

**TITULO: Una aproximación microeconómica al Crimen en la Argentina**

CAMPOS TEMATICOS: K0, C5 y D0.

**AUTORES\*: Marina Kessler**

Av. Libertador 3820 4to.  
Buenos Aires (1425)  
tel: 773-4702  
fax: 775-2810  
mkessler@bancofrances.com.ar

**Andrea Molinari**

Mendoza 3023  
Buenos Aires (1428)  
tel: 786-1926  
fax: 348-3662  
andim@impsat1.com.ar

\* Las opiniones expresadas son personales y exclusiva responsabilidad de las autoras. Agradecemos especialmente los comentarios de Walter Sosa, Javier Estrada y Tamara Burdisso.

## **RESUMEN**

Planteamos un modelo microeconómico en cual el Crimen resulta de elecciones racionales. El Crimen es una actividad más a la que el agente puede dedicar su tiempo, tiene costos y beneficios, condicionados por las decisiones de la sociedad en cuanto a los recursos que le dedica a desincentivarlo o combatirlo. Trabajamos con un modelo de datos en panel de provincias argentinas para explicar económicamente la tasa de delincuencia en función de variables de tipo económico, social y "penal". Estas últimas son las más significativas. Nuestro modelo proporciona una herramienta para la elección de las políticas sociales para desalentar la criminalidad en la Argentina.

## **ABSTRACT**

We build a microeconomic model in which Crime is a result of rational choice. The agent can choose to devote time to commit crime, which, as other activities, has costs and benefits that are constrained by society's decisions on the resources it allocates to deter or fight crime. We work with a panel of argentine provinces to econometrically explain the crime rate as a function of economic, social and penal variables. These last ones are the most relevant. Our model provides a tool for choosing social policies to reduce crime in Argentina.

## I. Introducción

La utilización de modelos microeconómicos para explicar el crimen tiene sus orígenes en Gary Becker (1968), con su aplicación del enfoque económico al comportamiento humano. Su aspecto novedoso es interpretar que existe un proceso racional implícito en la decisión de un individuo al cometer un delito. Pues éste enfrenta un beneficio directo por cometer el delito, pero cuenta con una probabilidad de ser descubierto, en cuyo caso es privado de ese beneficio y si es castigado sufrirá costos adicionales. El individuo entonces elige tomando en cuenta el beneficio y el castigo esperado. Estos están determinados por la sociedad en su elección de cuántos recursos asigna a combatir el crimen y de cuán severos son los castigos. En un sistema democrático, la sociedad elige estos parámetros por medio de la votación. A través de sus gobernantes, en sus leyes, su poder judicial y su policía, los agentes eligen la cantidad de crimen que están dispuestos a tolerar, dado que controlar el crimen también tiene sus costos.

Un ejemplo que refleja la intuición básica de esta interacción entre la sociedad y la decisión individual de cometer un delito surge de una anécdota de Gary Becker<sup>1</sup>:

“Llegaba tarde y tenía que decidir rápidamente si guardaba el auto en un estacionamiento o lo dejaba en la calle y corría el riesgo de que me pusieran una multa. Calculé la probabilidad de que me multaran, el tamaño de la multa, y el costo de pagar el estacionamiento. Decidí que valía la pena correr el riesgo y dejé el auto en la calle mal estacionado... Mientras caminaba...se me ocurrió que las autoridades municipales seguramente habrán hecho un análisis parecido al mío. La frecuencia de sus controles de los vehículos mal estacionados y el tamaño de la multa impuesta a los infractores debe depender de sus estimaciones de las elecciones que hace la gente, como lo acababa de hacer yo.”

El presente trabajo desarrolla un modelo microeconómico simple que deduce la cantidad de crimen cometido como una función de variables económicas y penales, para luego probar la validez empírica de esta función a través de un ejercicio econométrico con datos en panel para las provincias argentinas. Aunque el trabajo empírico está limitado por la disponibilidad y confiabilidad de los datos, sugiere que ciertas variables están muy relacionadas con la cantidad de crimen y permite identificarlas. Nuestra evidencia muestra que son sobre todo las variables penales,

que hacen a la probabilidad de ser aprehendido y a la de ser castigado dado que es aprehendido las que más efecto disuasivo tienen sobre la decisión de cometer un delito. Entre las variables sociales, encontramos que la tasa de acceso a la educación también es relevante.

El trabajo constituye una primera aproximación al estudio del crimen en la Argentina desde un punto de vista económico y, por lo menos, da cuenta de la relevancia de dedicar más recursos a esta línea de investigación. Las recomendaciones de política económica que se podrían derivar se centran en aumentar las probabilidades mencionadas a través de una mayor eficiencia en la policía y en el poder judicial.

En las próximas secciones de este trabajo presentamos el modelo teórico para deducir una “curva de oferta” de crimen, identificando las variables que la afectan (sección II). A continuación, en la sección III, describimos la contrapartida empírica de estas variables (la forma en que construimos las variables está explicada en el Anexo) y la elección del método de panel para contar con la información para las provincias argentinas a lo largo de 6 años.. En la sección IV, mostramos los resultados econométricos obtenidos al aplicar los distintos métodos de estimación y finalmente, resumimos nuestras conclusiones en la sección V.

## **II. El modelo microeconómico**

Suponemos que los agentes maximizan su utilidad derivada de un set de preferencias estables y que acumulan una cantidad óptima de información junto con otros insumos en una variedad de mercados<sup>2</sup>. Es decir, estamos pensando que los individuos son racionales y responden a incentivos económicos.

