



# ROBO Y DESEMPLEO

C H I L E

FUNDACION

PAZ CIUDADANA

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE  
INSTITUTO DE CONOMIA**

**Participación en Actividades Ilegales:  
Evidencia Empírica del Robo  
en el Caso Chileno.**

# **ROBO Y DESEMPLEO**

**Roberto García F.**

Tesis patrocinada por  
**FUNDACION PAZ CIUDADANA**

**1995**

# ROBO Y DESEMPLEO

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES ILEGALES: EVIDENCIA EMPÍRICA PARA EL CASO CHILENO

## RESUMEN EJECUTIVO

- ◆ En esta tesis se analiza la relación existente entre el mercado laboral y el delito de robo.
- ◆ Se concluye con que un aumento de 1% en la tasa de desempleo habría tenido el siguiente impacto en los robos cometidos durante 1992:

Región	Aumento %
I	3%
II	3%
III	3%
IV	3%
V	3%
VI	5%
VII	3%
VIII	4%
IX	6%
X	5%
XI	5%
XII	6%
R.M.	4%

- ◆ De allí se desprende que aquellas políticas públicas que fomenten la creación de empleos, que flexibilicen las rigideces en los mercados laborales, que permitan reducir el desempleo y que aumenten la capacitación laboral de los que pertenecen (o pertenecerán) a la fuerza laboral, estarán contribuyendo a reducir la delincuencia.
- ◆ Para llegar a la conclusión anteriormente señalada, se postula que las personas pueden decidir emplear su tiempo en actividades en el mercado laboral legal, en el mercado laboral ilegal o en actividades recreativas y educativas. Esta elección depende de las preferencias de cada persona, pero está sujeta a las oportunidades que tenga y a los riesgos que enfrente en los mercados legales e ilegales.
- ◆ Dado este marco teórico, se plantea en forma matemática ese problema de elección, considerando las oportunidades y preferencias de las personas. El desarrollo de esta formulación permite obtener un modelo cuyos parámetros son expresables numéricamente por medio de las modernas técnicas estadísticas

econométricas. Así, con los datos sobre delitos por robo en el nivel regional en Chile para el año 1992 (último año respecto del cual se poseen todos los valores para estimar las variables del modelo), se procede a comprobar la formulación teórica reseñada. Los resultados empíricos confirmaron el marco teórico en el que se basa esta tesis.

- ◆ El modelo usado para las estimaciones empíricas postula que el robo depende de la tasa de desempleo, de la tasa de participación en la fuerza laboral, de la desigualdad en el nivel de ingresos, del ingreso promedio y de la probabilidad de aprehensión. Entre estas variables, los resultados señalan como más importantes la tasa de desempleo, la de participación en la fuerza laboral y la probabilidad de aprehensión.
- ◆ Los resultados señalan que un 1% de aumento en la tasa de participación en la fuerza laboral habría disminuido los robos de 1992 en las siguientes magnitudes:

Región	Aumento %
I	3%
II	3%
III	3%
IV	3%
V	3%
VI	5%
VII	3%
VIII	4%
IX	6%
X	5%
XI	5%
XII	6%
R.M.	4%

- ◆ Los resultados obtenidos por esta tesis indican que el análisis referido, unido a herramientas estadísticas que permitan verificar los postulados teóricos de los modelos, es un instrumento valioso para el diseño de políticas públicas que permitan reducir la delincuencia.

# ROBO Y DESEMPLEO

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES ILEGALES: EVIDENCIA EMPÍRICA PARA EL CASO CHILENO

## RESUMEN EJECUTIVO

- ◆ En esta tesis se analiza la relación existente entre el mercado laboral y el delito de robo.
- ◆ Se concluye con que un aumento de 1% en la tasa de desempleo habría tenido el siguiente impacto en los robos cometidos durante 1992:

Región	Aumento %
I	3%
II	3%
III	3%
IV	3%
V	3%
VI	5%
VII	3%
VIII	4%
IX	6%
X	5%
XI	5%
XII	6%
R.M.	4%

- ◆ De allí se desprende que aquellas políticas públicas que fomenten la creación de empleos, que flexibilicen las rigideces en los mercados laborales, que permitan reducir el desempleo y que aumenten la capacitación laboral de los que pertenecen (o pertenecerán) a la fuerza laboral, estarán contribuyendo a reducir la delincuencia.
- ◆ Para llegar a la conclusión anteriormente señalada, se postula que las personas pueden decidir emplear su tiempo en actividades en el mercado laboral legal, en el mercado laboral ilegal o en actividades recreativas y educativas. Esta elección depende de las preferencias de cada persona, pero está sujeta a las oportunidades que tenga y a los riesgos que enfrente en los mercados legales e ilegales.
- ◆ Dado este marco teórico, se plantea en forma matemática ese problema de elección, considerando las oportunidades y preferencias de las personas. El desarrollo de esta formulación permite obtener un modelo cuyos parámetros son expresables numéricamente por medio de las modernas técnicas estadísticas

econométricas. Así, con los datos sobre delitos por robo en el nivel regional en Chile para el año 1992 (último año respecto del cual se poseen todos los valores para estimar las variables del modelo), se procede a comprobar la formulación teórica reseñada. Los resultados empíricos confirmaron el marco teórico en el que se basa esta tesis.

- ◆ El modelo usado para las estimaciones empíricas postula que el robo depende de la tasa de desempleo, de la tasa de participación en la fuerza laboral, de la desigualdad en el nivel de ingresos, del ingreso promedio y de la probabilidad de aprehensión. Entre estas variables, los resultados señalan como más importantes la tasa de desempleo, la de participación en la fuerza laboral y la probabilidad de aprehensión.
- ◆ Los resultados señalan que un 1% de aumento en la tasa de participación en la fuerza laboral habría disminuido los robos de 1992 en las siguientes magnitudes:

Región	Aumento %
I	3%
II	3%
III	3%
IV	3%
V	3%
VI	5%
VII	3%
VIII	4%
IX	6%
X	5%
XI	5%
XII	6%
R.M.	4%

- ◆ Los resultados obtenidos por esta tesis indican que el análisis referido, unido a herramientas estadísticas que permitan verificar los postulados teóricos de los modelos, es un instrumento valioso para el diseño de políticas públicas que permitan reducir la delincuencia.

## INDICE

1)	Introducción.	pg. 3
2)	Modelo Teórico.	pg. 5
3)	Algunas Implicancias.	pg. 15
4)	Delito y Mercado Laboral: Evidencia Empírica.	pg. 18
5)	Modelo Propuesto para el Caso Chileno.	pg. 26
6)	Resultados Esperados.	pg. 32
7)	Análisis Econométrico.	pg. 34
8)	Resultados Obtenidos.	pg. 38
9)	Conclusiones.	pg. 40
10)	Bibliografía.	pg. 43
11)	Anexos.	pg. 44

## INTRODUCCION

En este trabajo se lleva a cabo un análisis teórico y empírico de los fundamentos económicos que explican la participación de las personas en actividades ilegales, a partir del supuesto de un comportamiento racional de las mismas. Dicha participación en actividades ilegales se analiza con el instrumental microeconómico de la teoría del consumidor. Se busca probar que en el comportamiento de los criminales influyen variables económicas, de la misma manera como influyen en cualquier individuo que realiza una decisión económica, asumiendo un riesgo.

