

Crimen y Violencia en Uruguay

Diego Aboal

UDELAR, CINVE y University of Essex

Fernando Lorenzo

UDELAR, CINVE y Universidad ORT

Marcelo Perera

UDELAR, CINVE, FEDEA y Universidad Alcalá de Henares

2 de mayo de 2007

Resumen

En las dos décadas comprendidas entre los años 1986 y 2005 los delitos en Uruguay se duplicaron, y esto ha sido reflejo de la tendencia casi exponencial que mostro esta variable entre los años 1998 y 2005. Esto ha puesto al fenómeno de la violencia y la criminalidad en el centro de la atención pública en los últimos años. Sin embargo, el análisis científico de este fenómeno es aún escaso. Este trabajo busca llenar este vacío y aportar evidencia que permita entender que factores están por detrás de esta evolución. Los resultados encontrados indican que la desigualdad en la distribución del ingreso de los hogares, el nivel de ingreso de los hogares, la efectividad del trabajo policial y la justicia, y en menor medida el desempleo, son factores relevantes en la explicación. Adicionalmente se encuentra que la violencia y la criminalidad exhiben cierta inercia, y por tanto, la reversion a registros previos y menores es un proceso que llevará algún tiempo, aún cuando sus determinantes vuelvan a registros anteriores.

1. Introducción

Los costos de la criminalidad y la violencia son muy importantes. Para América Latina se estima que los costos económicos están en el entorno del 14% del PIB (Londoño et al. 2000) y que los efectos redistributivos de la riqueza entre delincuentes y víctimas supera a todos los recursos públicos destinados a la redistribución de la riqueza. A pesar de que no tenemos una cuantificación de estos costos para Uruguay, aún cuando fuera 1% del PIB esto representaría algo así como 180 millones de dólares para el año 2006.

Adicionalmente, la delincuencia y la violencia poseen claros costos sociales, especialmente en los sectores más vulnerables de la población. En tanto los sectores medios y altos poseen recursos para incrementar su seguridad, los sectores de menores ingresos enfrentan la creciente inseguridad mediante la disminución de su movilidad fuera del hogar y en ciertos horarios.

Concomitantemente, la autosegregación y el exilio que los sectores altos y medios altos realizan de los espacios públicos vacía de recursos y redes sociales útiles en dichos espacios.

Finalmente, existe evidencia que indica que el mayor incremento de la victimización se ha producido precisamente en los sectores más pobres. Esta violencia y delincuencia instalada en las comunidades de menores recursos socava las bases de capital social de los barrios, afectando un recurso clave de supervivencia y apoyo interfamiliar e interpersonal.

A pesar de toda esta evidencia y de las largas discusiones sobre el tema, en la mayoría de los debates de las políticas públicas para afrontar este problema, el análisis científico del fenómeno está ausente. Dos factores pueden explicar esta aparente paradoja en Uruguay, el primero es que no se contaban con estadísticas de criminalidad relativamente confiables hasta hace poco tiempo, el segundo tiene que ver con que se percibía a la gestión pública en el área como un tema puramente policial y legal.

Sin lugar a dudas la violencia y la criminalidad son un fenómeno social, y no sólo policial y legal, y como tal el análisis científico puede informar el debate político, así como también indicar caminos fructíferos para su combate. Por tanto, la economía, al igual que la epidemiología, la psicología, la sociología y las ciencias políticas, pueden aportar a la criminología, es decir, al estudio científico del crimen, criminales y sistemas penales.

En esta línea, esta investigación busca aportar conocimiento sobre los determinantes de la violencia y la importancia relativa de cada uno de estos en la evolución de las tasas de criminalidad en Uruguay desde mediados de la década del 80. Esto, permitirá además, la identificación de implicaciones de política.

En la siguiente sección haremos un breve repaso de trabajos previos, así

como también mostraremos las principales tendencias en materia de criminalidad y violencia en los últimos 20 años en Uruguay. En la sección 3 mostraremos brevemente cual es la teoría que sostiene las hipótesis de este trabajo. La sección 4 está destinada a la descripción de la metodología econométrica utilizada en este trabajo. Las estimaciones econométricas se presentan en la sección 5. Finalmente en la sección 6 se concluye.

2. El Fenómeno de la Criminalidad en Uruguay

2.1. Antecedentes

Las investigaciones sobre el fenómeno de la violencia en el Uruguay desde el ámbito de las ciencias sociales son muy escasas. Aquí citaremos dos trabajos: “Marginalidad e integración social en Uruguay”, de Kaztman (1997), y “La evolución del sistema urbano uruguayo: Una aproximación al fenómeno de la delincuencia y criminalidad en Montevideo”, de Retamoso, Corbo y Kaztman, de febrero de 2003.

En el primero de los trabajos se constata la relevancia del tema de la violencia a partir de la información de fuentes oficiales que muestran un crecimiento acelerado básicamente de los hurtos y rapiñas desde comienzo de los '80 y hasta mediados de los '90. Las encuestas de opinión citadas dan cuenta de la percepción de un aumento de la violencia por parte de la población, por haber sido víctima directa o indirecta (por un familiar o conocido) de algún acto delictivo; también se encontró un alto porcentaje de personas con baja confianza en la policía y poder judicial, lo que justifica un creciente sentimiento de inseguridad por parte de la población urbana uruguaya.

En base a un enfoque que busca explicar la marginalidad a partir del desajuste entre las metas legítimas y las estructuras de oportunidades y recursos disponibles para hacer uso de medios legítimos, se pone el acento en los procesos que están afectando la formación de esas capacidades en los estratos urbanos de bajos ingresos.

La tensión entre la estructura de oportunidades y la formación de capacidades tiene su mayor manifestación en los adolescentes y jóvenes pobres. En este sentido se constata, en base a los datos de la Encuesta Continua de Hogares (ECH), tres fenómenos que contribuyeron a consolidar patrones subculturales de marginalidad y una de sus manifestaciones, la violencia: el acentuado incremento de los requerimientos educativos para el acceso al mercado de trabajo, el debilitamiento progresivo de la familia como proveedora de los activos materiales, emocionales, culturales, etc., y el proceso de

segregación residencial junto a la segmentación del acceso a los servicios (en particular la educación).

Por su parte el segundo trabajo explora las relaciones entre las características de la composición social de los barrios del departamento de Montevideo y los índices de delincuencia. Se menciona la limitación de las fuentes de información existentes en relación al área geográfica de residencia del delincuente. Este punto resulta de gran importancia si se desea vincular el conjunto de indicadores sociales, por ejemplo, de los barrios de la capital, con las tasas de delito a los efectos de contrastar la hipótesis que relaciona los comportamientos marginales con los procesos de segregación residencial. En este sentido se señala que “con excepción de los hurtos, el resto de los renglones criminales ostenta una relación negativa con las regiones, es decir, a menor desarrollo socioeconómico mayor cantidad de delitos”.

Intentado responder a la distinción entre el lugar del delito y el lugar de donde proviene el delincuente, Retamoso et al. (2003) a partir de las direcciones registradas en las bases de individuos procesados por rapiñas y homicidios en 1997 y primer semestre de 1998 (1920 casos) se aproximaron a una base con información sobre la procedencia geográfica de los delincuentes del departamento de Montevideo. Luego se procedió a la caracterización de los barrios según la tasa de criminalidad: número de delincuentes domiciliados en un barrio dividido el total de hombres de 18 a 50 años de edad residentes en ese barrio .

Siguiendo el enfoque de Kaztman (1997) y vinculando los indicadores de activos y situaciones de riesgo con la tasa de delincuencia se encontró que los barrios donde los hogares presentan una menor riqueza en su portafolio de activos (bajo clima educativo, baja exposición a ocupaciones de alto status y alta proporción de familias monoparentales o en unión consensual) son los que exhiben una mayor frecuencia de jóvenes con comportamientos de riesgo. “Esta combinación entre activos y riesgos también puede implicar una mayor probabilidad de conductas anómicas y desviadas, medidas a través de la tasa de delincuencia” (Retamoso et al. 2003).

En base a la idea de que la construcción de capital social es por demás problemática en contextos que combinan lazos débiles (relaciones inestables, carencia de obligaciones recíprocas, ausencia de normas, sanciones y principio de autoridad) y baja heterogeneidad social, los autores señalan a los flujos migratorios dentro de la ciudad como un fenómeno que alimenta la multiplicación de los lazos débiles y escasez de recursos en determinados barrios. A partir del crecimiento poblacional intercensal de los barrios se encuentra que barrios receptores (crecimiento intercensal mayor a 3 %) son los que presentan mayores tasas de delincuencia.

Finalmente se reconoce la existencia de barrios que aún presentando las

configuraciones más desfavorables desde el punto de vista de sus activos o comportamientos de riesgo presentan bajos niveles de delincuencia, lo que sugiere la presencia de otros factores explicativos del desarrollo de comportamientos delictivos.

2.2. Algunas tendencias

Es común denominador a nivel internacional la debilidad de los sistemas de información sobre violencia y criminalidad. Existe un problema inherente a la naturaleza de las estadísticas de este fenómeno, dado que, por lo general, los sistemas de información se valen de las denuncias realizadas. Por lo tanto, es esperable una discrepancia entre el número de hechos reportados y los efectivamente ocurridos. Los especialistas suelen referirse a la “cifra negra” de delitos, es decir, aquellos delitos que se cometen pero nunca se denuncian o descubren. Pero el efecto del sub-reporte no sólo es importante por la subestimación de la incidencia del delito y de los costos que de él se deriven. También lo es porque dicho sub-reporte suele estar correlacionado con otras variables relevantes. Por ejemplo, determinados cambios en los procedimientos policiales o en la percepción de la población acerca del trabajo policial pueden inducir una mayor tasa de denuncia, y por lo tanto, lo que en los hechos es una disminución del sub-registro puede interpretarse como un aumento de la delincuencia según las estadísticas. El sub-registro puede estar correlacionado además con variables sociales o económicas, como por ejemplo el nivel educativo de la población. Por último, es esperable que el sub-reporte incida más en algunos delitos que en otros, por ejemplo, es esperable que sea mayor en las rapiñas o lesiones y poco importante en los homicidios.