En lugar de aceptar que sólo las características psicológicas y sociales personales afectan el comportamiento de las personas frente a la ley, el uso de la violencia, su preferencia por actividades riesgosas y su sesgo a cometer delitos, preferimos explicar el crimen discriminando el conjunto de oportunidades medible y ver su efecto dadas las preferencias<sup>3</sup>. El modelo intenta predecir la dirección y magnitud de la respuesta de los individuos que cometen delitos ante cambios en el conjunto observable de oportunidades, sobre el cual la sociedad como un todo tendría control a través de ciertas variables.

Consideramos que el crimen es una actividad más a la que los individuos pueden asignar su tiempo obteniendo por ello un beneficio. Su recurso limitado es el tiempo, que puede asignarse entre cometer delitos y trabajar dentro de la ley. Es decir:

$$(1) T = T_c + T_l,$$

donde  $T$  es su dotación de tiempo,  $T_c$  es el tiempo dedicado a cometer crimen y  $T_l$  es el tiempo dedicado a trabajar dentro de la ley. Normalizando la restricción de tiempo (dividiendo (1) por  $T$  miembro a miembro) queda:

$$(2) 1 = t_c + t_l,$$

donde  $t_c = T_c / T$  y  $t_l = T_l / T$ . Suponemos que no es necesario entrenamiento, ni existen costos de entrada y salida para estas actividades y que los retornos obtenidos se incrementan con el tiempo dedicado a ellas. Esto es:

$$(3) W_c = w_c * t_c$$

$$(4) W_l = w_l * t_l,$$

donde  $W_i$  es el retorno que obtiene el individuo por cometer crimen o trabajar dentro de la ley por unidad de tiempo,  $w_i$  es el retorno por cometer crimen o trabajar y  $t_i$  el tiempo dedicado al crimen o a trabajar (para  $i = c, l$  respectivamente).

La utilidad del agente es una función de los bienes consumidos,  $X$ , que consigue con sus actividades. Pero cuando el individuo dedica tiempo al crimen enfrenta una probabilidad de ser aprehendido y castigado. En el caso de serlo, la cantidad de bienes que podrá consumir diferirá sustancialmente de cuándo logra salirse con la suya. Entonces, la cantidad de bienes consumidos,  $X$ , se obtiene a partir de una combinación de los dos estados en los cuales se puede encontrar un individuo que comete crimen: aprehendido con una probabilidad  $p_a$  y libre con una probabilidad  $(1-p_a)$ . Si el individuo es detenido, contará con bienes

$$(5) X_a = X (W_c - F_c + W_l),$$

donde  $F_c$  es el equivalente monetario del castigo que sufre por cometer crimen si es aprehendido, mientras que si se sale con la suya tendrá

$$(6) X_b = X(W_c + W_l).$$

Estas ecuaciones (5) y (6) pueden ser reescritas para incorporar la restricción (2) y expresar los bienes consumidos en función del diferencial de “salario” entre la actividad criminal y el trabajo dentro de la ley. Así,

$$(7) X_a = X(w_c * t_c - F_c + w_l * t_l) = X(w_c * t_c - F_c + w_l * (1 - t_c)) = \\ X(w_c * t_c - F_c + w_l - w_l * t_c) = X((w_c - w_l) * t_c - F_c + w_l)$$

$$(8) X_b = X(w_c * t_c + w_l * t_l) = X(w_c * t_c + w_l * (1 - t_c)) = \\ X(w_c * t_c + w_l - w_l * t_c) = X((w_c - w_l) * t_c + w_l)$$

Partiendo del equilibrio, el individuo toma  $F_c$  y  $p_a$  como dadas al momento de tomar la decisión racional de cometer crimen<sup>4</sup>. De hecho, creemos que este supuesto refleja bastante bien la realidad y nos permite dar lugar al otro agente, no incluido explícitamente en el modelo, la sociedad, que decide en forma colectiva sobre  $F_c$  y  $p_a$  dedicando recursos a producir el bien seguridad. De esta manera evitamos la resolución de un sistema de ecuaciones simultáneas, donde tanto la cantidad de delitos cometidos como la cantidad de recursos dedicados a evitarlo se obtienen de la maximización<sup>5</sup>.

El individuo llevará a cabo entonces su proceso de optimización en este contexto<sup>6</sup>, conociendo las funciones de determinan la elección de  $F_c$  y  $p_a$  por parte de la sociedad.

El individuo maximizará su utilidad esperada,

$$(9) EU(X) = (1 - p_a) * U(X_b) + p_a * U(X_a),$$

sujeto a su restricción de tiempo, o sea que maximizará:

$$(10) EU(X) = (1 - p_a) * U(X((w_c - w_l) * t_c + w_l)) + p_a * U(X((w_c - w_l) * t_c - F_c + w_l)).$$

Tomando la derivada de (10) con respecto a la variable de decisión del individuo,  $t_c$ , e igualándola a cero, encontramos las condiciones de primer orden de la maximización:

$$(10) \delta EU(X) / \delta t_c = (1 - p_a) * U'(X) * X'((w_c - w_l) * t_c + w_l) * (w_c - w_l) + \\ p_a * U'(X) * X'((w_c - w_l) * t_c - F_c + w_l) * (w_c - w_l) = 0$$

$$(11) (1-p_a) * U'(X) * X'((w_c-w_l)*t_c + w_l)*(w_c-w_l) = \\ - p_a * U'(X) * X'((w_c-w_l)*t_c - F_c + w_l) * (w_c-w_l)$$

$$(12) U'(X) * X'((w_c-w_l) * t_c + w_l) / U'(X) * X'((w_c-w_l) * t_c - F_c + w_l) = - p_a / (1-p_a)$$