La teoría económica del comportamiento criminal se ha planteado en estudios pioneros realizados por Gary Becker e Isaac Ehrlich. Básicamente, en ellos se analiza la actividad en el sector ilegal de la misma manera que las actividades en el sector legal. Se postula, así, que un individuo participaría en un acto ilegal si la utilidad esperada asociada a éste excediera a la generada por la mejor alternativa de que disponga. La utilidad de un determinado delito depende del ingreso que se obtenga, de la probabilidad de ser capturado y penalizado y de la pena o castigo que se le aplique en caso de ser aprehendido.

En el presente trabajo se investiga específicamente la hipótesis de que en las tasas de delitos contra la propiedad influyen las variables del mercado laboral; esto es, si tienen efectos sobre las tasas de dichos delitos un aumento en la tasa de desempleo o los cambios en la distribución del ingreso, por ejemplo. En particular, esta investigación se centra en las tasas de robo elaboradas por la Fundación Paz Ciudadana, según estadísticas oficiales disponibles para los años 1982 y 1992, desagregadas según las regiones del país.

Se formula inicialmente un planteamiento teórico acerca de la participación en actividades ilegales, basado en un modelo presentado por Isaac Ehrlich (3). Luego,

se presenta la relación teórica con el mercado laboral. A continuación se revisan algunos trabajos empíricos realizados en otros países, especialmente en los Estados Unidos. En la sección IV se propone un modelo para explicar las tasas de robo en el caso chileno. En la sección V se presentan los resultados esperados. Posteriormente, se analizan los resultados econométricos y se comparan con lo que se esperaba de la evidencia empírica de otros países y con la teoría. Finalmente, en la sección VIII se examinan los principales resultados y se plantean algunas conclusiones finales.

## **I. MODELO TEORICO**

A pesar de la gran diversidad de actividades definidas como ilegales, todas comparten propiedades comunes como, por ejemplo, ganancias materiales o inmateriales –las que son materia de estudio en este trabajo–.

Toda acción ilegal puede ser vista como la búsqueda de un incremento potencial del ingreso del individuo, tanto físico como psíquico. A la vez, todo delito arriesga cierta reducción en ese ingreso o bienestar. Estas reducciones pueden ser monetarias (fianzas, multas, valor descontado de los ingresos dejados de percibir en caso de prisión, etc.), de oportunidades por tener una ficha criminal (se reducen las oportunidades salariales en el mercado laboral) o por otras desventajas (problemas familiares y sociales). Por otra parte, los ingresos por actividades legales también están rodeados por cierto grado de incertidumbre (recesión, invalidez, despidos, desempleo, etc.).

Sobre la base de la teoría del consumidor se puede formular un simple modelo de elección entre actividades legales (trabajo) e ilegales (delitos). Dado que el tiempo es escaso y que las dos actividades son mutuamente excluyentes, el individuo elegirá comparando la utilidad esperada asociada a cada una.

La opción entre ambas actividades se supone es continua; la decisión de participar en una actividad ilegal no es para siempre, en el sentido de que, al comenzar cada período, se toman decisiones independientes de las pasadas. Cada individuo es libre de combinar ambas acciones o cambiar de una a otra actividad durante algún período a lo largo de su vida. Se supone que no hay costos de entrada ni de salida en ninguna de las dos actividades. Luego, el objeto de elección a ser considerado es la combinación óptima entre trabajo y delitos, es decir, la distribución óptima de recursos de manera que se maximice la utilidad esperada.



Se supone que cada persona puede participar en ambas actividades: la legal (1) y la ilegal (2). Le dedicará un tiempo  $t_1$  a las actividades de intercambio libre;  $t_2$  será el tiempo dedicado al delito, y  $t_c$  el tiempo destinado a otras actividades que no son de intercambio (por ejemplo, ir al colegio). En ambas, los retornos que se obtienen son una función monótonicamente creciente del tiempo que a ellas se les dedica. La actividad (1) es segura en el sentido de que los ingresos netos están dados por la función  $G_1(t_1)$ , donde  $t_1$  es la cantidad de tiempo que el individuo dedica a ésta. El delito es una actividad riesgosa, en el sentido de que existen dos estados de naturaleza o resultados posibles: éxito (e) o prisión (p), con una probabilidad  $\beta$  y  $(1-\beta)$  respectivamente. Si el sujeto tiene éxito en la actividad ilegal, obtiene un ingreso neto  $G_2(t_2)$ , y si es condenado, sus ingresos se ven disminuidos en  $P_2(t_2)$ : el costo en valor presente de permanecer condenado y otras pérdidas relacionadas (puede incluir  $G_2$  si, por ejemplo, lo robado es recuperado). Además, la persona se involucra en otro tipo de actividades que no son de intercambio, por ejemplo ir al colegio. A éstas las denominaremos como actividades dedicadas a consumo y ocupan un tiempo  $t_c$ . Vamos a suponer que el individuo recibe un ingreso cierto fijo ( $A$ ), independiente de lo que haga con su tiempo; es el valor de sus bienes individuales, incluyendo sus oportunidades de endeudamiento contra ingresos futuros. Es importante hacer notar que una unidad de ingreso ganada ilegalmente no necesariamente significa el mismo nivel de utilidad que una generada en actividades legales; por lo general, se supone que son valoradas con una menor utilidad las ganancias ilegales, en comparación con las legales.

Cada persona maximiza su utilidad esperada, la que depende de su ingreso esperado, generado por las actividades de intercambio, y de su consumo esperado, el cual será expresado en función del tiempo que se le dedica ( $t_c$ ).

$$U = U(I_j; t_c)$$

$I_j$  es el nivel de ingreso (obtenido a través de intercambio legal e ilegal más el ingreso fijo) que se espera recibir, dado el estado de naturaleza  $j = e, p$ .

$$I_e = A + G_1(t_1) + G_2(t_2)$$

$$I_p = A + G_1(t_1) + G_2(t_2) - P_2(t_2)$$

La utilidad esperada queda entonces expresada de la siguiente manera: <L>

$$E[U] = \beta * U(I_e, t_c) + (1 - \beta) * U(I_p, t_c)$$

La hipótesis del trabajo es que el individuo maximiza su  $E[U]$ , sujeto al tiempo de que dispone ( $t$ ) y  $A$  (exógeno):

$$t = t_1 + t_2 + t_c$$

donde  $t_1$ ,  $t_2$  y  $t_c$  no pueden tomar valores negativos, y  $t$  es el total de tiempo del que dispone una persona.

Resolviendo por el método de Kuhn-Tucker, se obtienen las siguientes condiciones de primer orden:

$$\frac{\partial EU}{\partial t} - h < 0$$

$$\left(\frac{\partial EU}{\partial t} - h\right) * t = 0$$

$$t \geq 0$$

Donde  $t$  representa los valores óptimos de  $t_1$ ,  $t_2$  y  $t_c$ , y  $h$  es la utilidad marginal del tiempo gastado en consumo. Dado un  $t_c$  preestablecido, el tiempo óptimo entre 1 y 2, en el caso de una solución interior, debe satisfacer la condición de primer orden que se expresa a continuación:

