos sufren menores robos a casas, mientras que colonias donde el número de personas con niveles educativos superiores a preparatoria presentan mayor propensión a robos de este tipo. Estos resultados sugieren que colonias con mayor nivel de ingreso son más proclives a sufrir este tipo de robo, lo cual es corroborado por la significancia estadística y positiva de la variable bienestar.

Por otro lado, encontramos evidencia significativa y positiva entre el número de personas que no tienen acceso a servicio social con el número de robos a casas. En el caso

de robo a casa habitación, el tamaño de la colonia sí importa; es decir, mientras más grande es la colonia, mayor es la propensidad a sufrir robo a casa-habitación.

El último cuadro, Cuadro 10, presenta los resultados cuando se agregan los tres tipos de robos más los robos a bancos e instituciones financieras, cajeros automáticos y robos a negocios, entre otros tipos de delitos contra la propiedad. Debido a la naturaleza propia de los robos a bancos y de negocios, la evidencia a favor de asimetría es menos clara. La inclusión de estos otros tipos de robos hace que se pierda el efecto del desempleo. Sin embargo, el papel que juegan los determinantes socio-demográficos se mantienen. Colonias con una alta proporción de personas de la tercera edad siguen siendo más propensas a los delitos contra la propiedad. Lo mismo que las colonias con una mayor proporción de personas con educación superior a la preparatoria. De igual manera, colonias con una mayor presencia femenina son menos propensas a presentar delitos contra la propiedad. La falta de energía eléctrica también incide sobre el total de delitos contra la propiedad de manera positiva, lo mismo que colonias con un mayor número de personas que no tienen acceso a la seguridad social.

VI. A Manera de Conclusión

Haciendo una modificación al modelo propuesto por Mocan y Bali (2005) tratamos de evaluar la presencia de asimetría en los robos en la ZMG. En nuestro estudio asimetría se mide como la respuesta de los delitos a cambios en las condiciones económicas cuando la tasa de desempleo de la colonia se encuentra por arriba o por debajo de la media municipal controlando por un conjunto de variables que han sido identificadas en estudios previos como determinantes de la delincuencia.

Uno de los grandes obstáculos que nos enfrentamos es la falta de información de las variables socio-económicas y demográficas a nivel colonias para diversos años. Esta falta de información condicionó nuestro estudio a ser un análisis de sección cruzada para un solo año, 2010. Como sabemos, uno de los problemas más comunes que estudios de sección cruzada enfrentan es el de heteroscedasticidad. Se tomaron algunas medidas que ayudaron a reducir el problema significativamente: la aplicación del logaritmo de la variable dependiente y la estimación de los parámetros utilizando el estimado robusto de la matriz de varianza-covarianza (método Huber/White in STATA™). Se hace esta aclaración para poder interpretar nuestros resultados como preliminares.

Un reflejo de histéresis es la existencia de una respuesta asimétrica de la delincuencia ante cambios de sus variables explicativas. En ese sentido, se evalúa la respuesta de los robos ante cambios en las condiciones económicas de la colonia. Para ello, se hace una modificación al modelo propuesto por Mocan y Bali (2005). En nuestro estudio, asimetría se mide como la respuesta de los delitos a cambios en la tasa de desempleo cuando éstas se encuentran por arriba o por debajo de la media municipal controlando por un conjunto de variables que han sido identificadas en estudios previos como determinantes de la delincuencia.

Recapitulando nuestros principales resultados. Al asociar las denuncias de robos a nivel de colonias en la ZMG con factores socio-económicos y demográficos, encontramos evidencia de que la tasa de desempleo tiene un efecto asimétrico sobre estos delitos. Sin embargo, este efecto asimétrico no es homogéneo para todos los tipos de robos: algunos son más sensibles a este efecto como es el caso de robos de automóviles. Cuando se agregan todos los tipos de robos, la evidencia en favor del efecto diferenciado de la tasa de desempleo se pierde por la variedad de delitos considerados.

Encontramos suficiente evidencia que, -en el caso de robo autos y autopartes y en de personas-, éstos son más sensibles a cambios en la tasa de desempleo cuando la colonia presenta tasas de desempleo por debajo de la media de su municipio que cuando la colonia tiene tasas de desempleo por arriba de la media de su municipio. Para el caso de robo a casa-habitación, aún cuando encontramos evidencia de la existencia de asimetría, ésta se pierde cuando se controla por nivel de bienestar y tamaño de colonia: colonias más prosperas son al mismo tiempo las que presentan las tasas de desempleo más bajas y más grandes.