Las condiciones de primer orden igualan el beneficio marginal esperado con el costo marginal esperado de asignar tiempo a cometer crimen y el cociente de las utilidades marginales esperadas de ser aprehendido y de “salirse con la suya” con el cociente de los retornos marginales si se sale con la suya y si es detenido. A partir de estas condiciones obtenemos una ecuación para  $t_c$  que representa la “oferta de crimen”<sup>7</sup>. Esta se puede interpretar de manera análoga a una oferta de trabajo:

$$(13) t_c = \text{función} ((w_c - w_l), F_c, p_a)$$

El tiempo que el individuo le dedica al crimen depende en forma positiva del diferencial de salario entre la actividad criminal y trabajar dentro de la ley, negativamente del equivalente monetario del castigo que le impone la sociedad si es aprehendido y de la probabilidad de ser aprehendido. Estas dos últimas variables son establecidas por la sociedad para obtener un efecto disuasivo sobre la decisión del individuo de cometer crimen.

### III. Aproximación empírica al modelo

Para estimar la “oferta de crimen” en la Argentina debimos seleccionar en primer lugar las variables observables que se aproximarán a las del modelo microeconómico que pretendemos testear. En la tabla III.1 presentamos una lista de las variables explicativas consideradas a priori y el signo teóricamente esperado de la derivada de la oferta de crimen ( $t_c$ ) con respecto a cada una de ellas. Muchas de estas variables fueron descartadas en la estimación econométrica por ser colineales o no significativas. En el Anexo describimos cada una de estas variables, su fuente y su construcción.

**Tabla III.1**

Variable Observable	Variable Teórica	Derivada de $t_c$ esperada
VARIABLE EXPLICADA		
Tasa de Delincuencia	oferta de crimen, $t_c$	
VARIABLES EXPLICATIVAS SOCIALES		
Tasa de Densidad de la Población	a) $\Delta w_c$ b) $\nabla p_a$	a) $> 0$ b) $> 0$
Tasa de Deserción Escolar	$\nabla w_l$	$> 0$
Tasa de Acceso a la Educación Primaria	$\Delta w_l$	$< 0$
Coefficiente de Desigualdad Social	$\Delta (w_c - w_l)$	$> 0$
Porcentaje de Población con Necesidades Básicas Insatisfechas	$\Delta (w_c - w_l)$	$> 0$
VARIABLES EXPLICATIVAS ECONOMICAS		
Tasa de Desempleo	$\Delta (w_c - w_l)$	$> 0$
Producto Bruto Geográfico per cápita	a) $\Delta w_c$ y $\Delta w_l$ b) $\Delta F_c$	a) ? b) $> 0$
VARIABLES EXPLICATIVAS PENALES		
Proporción de Gasto en Seguridad sobre Gasto Total	$\Delta F_c$ y $\Delta p_a$	$< 0$
Sanción Penal Promedio	$\Delta F_c$	$< 0$
Coefficiente de Relación de Sanciones Penales en forma de Multas con Prisión	$\Delta F_c$	$< 0$
Probabilidad de ser Aprehendido dado que Comete Crimen	$\Delta p_a$	$< 0$
Probabilidad de ser Castigado dado que es Aprehendido	$\Delta F_c$	$< 0$

Dada la especificación de nuestro modelo y las variables observables relevantes que encontramos, nos resultó necesaria la técnica de estimación de datos en panel. Algunas de las variables sociales que ex ante parecen importantes para la determinación de la oferta de crimen son de origen censal, por lo que existen datos solamente para 1980 y 1991 (en el caso de Argentina). Analizar un modelo de

serie de tiempo para cada provincia hubiera sido erróneo por las escasas observaciones temporales disponibles. Asimismo, aplicar un modelo de corte transversal hubiera significado ignorar el efecto que tiene sobre una misma comunidad el efecto temporal de las variables.

El modelo de datos en panel nos parece "más completo", dado que, combinando las dos dimensiones analizadas en la estimación econométrica (tiempo y espacio), brinda una posible mejora de las estimaciones en el caso de que existan heterogeneidades no observables específicas a las provincias o a través del tiempo. Si existen efectos individuales específicos de cada provincia, invariables en el tiempo, y no se consideran en el modelo (se estima un modelo de corte transversal), habrá un problema de variables omitidas, y los estimadores de las variables explicativas estarán sesgados. Asimismo, los efectos temporales pueden controlarse con datos en panel, dado que afectan a todas las provincias por igual pero varían en el tiempo.

Es decir, la justificación teórica principal para el uso de un pool de datos en lugar de series de tiempo o de corte transversal por separado es que los estimadores derivados del primero serán en general más eficientes .

Nuestro modelo consiste en un panel de datos balanceado para veinticuatro (24) provincias (incluyendo Capital Federal) en seis años abarcando el período 1988/1993. Dado que enfatizamos más fuertemente las diferencias entre las provincias que la evolución temporal de las variables consideradas, el tipo de modelo a estimar será de un sentido ("one way model").

*¿Por qué provincias?* Porque consideramos que constituyen una muestra lo suficientemente heterogénea. En particular, nos interesaron los distintos niveles de las variables sociales. Además, nuestras provincias poseen importantes diferencias idiosincráticas, que hacen a su organización económica y social, derivada de características definidas por su geografía, historia, etc.. Estos son importantes atributos no observables que un modelo de panel de componente de errores puede captar.