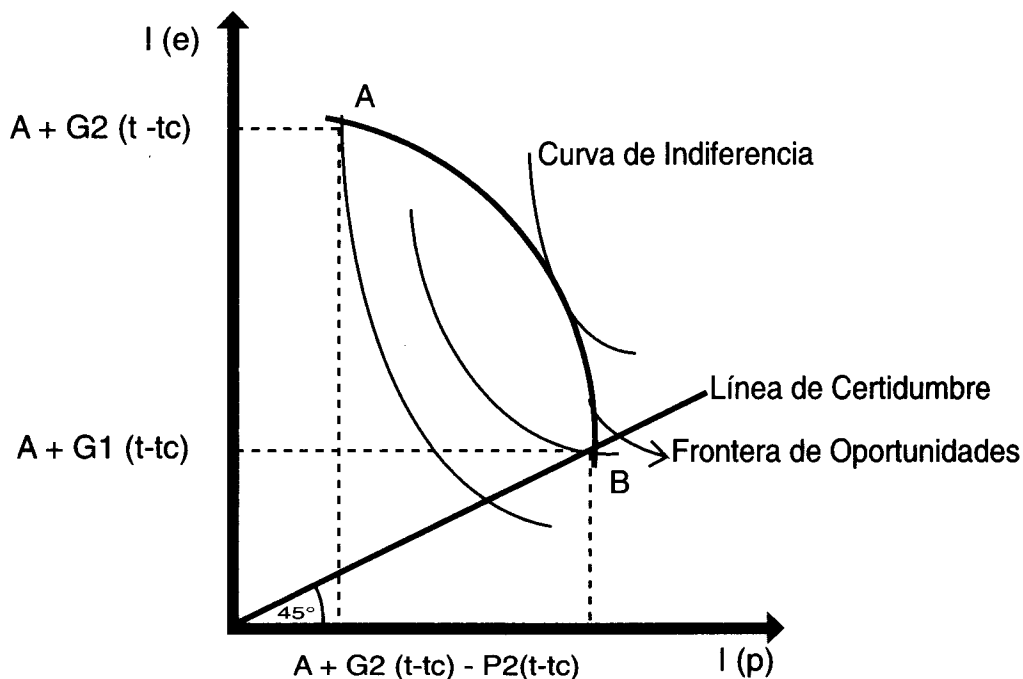
$$\frac{-(g_2 - g_1)}{(g_2 - p_2 - g_1)} = \frac{(1 - \beta) * U'(p)}{\beta * U(e)}$$

donde  $g_1 = (\partial G_1 / \partial t_1)$ ,  $g_2 = (\partial G_2 / \partial t_2)$  y  $p_2 = (\partial P_2 / \partial t_2)$ . El término de la izquierda es la pendiente de la frontera de oportunidades, la curva de transformación del bien compuesto I entre los dos estados de naturaleza (definida sólo entre los puntos A y B de la figura 1, por la restricción de tiempo), y el término de la derecha representa la pendiente de la curva de indiferencia. En equilibrio, se tiene que dar que ambas sean iguales. Necesariamente se tiene que dar que la pérdida marginal,  $p_2$ , deba ser mayor que la diferencia entre los retornos marginales,  $g_2 - g_1$ ; de no ser así, las oportunidades marginales en 2 dominarían siempre a las oportunidades marginales legales<sup>1</sup>.

La condición de primer orden es necesaria y suficiente para encontrar un máximo global, si la curva de indiferencia es estrictamente convexa al origen (lo que implica utilidad marginal decreciente de la riqueza real), y si la frontera de oportunidades es lineal o estrictamente cóncava (lo que es congruente con salarios marginales decrecientes y penas marginales constantes o crecientes)<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> La pendiente de la frontera de oportunidades pasaría a tener un signo positivo, por lo cual se produciría una especialización en actividades ilegales.

<sup>2</sup> Si las penas son crecientes y/o los salarios legales son decrecientes, el individuo irá exigiéndole al delito que vaya pagando cada vez más, a medida que se va especializando en éste. Esto explica que la frontera de oportunidades sea cóncava al origen.



(fig. 1)

La curva de transformación o frontera de oportunidades representa todas las combinaciones de ingreso, dependiendo del estado de naturaleza. El ingreso es un bien compuesto de ingresos provenientes de actividades legales y/o ilegales. El punto B (de la fig. 1) es el lugar donde el individuo gasta todo su tiempo disponible ( $t-tc$ ) para actividades de intercambio en actividades legales, obteniendo un ingreso cierto igual a  $I_e = I_p = A + G1(t_1)$ . Por otro lado, el punto A representa el lugar donde la persona destina todo el tiempo disponible (neto de  $t_c$ ) a actividades ilegales, obteniendo un ingreso  $I_e = A + G2(t_2)$  si no es sorprendido, y un ingreso  $I_p = A + G2(t_2) - P2(t_2)$  si es sorprendido y condenado. Todos los puntos intermedios entre A y B sobre la frontera de oportunidades representan combinaciones eficientes entre tiempo destinado a actividades legales e ilegales. Cada punto sobre la frontera de oportunidades representa una combinación determinada de tiempo entre cada actividad a la cual se asocia un ingreso dado, dependiendo del estado de naturaleza resultante ( $I_e$  o  $I_p$ ). Por ejemplo, un punto intermedio sería aquél donde:  $t_1 = 7$  hrs.,  $T_2 = 4$

hrs, y  $t_c = 13$  hrs, y dependiendo del estado de naturaleza ( $j = e, p$ ) obtendrá  $I_e(7,4,13)$  o  $I_p(7,4,13)$ .

Una condición suficiente para entrar a participar en actividades ilegales es que la pendiente de la frontera de oportunidades sea mayor a la de la curva de indiferencia en el punto en que todo el tiempo disponible para actividades de intercambio es ocupado en el mercado legal (punto B de la figura). Esto requiere que el retorno marginal esperado en actividades ilegales sea mayor al esperado en actividades legales. Esta condición se cumple para todas las personas, independientemente de su actitud frente al riesgo. Un averso al riesgo estará dispuesto a entrar al mercado ilegal si se cumplen las condiciones establecidas anteriormente.

Suponiendo que las oportunidades disponibles para los individuos son independientes de su actitud frente al riesgo, se puede esperar que la persona neutral al riesgo destine más tiempo a actividades ilegales, en comparación con una persona aversa al riesgo; y una preferente al riesgo destinará aún más, en comparación con los anteriores. En este sentido, *ceteris paribus*, los más aversos al riesgo se ubicarán en puntos más cercanos a B, en comparación con los otros individuos; y uno preferente al riesgo, más hacia el punto A<sup>3</sup>. Si la frontera de oportunidades fuese lineal, un individuo preferente al riesgo necesariamente se especializará en crímenes, ya que la condición de optimalidad implica una solución de esquina para este caso.

Un individuo que no desee participar en delitos se ubicará en un punto como B, donde su curva de indiferencia tendrá una pendiente igual o superior a la de la frontera de oportunidades. De modo que el grado de especialización de un

---

<sup>3</sup> De la condición de primer orden, que establece el punto de equilibrio, se obtiene que  $-\beta \cdot (g_2 - g_1) / (1 - \beta) \cdot (g_2 - p_2 - g_1) \geq 1$ , esto es,  $E(g_2) = \beta \cdot g_2 + (1 - \beta) \cdot g_1 \geq g_1$ , a medida que  $U'' \leq 0$ . Como la frontera de oportunidades es cóncava al origen, la posición de equilibrio de un preferente al riesgo debe estar a la izquierda de la correspondiente a uno neutral, y aún más a la izquierda que la de uno averso al riesgo.

individuo en delitos va a estar dado por su actitud frente al riesgo, y por sus oportunidades relativas entre actividades legales e ilegales<sup>4</sup>.

La representación gráfica se refiere a un período, pero las condiciones son tales que se repiten período a período, al estilo de un estado estacionario. Lo que no implica que las condiciones (oportunidades legales e ilegales, probabilidad de fracaso, pérdidas esperadas, etc.) entre períodos no puedan cambiar. Podrían suceder fenómenos tales que la frontera de oportunidades y curva de indiferencia vayan cambiando de forma a través del tiempo, llevando, posiblemente, a diferentes equilibrios.