También se encontró que colonias con un mayor número de personas de la tercera edad (i. e., mayores de 65 años) son más propensas a sufrir robos. Encontramos resultados mixtos acerca de la relación entre la variable educación y robo: bajos niveles educativos (primaria y secundaria) están asociados con menores niveles de robos, mientras que niveles educativos altos (preparatoria, universidad y posgrado) están asociados positivamente con los robos. Existen algunas posibles interpretaciones de este hallazgo. Primero, que las personas con mayores niveles educativos sean más proclives a presentar denuncias de delitos cuando son víctimas de alguna de ellas. Lo cual explicaría la relación positiva entre niveles altos de educación y delitos. Segundo, personas con mayor nivel educativo son más propensas a sufrir delitos, mientras que personas con menores delitos no lo son. Una tercera, es que sea el resultado de ambos fenómenos: a mayor nivel educativo, mayor denuncia y mayor victimización.

Se trató de evaluar si los robos tenían alguna relación con el género de la población. Contrario a la percepción generalizada de que las mujeres son más propensas a ser víctimas de delitos, se encontró que para el caso de robo a personas, colonias con mayor número de mujeres presentan menos denuncias de este tipo de robos. También se encontró una

relación negativa entre los hogares uniparentales femeninos y delincuencia en el caso de robo de autos. Finalmente, tamaño de colonia sólo resultó significativa en el caso de robo a casa y robo de automóviles: hay una mayor tendencia de estos delitos en colonias de más de 5,000 personas. En términos generales, diferencias inter-municipales no juegan un papel determinante en la ocurrencia de estos delitos.

En base a nuestros resultados es posible delinear algunas recomendaciones para la implementación de una política anti-robos más efectiva. La magnitud del efecto histéresis indica que los delitos no son aleatorios, que estos ocurren en determinadas áreas con bastante regularidad. Adicionalmente, las características idiosincráticas de las colonias determinan el tipo de robo que prevalecen en ellas. Esto puede ayudar en diseño de políticas de seguridad más efectivas.

Cuadro 7: Robo de Vehículos (y autopartes)

	Modelo 1 b/p	Modelo 2 b/p	Modelo 3 b/p	Modelo 4 b/p	Modelo 5 b/p	Modelo 6 b/p
u_plus	1.742*** (0.000)	3.111*** (0.000)	4.306*** (0.000)	4.091*** (0.000)	3.039*** (0.000)	2.558*** (0.000)
u_minus	17.603*** (0.000)	7.460*** (0.000)	8.076*** (0.000)	7.847*** (0.000)	6.655*** (0.000)	6.008*** (0.001)
TLAQUEPAQUE	-0.792*** (0.000)	-0.240** (0.04)	0 (1.000)	0.034 (0.770)	0.032 (0.770)	0.002 (0.980)
TONALA	-1.328*** (0.000)	-0.562*** (0.000)	-0.228 (0.110)	-0.206 (0.150)	-0.273** (0.04)	-0.281** (0.03)
ZAPOPAN	-0.790*** (0.000)	-0.232** (0.020)	-0.250** (0.010)	-0.230** (0.020)	-0.268*** (0.000)	-0.279*** (0.000)
lpob65ymas		0.466*** (0.000)	0.570*** (0.000)	0.647*** (0.000)	0.631*** (0.000)	0.644*** (0.000)
lp15primsec			-0.255*** (0.000)	-0.104 (0.210)	-0.216*** (0.000)	-0.335*** (0.000)
lp18ym_prepa			0.181*** (0.010)	0.317*** (0.000)	0.091 (0.250)	
lphogj_f				-0.352** (0.020)	-0.266** (0.040)	-0.216** (0.050)
Bienestar					0.326*** (0.000)	0.273*** (0.000)
Pob 1,000-2,000						-0.124 (0.430)
Pob 2,000-3,000						0.062 (0.750)
Pob 3,000-5,000						0.336 (0.110)
Pob 5,000-10,000						0.546** (0.030)
Pob >=10,000						0.639** (0.040)
Constant	1.700*** (0.000)	-0.825*** (0.000)	-0.957*** (0.010)	-1.013*** (0.000)	0.723* (0.070)	1.534*** (0.000)
R2-Adj	0.151	0.412	0.455	0.462	0.507	0.521
N	567	566	566	566	566	566
AIC	1663.8	1454.1	1413.3	1407.5	1358.7	1346.1

Nota: * p<0.10, ** p<0.05, ***p<0.01. P-value en paréntesis.

Fuente: Estimados propios.