*¿Por qué estos años?* Porque queremos observar el efecto de la evolución de determinadas variables sobre la tasa de delincuencia en la Argentina enfatizando la relevancia de ciertos sucesos económicos que se plasmaron en cambios de importante magnitud en variables sociales y económicas. Nuestra muestra incluye

las dos hiperinflaciones que sufrió nuestro país (1989 y 1990) y el posterior plan de estabilización (1991) con un importante aumento de la riqueza en dólares percibida por los individuos. Estos sucesos también se plasman en importantes cambios en las variables sociales y económicas; nosotras queremos ir más allá y ver su relación con variables no tradicionales para el análisis económico, como es la tasa de delincuencia.

#### **IV. Estimación econométrica e interpretación económica**

Los datos con los que contamos poseen las siguientes características: (i) falta de información para algunas provincias en variables a priori relevantes, como Producto Bruto Geográfico per cápita (pbgpc) y Proporción de Gasto en Seguridad sobre Gasto Total (segtot) (ii) ausencia de cambios temporales en indicadores censales, como Tasa de Acceso a la Educación Primaria (tacedu) y Tasa de Desempleo (tdesem). Consecuentemente, enfrentamos un trade-off entre cantidad y efecto tiempo de las variables explicativas a utilizar y el número de observaciones de la muestra. Utilizamos, por lo tanto, dos muestras diferentes, una 144 observaciones (variables con los datos completos) y otra con 130 datos, descartando los datos faltantes ("missing data") en las variables.

Capital Federal, dadas sus cualidades particulares de gran ciudad y su estado jurídico durante el período muestral, podría ser considerada fuera de la muestra (un "outlayer"). Sin embargo, como en general las observaciones que están lejos de la media (en términos de las variables explicativas) contribuyen significativamente a la explicación de la estimación, nos pareció útil incluirla.

Probamos diversos modelos a partir de las variables descritas en la Tabla III.1. Como algunas de ellas resultaron ser colineales y otras no significativas, decidimos mostrar dos modelos: uno que da lugar a la amplitud de conceptos utilizados en el marco teórico (variables económicas, sociales y penales) y otro que se limita a las variables que resultaron significativas econométricamente.

El primer modelo (A) explica la Tasa de Delincuencia (tdelin) con la Tasa de Acceso a la Educación Primaria (tacedu)<sup>8</sup>, la Tasa de Desempleo (tdesem), la Proporción de Gasto en Seguridad sobre Gasto Total (segtot), la Sanción Penal Promedio (penaprom), la Probabilidad de ser Aprehendido dado que Comente Crimen (probapre) y la Probabilidad de ser Castigado dado que es Aprehendido

(probcast). Debido a la falta de datos, debimos descartar algunos años para algunas provincias.

El segundo modelo (B) explica tdelin con tacedu, probapre y probcast, dado que fueron las de mayor poder explicativo y nos permiten usar el rango de 24 provincias en 6 años.

En la estimación del panel, primero miramos el modelo más simple, de mínimos cuadrados clásicos (MCC), según el cual no hay heterogeneidad no observable entre los individuos (provincias).

Sin embargo, dado que el modelo para datos en panel nos permite evaluar la presencia de estas heterogeneidades entre individuos, corrimos el modelo de efectos fijos (MEF). El MEF se basa en un modelo lineal igual para cada provincia pero estima una ordenada al origen específica a cada una de ellas (este modelo incorpora una variable dummy por provincia).

El test F de restricciones, que compara la suma del cuadrado de los residuos de los estimadores MCC con los del MEF indicó que existe una heterogeneidad no observable entre las provincias, es decir, que el estimador que surge del MEF es consistente. Elegimos los estimadores del MEF dado que es el que mejor refleja la inclusión de todas las provincias en las regresiones<sup>9</sup>.

En las Tablas IV.1 y IV.2 mostramos los resultados de las regresiones estimadas y los estadísticos que nos permitieron elegir el MEF vs. el MCC y los coeficientes de cada variable para los modelos estimados, respectivamente.

**Tabla IV.1**

Modelo	N. de obs.	Test F	Suma Resid. al cuadrado		Desviación standard		R <sup>2</sup> ajustado		Log-L	
			MCC	MEF	MCC	MEF	MCC	MEF	MCC	MEF
<b>A</b>	130	22.87 (0.000)	11.422	2.158	0.305	0.146	0.244	0.826	-26.385	81.925
<b>B</b>	144	25.72 (0.000)	14.871	2.939	0.326	0.158	0.230	0.818	-40.860	75.874

En esta tabla se puede observar que, tanto para el modelo A como para el B el MEF es más adecuado que el MCC, tanto con respecto a los residuos como por el ajuste y la calidad de la regresión.

**Tabla IV.2**

Modelo	Coeficientes (t-ratio)					
	ltacedu	tdesem	segtot	penaprom	probapre	probcast
A	-7.712 (-5.93)*	0.641 (1.11)	-1.077 (-0.79)	-0.027 (-0.67)	-1.668 (-6.72)*	-0.972 (-3.91)*
B	-12.138 (-13.01)*	--	--	--	-2.286 (-6.69)*	-1.112 (-4.67)*

\* Significativos al 5%.

Si bien no todas las variables del modelo A son significativas individualmente (Tabla IV.2), cabe destacar que los signos de los coeficientes coinciden con el modelo teórico (ver Tabla III.1).

En el modelo A, probapre y probcast, variables penales, resultaron ser las más explicativas. Sus coeficientes negativos indican el efecto disuasivo. Cabe destacar la baja significatividad individual de penaprom y segtot, que se contradice con la intuición del modelo teórico. Esta aparente contradicción puede deberse a la calidad de los datos (ver Anexo).

También hay una variable social muy significativa: ltacedu. Esto indicaría que una mayor tasa de acceso a la educación es importante en la determinación de una menor tasa de delincuencia.