En este simple modelo se puede ver por qué muchos de los delincuentes reinciden en el delito. Para el delincuente puede ser óptimo cometer varios delitos en un período (especializarse en delitos, o cometer más de un delito por período); de esta forma estaría maximizando su utilidad esperada. Además, si es sorprendido y puesto en prisión, sus oportunidades legales se pueden deteriorar una vez que salga en libertad. El sueldo podría ser menor por tener una ficha criminal, provocando así una frontera de oportunidades más empinada (el punto B se corre hacia adentro por la línea de certidumbre), induciendo una mayor especialización en delitos. Luego, la reincidencia no necesariamente será el resultado de un comportamiento erróneo o desviado del individuo (comportamiento irracional), sino más bien, el resultado de la maximización de la utilidad esperada, que refleja su actitud frente al riesgo y sus oportunidades potenciales en ambas actividades.

---

<sup>4</sup>Este análisis abstrae de una presentación explícita de los valores morales; estos implícitamente se mezclan con la apreciación del riesgo para configurar la respectiva curva de indiferencia.

### Modelo de Gary Becker

El modelo desarrollado por Becker (1) toma en cuenta los mismos aspectos económicos que el de Ehrlich. La diferencia se presenta en la manera de estructurar el problema económico. Como se pudo apreciar, Ehrlich utiliza una frontera de oportunidades y curvas de indiferencia en dos posibles estados de naturaleza, éxito o fracaso, para determinar la participación en actividades ilegales. En cambio, Becker utiliza el instrumental de oferta y demanda para determinar el número de delitos y delitos evitados.

La idea es que en los individuos existe una demanda por delitos, la cual representa los beneficios marginales de cada delito. Estos beneficios incluyen tanto las ganancias del delito en sí como las pérdidas esperadas de ser capturado y sentenciado. Los beneficios marginales esperados van a depender de su función de utilidad, la cual internaliza sus valores morales y su grado de aversión o preferencia al riesgo.

$$B_{mg} = f(d/G^2, \beta, P_2)$$

+ . . .

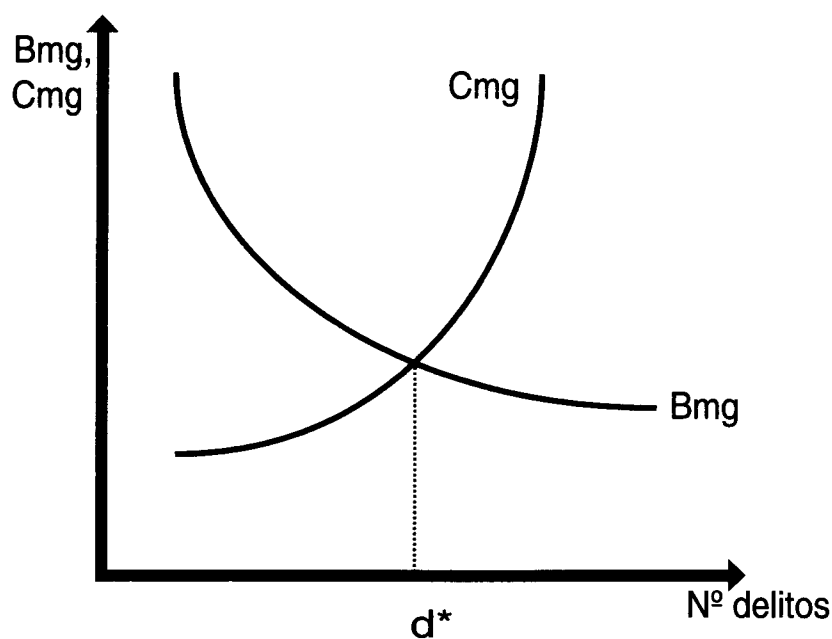
Donde  $d$  es el número de delitos,  $G^2$  los retornos esperados de las actividades ilegales,  $\beta$  la probabilidad de ser arrestado y  $P_2$  las pérdidas esperadas de ser condenado.

Por otra parte, la persona que va a cometer un delito enfrenta ciertos costos de llevarlo a cabo, los cuales se verán representados en la curva de costos marginales que enfrente. En esta curva se consideran los costos materiales de llevar a cabo el delito (herramientas, escapar, etc.), y el costo alternativo que representa quitar tiempo a actividades legales.

$$C_{mg} = f(d/ G_1, H,)$$

donde  $d$  son delitos,  $G_1$  las ganancias legales que deja de percibir por destinar tiempo a actividades ilegales y  $H$  representa los costos de los materiales para llevar a cabo el delito.

El individuo evaluará sus “condiciones de mercado” y determinará el número óptimo de delitos a ser cometidos:  $d^*$ . Esto se puede representar mediante el siguiente gráfico:



(fig. 2)

El modelo de Becker proviene de un proceso en el cual el individuo maximiza su función de utilidad sujeto a las distintas restricciones que enfrenta. Es similar al proceso de maximización que se presenta en el modelo de Ehrlich. Se podría decir que en esa instancia de maximización, que se refleja en el marco de oferta y demanda, el individuo toma en cuenta variables parecidas a las que se hizo referencia en el modelo de Ehrlich. Es por esto que, en el fondo, ambos modelos son similares, aunque la forma en que se presentan sea diferente.



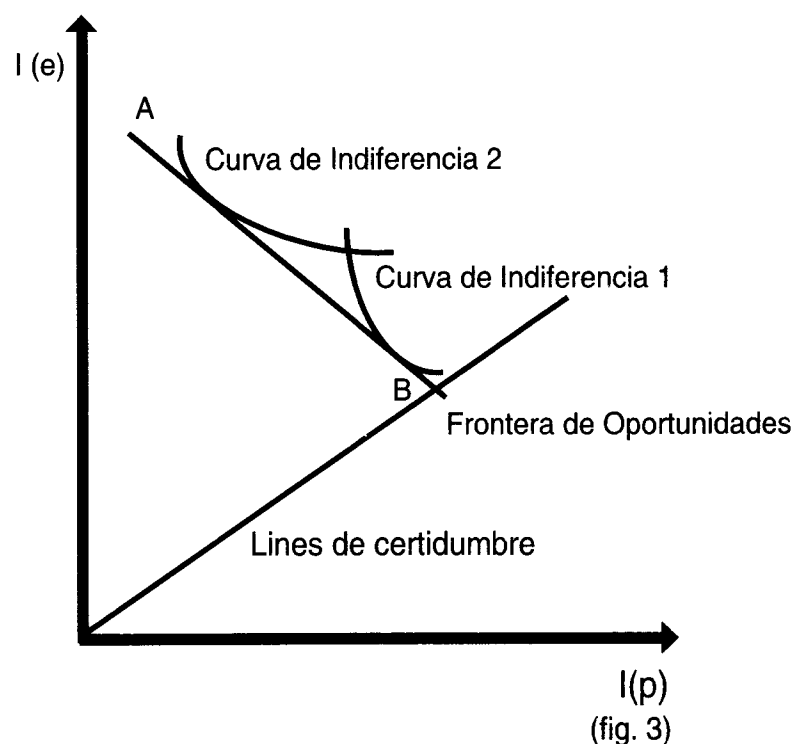
Se concluye, finalmente, que el análisis empírico no tendría por qué cambiar si se usa uno u otro modelo, y los resultados que se obtuvieran serían los mismos en ambos esquemas.