Otro problema relevante es la identificación y cuantificación de la población afectada. En principio dos tipos de actores son claramente identificables como afectados por un acto delictivo, estos son, la víctima y el victimario; sin embargo el impacto de un hecho de esta naturaleza puede ser mucho más amplio. Dado que el daño tiene varias dimensiones, que van desde la afectación material hasta el daño moral, psicológico y emocional, la cantidad de afectados suele ser muy superior. La obtención de este tipo información requiere la realización de encuestas sobre victimización. No obstante, a los efectos del presente análisis, lo relevante es cuantificar la cantidad de delitos más que la población afectada, en tanto el modelo teórico a contrastar consiste básicamente una explicación sobre la decisión de cometer un crimen.

Finalmente, otro problema que suele presentarse es la falta de consistencia entre diferentes fuentes de información, debida fundamentalmente a las diferentes definiciones y criterios de clasificación. En Uruguay la creación en 2004 del Departamento de Datos, Estadísticas y Análisis (DDEA) en la ór-

bita del Ministerio del Interior ha significado un importante avance en este aspecto, mejorando la calidad y difusión de la información.

Los datos sobre criminalidad utilizados en el presente trabajo han sido proporcionados el DDEA y refieren a hechos denunciados según seis tipos de delitos, tres de los cuales se definen como delitos contra la propiedad (hurtos, rapiñas y daños) y otros tres como delitos contra la persona (lesiones, homicidios y delitos sexuales). Por lo tanto, al hablar de delitos estaremos refiriendo estrictamente a hechos denunciados, y en particular a las seis tipologías mencionadas.

Estos seis tipos de delitos en el año 2004 sumaron 129,572 denuncias (ver tabla 2.1). Si consideramos que por cada una de estas denuncias hay al menos una persona damnificada, tenemos que, al cabo del año, 40 de cada 1.000 personas fueron víctimas directas de acciones delictivas. Sin duda esta cifra esconde cierta heterogeneidad entre regiones y tipos de tipos de delito. El 72 % de las denuncias en dicho año fueron realizadas en Montevideo y Canelones, donde además las tasas de delitos por cada mil habitantes son superiores al resto de país (sobretudo en Montevideo). En alguna medida este hecho sugiere que el fenómeno de la delincuencia tiene mayor incidencia en las grandes ciudades o regiones más densamente pobladas.

Por otro lado, en cuanto a la cantidad de denuncias, los hurtos destacan sobre el resto, siendo aproximadamente el 75 % del total denunciado. Si a este se suman las rapiñas y los daños, se tiene que el 90 % de los delitos en un año son contra la propiedad. Entre Montevideo-Canelones y el resto del país existen algunas diferencias importantes en cuanto a la incidencia relativa de cada tipo delictivo. La más notoria tiene que ver con las rapiñas; mientras en el interior tiene una importancia cuantitativa marginal (siendo menos del 1 % de las denuncias y afectando a 0.15 personas por cada mil habitantes), en la capital del país y Canelones conjuntamente, las rapiñas alcanzan el 7 % de las denuncias totales y afectan a casi 4 personas por cada mil habitantes. En Montevideo las rapiñas han pasado a ser en la actualidad más importantes, en cantidad, que el total de delitos contra la persona (lesiones, homicidios y delitos sexuales). Por el contrario, los delitos contra la persona tienen mayor importancia relativa en el interior del país (17 % frente al 7 % en Montevideo y Canelones), siendo las lesiones el delito más común dentro de este grupo (ver tabla 2.1).

Las observaciones anteriores se mantienen en lo sustancial si se analiza cualquier otro año entre 1986 y 2004. En particular el hecho de que en Montevideo y Canelones los delitos contra la propiedad tienen mayor importancia relativa que en el resto del interior (más del 93 % frente al 83 %, en 2004). No obstante, es importante señalar que Canelones ha evolucionado hacia un perfil más similar al de la capital del país, aunque mantiene diferencias con

Montevideo sobretodo en cuanto a la incidencia de las rapiñas, ya que si bien han crecido en importancia, siguen siendo un delito típico de la capital del país.

Insertar tabla 2.1

Si observamos la evolución de los delitos entre 1986 y 2004 (ver tablas 2 y 3) el número de denuncias totales se duplicó, pasando de 64.232 a 129.572, lo que equivale a un crecimiento medio anual del 4%. Mientras en 1986 la tasa de delitos denunciados era de 22 por cada mil habitantes, en 2004 alcanzó el 40 por cada mil. Este importante crecimiento no fue uniforme en estos 20 años, sino que es el resultado de un primer período de relativa estabilidad, hasta 1998, y de un notable crecimiento a partir de entonces. Obsérvese que en tan sólo seis años se procesa la duplicación de la tasa de delincuencia (entre 1998 y 2004). Como cabría esperar, por el peso relativo en el total, esta tendencia está claramente dominada por la evolución de los hurtos, que representan dos tercios del total de denuncias anuales. A esta altura es insoslayable hacer referencia a la correlación observada entre la criminalidad y el ciclo económico, especialmente al hecho de que la irrupción del crecimiento delictivo coincide con el comienzo de la prolongada y profunda fase recesiva de la economía (a partir de 1999) que se extiende hasta principios de 2003.

Insertar tabla 2.2

Insertar tabla 2.3

Si bien no nos detendremos en la evolución de los delitos en cada departamento, merece la pena mencionar qué grado de homogeneidad existe entre los mismos. Los gráficos que se presentan en el anexo permiten una mirada de muy general de este aspecto. A su vez, en la tabla siguiente se presenta una medida de la dispersión entre departamentos para cada tipo de delitos en tres momentos del tiempo (1986, 1995 y 2004). En primer lugar se constata una elevada dispersión relativa de la tasa de rapiñas, como fuera comentado anteriormente, este es un tipo de delito típicamente de la capital. Además, si bien la dispersión da cuenta de diferencias entre tasas en un momento del tiempo, observando el gráfico, se advierte una dinámica muy diferente entre Montevideo y el resto del país (Canelones y San José muestran también una tendencia creciente en la tasa de rapiñas). La dispersión en los restantes delitos no es estable en el tiempo salvo en el caso del los hurtos, que además presentan una evolución bastante homogénea entre departamentos al menos en comparación con los restantes delitos. Lo mismo sucede con el total (presenta relativa homogeneidad) dado el peso que los hurtos tienen en el mismo.

Por otro lado, la inspección de los gráficos permite advertir la presencia de departamentos atípicos en determinados delitos (véase por ejemplo la evolución de la tasa de lesiones en Flores), como así también de observaciones atípicas (véase por ejemplo la tasa de delitos sexuales en Rocha en 1996). Finalmente merece observar la mayor erraticidad en la evolución de los homicidios y los delitos sexuales, como veremos estos tipos delictivos son los que presentan menor dependencia temporal.

Insertar tabla 2.4

Por último, trabajaremos con otro conjunto de información proveniente de la misma fuente, relativa al trabajo policial. En particular disponemos de la cantidad de denuncias aclaradas (para los delitos contra la propiedad) y la cantidad de personas remitidas a la justicia distinguiendo entre delitos contra la propiedad y delitos contra la persona. En base a estas variables se tienen dos medidas de la intensidad del trabajo policial, estas son la tasa de delitos aclarados (contra la propiedad) y la proporción de personas remitidas en relación a las detenidas.

La tasa de remitidos no ha mostrado variaciones importantes en el período analizado. En el caso de los delitos contra personas el indicador ha oscilado entre el 11 % y el 17 %, y entre el 8 % y el 14 % en los delitos contra la persona. En ambos casos el indicador mostró una leve tendencia creciente hasta principios de los noventa para luego estabilizarse, y finalmente en los últimos años, se observa un descenso. Respecto a la proporción de delitos contra la propiedad que son aclarados se observa un descenso de 4 puntos porcentuales entre 1986 y principios de los noventa. Luego la tasa permanece constante en el entorno del 22 % hasta el último dato, que muestra un descenso de 5 puntos respecto al promedio observado en la década previa. Si bien en la tabla 2.5 no se reporta este último indicador para el caso de los delitos contra la persona, dado que no disponemos de la serie para todo el período analizado, conviene señalar que el porcentaje de denuncias aclaradas en este caso es sensiblemente superior. Según las recientes estadísticas publicadas por el Observatorio Nacional sobre Violencia y Criminalidad, la proporción de delitos contra la persona que fueron aclarados en 2005 ascendió al 62 %, siendo los homicidios los que presentan mayor tasa de esclarecimiento (93 %).

Por último, en los gráficos se aprecia la elevada heterogeneidad en la evolución de estos indicadores entre regiones. A modo de ejemplo, la tasa de delitos aclarados, en departamentos como Cerro Largo y Colonia muestra niveles elevados (superiores al 40 %) y crecientes hasta 2003 (60 %), mientras que en Montevideo se observa un nivel bajo y decreciente durante todo el

período (desde el 25 % hasta niveles inferiores al 10 % en los últimos años). En otros departamentos el indicador muestra una acentuada tendencia descendente desde niveles elevados, como es el caso Salto que entre 1986 y 1995 presenta un descenso desde el 80 % al 20 %. Conviene notar que la heterogeneidad en este indicador, puede ser consecuencia de un efecto composición de los delitos en cada región. Por ejemplo, la baja tasa de delitos aclarados en el caso de Montevideo y Canelones en relación al resto del interior puede estar explicada en parte por la mayor incidencia de las rapiñas, que suele ser un delito con baja probabilidad de esclarecimiento (10 % en 2005).

Insertar tabla 2.5

3. La Teoría

Los enfoques que utilizaremos como base de esta investigación parten del reconocimiento de que la violencia, en general, no es un dato inexplicable ni la expresión de un comportamiento puramente aleatorio o irracional, aunque lo pueda ser en algún caso particular. Por tanto se trata de explicar a partir del comportamiento de los individuos y de las instituciones la aparición y la persistencia de la violencia. En particular, se enfatiza que los comportamientos violentos o criminales están inducidos por incentivos económicos y sociales, al mismo tiempo que están limitados por restricciones institucionales.

Siguiendo a Londoño et al. (2000) mostraremos tres aproximaciones complementarias a enfoques de este tipo.