Una variable económica que a priori parece relevante para explicar el crimen, tdesem, muestra ser no significativa en nuestro modelo. Su signo, sin embargo, es el esperado dado que un aumento en la tasa de desempleo implica una mayor tasa de delincuencia.

El modelo B, variables explicativas son todas significativas individualmente, permite hacer un simple análisis cuantitativo de los efectos de las variables

explicativas sobre la Tasa de Delincuencia. Calculamos entonces elasticidades o semielasticidades según la construcción de cada variable.

Siguiendo la Tabla IV.2, un aumento del 1% en  $t_{cedu}$  reduciría la Tasa de Delincuencia se reduciría en un 12%. Además, un aumento de un punto porcentual en  $probapre$  produciría una disminución en  $tdelin$  de 2% y un aumento de igual magnitud en  $probcast$  disminuiría  $tdelin$  en un 1%.

Por lo tanto, se puede concluir que el esfuerzo de la sociedad dedicado a incrementar la probabilidad de aprehender al criminal y/o de castigarlo si fue detenido, así como lograr un mayor acceso y una mejor educación serán las medidas más eficientes para disminuir la tasa de delincuencia. A nivel cuantitativo, un cambio en estas tres variables implicaría un cambio más que proporcional en la tasa de delincuencia.

## **V. Conclusiones**

A partir de la aplicación del enfoque microeconómico al comportamiento humano, modelizamos la oferta de crimen. Buscamos la contrapartida empírica para sus parámetros determinantes y estimamos un modelo de datos en panel para la Argentina en función de variables sociales, económicas y penales.

La conclusión más simple es que este modelo nos permite ver que el crimen puede ser explicado racionalmente y que las variables que influyen en la decisión de cometerlo no son exclusivamente penales. El modelo teórico muestra que hay un lugar para las variables sociales y económicas en la explicación de la tasa de delincuencia, y por lo tanto, que éstas deben ser consideradas cuando se diseñan las políticas públicas para reducir la criminalidad.

A pesar de que en las estimaciones debimos descartar muchas variables sociales y económicas que a priori parecían relevantes, los modelos econométricos corroboran la dirección de los efectos esperados de estas variables sobre la oferta de crimen de acuerdo al modelo teórico. La mejor estimación econométrica para explicar la Tasa de Delincuencia utiliza variables sociales y penales: la Tasa de Acceso a la Educación Primaria, la Probabilidad de ser Aprehendido dado que Comete Crimen y la Probabilidad de ser Castigado dado que es Aprehendido.

La Tasa de Acceso a la Educación Primaria resultó clave para explicar el crimen. Su preponderancia por sobre el resto de las variables sociales indicaría que la política social para reducir el crimen debería enfocarse en una mejor y más abarcativa educación. Este resultado tiene dos interpretaciones complementarias: (i) el acceso a la educación está directamente relacionado con el salario que puede ser conseguido trabajando dentro de la ley, disminuyendo el beneficio de cometer crimen y ii) la educación inculca la moral social en los individuos.

En cuanto a las variables económicas, no podemos descartar su relación con el crimen aun cuando en nuestras estimaciones econométricas no resultaron ser significativas. En particular, la Tasa de Desempleo tiene gran relevancia en el modelo teórico: un aumento en la tasa de desempleo es una caída en el salario sombra, disminuyendo el pago de trabajar dentro de la ley y aumentando el beneficio de cometer crimen.

Entre las variables penales, las más significativas resultaron ser la Probabilidad de ser Aprehendido dado que Comete Crimen y la Probabilidad de ser Castigado dado que es Aprehendido, mientras que la Sanción Penal Promedio, el Coeficiente de Relación de Sanciones Penales en forma de Multas con Prisión y la Proporción de Gasto en Seguridad sobre Gasto Total fueron poco importantes para explicar la Tasa de Delincuencia.

Dado que la actividad criminal es más riesgosa que el trabajo dentro de la ley, la preponderancia del efecto disuasivo de las probabilidades de ser aprehendido y de ser castigado por sobre la severidad de las penas, permite inducir que los Argentinos son adversos al riesgo.

De esto podría deducirse una recomendación de política penal para optimizar los esfuerzos de la sociedad para combatir y/o desincentivar el crimen: mayores recursos deberían asignarse a aumentar la probabilidad de aprehender al criminal y de castigarlo cuando es detenido. Esto implicaría concentrarse en lograr una policía y una justicia más eficientes en la Argentina.

Asimismo, una mejor y más difundida información pública sobre las penas y la probabilidad de ser aprehendido y castigado disminuiría el nivel de crimen, dado que cuanto más difundidas estén, mayor será el efecto disuasivo que podrán tener las variables de política económica sobre los criminales.

El presente trabajo retoma conceptos microeconómicos simples muy conocidos en la literatura, pero abre un nuevo camino para la investigación económica aplicada en la Argentina en temas de Derecho y Economía. Y aunque en este sentido, se trate sólo un primer paso, creemos que es uno fundamental para instalar el debate entre economistas y abogados, para que la sociedad sea conciente, y esté informada, en su decisión racional de cuánto crimen está dispuesta a tolerar.

## Anexo

A continuación mostramos la lista de las variables observables que a priori hallamos relevantes. Entre paréntesis aparece el “nombre econométrico” asignado a cada una. Las variables penales las obtuvimos de las estadísticas anuales del Registro Nacional de Reincidencia y Estadística Criminal (RNREC) y las variables sociales y económicas, de la recopilación estadística de la Secretaría de Asistencia para la Reforma Económica Provincial del Ministerio del Interior de la Nación (SAREP).