Cuadro 8: Robo a Personas

	Modelo 1 b/p	Modelo 2 b/p	Modelo 3 b/p	Modelo 4 b/p	Modelo 5 b/p	Modelo 6 b/p
u_plus	1.714*** (0.000)	2.889*** (0.000)	3.307*** (0.000)	2.418*** (0.000)	1.475** (0.040)	1.453*** (0.010)
u_minus	9.796*** (0.000)	3.621 (0.15)	3.752 (0.14)	2.637 (0.31)	0.801 (0.78)	0.996 (0.68)
TLAQUEPAQUE	-0.505*** (0.000)	-0.138 (0.24)	-0.067 (0.58)	0.015 (0.90)	0.115 (0.45)	0.043 (0.71)
TONALA	-0.610*** (0.000)	-0.177 (0.190)	-0.102 (0.460)	0.022 (0.880)	0.012 (0.940)	0.077 (0.550)
ZAPOPAN	-0.534*** (0.000)	-0.207** (0.040)	-0.225** (0.020)	-0.125 (0.230)	-0.116 (0.340)	-0.119 (0.230)
lpob65ymas		0.303*** (0.000)	0.285*** (0.000)	0.313*** (0.000)	0.345*** (0.000)	0.309*** (0.000)
lp15primsec			-0.072 (0.120)	0.217 (0.180)	0.588*** (0.000)	0.262** (0.040)
lp18ym_prepa			0.107* (0.07)	0.352*** (0.01)	0.629*** (0.000)	0.379*** (0.000)
lpobfem				-0.580* (0.06)	-1.229*** (0.000)	-0.704*** (0.010)
lv_sele					0.129** (0.030)	
Pob 1,000-2,000						-0.626*** (0.000)
Pob 2,000-3,000						-0.693*** (0.000)
Pob 3,000-5,000						-0.483* (0.070)
Pob 5,000-10,000						-0.384 (0.220)
Pob >=10,000						0.003 (0.990)
constant	0.968*** (0.000)	-0.739*** (0.000)	-0.900*** (0.010)	-0.412 (0.370)	-0.36 (0.550)	0.419 (0.430)
R2-Adj	0.092	0.293	0.299	0.309	0.345	0.384
N	373	372	372	372	286	372
AIC	907.2	812.7	811.1	807	623.1	768.9

Nota: * p<0.10, ** p<0.05, ***p<0.01. P-value en paréntesis.

Fuente: Estimados propios.

Cuadro 9: Robo a Casa

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
	b/p	b/p	b/p	b/p	b/p	b/p
u_plus	-0.445 (0.39)	0.205 (0.73)	1.595*** (0.01)	1.863*** (0.00)	1.153* (0.06)	0.917 (0.13)
u_minus	6.826*** (0.01)	2.867 (0.22)	5.126** (0.03)	4.663** (0.04)	3.665 (0.10)	3.32 (0.14)
lpob65ymas		0.288*** 0	0.106** (0.03)	0.077 (0.13)	0.093* (0.06)	0.091* (0.07)
lp15primsec			-0.061* (0.1)	-0.178*** (0.00)	-0.239*** (0.00)	-0.308*** (0.00)
lp18ym_prepa			0.339*** (0.00)	0.293*** (0.00)	0.197*** (0.01)	0.170** (0.02)
lpnacoe_m				0.214*** (0.00)	0.135* (0.05)	0.094 (0.18)
t_psinder				1.256** (0.04)	1.487** (0.01)	1.574*** (0.01)
Bienestar					0.256*** (0.00)	0.244*** (0.00)
Pob 1,000-2,000						0.157 (0.26)
Pob 2,000-3,000						0.192 (0.25)
Pob 3,000-5,000						0.355* (0.06)
Pob 5,000-10,000						0.503** (0.02)
Pob >=10,000						0.586** (0.02)
constant	0.969*** (0.00)	-0.395*** (0.00)	-1.472*** (0.00)	-1.782*** (0.00)	-0.532* (0.10)	0.009 (0.98)
R2-Adj	0.014	0.289	0.36	0.376	0.427	0.429
N	507	506	506	506	506	506
AIC	1272.1	1106.1	1054.9	1044.2	1002	1005.1

Nota: * p<0.10, ** p<0.05, ***p<0.01. P-value en paréntesis.

Fuente: Estimados propios.