3.1. El enfoque de Becker

La intuición básica que se deriva de estos modelos es que el comportamiento criminal será más frecuente cuanto mayores son los beneficios o menores los costos derivados del acto delictivo. Este enfoque está centrado en el análisis de las condiciones socio económicas de los individuos o grupos de individuos como determinantes de estos beneficios o costos y por tanto también de la tasa de criminalidad. El principal exponente de este enfoque es Becker (1968).

La idea básica que está por detrás de este enfoque, siguiendo a Fajnzylber et al. (2002), es que los individuos tienen ciertos umbrales de “moralidad” que en condiciones “normales” los llevan a no cometer crímenes. Sin embargo cuando las condiciones socio económicas u otras hacen que el beneficio neto (b) de cometer el crimen sea superior a ese umbral de moralidad (m), éste es cometido. En particular, si $b > m$ el individuo decidirá cometer el crimen, mientras que si $b \leq m$ el individuo no cometerá el crimen. Por tanto, la

variable decisión, d , puede asumir dos valores $d = 1$ (si $b > m$), cometer crimen, o $d = 0$ (si $b \leq m$), no cometerlo.

El beneficio neto de una actividad delictiva se puede expresar como

$$b = (1 - p)b^* - c - s - pr, \quad (1)$$

donde p es la probabilidad de ser aprehendido por haber cometido el crimen, b^* es el beneficio bruto, c es el costo de planear y ejecutar el crimen, s es el salario (o cuanto ganaría) el individuo en una actividad normal y r es el costo en términos de la pena que tiene el tipo de crimen que se va a cometer.

¿Cuáles son los determinantes de b y m ?

Consideraremos como determinantes: el nivel de educación (e), los niveles de criminalidad en el pasado (d_{t-1}), el ingreso (y), la desigualdad en el ingreso (g), cambios en la efectividad del sistema judicial o en la policía (j) y otros (o) (por ej. estructura demográfica y variables geográficas).

La condición para que un individuo decida cometer un crimen ($d = 1$) en el momento t se puede expresar como:

$$b - m = (1 - p(j))b^*(e, y, g, j, o) - c(e, d_{t-1}) - s(e, d_{t-1}, y) - p(j)r(j) - m(e, d_{t-1}, g, o) > 0. \quad (2)$$

Reescribiendo esta condición como una función (f) de todas las variables tenemos

$$f(e, y, g, j, d_{t-1}, o) > 0. \quad (3)$$

Entonces la probabilidad de cometer un crimen puede ser expresada como una función (F) del conjunto de variables,

$$P(d = 1) = P(f(e, y, g, j, d_{t-1}, o) > 0) = F(e, y, g, j, d_{t-1}, o). \quad (4)$$

F puede entonces interpretarse como una función de distribución.

De esta manera se pueden analizar los efectos de cada una de estas variables sobre la probabilidad de cometer un crimen. A modo de ejemplo se resume, en el siguiente cuadro, la dirección del impacto esperado de las variables consideradas.¹

¹Notese que lo que estamos prentando, es algo así como una macro teoría, en el sentido de que no estamos analizando los microfundamentos del problema que resuelve el individuo. Para futuras investigaciones sería interesante elaborar una teoría microfundada y dinámica.

Cuadro 3.1. Determinantes del Crimen

Incremento en variable	Genera	Efecto sobre criminalidad
e	$\uparrow b^* \downarrow c \uparrow s \uparrow m$	Indefinido
d_{t-1}	$\downarrow s \downarrow c \downarrow m$	Incremento
y	$\uparrow b^* \uparrow s$	Indefinido
g	$\uparrow b^* \downarrow m$	Incremento
j	$\uparrow p \uparrow r$	Reducción

Partimos del supuesto que un mayor nivel de educación puede: 1. generar un incremento en el botín (el beneficio), ya que a mayor educación mayor la capacidad de indentificar mejores objetivos, 2. reducir los costos de planear y ejecutar el crimen; 3. generar un mayor salario en una actividad legal y 4. generar un aumento del umbral de moralidad. Es probable que estos dos ultimos efectos sean los más importantes, si esto fuera así, deberíamos esperar una reducción en la tasa de criminalidad a mayores niveles de educación, en vez de un efecto indefinido como hemos anotado en el cuadro 3.1.

Por su parte incrementos en los niveles pasados de criminalidad pueden tener los siguientes efectos: 1. reducir el salario que se puede conseguir en una actividad legal (ya que las personas que han cometido un crimen son normalmente estigmatizadas) 2. reducir los costos de planear y ejecutar un crimen (ya que se tiene conocimiento de como hacerlo) y 3. reducir los umbrales de moralidad. Estos tres efectos indicarían que a mayor tasas de criminalidad en el pasado, mayores tasas en el presente. Esto generaría, lo que en la literatura se conoce como efecto de histéresis.

El incremento en el nivel de ingreso tiene efectos contrapuestos sobre el nivel de criminalidad esto se debe a que: 1. por una parte, genera un incremento en el botín o el beneficio de cometer el crimen, al existir mayor riqueza en la sociedad, 2. pero por otro lado, genera mayores oportunidades de empleo y de mejores salarios en actividades legales. Es necesario señalar que esta variable puede ser problematica, sobre todo desde el punto de vista empírico, en el sentido de que tambien puede ser el determinante o estar correlacionada con otras variables consideradas exogenas en este análisis. Por ejemplo, mayores niveles de ingreso pueden estar asociados a mayores niveles de educación, una mejor justicia y mejores sistemas de represión de la criminalidad.

El nivel de desigualdad en la sociedad puede ser un determinante importante del nivel de criminalidad ya que: 1. ya que hay una gran diferencia entre pobres y ricos y esto hace que para los individuos más pobres (en términos relativos) el botin que pueden obtener es mayor al haber individuos mucho más ricos que ellos y tambien 2. los umbrales de moralidad pueden caer.

Finalmente cuantó mejor funcione la justicia y los sistemas de represión

a la criminalidad, mayor será la probabilidad de castigar a los que cometen crímenes y esto debería inducir una reducción de la criminalidad.

Es necesario señalar que la principal limitación de este enfoque es que asume un mundo de individuos aislados, víctimas pasivas, eventos de crimen no relacionados y violencia instrumental (no expresiva).

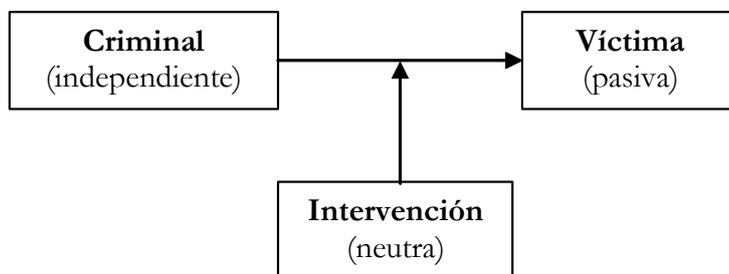
La principal virtud, es que brinda hipótesis muy precisas (y en muchos casos muy razonables) a ser puestas a prueba, e identifica variables que son relativamente fácil de medir con las estadísticas disponibles.

3.2. El enfoque de la interacción

Este tipo de enfoque busca complementar al anterior al incorporar al modelo la interacción entre los criminales, víctimas no pasivas y eventos criminales relacionados. Esto permite realizar un análisis más rico que tiene importantes implicaciones desde el punto de vista de las recomendaciones de política.

En el diagrama 1 mostramos como modelar la interacción entre los individuos en un modelo estilo Becker, mientras que en el diagrama 2 (basado en Londoño et al. 2000) se agrega complejidad para mostrar el enfoque de interacción.

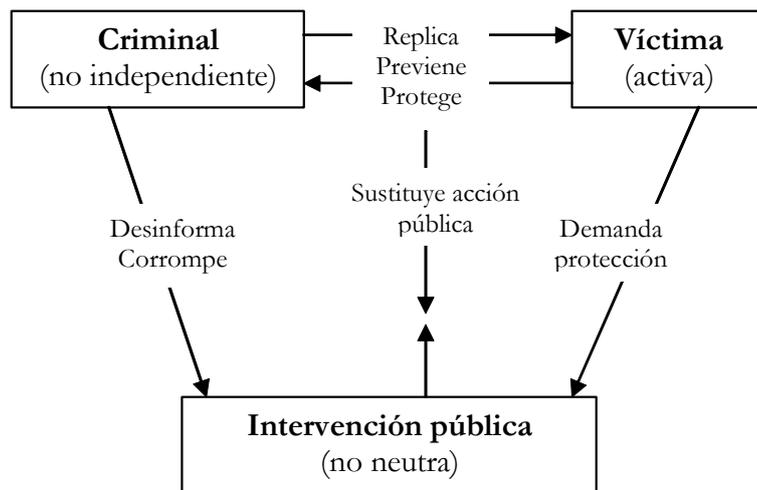
Diagrama 1. Modelo Simple



El segundo diagrama muestra esquemáticamente como el resultado de los actos repetidos de la violencia derivan en una sistema en el cual el criminal y la víctima dejan de ser independientes y tienden a interactuar. La víctima deja de ser pasiva y previene los actos, puede demandar y/o desarrollar su propio sistema de protección. Por otro lado la autoridad pública puede perder su carácter neutro y, por ejemplo, ser desinformada o cooptada por los criminales. Las implicaciones de este enfoque sobre el diseño y la racionalidad de las intervenciones públicas son variadas. Por ejemplo el conjunto de interacciones entre víctima y victimario pueden generar externalidades que deben ser tenidas en cuenta en las intervenciones puntuales. Desde esta per-

spectiva también es posible que, en determinadas circunstancias, la gravedad del problema determine un nivel de demanda de la acción pública por encima de su capacidad, generando un espacio para la oferta privada de sistemas de prevención y protección.

Diagrama 2. Modelo de Interacción Compleja



3.3. Modelo de histéresis

Este enfoque analiza la dinámica del fenómeno de la violencia y aporta una perspectiva desde la historia para la explicación de las manifestaciones de los actos delictivos, la respuesta privada y la capacidad pública para responder al fenómeno. Desde este se sostiene que los eventos delictivos no son aleatorios en el tiempo y que en general la dinámica temporal depende del punto de partida y de la historia de los actos delictivos.