### VARIABLE EXPLICADA

**Tasa de Delincuencia (tdelin):** Es el número de delitos cometidos por provincia y por año cada 10.000 habitantes. Representa la “oferta de crimen” en nuestro modelo.

### VARIABLES EXPLICATIVAS SOCIALES

**Tasa de Densidad de la Población (tdensi):** Es la cantidad de habitantes por kilómetro cuadrado, por provincia. Como se trata de una variable obtenida del Censo Nacional de 1991 (elaborado por INDEC), no varía temporalmente en nuestra muestra. Su interpretación recae en la diferencia entre grupos (provincias). En las provincias con mayor tdensi esperaríamos tener una mayor tdelin por distintas razones: 1) es probable que donde la población esté más concentrada, habrá más riqueza; esto incrementa el ingreso potencial que puede obtener un individuo al dedicarle tiempo a la actividad criminal ( $\Delta W_c \Rightarrow \Delta X \Rightarrow \Delta T_c$ ) y 2) una alta tdensi afecta negativamente a la eficiencia de las medidas tomadas por la sociedad para generar seguridad<sup>10</sup>.

**Tasa de Deseración Escolar (tdeser):** Tomamos el promedio de la tasa de desersión a la educación primaria y secundaria de la población con 15 años o más, siendo cada una el cociente entre la población que no ha completado el nivel de enseñanza (excluidos los que aún asisten, que pueden completarlo) y quienes han tenido acceso al mismo. Es una variable censal, por lo cual no cambia en el período considerado en el modelo, sino que es un indicador de nivel de educación a diferenciar entre provincias. Una alta tdeser seguramente estará relacionada con una mayor tasa de delincuencia. De nuevo, no pensamos en esta relación como que un mayor nivel de educación da al individuo conocimiento y le inculca normas

morales y éticas que lo inducen a no participar en actividades criminales<sup>11</sup>. Aunque en la realidad lo anterior pueda ser válido, el enfoque microeconómico al comportamiento humano toma las preferencias del individuo como dadas y estables, y se ocupa de la elección racional ante un determinado conjunto de oportunidades. La tdeser afecta a este conjunto de oportunidades, generando una menor empleabilidad dentro de la ley, ( $\nabla W_I \Rightarrow \Delta(W_c - W_I) \Rightarrow \Delta T_c$ ).

**Tasa de Acceso a la Educación Primaria (tacedu):** Es el porcentaje de la población de 15 años y más que asiste o asistió al nivel de enseñanza primaria con respecto al total de la población de ese grupo de edad. Proviene también del Censo de 1991 y tiene una interpretación similar a tdeser, que indicaría que a mayor tacedu menor tdelin, ( $\Delta W_I \Rightarrow \nabla (W_c - W_I) \Rightarrow \nabla T_c$ ). Vale la pena aclarar que en el modelo presentado en la sección 1 supusimos que no era necesario un entrenamiento para desempeñar las actividades; sin embargo, con estos argumentos estamos admitiendo que la capacitación afectaría el pago de trabajar dentro de la ley. Creemos que complicando un poco el modelo para dar lugar a algún argumento de capital humano nos llevaría a aceptar más formalmente estos argumentos sobre el nivel de educación de la población en las distintas provincias.

**Coefficiente de Desigualdad Social (desig):** Es el cociente entre la participación en el ingreso total individual del estrato I sobre la del estrato III, para cada provincia a partir de datos del Censo de 1991. La población perceptora de ingresos se clasifica en deciles, cada uno de los cuales contiene al 10% de la población. El estrato I (bajo) agrupa los dos primeros deciles y el estrato III (alto) a los deciles 9 y 10. Esta variable debería relacionarse en forma directa con tdelin<sup>12</sup>. Una desig alta estaría indicando una alta probabilidad de que el individuo se encuentre en el estrato I, más pobre, y que tenga mucho por ganar cometiendo crimen sobre la propiedad del estrato III, más rico. O sea, un aumento en esta variable social cambiaría la relación entre los pagos del trabajo dentro de la ley y la actividad criminal, favoreciendo esta última, ( $\Delta (W_c - W_I) \Rightarrow \Delta T_c$ ).

**Porcentaje de Población con Necesidades Básicas Insatisfechas (nbitot):** Es el total de hogares particulares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)<sup>13</sup> sobre el total de hogares de cada división político-territorial según el Censo 1991. Esta variable debería estar directamente relacionada con tdelin, dado que implica, como tdeser, una menor empleabilidad y, como desig, una alta probabilidad que el individuo esté entre los más pobres. Sobre nbitot también se puede argumentar que disminuye el costo de oportunidad de ser aprehendido, dado que no solo el

ingreso por trabajo legal sea probablemente muy bajo sino que también las condiciones de vida precarias lleven al individuo a cometer crimen porque tiene muy poco que perder.

## VARIABLES EXPLICATIVAS ECONOMICAS

**Tasa de Desempleo (tdesem):** Es la población que no tiene trabajo y lo está buscando activamente sobre la población económicamente activa (PEA). Contamos con datos por año y por provincia generados por la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) del INDEC, onda de Octubre, recopilados por SAREP. Esta variable tiene un efecto ambiguo ex-ante, dado que por un lado disminuye el pago de ocuparse en la actividad laboral legal (siguiendo la definición tradicional de salario sombra como salario de mercado por la tasa de desempleo), y por lo tanto incrementa el diferencial de retornos de las actividades a favor del crimen ( $\nabla W_l \Rightarrow \Delta(W_c - W_l) \Rightarrow \Delta T_c$ ). Pero por otro lado, Ehrlich (1973) argumenta que un aumento en la probabilidad de estar desempleado puede hacer que los individuos elijan cometer menos crimen para evitar el mayor riesgo que esto implica, dado que ha aumentado la probabilidad del peor de los escenarios: estar desempleado en la actividad legal y ser aprehendido por la ilegal. Siendo este segundo razonamiento el desempleo no solo reduce el pago de  $T_l$ , sino también el de  $T_c$ .