## II. ALGUNAS IMPLICANCIAS

En la sección anterior se revisó formalmente el modelo de Ehrlich (3) de participación en actividades ilegales. A continuación se presentan algunas de sus implicancias.

Por medio de la condición de primer orden se pueden ver las implicancias que tendrían algunos cambios en las condiciones iniciales sobre el equilibrio.

Una aplicación interesante es ver qué sucede si un individuo cambia su grado de aversión al riesgo. Supongamos que la frontera de oportunidades de producción se hace lineal, lo que es coherente con penas y salarios legales constantes. Si un individuo está en una situación en la cual su grado de aversión al riesgo es alta, se ubicará en un punto más cercano a B, lo que se refleja en la curva de indiferencia 1 de la figura 3. Ahora bien, si al individuo le sobreviene un cambio en su aversión al riesgo, tornándose menos averso, ocurrirá que su posición de equilibrio cambiará y se ubicará a la izquierda de su posición inicial, lo que se refleja en la curva de indiferencia 2 de la figura 3. Como se puede observar, el mapa de curvas de indiferencia que posee la persona ha cambiado: para una misma combinación de  $I(e)$  e  $I(p)$ , la tasa marginal de sustitución es menor, respecto de la que existía en la situación inicial, lo que en pocas palabras significa que las



curvas de indiferencia se han hecho más planas, implicando una posición óptima a la izquierda de la inicial.

Un incremento en las pérdidas percibidas ( $p_2$ ) o un aumento en la probabilidad de ser atrapado y condenado ( $1-\beta$ ), *ceteris paribus*, va a desincentivar la participación en actividades ilegales, debido a que el ingreso esperado de ser sorprendido ( $I_p$ ) cae con respecto al crimen exitoso, aumentando así el costo marginal esperado de ser condenado ( $p_2 \cdot (1-\beta)$ ). La respuesta individual ante tales cambios dependerá de las preferencias respectivas (de la forma que tenga la curva de indiferencia de cada individuo); un averso al riesgo va a disminuir sus delitos en un porcentaje mayor que uno que es neutral al riesgo<sup>5</sup>. Si la persona fuese preferente al riesgo y estuviera parcialmente involucrada en actividades legales, un aumento en

<sup>5</sup> La respuesta porcentual del averso al riesgo será mayor, ya que valora más las pérdidas que las ganancias, no así el neutral, el cual las valora de igual forma.

las penas promedio por delito puede no tener efectos desincentivadores en su participación en actividades ilegales; incluso puede aumentarlas.

Similarmente, un incremento en la diferencial de retornos marginales ( $g_2-g_1$ ) como resultado de un incremento real en las ganancias de las actividades ilegales, o una caída en los salarios reales, *ceteris paribus*, por lo general aumentará los incentivos para destinar relativamente más tiempo a actividades ilegales en comparación con el destinado a las legales, dado que la frontera de oportunidades se torna más empinada. Personas que inicialmente se ubicaban en el punto B, ahora pueden encontrar óptimo sustituir tiempo dedicado a actividades legales por tiempo dedicado a ilegales.

Un aumento del tiempo destinado a consumo ( $t_c$ ) —que en el fondo representa tiempo que se dedica a otras actividades— provocará que se dedique menos tiempo tanto al intercambio legal como a la actividad ilegal. Un aumento en  $t_c$  puede ser visto como un incremento en las horas de colegio, actividades deportivas en el barrio y lugar de trabajo y, en general, un aumento en las actividades extraprogramáticas (que no reportan ingreso monetario). Al tener menos tiempo disponible para actividades de intercambio, se realizarán menos de estas actividades.

Los delitos que responden a motivos pasionales (odio, venganza, etc.) se prestan menos a ser analizados con este instrumental, por cuanto se expresan en comportamientos extremos (A,B). Además, la naturaleza de los  $I(e)$  e  $I(p)$  es básicamente no monetaria, lo que dificulta su operacionalización.

### III. DELITO Y MERCADO LABORAL: EVIDENCIA EMPIRICA

Cambios en el mercado laboral alterarán las oportunidades de retornos esperados en actividades legales. Como se vio en la sección anterior, menores costos de oportunidad debido a cambios en las condiciones del mercado laboral (aumento de la tasa de desempleo, caída en salarios reales, etc.) incentiva a los individuos a aumentar el tiempo destinado a actividades ilegales en comparación con las legales. En términos gráficos, esto equivale a que la pendiente de la frontera de oportunidades que enfrenta cada individuo, *ceteris paribus*, se hace más empinada. Por ejemplo, si caen los salarios reales, el punto B de la figura 1 se traslada hacia abajo por la línea de certidumbre; es decir, a igual cantidad de horas destinadas a actividades legales el retorno será menor. Por otro lado, el punto A puede verse afectado si cambian los retornos de las actividades ilegales; por ejemplo, si caen los retornos esperados ilegales, el punto A se trasladará hacia abajo, y lo hará hacia la izquierda si aumentan los costos  $P_2(t_2)$  que enfrenta el individuo.

Por lo general, los datos indican que la gran mayoría de los delitos son cometidos por jóvenes, y en especial por hombres; es por esto que en la mayoría de los estudios las variables relacionadas con el mercado laboral son medidas para el segmento de la población masculina entre los 15 y 30 años. A continuación se presentan algunos resultados empíricos que se encuentran en la literatura. (En el anexo 1 se presenta un cuadro síntesis de los resultados de los principales trabajos empíricos analizados en este estudio).

El costo  $P_2(t_2)$  que enfrenta la persona arrestada y condenada, es directamente proporcional a las oportunidades de empleo a los que así deja de tener acceso. Mientras más alta la tasa de desempleo, menor será el costo esperado de la condena. Fleisher\* encontró que la tasa de desempleo masculina se relaciona positiva y

---

\* Citado en Yamada 1985

significativamente con la delincuencia juvenil para el período entre 1936 y 1956, usando datos de Boston, Cincinnati y Chicago; en otro estudio, para el período entre 1932-1961 y usando datos agregados nacionales de Estados Unidos, Fleisher llegó a los mismos resultados anteriores. Por otra parte, Danzinger y Wheeler\*, usando datos agregados de Estados Unidos para el período entre 1947 y 1970, muestran que no hay un efecto significativo del desempleo sobre las tasas de delitos contra la propiedad (se entiende por delitos contra la propiedad aquellos que involucran un intercambio forzoso de bienes; por ejemplo, robo, asalto y hurto; ver definición específica en sección IV). Igualmente, Land y Felson\* rechazan la hipótesis de que el desempleo afecte las tasas de delitos contra la propiedad, usando una muestra norteamericana para los años 1947 hasta 1972. Sjoquist (11), en un estudio para 1968 en el que analizó datos de 53 municipalidades, encontró una relación significativa y positiva entre el efecto de la tasa de desempleo en los delitos contra la propiedad; presume que un desempleado tiene menos ingresos legales que un trabajador normal y, por eso, tendrá mayores incentivos para participar en actividades ilegales que un empleado, porque el desempleado tiene más tiempo para destinar a actividades ilegales. Hoch\* y Bechdolt\*, con datos de corte transversal para los años 1960 y 1970, llegan a las mismas conclusiones empíricas que Sjoquist (*op. cit.*).

De los trabajos de Box\*\*, Cantor & Land\*\*, Chiricos\*\* y Parker & Horwitz\*\* se desprenden tres conclusiones acerca de la relación entre desempleo y delitos contra la propiedad:

Primero, el desempleo puede ser visto tanto como motivador como desincentivador de las actividades ilegales (en el último caso, porque los desempleados se quedan más tiempo en las casas, lo que hace más difícil entrar a robar a una de ellas).