A modo de ejemplo, en Londoño et al. (2000) a partir de un análisis comparado se señala que las manifestaciones de la violencia se transforman con la intensidad de la misma y, de esta manera y teniendo en cuenta las dinámicas de ofertas y demandas de acciones criminales y de protección, pueden identificarse al menos cuatro fases o momentos en el desarrollo del fenómeno.

La primera etapa corresponde al “descubrimiento” del problema y se asocia a un aumento de la demanda de la población por mayor protección y una capacidad pública que no manifiesta cambios. La segunda fase es la que los autores llaman la de “transición” y combina una reacción activa de la población con un debilitamiento progresivo de los aparatos estatales, todo lo que configura una “cultura de la violencia” y donde la brecha entre la deman-

da de protección y la oferta pública para satisfacerla es máxima. Un tercer momento, es el que los autores llaman de la “inactividad”, se caracteriza por un retroceso de la demanda y donde la capacidad pública llega a su mínimo, o sea que si bien el sistema estatal no logra aún una respuesta satisfactoria el público contrae sus exigencias y la brecha aparente del sistema disminuye junto al un aumento significativo de la violencia. Finalmente se llega a la llamada etapa de “control de la violencia” que inicia un proceso de respuesta pública efectiva al fenómeno junto a un desarrollo de mecanismos privados de protección todo lo que lleva a una disminución del desequilibrio anterior.

4. Metodología Econométrica

Como es natural, la metodología econométrica a emplear en esta investigación deberá estar acorde con el tipo de datos que utilizaremos y a las hipótesis que queremos poner a prueba.

Los datos con los que iremos a trabajar abarcan un período de 20 años, 1986-2005, y representan observaciones trimestrales de distintas variables para los 19 departamentos del país.

Si definimos datos de panel como datos longitudinales que son observados para cada unidad (departamento) en forma repetida (en el tiempo en nuestro caso), acá estaríamos ante la presencia de este tipo de datos. Sin embargo, como veremos, estamos en presencia de un tipo de panel que es diferente a los más tradicionales en la literatura (véase por ejemplo Arellano, 2003), y sus diferencias serán clave a la hora de elegir el método de estimación y determinar las propiedades de los estimadores.

Los paneles más tradicionales son paneles cortos y anchos, en el sentido de que la dimensión temporal (T) es muy corta, normalmente $T < 10$, mientras que el número de individuos (N) normalmente es de miles, en algunos casos aún de cientos de miles. Adicionalmente, normalmente las unidades surgen de una muestra aleatoria (como en el caso de las encuestas) y no son fijas en el tiempo. Sin embargo, aquí estamos ante un caso en el que la dimensión temporal es larga y las unidades (departamentos) son fijas. Por tanto, lo que tenemos es un panel largo con unidades no aleatorias.

El que la dimensión temporal sea la más importante en nuestro panel, hace que estemos más próximos a los problemas de series de tiempo que a los más tradicionales en paneles cortos, donde los aspectos dinámicos pasan a un segundo plano. Esto en cierta forma representa un desafío para esta investigación, ya que la teoría (y también la práctica) para paneles largos (y dinámicos) no tiene un gran nivel de desarrollo, o al menos no es comparable

al que tiene la teoría de series de tiempo y la de paneles cortos.

4.1. Paneles dinámicos

La estructura de los datos a utilizar en nuestras estimaciones (la unidad espacial y temporal) está condicionada fundamentalmente por el tipo de información sobre criminalidad. En particular disponemos de los delitos por trimestre desde 1986 hasta 2005 en cada uno de los 19 departamentos. Bajo el supuesto de que cada departamento es una unidad económica en si misma, en el sentido de que la criminalidad está explicada por la evolución de sus propias variables, entonces es posible plantear el siguiente modelo,

$$y_{i,t} = \beta' x_{i,t} + \epsilon_{i,t}, \quad (5)$$

donde $i = 1, \dots, N$ representa cada departamento, $t = 1, \dots, T$ el momento del tiempo (trimestre o año), y la tasa de delincuencia, x un vector de k variables exógenas, β un vector de k parámetros de interés y ϵ una perturbación aleatoria. A pesar de la idéntica apariencia entre (5) y un modelo clásico de datos de panel, las diferencias son relevantes desde el punto de vista conceptual y práctico. Si bien existe una importante literatura econométrica sobre modelos lineales de panel, esta parte del supuesto de que las unidades de corte transversal (generalmente individuos u hogares) son una muestra aleatoria de la población de interés, por lo general de tamaño grande, donde cada individuo es observado una pequeña cantidad de períodos (N grande y T pequeño). Esta es la típica estructura de lo que llamamos panel clásico, donde el interés de la inferencia no está centrado en el individuo sino en la población que subyace a la muestra observada. Por el contrario, en nuestro caso los individuos (departamentos) son unidades fijas (no provienen de una muestra aleatoria de una población de referencia) y eventualmente son observadas una cantidad grande de períodos en comparación con el panel clásico (N pequeño y T grande). En ocasiones se refiere a este tipo de datos como serie temporal de unidades de corte transversal (TSCS por su sigla en inglés).

La distinción anterior tiene consecuencias tanto teóricas como prácticas, en particular mientras en la literatura clásica de datos de panel la teoría asintótica se desarrolla para T fijo y $N \rightarrow \infty$, con información de tipo TSCS las propiedades de los estimadores deben analizarse para N fijo y contemplar la posibilidad de que $T \rightarrow \infty$ (véase Beck, 2001). Obsérvese que en este último caso nos encontramos en un contexto “próximo” al de series temporales. El tratamiento econométrico de este tipo de información tiene un escaso desarrollo, o al menos un desarrollo no comparable al de los paneles clásicos.

Veamos sólo algunos de los supuestos sobre los que se apoyan los esti-

madores para datos de panel del modelo (5) y discutamos brevemente la validez de los mismos en un contexto de TSCS. En primer lugar, la principal ventaja de disponer de datos longitudinales es la posibilidad de controlar la presencia de factores inobservados específicos de cada una de las unidades o individuos (asociado a variables omitidas invariantes en el tiempo). Si suponemos una forma aditiva de este componente entonces tenemos el siguiente modelo,

$$y_{i,t} = \alpha_i + \beta' x_{i,t} + \epsilon_{i,t}, \quad (6)$$

donde α_i es la llamada heterogeneidad individual inobservada, y supongamos por el momento que las $x_{i,t}$ son variables exógenas (incorrelacionadas con $\epsilon_{i,t}$). Si interpretamos cada α_i como un conjunto de realizaciones de una misma distribución de probabilidad tal que $E(\alpha_i) = \alpha$ y $V(\alpha_i) = \sigma_\alpha^2$, entonces estamos en presencia de lo que en datos de panel se conoce como efectos aleatorios. Por el contrario, si se supone que cada α_i es un parámetro fijo a estimar (constante específica de cada individuo) estamos en presencia de efectos fijos. El supuesto de efectos aleatorios implícitamente asume independencia entre α_i y $x_{i,t}$, mientras que el supuesto de efectos fijos admite correlación entre ambos; he ahí la importancia de estos supuestos (incluso para algunos autores este es el aspecto que los define, como Wooldridge, 2002). Los estimadores apropiados (en términos de consistencia y eficiencia) serán distintos en un caso u otro, con el resultado importante de que si ignorásemos la presencia de efectos fijos en (6), cuando los hubiera, obtendríamos estimadores inconsistentes. Bajo el supuesto de que las $x_{i,t}$ son exógenas, el test de Hausman es el contraste utilizado para decidir la estimación mediante efectos fijos o mediante efectos aleatorios.

Ahora bien, ¿tiene sentido el supuesto de efectos aleatorios con datos de tipo TSCS?, la respuesta debería ser: casi nunca. Nuestros individuos no son observaciones de una muestra aleatoria tomadas de una población de referencia, sino más bien unidades fijas observadas a lo largo del tiempo. Esta observación es importante si aceptamos la tentación que existe por estimar (6) mediante efectos aleatorios cuando estamos interesados en analizar el efecto de variables que son constantes en el tiempo (o tienen poca variabilidad temporal). Esto es así, ya que el estimador de efectos fijos no admite la inclusión de estas variables en el modelo por un problema de identificación. En suma la presencia de efectos fijos es inherente al tipo de información que estamos utilizando.

Un segundo supuesto que suele estar en la base de la teoría de datos de panel es el relativo a los errores $\epsilon_{i,t}$, que por lo general se suponen *iid* $N(0, \sigma_\alpha^2)$, donde la independencia se asume tanto en el tiempo como entre unidades, es decir $E(\epsilon_{i,t}, \epsilon_{i,s}) = 0$ para todo $i \neq j$ o $t \neq s$. El incumplimiento de este

supuesto por lo general redundante en estimadores ineficientes y errores estándar incorrectos. Observar que este supuesto, implica que los errores de todas las unidades del panel tienen la misma varianza (homoscedasticidad), que dichos errores están incorrelacionados entre las observaciones de corte transversal (incorrelación de panel) y que no existe autocorrelación serial de los errores. Si bien estos pueden ser razonables en un panel tradicional, por la naturaleza de la información (observaciones independientes), no lo son a priori en datos de tipo TSCS. Por ejemplo, es posible esperar diferentes varianzas entre las unidades (heteroscedasticidad) por el hecho de que ciertas unidades no ajustan bien al modelo de base, en esta situación la heteroscedasticidad es una manifestación de un tipo de heterogeneidad entre unidades. Precisamente la heterogeneidad (de diferente naturaleza) es un aspecto típico de este tipo de datos y de menor relevancia en los paneles tradicionales (sobre el tratamiento de la heterogeneidad en paneles dinámicos puede verse Pesaran y Smith, 1995; y Pesaran, Shin y Smith, 1999). Por otro lado, si dos departamentos o regiones están vinculados (económicamente, demográficamente, etc) es razonable esperar que determinadas variables omitidas (errores) también lo estén, determinando correlación contemporánea entre los errores de distintas unidades. Finalmente, como los datos TSCS puede considerarse un conjunto de series temporales, es esperable algún tipo de dependencia temporal.