**Producto Bruto Geográfico per cápita (pbgpc):** Es el producto bruto de cada provincia calculado por el Consejo Federal de Inversiones (CFI), a precios constantes de 1986, en pesos cada 10.000 habitantes, por provincia por año. El signo del coeficiente de esta variable tiene ex-ante una interpretación ambigua. Ehrlich (1973) toma una variable de ingreso medio (de la que pbgpc debería ser un buen proxy) y considera que tiene que tener una relación positiva con tdelin porque aumenta el pago promedio potencial de cometer crimen ( $\Delta W_c \Rightarrow \Delta T_c$ ). Sin embargo, es muy probable que un mayor pbgpc también aumente el pago promedio potencial de trabajar dentro de la ley, disminuyendo el incentivo a cometer crimen ( $\Delta W_l \Rightarrow \nabla T_l \Rightarrow \nabla T_c$ ). Además, como veremos más adelante, un mayor pbgpc puede permitir a la sociedad gastar más en seguridad, lo cual debería a su vez disminuir tdelin ( $\Delta F_c \Rightarrow \nabla T_c$ )<sup>14</sup>.

## VARIABLES EXPLICATIVAS PENALES

**Proporción de Gasto en Seguridad sobre Gasto Total (segtot):** Es el cociente entre la cantidad de personal empleado en seguridad y el total de empleados públicos para cada provincia en cada año (fuente: SAREP). Tomamos esta variable como una proxy de los recursos que cada provincia decide dedicar a producir el bien seguridad<sup>15</sup>. Segtot sería uno de los determinantes básicos de  $F_c$ , y por eso, a pesar de ser una variable económica, la incluimos entre las de tipo penal. Bajo este supuesto, debería observarse que a mayor segtot menor es la  $tdelin$ , ( $\Delta F_c \Rightarrow \nabla X_a \Rightarrow \nabla T_c$ ). Sin embargo, hay dos argumentos que pueden explicar porqué no siempre esta relación es así. Por un lado, está el argumento de Ehrlich (1973) sobre la eficiencia del gasto en seguridad cuando se observa una alta tasa de densidad de la población. Por otro lado, como explicamos más arriba, puede ser que el segtot esté muy relacionado con  $pbgpc$ , lo cual hace ambigua la interpretación de ambas variables<sup>16</sup>.

**Sanción Penal Promedio (penaprom):** Construimos esta variable calculando un promedio ponderado de las condenas con prisión dictadas en las distintas provincias en cada año<sup>17</sup>. Una mayor penaprom debería implicar una menor  $tdelin$  por el efecto disuasivo que tiene para el individuo la reclusión, ( $\Delta F_c \Rightarrow \nabla X_a \Rightarrow \nabla T_c$ ), no sólo en terminos sociales y psicológicos, sino también en terminos económicos, debido a su costo de oportunidad de estar recluso.

**Coficiente de Relación de Sanciones Penales en forma de Multas con Prisión (mulpri):** Construimos esta variable con el cociente de la cantidad de sentencias que involucran una inhabilitación y/o una multa sobre las que implican una reclusión, bajo la presunción que el efecto disuasivo de la prisión es mayor al de las multas. Ex ante, esperamos que a mayor  $mulpri$ , menor sea  $tdelin$ , ( $\Delta F_c \Rightarrow \nabla X_a \Rightarrow \nabla T_c$ ).

**Probabilidad de ser Aprehendido dado que Comete Crimen (probapre):** Construimos esta variable como el cociente entre los casos en que la policía logra identificar a los criminales<sup>18</sup> y la cantidad total de delitos anuales por provincia. Esta variable,  $p_a$  en el modelo descrito en la sección 1, es fundamental para determinar la oferta de crimen, especialmente si el individuo es adverso al riesgo<sup>19</sup>.

**Probabilidad de ser Castigado dado que es Aprehendido (probcast):** Construimos esta variable como el cociente entre el número de sentencias condenatorias sobre la cantidad de casos en que la policía logra identificar a los criminales. Consideramos que este indicador es fundamental para la aplicación de

un modelo de crimen racional para la Argentina, donde, debido a ineficiencias en instituciones como la policía o la justicia, una alta probabilidad de ser aprehendido puede no tener el efecto disuasivo esperado por la escasa probabilidad que la aprehensión se transforme en algún tipo de sanción que implique una pérdida para el individuo. En este sentido, se podría llegar a interpretar la aplicación empírica a  $p_a$  como una probabilidad conjunta, igual a la multiplicación de  $probapre$  por  $probcast$  dado que implica la ocurrencia simultánea de ambos sucesos. De todas maneras, aunque no podemos descontar ex-ante que esto sea así, es una de las hipótesis a verificar econométricamente.