---

\* Citado en Yamada 1985.

\*\* Citado en crutchfield 1989.

Segundo, los efectos del desempleo en las tasas de delincuencia son más significativos en relación con los delitos contra la propiedad.

Tercero, el desempleo no es un fuerte predictor de los crímenes violentos. Según Box (op.cit.), la evidencia en este tema es ambigua, pero el peso de estudios de corte transversal y longitudinal favorecen una relación positiva.

Ehrlich (3), en un estudio de corte transversal, usando datos de 1940, 1950 y 1960, encuentra que la tasa de desempleo presenta signos inestables y poco significativos. Da dos razones por las cuales la tasa de desempleo no resulta significativa: primero, la tasa de desempleo juvenil es prácticamente voluntaria, ya que este grupo estaría en busca de un empleo que le satisfaga; por lo tanto está destinando tiempo a esta búsqueda y no a actividades ilegales; el costo de la actividad ilegal no es la remuneración legal, al menos no la remuneración completa. Segundo, la tasa de desempleo y las variables de desigualdad de ingreso están altamente correlacionadas.

Yamada (12), con datos agregados de Estados Unidos entre 1970 y 1983, realizó un estudio usando varias tasas de desempleo masculina para distintas edades (U1617, U1819, U2024 y U25+); encuentra que la tasa de desempleo, para hombres de 25 años y más, está relacionada positiva y significativamente con las tasas de delincuencia estudiadas.

La relación empírica entre desempleo y delitos contra la propiedad muestra un efecto predominantemente positivo sobre las tasas de delitos contra la propiedad. Los resultados de la relevancia estadística del desempleo, entre uno y otro estudio, varían, dependiendo de cómo se especifique la función a estimar, por lo que se

desprende que ésta es una relación muy sensible y que está altamente correlacionada con otras variables de mercado.

La relación entre la **tasa de participación en la fuerza laboral** y las tasas de delincuencia aparece, en general, estadísticamente más fuerte que la que tiene la tasa de desempleo en los estudios de series de tiempo. Freeman afirma que “aquellos que dejan la fuerza laboral son los más propensos a delinquir (p. 10)”. Este punto de vista es apoyado por la evidencia empírica de que las oportunidades legales, medidas como la tasa de participación en la fuerza laboral, son el factor que más explica los aumentos en las tasas de delincuencia juvenil para el período de 1953 hasta 1967 en Estados Unidos (Phillips, et al.\*).

Según Ehrlich (3), los resultados al utilizar la tasa de participación en la fuerza laboral masculina juvenil (L14-24) son bastante interesantes. Los resultados empíricos a los que llega en el estudio antes mencionado indican una relación negativa de la tasa de participación en la fuerza laboral juvenil sobre las tasas de delincuencia; además, aparece significativamente más fuerte que la tasa de desempleo. El punto es que si todas las personas involucradas en actividades ilegales se especializaran en delitos y eligieran no registrarse como parte de la fuerza laboral, la L14-24 puede ser vista como un indicador aproximado del tiempo que se ocupa en actividades legales. En tal caso, movimientos en la tasa de participación en la fuerza laboral tenderán a reflejar movimientos contrarios en las tasas de crímenes contra la propiedad.

En Phillips, Votey & Maxwell (9) se usaron dos modelos con distinta especificación, uno con tasa de desempleo y el otro con tasa de participación en la fuerza laboral, encontrando en ambos una relación significativa con las tasas de delitos contra la propiedad. Un aumento del desempleo y/o una caída en la

---

\* Citado en Yamada 1985.



participación en la fuerza laboral aumenta la tasa de delincuencia. Sin embargo, la segunda formulación presenta una mayor fuerza explicatoria, por lo que demuestran la mayor importancia de la tasa de participación en la fuerza laboral juvenil con respecto a la tasa de desempleo juvenil.

En Yamada (12) se encontró que para el período entre 1970 y 1983 en Estados Unidos, la  $L$  tiene efectos significativos sobre las tasas de delitos contra la propiedad. Y, al igual que Phillips, Votey & Maxwell (9), la tasa juvenil (16-19 años) masculina de participación laboral aparece con una relación más fuerte y significativa que con la tasa de desempleo masculina (20+ años).

La relación empírica entre la tasa de participación en la fuerza laboral y los delitos contra la propiedad muestra un signo negativo, y estadísticamente más fuerte que la tasa de desempleo.

En la sección anterior se mostró que las tasas de crímenes son función creciente de la diferencial de retornos esperados entre actividades lícitas e ilícitas:  $G2(t2) - G1(t1)$ . Sin embargo, la disponibilidad de esta información a nivel agregado y para los fines del análisis es prácticamente nula. Una opción es identificar variables de control que representen las alternativas de ingreso diferencial que enfrenta el individuo. Para esto deben hacerse supuestos acerca de las características de las actividades ilegales contra la propiedad. Ehrlich (3) postula que los retornos de estas actividades dependen, básicamente, de los activos transferibles disponibles (televisión, radio, joyas, cuadros, etc.), de las oportunidades ofrecidas por las víctimas potenciales y, en menor grado, de la educación de quien comete el delito. La variación relativa de los retornos potenciales promedio de las actividades ilegales puede ser aproximada por la variación relativa en el valor promedio de los bienes y activos transferibles o **ingreso promedio** familiar en las regiones. Dada la distribución de ingreso familiar de la región, variaciones en el promedio de los

retornos potenciales de las actividades ilegales contra la propiedad pueden ser aproximadas por la variación de la distribución de ingreso total. A medida que la región tiene un nivel de ingreso mayor, es de esperar que las personas posean activos transferibles más valiosos, por lo que los retornos esperados de actividades ilegales aumentan.

Ehrlich (3) usando el ingreso promedio por familia encuentra una relación positiva y significativamente distinta de cero sobre las tasas de crímenes contra la propiedad, lo cual es congruente con el enfoque de que el ingreso promedio por región es un indicador de los retornos ilegales.

Algunos autores usan la medida de ingreso promedio como un indicador de los costos alternativos de los delincuentes, por lo cual se debería esperar una relación negativa con los delitos. Sesnowitz y Hexter (10) le dan ese sentido a la variable de ingreso promedio, pero encuentran que el signo sale positivo y significativo, por lo que concluyen que no se debe usar esta medida para tratar de estimar los costos de oportunidad de los delincuentes, ya que no es claro que estas medidas sean un reflejo de los costos de oportunidad de los individuos o de las oportunidades de un individuo para cometer delitos<sup>6</sup>. Un alto ingreso promedio puede reflejar la existencia de individuos o bienes que ofrecen mejores objetivos y retornos para los delincuentes, y eso representa un componente del delito. Sjoquist (11) encontró que la medida de ingreso usada (ingreso laboral anual en miles de dólares, del sector manufacturero), como medida de las oportunidades de ingresos legales, aparecía con signo contrario al que había predicho; se esperaba un signo negativo (congruente con la hipótesis de costo de oportunidad del individuo), pero resultó un coeficiente positivo y significativamente distinto de cero, lo que significa que un aumento en el ingreso induciría a un incremento en las tasas de delincuencia.

---

<sup>6</sup> Aquí se presentan las dos hipótesis que se formulan en cuanto al significado que tiene la medida de ingreso promedio; la primera es la de costo de oportunidad del individuo, es decir lo que dejaría de tener mientras permanece en la cárcel; la segunda está relacionada con el valor de los activos transferibles de la región.