Una alternativa en este caso es la estimación por MCO, con dummies por departamento para controlar el efecto fijo, y realizando luego una corrección de panel de los errores estándar (PCSE por su sigla en inglés), asumiendo heteroscedasticidad, correlación de panel y eventualmente autocorrelación. Obsérvese que este tipo de corrección es posible gracias a que disponemos de T réplicas de los errores que pueden ser utilizadas para aproximar la matriz de covarianzas de los errores. Beck y Katz (1995) muestran que esta corrección aproxima razonablemente bien para $T > 15$, y que no existen costos de utilizar la misma aún cuando los errores satisfacen los supuestos mencionados más arriba.

Veamos ahora que sucede cuando introducimos dependencia temporal en (6), supongamos el siguiente modelo dinámico con un retardo de la variable dependiente como regresor,

$$y_{i,t} = \alpha_i + \gamma y_{i,t-1} + \beta' x_{i,t} + \epsilon_{i,t}, \quad (7)$$

La inclusión de y_{t-1} conjuntamente con los efectos fijos introduce correlación entre este regresor y el término de error ($\epsilon_{i,t}$). Dicho de otra manera, el modelo dinámico con efectos fijos viola el supuesto de exogeneidad de los regresores y conlleva sesgo e inconsistencia en el estimador por efectos fijos (la expresión analítica de dicho sesgo fue derivada por Nickell, 1981). No obstante el sesgo de Nickell es un resultado para T fijo, a la vez que tiende a 0

cuando T crece (siempre que $|\gamma| < 1$); este último podría ser el caso con datos de tipo TSCS (si T es grande). Una opción alternativa en presencia de efectos fijos y variable dependiente rezagada, y en un contexto de panel clásico, es la propuesta por Arellano y Bond (1991). La misma consiste en la utilización del Método Generalizado de Momentos (GMM) seleccionando los retardos de la variable endógena y de las exógenas como instrumentos de $\Delta y_{i,t-1}$. Este método reespecifica el modelo original haciendo primeras diferencias como forma de eliminar la heterogeneidad inobservada (de ahí que la variable del lado derecho sea $\Delta y_{i,t-1}$). Si bien es frecuente la estimación de Arellano-Bond en paneles dinámicos para evitar el sesgo de endogeneidad, es discutible su aplicación para datos TSCS, ya que no se cumplen las condiciones mediante las cuales se derivan sus propiedades asintóticas (T fijo, $N \rightarrow \infty$).

Existen otros aspectos que sugieren un tratamiento diferente de nuestra información respecto a los paneles tradicionales. Quizás los fundamentales tengan que ver con los aspectos dinámicos, los cuales son dejados en un segundo plano en los paneles clásicos. Es decir, al no ser fija la dimensión temporal aspectos tales como la no estacionariedad en los datos, las tendencias comunes (o regresiones espurias) entre variables e individuos, deberían ser analizadas. No obstante, este tipo de problemas aún no tiene un grado de desarrollo comparable al de series temporales (sobre contrastes de raíces unitarias y cointegración en datos de panel puede verse Levin, Lin y Chu, 2002; Im, Pesaran y Shin, 2003, entre otros).

La estrategia seguida en este trabajo es la siguiente: en primera instancia se estimará una ecuación dinámica como (6) con los datos por departamento y año tal cual una estructura TSCS, mediante varios métodos de estimación. En todas las estimaciones se consideran efectos fijos por departamento. En la primera se estima mediante efectos fijos suponiendo errores bien comportados (como en un panel clásico), en segundo lugar se estiman tres versiones de por mínimos cuadrados con PCSE (corrección de los errores) en las cuales se suponen distintos comportamientos de los errores (heteroscedasticidad, autocorrelación). Finalmente se estima mediante Arellano-Bond; el objetivo no sólo es observar la sensibilidad de la estimación a esta forma de tratar la endogeneidad en modelos dinámicos de panel, sino al mismo tiempo, observar la robustez de los resultados a una especificación en primeras diferencias (implícita en este método). Esto último interesa ante la presencia de variables no estacionarias en el modelo.

En segunda instancia, y dejando de lado la variabilidad entre regiones, se procederá a la aplicación de técnicas de series temporales para el total país, con el objetivo de focalizar en las relaciones dinámicas entre las variables. En la siguiente sección se describen las técnicas a aplicar en este caso.

4.2. Series de tiempo

Como método complementario utilizaremos técnicas de cointegración, cuando esto sea posible, para los datos agregados de todo el país y modelos ADL cuando las series no esten cointegradas. Si bien esto eliminará del análisis variables que presentan poco o nula variación a nivel de regiones geográficas, ya que elimina la dimensión geográfica, enriquecerá el análisis al permitir un análisis más flexible de la dimensión tiempo, a la vez que será una prueba de cuan robustos son los resultados encontrados usando datos de panel.

4.2.1. Modelos VEC

Este método fue desarrollado por Johansen (1988, 1991) y Johansen y Juselius (1990, 1994) y es llamado modelo de vectores corrección de error (VEC, por su sigla en inglés). Básicamente este método parte de ajustar un un modelo de vectores autoregresivos (VAR) a X , donde X es un vector ($n \times 1$) de n variables integradas de orden uno, $I(1)$. En forma de VEC el modelo VAR se puede escribir como,

$$\Delta X_t = A_1 \Delta X_{t-1} + \dots + A_{k-1} \Delta X_{t-k+1} + \Pi X_{t-k} + \mu + \epsilon_t, \quad (8)$$

$$\epsilon_t \sim N(0, \Omega) \text{ con } t = 1, \dots, T,$$

donde A_i para todo i ($i = 1, \dots, k-1$) y Π son matrices ($n \times n$) de coeficientes a estimar, μ es un vector ($n \times 1$) de constantes a estimar, ϵ_t es un vector ($n \times 1$) de errores y Ω es su matriz de covarianzas. Notese que el lado derecho de la ecuación solo es estacionario si ΠX_{t-k} es estacionario. El rango de la matriz Π es el que indica si existen o no relaciones de cointegración y su número, y por tanto, si ΠX_{t-k} es estacionaria para alguna combinación de parámetros. Si $\text{rango}(\Pi) = r < n$, entonces existen matrices α y β ($n \times r$), ambas con rango r , tal que $\Pi = \alpha\beta'$ y $\beta' X_t$ es estacionaria.²

4.2.2. Modelos EC y ADL

Los modelos VEC presenta algunas ventajas con respecto los modelos uniecuacionales a la Engle y Granger (1987), es decir a los modelos de corrección de error (EC) uniecuacionales. A saber, las ventajas son: permiten modelizar conjuntamente las dinámicas de corto y largo plazo, permiten tratar en forma relativamente fácil el caso de más de una relación de cointegración

²Este no es más que el enunciado del llamado teorema de la representación de Granger.

y permiten poner a prueba distintas hipótesis sobre los parámetros y la exogeneidad de las variables. Sin embargo presentan una desventaja con respecto a los modelos EC, y que es crucial en nuestro caso, es muy demandante en términos de observaciones. Por tanto, en la próxima sección también presentaremos los resultados de las estimaciones por el método EC como un modo adicional de probar cuán robustos son los resultados.

Un modelo de estas características se puede escribir como:

$$y_t = \alpha + \delta y_{t-1} + \beta'_0 X_t + \beta'_1 X_{t-1} + \epsilon_t, \quad (9)$$

$$\epsilon_t \sim N(0, \sigma^2) \text{ con } t = 1, \dots, T,$$

donde y_t es la variable de interés, X_t es un vector ($n \times 1$) de variables exógenas, tanto y_t como las variables X_t son integradas de orden 1, $I(1)$, mientras que α , δ , β'_0 ($1 \times n$) y β'_1 ($1 \times n$) son un conjunto de parámetros, ϵ_t es un término de error.³

Restándole a ambos lados de la ecuación y_{t-1} y sumándole y restándole $\beta'_0 X_{t-1}$ del lado derecho, y reordenando términos, podemos expresar este modelo como

$$\Delta y_t = \beta'_0 \Delta X_t + \gamma(y_{t-1} - \alpha_0 - \beta'_2 X_{t-1}) + \epsilon_t, \quad (10)$$

donde $\alpha_0 = \alpha/(1 - \delta)$, $\beta'_2 = (\beta'_0 + \beta'_1)/(1 - \delta)$ y $\gamma = (\delta - 1)$. El término que está entre paréntesis es el residuo de la llamada ecuación de cointegración (la que muestra la relación de largo plazo o de equilibrio de las variables), que en la metodología de Engle y Granger (1987) se estima en forma independiente de la ecuación de corto plazo presentada en (10).

La relación de equilibrio surge de estimar el siguiente modelo

$$y_t = \alpha + \beta'_2 X_t + \eta_t, \quad (11)$$

donde η_t es un término de error $I(0)$.

Es interesante ver que en la ecuación (8) la variable y_t no solo se ajusta a movimientos en las variables X_t sino que también a situaciones de desequilibrio, es decir situaciones donde $y_t \neq \alpha + \beta'_2 X_t$. El coeficiente γ muestra la velocidad de ajuste de y_t hacia el equilibrio.

Notese que solo es posible estimar la ecuación (10) (o la (9)) porque el término entre paréntesis es estacionario, es decir porque existe una relación de cointegración. Si este no es el caso no existe otra alternativa que trabajar

³En este modelo se supone que un rezago de las variables, es suficiente para captar toda la dinámica del modelo, por supuesto, esto puede no ser cierto en términos generales, aunque sí en los modelos que estimaremos en este trabajo.

con las series en diferencia y estimar por ejemplo un modelo ADL, los que tienen la siguiente forma general,

$$\Phi(L)\Delta y_t = \alpha + \Theta(L)\Delta X_t + \epsilon_t, \quad (12)$$

$$\epsilon_t \sim N(0, \sigma^2) \text{ con } t = 1, \dots, T,$$

donde α es una constante, $\Phi(L)$ y $\Theta(L)$ son polinomios de rezago a estimar y ϵ_t es un término de error.