## VI. Bibliografía

- Baltagi, Badi H. and Griffin, James M. (1982). "GASOLINE DEMAND IN THE OECD. An Application of Pooling and Testing Procedures", *European Economic Review* 22, 1983, 117-137. North Holland.
- Becker, Gary (1968). "Crime and Punishment: An Economic Approach", *Journal of Political Economy*.
- Becker, Gary (1976). *The Economic Approach to Human Behavior*, The University of Chicago Press.
- Cooter, Robert and Thomas Ulen (1988). *Law and Economics*, Harper Collins Publishers.
- Davidson, R. and J. MacKinnon (1993), *Estimation and Inference in Econometrics*, Oxford University Press.
- Ehrlich, Isaac (1973). "Participation in Illegitimate Activities. A Theoretical and Empirical Investigation", *Journal of Political Economy*.
- Estrada, Javier (1994). "Crime and Punishment: An Introductory Analysis in a Noncooperative Framework", Universidad Carlos III de Madrid, Working Paper.
- Greene, W. (1993). *Econometric Analysis*. Macmillan.
- Mátyás, L. y Sevestre, P. (1996). *The Econometrics of Panel Data*. Kluwer Academic Publishers.
- Sosa, Walter (1996), Notas de Clase del Curso de Econometría Aplicada.

## VII. Notas

---

<sup>1</sup> Becker, Gary (1993). "Nobel Lecture: The Economic Way of Looking at Behavior." *Journal of Political Economy*. Obtenido de Estrada (1994).

<sup>2</sup> Becker (1976).

<sup>3</sup> Dejamos de lado, así, las consideraciones morales, que vienen dadas en la decisión de cada individuo.

<sup>4</sup> En esto seguimos parcialmente a Estrada (1992), que construye un modelo de crimen con un juego no cooperativo, donde los criminales actúan como seguidores de Stackelberg, dada la probabilidad de ser aprehendido y la severidad del castigo, y los miembros decentes de la sociedad (víctimas) como líderes que, conociendo la función de reacción de los primeros, maximizan su asignación de recursos a la producción de bienes y seguridad, fijando la probabilidad de aprehender a los criminales y la severidad de los castigos.

<sup>5</sup> Esto implicaría realizar la estimación econométrica por el método de mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E), que es aplicable a un panel con el modelo de efectos fijos.

<sup>6</sup> El enfoque económico no asume que los individuos sean necesariamente conscientes de su maximización, ni que sean capaces de formularla, sino que es un proceso que creemos implícito en las decisiones diarias dada su racionalidad.

<sup>7</sup> En el modelo de Estrada (1992), esto es la función de reacción de los criminales que son seguidores de Stackelberg.

<sup>8</sup> La homogenización de la muestra implicó aplicar logaritmos a las variables. La tasa de delincuencia (*tdelin*) pasa, por lo tanto, a llamarse *ltdelin*; y la tasa de deserción escolar (*tacedu*) pasa a ser *ltacedu*.

<sup>9</sup> Dado que las 24 provincias consideradas conforman el universo, la elección del MEF es apropiada. Mátyás y Sevestre (1996) argumentan que si la muestra contiene prácticamente a toda la población analizada, el carácter determinista de los efectos latentes es razonable y el MEF es un candidato natural.

<sup>10</sup> En particular, Ehrlich (1973) señala que la probabilidad de ser aprehendido decrece cuanto más poblada es el área, refiriéndose a la eficiencia de los recursos que la sociedad destina a la seguridad.

<sup>11</sup> En términos microeconómicos, la educación estaría modificando la curva de indiferencia del individuo, haciéndolo más adverso al riesgo, y, por lo tanto, menos proclive a cometer crimen, actividad considerada relativamente más riesgosa que el trabajo dentro de la ley.

<sup>12</sup> Ehrlich (1973) presenta un desarrollo formal que justifica esta relación a partir de las condiciones de primer orden de la maximización de la utilidad del individuo cuando éste puede asignar su tiempo alternativamente entre actividades legales y criminales, como en el modelo que presentamos en la sección 1.

<sup>13</sup> El índice de NBI se construye en base a los hogares que cuentan con, el menos uno de los siguientes criterios: Hacinamiento (hogares que tuvieran más de 3 personas por cuarto), Vivienda (hogares que habitaran en una vivienda de tipo inconveniente como pieza de inquilinato, vivienda precaria u otro tipo), Condiciones Sanitarias (hogares que no tuvieran ningún tipo de retrete), Asistencia Escolar (hogares que tuvieran algún niño en edad escolar que no asistía a la escuela), Capacidad de Subsistencia (hogares que tuvieran 4 o más personas por miembro ocupado y además cuyo jefe de familia tuviera baja educación).

<sup>14</sup> Sin embargo, para poder sacar estas conclusiones deberíamos tener una serie de datos temporalmente más larga, para ver la evolución de estas variables y explicar mejor su relación.

<sup>15</sup> Aunque esta variable no tiene en cuenta el gasto nominal en seguridad, dado que los salarios difieren entre las provincias, sacando la Capital Federal (cuyos datos no están disponibles), es la mejor proxy que pudimos encontrar para el gasto destinado a seguridad en cada provincia.

<sup>16</sup> En los datos, esto sucede en varias provincias, ver gráfico adjunto.

<sup>17</sup> El indicador lo construimos asignándole una cantidad exacta de años a cada tipo de condena y luego calculando el promedio de esos años, ponderado por la cantidad de ese tipo de condenas dictadas en cada provincia para cada año. La asignación del número exacto de años para cada tipo de condena fue la siguiente: Prisión perpetua=25, Prisión por 5 años o más=5, Prisión de 3 a 5 años=3, Prisión hasta 3 años=2.

<sup>18</sup> Hechos delictuosos con cantidad de inculpados conocida, reportado por la Policía y recopilado por RNREC.

<sup>19</sup> En Ehrlich (1973) hay un argumento interesante sobre la aversión al riesgo de los individuos y el efecto disuasivo de un aumento en la probabilidad de ser aprehendido relativo al de un aumento en

---

la pena promedio. El individuo adverso al riesgo dará mayor importancia a la probabilidad de ser aprehendido que al castigo que pueda recibir por ser agarrado.