Cuadro 10: Delitos contra la Propiedad

	Modelo 1 b/p	Modelo 2 b/p	Modelo 3 b/p	Modelo 4 b/p	Modelo 5 b/p	Modelo 6 b/p
u_plus	0.392 (0.79)	1.479 (0.36)	2.786* (0.10)	1.926 (0.26)	1.199 (0.53)	0.899 (0.63)
u_minus	8.142** (0.03)	0.762 (0.80)	2.68 (0.38)	2.546 (0.41)	2.249 (0.51)	3.01 (0.37)
TLAQUEPAQUE						0.192 (0.18)
TONALA						-0.095 (0.55)
ZAPOPAN						-0.387*** (0.00)
lpob65ymas		0.568*** (0.00)	0.447*** (0.00)	0.511*** (0.00)	0.600*** (0.00)	0.567*** (0.00)
lp18ym_prepa			0.234*** (0.01)	0.458*** (0.00)	0.631*** (0.00)	0.637*** (0.00)
No Católicas			-0.197*** (0.00)	-0.023 (0.80)		
lpnacoe_m			0.158 (0.16)	0.324*** (0.01)	0.427** (0.01)	0.575*** (0.00)
lpobfem				-0.650*** (0.00)	-1.032*** (0.00)	-1.146*** (0.00)
t_psinder				1.531** (0.04)	1.819** (0.03)	1.729** (0.04)
lv_sele					0.152*** (0.01)	0.145*** (0.01)
constant	1.848*** (0.00)	-0.702*** (0.00)	-1.650*** (0.00)	-0.917 (0.15)	-0.522 (0.48)	-0.202 (0.78)
R2-Adj	0.005	0.466	0.492	0.51	0.599	0.62
N	682	681	675	675	438	438
AIC	2293.1	1868.2	1817.5	1796.2	1084	1062.9

Nota: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. P-value en paréntesis.

Fuente: Estimados propios.

Bibliografía

- Becker, Gary (1968) "Crime and Punishment: An Economic Approach", *Journal of Political Economy*, Volume 76, Number 2, Mar-Apr.
- Bourguignon, François (2001), "Crime As a Social Cost of Poverty and Inequality: A Review Focusing on Developing Countries", in Yusuf, S.; Evenett, S.; Wu, W. editors, *Facets of Globalization International and Local Dimension of Development*, World Bank Discussion Paper # 415, October
- Demombynes, Gabriel; Özler, Berk (2002), "Crime and Local Inequality in South Africa", Mimeo. World Bank Policy Research Working Paper 2925.
- Gaviria, Alejandro; Pagés, Carmen (1999), "Patterns of Crime Victimization in Latin America", Inter-American Development Bank, Research Department, Working Paper # 408.
- Glaeser, Edward; Sacerdote, Bruce; Scheinkman, José (1996), "Crime and Social Interactions", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 111 (2): 507-548.
- Glaeser, Edward; Sacerdote, Bruce (1999), "Why Is There More Crime in Cities", *Journal of Political Economy*, Vol. 107 (S6): S225-S258.
- Greene, William H. (1993) *Econometric Analysis*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA.
- ICESI (2009), Cuadernos del ICESI 8, *Victimización, Incidencia y Cifra Negra en México. Análisis de la ENSI 6*. Instituto Ciudadano de Estudios sobre la Inseguridad A. C., Ciudad de México.
- INEGI (2016) "Censo de Población y Vivienda, 2010", microdatos, pagina web <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/> (visitado 05 Julio 2016).
- Johnston, Jack; DiNardo, John (1997) *Econometric Methods*, The McGraw-Hill Companies, INC. New York, USA:
- Loureiro, André (2013a), "Essays on Crime, Hysteresis, Poverty and Conditional Cash Transfers", PhD Dissertation, The University of Edinburgh.
- Loureiro, André (2013b), "Asymmetric Effects and Hysteresis in Crime Rates: Evidence from United States", mimeo, School of Economics, University of Edinburgh, Scotland, U. K.

- Mocan, Naci; Bali, Turan (2005), "Asymmetric Crime Cycles", National Bureau of Economic Research Working Paper No. 11210, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts, March.
- Navarro, Jose; Cortez, Willy W. (2015), "Who are the victims of property crime in Mexico?", *International Journal of Social Economics*, Vol. 42 (2), pp. 179-198.
- Patterson, Britt (1991) "Poverty, Income Inequality, and Community Crime Rates", *Criminology*, Vol. 29 (4): 755-776.
- Procuraduría General de Justicia del Estado de Jalisco, PGJEJ (2016) "Estadísticas de Alto Impacto en la Zona Metropolitana de Guadalajara en PDF", Fiscalía Central del Estado, Estadísticas.
- Soares, Rodrigo; Naritomi, Joana (2010), "Understanding High Crime Rates in Latin America: The Role of Social and Policy Factors", in Di Tella, R.; Edwards, S.; Schargrodsky, E., Editors, (2010) *The Economics of Crime, Lesson for and from Latin America*, National Bureau of Economic Research. The University of Chicago Press.
- Vergara, Rodrigo (2009), "Crime Prevention Programs: Evidence for a developing country", Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Economía, Working Paper No. 362, November, Santiago de Chile, Chile.
- Weibull, Jörgen; Villa, Edgar (2005), "Crime, Punishment and Social Norms", Stockholm School of Economics, SSE/EFI Working Paper Series in Economics and Finance No 610, November.