5. Análisis Econométrico

5.1. Los datos

La información a utilizar en las estimaciones proviene de dos fuentes, por un lado la información sobre criminalidad y trabajo policial proporcionada por el DDEA, y por otro lado, la información de las variables económicas y demográficas que provienen del INE. En este último caso la mayoría de las variables fueron construidas en base a definiciones propias y utilizando los microdatos de la Encuesta Continua de Hogares (ECH) entre 1986 y 2005. La ECH es una de las principales herramientas para el análisis en el tiempo de la situación económica de los hogares y sus miembros residentes en las zonas urbanas del país, siendo su principal cometido el seguimiento del mercado de trabajo en cuanto a la situación de actividad e ingresos de los individuos. En base a esta fuente se definieron un conjunto de variables para cada trimestre (o año) y cada departamento. La selección y definición de las variables se realizó siguiendo las hipótesis del modelo teórico. A continuación se presentan las variables consideradas en el análisis:

A. Ingreso y desempleo

1. El ingreso per cápita de los hogares. Los resultados que aquí se presentan corresponden a la definición que incorpora el valor locativo, no obstante se analizó la sensibilidad de los resultados a la definición que excluye el valor locativo, arrojando resultados muy similares. En los casos en que se utilizaron los datos en frecuencia trimestral (por ejemplo en los análisis de series de tiempo), dada la volatilidad observada en la variable ingreso se resolvió definir el valor trimestral como el ingreso del año móvil terminado en el trimestre respectivo.

2. Tasa de desempleo.

3. Porcentaje de hogares en que ninguno de sus miembros se encuentra ocupado. Con esta variable, que en principio compite con la tasa de desempleo, se pretendió definir una medida del problema de desempleo desde la perspectiva del hogar. Se exploraron además otras definiciones como tasas de desempleo específica de los hombres y de los hombres entre 14 y 30 años de edad, entre otras.

B. Desigualdad

1. Índice de desigualdad de Gini correspondiente al ingreso per cápita de los hogares. Los resultados que se presentan corresponden al índice calculado para el ingreso per cápita del hogar con valor locativo. Al igual que el ingreso, en las bases trimestrales el índice de Gini de un trimestre está calculado sobre el año móvil finalizado en dicho trimestre.

C. Educación

1. El promedio de años de educación de la población adulta (18 y más años).

2. Porcentaje de población mayor de 18 años que no hayan completado el ciclo básico de secundaria. Esta es la variable de educación que finalmente se reporta en las estimaciones aquí presentadas. Definiciones alternativas de este indicador fueron exploradas, como el porcentaje de población de 15 y más años con primaria incompleta.

D. Otras: Demográficas

1. La densidad de población

2. La proporción de hombres entre 15 y 30 años

En la siguiente tabla X se presentan los estadísticos descriptivos de estas variables en la base de datos anual, es decir en el panel formado por los 19 departamentos entre los años 1986 y 2004. En el anexo se presentan los gráficos con la evolución de estas variables en cada departamento.

Insertar tabla 5.1

5.2. Datos de panel

A continuación se presentan los resultados de las estimaciones para cada uno de los principales delitos siguiendo la clasificación que realiza el DDEA del Ministerio del Interior. Adicionalmente se presenta la estimación para el total de delitos y para los subconjuntos “delitos contra la propiedad” y “delitos contra personas”.

Si bien algunas hipótesis, aún en el contexto del enfoque económico, pueden sugerir la inclusión o no de determinadas variables en las ecuaciones de cada tipo de delito, la estrategia adoptada fue la inclusión de todas las variables socioeconómicas y demográficas previamente definidas en todas las ecuaciones a estimar. En relación a las variables de “disuasión”, y en función

de la información disponible, tanto para los delitos contra la propiedad como para los delitos contra personas se consideró el porcentaje de remitidos a la justicia sobre el total de detenidos (tasa de remitidos). En el caso de los delitos contra la propiedad se incluyó además la tasa de delitos aclarados sobre denunciados (tasa de aclarados), variable que no disponemos en el caso de los delitos contra personas.

5.2.1. Total delitos

En la siguiente tabla se presentan los resultados para el total de delitos, que corresponde a la suma de los principales hechos denunciados como delitos contra la propiedad y contra la persona. Los resultados son robustos a las distintas especificaciones y métodos de estimación. Como es esperable, la estimación por el método generalizado de momentos de Arellano-Bond es la que presenta mayor diferencia respecto a las restantes; la razón, entre otras, es que este método estima la ecuación en primeras diferencias.⁴

En primer lugar se constata una significativa dependencia temporal en línea con la hipótesis de inercia del proceso delictivo. En cuanto a las variables explicativas sobresale la significación del el ingreso de los hogares, que resulta significativa tanto contemporáneamente como en su primer retardo. El signo del efecto contemporáneo es negativo mientras el signo de retardo es positivo. Más allá de la explicación de esta dinámica (para la cual no existe una hipótesis) es importante señalar que el signo del efecto total es igual al signo de la suma algebraica de ambos coeficientes, con lo cual se tiene que la tasa total de delitos se relaciona negativamente con el ingreso per cápita de los hogares .

Un segundo resultado es la significación del índice o coeficiente de desigualdad de gini, cuyo signo indica que una mayor concentración del ingreso o aumento de la desigualdad, está asociado a aumentos en la tasa de delitos. Por último, el porcentaje de hogares en los que ninguno de sus miembros se encuentra ocupado resulta significativo y positivo para explicar la tasa de delitos.⁵

Insertar Tabla 5.2

⁴Mediante esta transformación se controla la heterogeneidad individual inobservable.

⁵Estrictamente el efecto a largo plazo de un cambio en el ingreso de los hogares sobre la tasa de delitos es igual a: $(\gamma_1 - \gamma_2)/(1 - \beta)$ donde γ_1 es el coeficiente del ingreso contemporáneo, γ_2 es el coeficiente del ingreso retardado un período y β es el coeficiente de la variable dependiente retardada. Dado que es esperable que $0 < \beta < 1$, el signo del efecto total viene determinado por el numerador, esto es, por la simple suma de los coeficientes del ingreso. En este caso $(\gamma_1 - \gamma_2) = (-17 + 12) = -5$ aproximadamente.

5.2.2. Delitos contra la Propiedad

Previo a analizar los resultados para cada uno de los delitos contra la propiedad por separado, se presenta la estimación para el agregado de estos delitos. Como puede observarse en la tabla siguiente los resultados no son muy distintos en cuanto a la significación y signo de los efectos analizados previamente. Es decir las variables que muestran una relación estadísticamente significativa son el ingreso de los hogares (-), el coeficiente de gini (+) y la proporción de hogares sin ocupados (+). A esto se suma la dependencia temporal de los delitos contra la propiedad, el valor del coeficiente autorregresivo indica que luego de un aumento exógeno en la tasa de delitos el 75 % del efecto perdura al cabo de un año. No obstante se encuentra evidencia de que la tasa de denuncias aclaradas, que es utilizada como proxy de la “disuasión” ejercida por la policía, explica con signo negativo la tasa de delitos contra la propiedad. Este resultado está en línea con la teoría al indicar que el beneficio de la actividad delictiva (y por tanto la intensidad del delito) se asocia negativamente con la probabilidad de que dicho delito sea aclarado.

La similitud entre los resultados para los delitos totales y los delitos contra la propiedad, tiene una explicación muy simple y es que aproximadamente el 90 % de los hechos denunciados corresponden a este tipo de delitos.

Insertar Tabla 5.3

5.2.3. Hurtos

Teniendo en cuenta que casi dos tercios de los delitos denunciados son hurtos, es esperable que el comportamiento de este tipo de delitos esté dominando los resultados previamente comentados para el total de delitos y delitos contra la propiedad. La tabla 3 confirma esta apreciación; la tasa de hurtos es una variable contracíclica en la medida que se relaciona negativamente con el ingreso de los hogares. La (seudo) elasticidad de largo plazo (ver nota al pie 2) se estima en aproximadamente 8,6, lo que significa que un incremento del 1 % en el ingreso medio real per cápita de los hogares causa un descenso de 8,6 hurtos cada mil habitantes.

Por otro lado se encuentra evidencia de que la desigualdad en la distribución del ingreso (gini) se asocia positivamente con la tasa de hurtos, como así también la proporción de hogares en que ninguno de sus miembros forma parte de la población ocupada. Finalmente, la tasa de delitos aclarados afecta negativamente la tasa de hurtos.

Insertar Tabla 5.4

5.2.4. Rapiñas

Como fuera comentado anteriormente las rapiñas son un tipo de delito típico de la capital del país o del área metropolitana de Montevideo (la tasa de rapiñas es 26 veces el valor promedio de dicha tasa en el interior del país). Además de esta enorme disparidad la tasa de rapiñas en la mayoría de los departamentos del interior es baja en términos absolutos, es decir, es un delito de poca importancia en términos del número de denuncias. Esta apreciación advierte del posible problema de heterogeneidad en la estimación de panel.⁶ Obsérvese que si bien nuestras estimaciones recogen cierto grado de heterogeneidad, en particular suponen un efecto fijo individual, es esperable que el proceso generador de los datos en su totalidad sea distinto al menos entre Montevideo (o área metropolitana) y el resto de los departamentos.

La estimación arrojó algunos resultados al menos curiosos. El primero de ellos es el efecto negativo y significativo de la densidad de población. El resultado sorprende por el hecho comentado más arriba de que la rapiña es un delito típico de la capital del país, donde por otra parte la densidad de población es enorme en relación al interior. Más allá de la cierta invalidez de la especificación una vez reconocida la elevada heterogeneidad entre departamentos hay que tener en cuenta que el efecto de esta variable no sólo es el resultado de la variabilidad entre departamentos sino de la variabilidad en el tiempo de cada uno de los departamentos. Al mismo tiempo es esperable que el efecto fijo de grupo esté recogiendo la mayor parte de esa disparidad en la tasa de rapiñas entre Montevideo e Interior que uno esperaría fuera recogida por esta variable. Un segundo resultado sorprendente es el signo negativo y significativo de la variable de educación que mide el porcentaje de adultos que no han completado el ciclo básico de secundaria. Lo mismo sucede con el ingreso de los hogares, cuyo efecto contemporáneo no es significativo, pero sí el primer retardo cuyo signo es positivo. Si bien la (pseudo) elasticidad estimada es muy pequeña, el signo positivo indica prociclicidad de este tipo de delito. Si bien estos dos últimos resultados pueden encontrar una explicación en la teoría económica del crimen desde un enfoque microeconómico (recordar que el efecto del ingreso y la educación tiene signo indefinido a priori) los mismos deben tomarse con precaución en esta estimación.