Aun cuando hay cierto desacuerdo en cuanto a los efectos que tendría el nivel de ingreso promedio sobre las tasas de delincuencia, los efectos positivos son predominantes, y por esto consideramos que el nivel de ingreso promedio puede ser un indicador aproximado de las oportunidades ilegales.

Ehrlich (3) también postula que los individuos cuyo nivel de ingreso en actividades legales esté por debajo del nivel promedio de ingreso de la zona en la que viven tendrán mayor incentivo para participar en actividades ilegales, en comparación con los que están por encima del promedio. Es por esto que una variable que mida la **desigualdad de ingresos** sería una aproximación (“proxy”) de lo que pasa con los retornos legales en una región. En lugares donde hay gran desigualdad de ingresos, la riqueza está concentrada en pocas personas; esto indicaría que hay muchos individuos que enfrentan retornos legales bajos (los trabajos más rentables están en manos de unos pocos), por lo que su costo alternativo de cometer delitos es bajo y, por ende, hay mayores incentivos para participar en actividades ilícitas. En otras palabras, un aumento de la desigualdad de ingresos en una región indicaría que hay más personas con retornos legales bajos, lo cual hace, tal vez, más rentables las actividades ilegales que las legales.

Sjoquist (11) usa como medida de desigualdad de ingreso el número de familias que tienen ingresos anuales promedios menores a tres mil dólares, encontrando un signo mixto y no significativo. Por otro lado, Ehrlich (3) usa el porcentaje de población que está bajo la mitad del ingreso promedio, encontrando una relación positiva y significativamente distinta de cero.

Otro aspecto importante a ser considerado es el hecho de que diferentes regiones dentro de un país pueden tener diferentes **probabilidades de detención**; la distribución y eficiencia de los recursos de la fuerza pública, así como los de la justicia, pueden variar a través de las distintas regiones. Como se vio en la sección anterior, un aumento en la probabilidad de detención desincentiva la participación en actividades ilegales; por lo tanto, una mayor probabilidad de ser detenido en

determinada región en comparación con otra reduciría la ganancia esperada de la actividad ilegal y, por ende, la delincuencia.

Ehrlich (3) encuentra que las diferentes tasas de delitos, casi sin excepción ninguna, varían en forma inversa a la probabilidad de aprehensión. La probabilidad de detención considerada es el número de detenidos y puestos en prisión, partido por el número de delitos denunciados.

En Sjoquist (11) se usan tres medidas: la probabilidad de arresto, la probabilidad de condena y la probabilidad de condena dados los arrestos. Teóricamente, el efecto de las tres medidas es negativo en las tasas de delitos contra la propiedad.

Sesnowitz y Hexter (10) usan la probabilidad de ser detenido y condenado. Para obtenerla, emplean el número de personas que entran a una prisión con sentencias mayores a un año, ajustado por el número de individuos a los cuales se dejó en libertad condicional o cuya sentencia fue suspendida. En este trabajo se reconfirma el efecto inverso y estadísticamente significativo que tiene la probabilidad de ser condenado en las tasas de delitos contra la propiedad.

Como se puede observar, la evidencia empírica entrega resultados “indiscutibles” de los efectos negativos y significativos que tiene la probabilidad de aprehensión, medida en diferentes formas<sup>7</sup>, sobre las tasas de delitos contra la propiedad.

---

<sup>7</sup> Probabilidad de detención, probabilidad de ser condenado y probabilidad de condenada sobre detenciones.

#### IV. MODELO PROPUESTO PARA EL CASO CHILENO

En esta sección se ilustra el modelo que se propone para el caso chileno, con el fin de explicar las tasas de delitos sobre la base de variables del mercado laboral:

$$RO = \beta_0 + \beta_1 * IX + \beta_2 * G + \beta_3 * U15 + \beta_4 * L15 + \beta_5 * PBRO + \Omega$$

donde RO es la variable endógena, IX el ingreso promedio, G el coeficiente de Gini, U15 la tasa de desempleo, L15 la tasa de participación en la fuerza laboral, y PBRO la probabilidad de ser detenido.

Como se vio en la sección teórica, los delitos contra las personas (homicidio, violación, parricidio, etc.) están básicamente motivados por el odio y la pasión; por el contrario, los delitos contra la propiedad (robo, robo con violencia, hurto, etc.) están motivados por el deseo de enriquecerse, es decir, son delitos en los que se decide su ingreso y/o participación por medio del análisis teórico antes mencionado (teoría del consumidor). La variable dependiente usada es la tasa de robo por región; ésta está expresada como el número de denuncias recibidas en Carabineros por cada 100.000 habitantes, la cual se define a continuación:

=> **Denuncias:** Es el aviso o la comunicación verbal o por escrito que se hace a la justicia o sus agentes, sobre la comisión de un hecho que reviste caracteres de delito, para que el tribunal competente instruya el proceso correspondiente.

=> **Cada/100.000:** Corresponde al estándar internacional que se usa para presentar las estadísticas delictuales. Se deflacta el número absoluto de personas (ya sea aprehendidas, procesadas o condenadas, según sea el caso) o el número absoluto

de denuncias, delitos investigados, causas ingresadas o causas terminadas por la población relevante, y se multiplica el resultado de esta división por 100.000.

$$\text{Denuncias cada/100.000} = \frac{\text{Total Denuncias}}{\text{Población Relevante}} * 100.000$$

=> **Definición de Robo** (art. 432 y art. 439 Código Penal): el que, sin voluntad de su dueño y con ánimo de lucrarse, se apropia cosa mueble ajena usando de violencia o intimidación en las personas o de fuerza en las cosas, comete robo; si faltan la violencia, la intimidación y la fuerza se califica de hurto.

Se estimarán por violencia o intimidación en las personas los malos tratamientos de obra, las amenazas ya para hacer que se entreguen o manifiesten las cosas, ya para impedir la resistencia u oposición a que se quiten, o cualquier otro acto que pueda intimidar o forzar a la manifestación o entrega. Hará también violencia el que para obtener la entrega o manifestación alegare orden falsa de alguna autoridad, o la diere por sí fingiéndose ministro de justicia o funcionario público.

Los datos de las tasas de robos antes mencionada se obtuvieron del Anuario de Estadísticas Criminales 1994 elaborado por la Fundación Paz Ciudadana.

A continuación se presentan las variables independientes que fueron usadas; se hace una síntesis descriptiva de cada variable y su relación con el modelo teórico; y luego se describe la fuente de donde fueron obtenidas:

=> **Tasa de Desempleo (U15):** Como se vio en las secciones anteriores, la tasa de desempleo es un indicador de los costos que enfrenta un individuo al participar en actividades ilegales (P2). A medida que la tasa de desempleo aumenta, se esperaría que las personas tengan menos oportunidades legales, existiendo así

mayor probabilidad de no encontrar trabajo. Si la persona es condenada a prisión por cierto período, dejaría de percibir sus retornos legales (la mayoría de los delitos son cometidos por empleados que dejan de percibir su sueldo), por lo que una mayor tasa de desempleo mostraría que hay más personas que enfrentan menores costos (P2), lo que las incentivaría a especializarse en actividades ilegales. Mientras más alta sea la tasa de desempleo, menor será el costo que una persona enfrentaría al ser condenado.