Por otro lado, y al igual que en los hurtos, tanto la desigualdad del ingreso como la proporción de hogares sin ocupados resultaron significativas y positivas como explicativas de la tasa de rapiñas. Finalmente, no se encuentra evidencia de que este tipo de delitos reaccione a la disuasión por parte de la

⁶Probablemente lo más adecuado e informativo a los efectos de este delito es realizar algún tipo de estimación con la información de Montevideo únicamente, es decir un modelo de serie temporal.

policía tanto si se mide por la tasa de remitidos como si se mide por tasa de denuncias aclaradas. En este caso es necesario advertir la limitación de estas dos variables cuando analizamos delitos específicos. Por ejemplo, que la tasa de rapiñas no esté afectada por la intensidad del trabajo policial medido por la tasa de denuncias aclaradas no significa que no reaccione a otro tipo de medidas como la mayor presencia policial en lugares públicos.

Insertar Tabla 5.5

5.2.5. Daños

La estimación de la ecuación para la tasa de daños muestra algunas diferencias respecto a la de hurtos. En primer lugar la dependencia temporal de este tipo de delito si bien es significativa es inferior a los restantes delitos contra la propiedad. En segundo lugar se constata un efecto positivo de la densidad de población. El efecto contemporáneo del ingreso se estima negativo y significativo, mientras que el coeficiente de gini resulta también significativo aunque positivo, ambos resultados coinciden cualitativamente con lo constatado en hurtos, e indican que tanto el mayor ingreso de los hogares como la mayor equidad están asociadas a menores tasas de este tipo de delitos.

Las variables de desempleo y educación no son significativas en ninguna de las estimaciones. Finalmente la tasa de denuncias aclaradas resulta significativa y su signo indica que a mayores valores de la misma desciende la tasa de daños.

Insertar Tabla 5.6

En resumen, existe suficiente evidencia de la importancia de los determinantes económicos de los delitos contra la propiedad. Dentro de estos se observan resultados cualitativamente similares entre hurtos (el principal delito) y daños. Ambos se comportan contracíclicamente, aumentan con la desigualdad en la distribución de los ingresos y reaccionan negativamente a la intensidad del trabajo policial. Sin embargo, mientras la tasa de hurtos está vinculada positivamente a una medida de desempleo (porcentaje de hogares sin ocupados), la tasa de daños lo está a la densidad de población. Por otro lado, se advierten a priori algunos problemas de las técnicas de panel para estimar un modelo explicativo de la tasa de rapiñas por tratarse de un delito típico de la capital del país y de poca importancia en casi todos los departamentos del interior. No obstante se presentan las estimaciones que arrojan un efecto significativo y positivo del ingreso, la educación y la desigualdad, y negativo de la densidad de población y la proporción de población adulta con bajo nivel educativo. Además es el único de los delitos contra la propiedad que no reacciona significativamente a la disuasión o intensidad del trabajo

policial.

5.2.6. Delitos contra la Persona

En la ecuación para el total de delitos contra personas se constata en primer lugar una dependencia temporal significativa. Los resultados más robustos a las distintas estimaciones son el efecto positivo de la densidad de población y el efecto negativo de la tasa de remitidos .

Por otro lado, se encuentra evidencia algo más débil de un efecto positivo de la variable demográfica proporción de hombres entre las edades de 15 y 30 años (significativo al 5 % en 3 de las 5 estimaciones), y de un efecto negativo de la tasa de desocupación (resultado contrario a lo esperado). Como puede observarse los restantes determinantes económicos no resultan significativos, sobretodo conviene señalar aquellos que sí lo son en los delitos contra la propiedad, es decir, el ingreso, la proporción de hogares sin ocupados y la desigualdad de la distribución del ingreso.

Insertar Tabla 5.7

5.2.7. Lesiones

Los resultados de la estimación de la ecuación para la tasa de lesiones es cualitativamente similar a la estimación anterior. La razón es muy simple, aproximadamente el 90 % de las denuncias de delitos contra personas corresponden a lesiones. Las estimaciones arrojan una significativa dependencia temporal o inercia, un efecto positivo de la densidad de población y un efecto negativo de la tasa de remitidos como los resultados más robustos.

Insertar Tabla 5.8

5.2.8. Homicidios

La ecuación de homicidios no muestra ningún resultado significativo y robusto a las distintas estimaciones, ni siquiera existe inercia o dependencia temporal. Una interpretación evidente de este resultado es el bajo poder explicativo del enfoque económico en este fenómeno delictivo. Más allá de la validez de las variables utilizadas para medir los determinantes económicos, es evidente que existen factores inobservados que explican este tipo de delitos y que no forman parte de la teoría económica.

Insertar Tabla 5.9

5.2.9. Sexuales

La evidencia en cuanto a los delitos sexuales es muy débil, en tanto ninguna variable es significativa y al mismo tiempo robusta a las distintas estimaciones. Al igual que en homicidios ni siquiera existe dependencia temporal. El enfoque económico tiene muy poco poder explicativo en este caso. Es esperable que en este tipo de delitos sean más importantes otros factores (y por tanto otros enfoques o teorías) como por ejemplo la incidencia en la población de determinados tipos trastornos de la conducta, etc.

Insertar Tabla 5.10

En resumen, en los delitos contra la personas el enfoque económico tiene menor poder explicativo que en los delitos contra la propiedad, esto es especialmente notable en el caso de los dos delitos de menor incidencia, homicidios y delitos sexuales. La tasa de lesiones, el principal delito contra la persona, es el único que presenta dependencia temporal, muestra una relación positiva con la densidad de población y está afectado negativamente por la tasa de remitidos.

5.3. Series de tiempo

En esta sección estimaremos modelos de serie de tiempo para las variables Delitos totales, Delitos contra la propiedad y Delitos contra la persona, todas ellas referidas al total del país. Como ya lo hemos mencionado, si bien al trabajar con variables agregadas se pierde la dimensión geográfica y se reduce el número de observaciones con que contamos (de 1463 a 77), creímos interesante analizar el problema de la violencia a nivel más agregado y usando técnicas alternativas.

Un punto adicional que es importante destacar es que en esta sección trabajaremos con un número menor de variables "independientes", esto se debe exclusivamente al tamaño de la muestra y a los efectos de no perder muchos grados de libertad en la estimación. Lo que se busco fue el número mínimo de variables que permitieran poner a prueba las hipótesis del cuadro 1. 5 fueron las variables seleccionadas, la tasa de desempleo, el ingreso de los hogares con valor locativo, años de educación de los adultos, porcentaje de crímenes resueltos (en los delitos contra la propiedad), y el índice de gini (a partir de los ingresos con valor locativo).

Las pruebas de raíces unitarias que se presentan en el anexo A indican que todas las variables con las trabajamos en esta sección son integradas de orden 1, a excepción de educación que es estacionaria.

Una vez realizadas las pruebas de raíz unitaria, realizamos pruebas de cointegración entre las variables $I(1)$ (véase anexo A) . Delitos totales y Deli-

tos contra la propiedad estan cointegradas con el resto de las variables, y existe una única relación de cointegración entre ellas.⁷ Sin embargo Delitos contra la persona no lo esta cointegrada con las demás variables. Por tanto, estimaremos modelos de correccion de error para Delitos totales y Delitos contra la propiedad y un modelo ADL para Delitos contra la persona.

En el siguiente cuadro presentamos las estimaciones de las ecuaciones de cointegración. Como se puede observar allí, a excepción de la variable *desempleo* (en las ecuaciones estimadas por el método VEC), en todos los otros casos las variables son significativas y presentan los signos esperados. Incremento en la tasa de desempleo, reducción del nivel de ingresos, reducción en la tasa de crímenes resueltos o incrementos en la desigualdad, estan asociadas a una mayor tasa de criminalidad.⁸ Sin embargo es importante tener en cuenta, como ya señalamos, que en las estimaciones por VEC el desempleo no parece ser una variable relevante en la relación de equilibrio de largo plazo. Esta evidencia es consistente con la recogida en las estimaciones de panel, incluso la ambigüedad con respecto a la relevancia del desempleo estaba presente allí.

⁷Este resultado surge de la prueba de traza que se presenta en el anexo, sin embargo la prueba de máximo valor propio da como resultado la inexistencia de relaciones de cointegración.

⁸Estos resultados son similares tanto para los delitos totales como para los delitos contra la propiedad, como lo hemos mencionado oportunamente, este se debe a que los delitos contra la propiedad representan alrededor del 90 % de los delitos totales.

Cuadro 5.11. Ecuaciones de cointegración

Variables	<i>Delitos Totales</i>		<i>Contra la propiedad</i>	
	VEC	EC	VEC	EC
<i>desempleo</i>	7,22	18,70	7,48	19,07
(desvío estándar)	(6,74)	(3,91)	(5,61)	(3,54)
[estadístico <i>t</i>]	[1,07]	[4,79]	[1,33]	[5,38]
<i>log(ingcv)</i>	-7,11	-4,99	-6,57	-4,85
	(0,62)	(0,43)	(0,52)	(0,40)
	[-11,48]	[-11,49]	[-12,75]	[-12,32]
<i>crimres</i>	-0,25	-0,21	-0,24	-0,21
	(0,032)	(0,023)	(0,027)	(0,021)
	[-7,82]	[-9,45]	[-8,80]	[-10,02]
<i>gini</i>	49,17	38,78	43,66	33,11
	(11,60)	(8,02)	(9,64)	(7,27)
	[4,24]	[4,83]	[4,53]	[4,55]
<i>c</i>	49,73	34,28	46,50	34,61
	(7,13)	(5,28)	(5,93)	(4,79)
	[6,97]	[6,49]	[7,84]	[7,22]

Nota: las salidas completas de estas estimaciones se pueden ver en el anexo A.

Las estimaciones de las ecuaciones de largo plazo simplemente señalan cuál es la relación de equilibrio entre las variables, pero nada dicen con respecto a cuál es la variable que se ajusta cuando existe una situación de desequilibrio, es decir con respecto a cuáles variables son endógenas y cuáles exógenas, para esto es necesario contar con las estimaciones de la dinámica de corto plazo.

A partir de las estimaciones VEC es muy fácil poner a prueba la exogeneidad (o endogeneidad) de la tasa de delitos, esto es importante ya que no es lo mismo decir, por ejemplo, que una mayor desigualdad en el ingreso está asociada a mayor tasa delictiva, a decir que un aumento en la desigualdad genera un incremento en la tasa delictiva.

Se dice que una variable es débilmente exógena cuando ante una situación de desequilibrio (en la ecuación de cointegración) esta variable no reacciona para lograr el equilibrio nuevamente. En el siguiente cuadro se presentan las pruebas de exogeneidad de las variables delitos totales y delitos contra la propiedad, a partir de los modelos VEC.

Cuadro 5.12. Pruebas de exogeneidad
Prueba de razón de verosimilitud

	Delitos totales	Contra la propiedad
$\chi^2(1)$	0,000	0,032
Probabilidad	0,998	0,859

Como se puede observar no es posible rechazar la exogeneidad de la tasa de delitos, tanto total como contra la propiedad, por tanto, estas no responderían ante cambios en las demás variables, sino que serían algunas de las otras variables las que ajustarian hacia el equilibrio. Este es un resultado no esperado, ya que uno esperaría que la tasa de delitos sea una variable endógena.

Si bien el procedimiento más adecuado para poner a prueba la exogeneidad o no es a través de las estimaciones VEC y no las EC, dados los pocos grados de libertad que tenemos con estas estimaciones, creemos importante presentar evidencia adicional sobre el punto a partir de los modelos EC. Lo que hacemos a continuación es proceder a la estimación de la ecuación de corto plazo (10) para ver si allí también obtenemos un resultado similar, como vemos en el siguiente cuadro, los resultados aquí son diferentes, ya que el coeficiente de ajuste a los desequilibrios (variable η_{t-1}) es significativamente distinto de cero, lo que indica que la tasa de delitos ajusta en un trimestre un tercio del desequilibrio. También se encuentra que todas las variables, a excepción del desempleo, son determinantes importantes de los delitos en el corto plazo, y con los signos esperados.

Cuadro 5.13. Dinámica de Corto Plazo (modelos EC)

Variables	Δ Delitos Totales	Δ Contra la propiedad
η_{t-1}	-0,327	-0,330
(desvío estándar)	(0.101)	(0.010)
[estadístico t]	[-3.23]	[-3.31]
Δ Desocupados	7,17	7,61
	(4.73)	(4.26)
	[1.52]	[1.79]
$\Delta \log(\text{ingcv})$	-5,00	-4,76
	(1.85)	(1.67)
	[-2.71]	[-2.85]
Δ CrimRes	-0,073	-0,077
	(0.027)	(0.025)
	[-2.64]	[-3.14]
Δ Gini	26,95	25,73
	(14,51)	(13.06)
	[1,86]	[1.97]
R^2 ajustado	0,15	0,19
σ de la regresión	0,35	0,31
Normalidad (prob.)	0,74	0,85
No Autocorrelación* (prob.)	0.25	0.47

Nota: * LM test con 2 rezagos.

A continuación presentamos la estimación del modelo ADL para los Delitos contra la propiedad, como vemos allí, nuevamente la evidencia a partir de series de tiempo es consistente con la que se obtuvo con el panel, es decir, la mayoría de las variables que son significativas para explicar los otros delitos, no lo son para explicar los delitos contra las personas, solo se encuentra cierta dinámica en la variable y la variable educación que es significativa al 5 % en su segundo rezago, y con el signo esperado, es decir a mayor educación menor tasa de delitos contra las personas.

Cuadro 5.14. Modelo ADL para Delitos contra las personas

Variabes	Δ Delitos contra la persona
Δ Delitos contra la persona ₋₁	-0,487
(desvío estándar)	(0,117)
[estadístico <i>t</i>]	[-4,18]
Δ Delitos contra la persona ₋₂	-0,738
	(0,098)
	[-7,50]
Δ Delitos contra la persona ₋₃	-0,294
	(0,119)
	[-2,47]
proporción pob > 18 s/ciclo básico ₋₂	-1,266
	(0,509)
	[-2,49]
constante	0,613
	(0,236)
	[2,59]
R^2 ajustado	0,45
σ de la regresión	0,069
Normalidad (prob.)	0,46
No Autocorrelación* (prob.)	0,66

Nota: * LM test con 2 rezagos.

6. Conclusiones

Referencias

- [1] Becker, G. (1968), "Crime and Punishment: An Economic Approach." *Journal of Political Economy* 76:169-217.
- [2] Coleman, J. (1991), *Foundations of Social Theory*, Harvard University Press.
- [3] Dammert, L. (2000), "Violencia Criminal y Seguridad Pública en América Latina: La Situación en Argentina", *Serie de Políticas Sociales*, CEPAL.
- [4] Fajnzilber, P., Lederman, D. y N. Loayza (1998), "Determinants of Crimes Rates in Latin America and the World: An Empirical Assessment", *Latin American and Caribbean Studies*, World Bank.
- [5] Glaeser, E. (1999), "An Overview of Crime and Punishment", mimeo, Harvard University y NBER.
- [6] Imai, S. y K. Krishna. (2001), "Employment, Dynamic Deterrence and Crime", NBER Working Paper 8281.
- [7] Kaztman, R. (1997), "Marginalidad e Integración Social en Uruguay", *Revista de la CEPAL* 62.
- [8] Lederman, D. (2000), "Ciencia, Investigación y Políticas Públicas: El Curioso Caso del Crimen y la Violencia en América Latina." Banco Mundial, mimeo.
- [9] Londoño, J., A. Gaviria y R. Guerrero (2000), *Asalto al Desarrollo: Violencia en América Latina*, Red de Centros de Investigación, Banco Interamericano de Desarrollo.
- [10] Manski, C. (2000), "Economic Analysis of Social Interactions" NBER Working Paper 7580.
- [11] Markowitz, S. (2000), "An Economic Analysis of Alcohol, Drugs and Violent Crime in the National Crime Victimization Survey", NBER Working Paper 7982.
- [12] Mocan, H. y D. Rees (1999), "Economic Conditions, Deterrence and Juvenile Crime: Evidence From Micro Data", NBER Working Paper 7405.

- [13] PNUD (1999), “Informes Nacionales sobre la Situación de la Violencia de Género contra las Mujeres. Informe Nacional Uruguay”, PNUD.
- [14] Programa de Seguridad Ciudadana – Ministerio del Interior (2001), “Informe Analítico sobre Violencia y Criminalidad en el Uruguay 1990-2000”.
- [15] Retamoso, A., Corbo, G. C. Kaztman (2003), “Una Aproximación al Fenómeno de la Delincuencia y Criminalidad en Montevideo” CMD Working Paper #03-07i, Princeton University.

A. Modelos de serie de tiempo

Cuadro A1. Pruebas de raíz unitaria (ADF)

Variables	I(.)	Prob*	Retardos
<i>Desocupados</i>	1	0,620	0
<i>log(ingcv)</i>	1	0,440	5
<i>CrimRes</i>	1	0,574	0
<i>Gini</i>	1	0,710	1
<i>EducSec</i>	0	0,032	0
<i>Delitos totales</i>	1	0,998	1
<i>Contra propiedad</i>	1	0,997	1
<i>Contra personas</i>	1	0,745	3

Notas: H0: la variable X tiene una raíz unitaria.

* MacKinnon (1996) p-values a una cola.

** Elejido según máximo Akaike.

*** El modelo solo incluye constante

**Cuadro A2. Delitos totales
Pruebas de cointegración (prueba de traza)**

N° de Ecuaciones de Cointetración	Valor	Estadístico	Valor	Valor
	propio	de traza	crítico al 5 %	crítico al 1 %
Ninguna	0,353171*	76,33	76,07	84,45
≤ 1	0,256729	45,40	53,12	60,16
≤ 2	0,178207	24,34	34,91	41,07
≤ 3	0,103964	10,40	19,96	24,60
≤ 4	0,036098	2,61	9,24	12,97

Notas: sin tendencia determinística, y con constante

Muestra ajustada 1987.3-2005.1

Variables: *Delitos totales*, *Desocupados*, *log(ingcv)*, *CrimRes*, *Gini*

*(**) denota rechazo de la hipótesis al nivel de 5%(1%)

La prueba de traza indica una relación de cointegración al 5%y no cointegración al 1%

Cuadro A3. Delitos contra la propiedad
Pruebas de cointegración (prueba de traza)

<i>N</i> ^o de Ecuaciones de Cointegración	Valor propio	Estadístico de traza	Valor crítico al 5 %	Valor crítico al 1 %
Ninguna	0,376537*	77,23	76,07	84,45
≤ 1	0,244816	43,68	53,12	60,16
≤ 2	0,176303	23,75	34,91	41,07
≤ 3	0,099063	9,98	19,96	24,60
≤ 4	0,035594	2,57	9,24	12,97

Notas: sin tendencia determinística, y con constante.

Muestra ajustada 1987.3-2005.1

Variables: *Delitos contra la propiedad*, *Desocupados*, $\log(\text{ingcv})$, *CrimRes*, *Gini*

*(**) denota rechazo de la hipótesis al nivel de 5%(1%)

La prueba de traza indica una relación de cointegración al 5%y no cointegración al 1%

Cuadro A4. Delitos contra la persona
Pruebas de cointegración (prueba de traza)

<i>N</i> ^o de Ecuaciones de Cointegración	Valor propio	Estadístico de traza	Valor crítico al 5 %	Valor crítico al 1 %
Ninguna	0,299568	61,00	76,07	84,45
≤ 1	0,173925	35,72	53,12	60,16
≤ 2	0,132328	22,16	34,91	41,07
≤ 3	0,121802	12,08	19,96	24,60
≤ 4	0,039449	2,86	9,24	12,97

Notas: sin tendencia determinística, y con constante. Muestra ajustada 1987.3-2005.1

Variables: *Delitos contra la persona*, *Desocupados*, $\log(\text{ingcv})$, *CrimRes*, *Gini*

Muestra ajustada 1987.3-2005.1

*(**) denota rechazo de la hipótesis al nivel de 5%(1%)

La prueba de traza indica inexistencia de cointegración