Los datos fueron obtenidos de la Encuesta Nacional del Empleo realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Se usaron las cifras de desempleo masculino regional correspondientes a los años 1985, 1990 y 1992. La tasa de desempleo usada es la correspondiente a los hombres de 15 años y más, U15. Lamentablemente, la Encuesta Nacional del Empleo no entrega datos de desempleo clasificados por edad en forma regional; éstos sólo se encuentran disponibles para encuestas posteriores a 1992. En esta tasa de desempleo se consideró a los hombres mayores de 15 años que estaban en la fuerza de trabajo y que se encontraban cesantes o buscando trabajo por primera vez. Los datos pueden ser observados en el anexo 2.

**Tasa de Participación Laboral Masculina (L15):** Según lo dicho anteriormente, esta tasa puede ser vista como un proxy de la cantidad de tiempo que destinan los individuos a actividades legales. Un aumento en esta tasa implica que más personas entran a la fuerza laboral (legal), dejando menos espacio para involucrarse en actividades ilícitas.

Se usaron las cifras que aparecen en la Encuesta Nacional de Empleo realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), correspondientes a la tasa de participación en la fuerza laboral regional para los años 1985, 1990 y 1992. La tasa usada corresponde a los hombres mayores de 15 años que se encontraban en la fuerza

laboral. Al igual que en el caso de la tasa de desempleo, lo ideal hubiese sido contar con datos desagregados por edad, para así poder aislar los efectos de la juventud en las tasas de crímenes. La tasa de participación en la fuerza de trabajo se construyó a partir del número de hombres ocupados y desocupados (cesantes y los que buscan trabajo por primera vez) mayores de 15 años con respecto al total de la población mayor de 15 años. Los datos se pueden observar en el anexo 3.

$$L15 = \frac{\text{Hombres ocupados + desocupados (15 años y más)}}{\text{Hombres + Mujeres (15 años y más)}}$$

**Ingreso Promedio (Ix):** Como se expuso en la sección anterior, la variación relativa de los retornos de las actividades ilegales puede ser aproximada por el nivel de ingreso promedio por región. Dado un nivel de ingreso promedio, un cambio en ese nivel puede ser un indicador de los cambios en los retornos de las actividades ilegales. En realidad, es como pensar que mientras la población de un sector es en promedio más rica, se generan mayores incentivos para que las personas participen en actividades ilegales, ya que las posibles recompensas, ceteris paribus, serán mayores.

Los datos de ingreso promedio fueron obtenidos de las series de ingreso monetario entregadas por las encuestas CASEN realizadas por el Departamento de Economía de la Universidad de Chile y por MIDEPLAN. Por ingreso monetario se entiende la serie de los ingresos autónomos del hogar, más los subsidios monetarios que entrega el Estado. Los ingresos autónomos del hogar corresponden a los ingresos del trabajo del hogar y a otros ingresos autónomos. Las cifras usadas corresponden a totales regionales anuales, para los años 1985, 1990 y 1992. Los datos pueden ser observados en el anexo 4.

**Desigualdad de Ingreso (G):** La desigualdad de ingreso en cierta medida es un indicador de los retornos legales de los individuos de una región, lo que vendría a



representar en cierta medida el costo alternativo de dedicarse a actividades ilegales en vez de legales. Las personas que estén bastante por debajo del nivel de  $I_x$  tendrán mayores incentivos a participar en actividades ilegales. En regiones donde convivan personas con ingresos muy distintos, se generarán incentivos para que las personas de bajos ingresos traten de disminuir esa desigualdad mediante un intercambio forzoso.

Para esta serie se ocupó el coeficiente de Gini regional. Cuando un peso es transferido de una persona rica a una pobre, el coeficiente de Gini cae; cifras cercanas a cero indican que el ingreso de la región está distribuido equitativamente; números mayores implican que el ingreso está más concentrado. Este coeficiente se construyó a partir del ingreso promedio por quintiles de cada región; la fórmula usada fue:

$$G = 1 + \frac{1}{n} - \frac{2*}{\text{sqr}(n)*I_x} (I_1 + 2*I_2 + 3*I_3 + 4*I_4 + 5*I_5)$$

donde  $n$  es el número de quintiles,  $I_x$  el ingreso promedio por región, y  $I_1$  el ingreso del quintil más rico,  $I_2$  el segundo más rico y así sucesivamente. Las cifras usadas fueron obtenidas de las encuestas CASEN, y los datos del coeficiente de Gini regional se pueden observar en el anexo 5.

**Probabilidad de Detención (PBRO):** Un factor importante es que la probabilidad de ser sorprendido y condenado no es igual en todas las regiones; las dotaciones de recursos de la fuerza pública y tribunales es distinta en cada región. Si dos regiones son iguales en todo, pero con diferencias en la probabilidad de detención, aquella con la probabilidad de detención menor tendrá tasas de delincuencia más alta que la otra. Una persona que enfrenta dos o más posibilidades ilegales iguales, elegirá participar en aquella que tenga la probabilidad de detención más baja. Por eso es necesario incluir esta probabilidad como otra variable independiente.

Como un indicador de la probabilidad de detención se usó la tasa regional de personas aprehendidas o detenidas por la fuerza pública con respecto a las denuncias recibidas. Muchos delitos involucran a más de una persona; los datos sobre el número de detenidos no están corregidos por este hecho, de modo que es posible encontrar probabilidades mayores que uno en algunas regiones. Esta, sin duda, es una limitación que impone la realidad, pero en la práctica es lo que hay y, en cierta forma, es un indicador de la verdadera probabilidad. Los datos pueden ser observados en el anexo 6.

## **V. RESULTADOS ESPERADOS**

Según la teoría, la tasa de desempleo tendría un efecto positivo en las tasas de crímenes; luego, es de esperar que el coeficiente de la tasa de desempleo salga positivo y significativamente distinto de cero. La evidencia empírica de Estados Unidos muestra que los resultados que se obtienen, en cuanto al signo del coeficiente de la tasa de desempleo, son predominantemente positivos. Sin embargo, respecto a la significación de este coeficiente, ésta depende, entre otras cosas, de la forma como se especifique el modelo y de su colinealidad con otras variables. A pesar de resultados mixtos, la mayoría de los estudios de corte transversal indican que el parámetro es significativo.

En cuanto a la tasa de participación en la fuerza laboral masculina, como se vio en la sección teórica, tenderá a reflejar movimientos contrarios a las tasas de crímenes contra la propiedad; luego, es de esperar que el coeficiente de la L15 salga negativo y significativamente distinto de cero. Esto es apoyado por la evidencia empírica. Además, esta relación es más poderosa que la que se obtuvo usando la tasa de desempleo.

Como se ha dicho anteriormente, variaciones del ingreso promedio pueden ser vistos como un indicador de los cambios en los retornos de las actividades ilegales, por lo que es de esperar que el coeficiente del  $I_x$  sea positivo. La evidencia empírica ha mostrado resultados en ambas direcciones, pero los efectos positivos son predominantes. Luego, es de esperar que el coeficiente del  $I_x$  salga positivo y significativamente distinto de cero.

El indicador de desigualdad de ingreso se plantea como un proxy de los retornos legales esperados en una región; en lugares donde la desigualdad es grande, los retornos de actividades legales tenderán a ser menores, por lo que el coeficiente de este indicador con respecto a las tasas de crímenes debiese ser positivo. La

evidencia empírica, que no dice mucho de la desigualdad de ingreso, se muestra concordante con la teoría; por eso, es de esperar que este coeficiente salga positivo y significativamente distinto de cero.

En cuanto a la probabilidad de detención, como se dijo en la sección II, un aumento en  $(1-\beta)$  va a desincentivar la participación en actividades ilegales. Luego, es de esperar que el coeficiente de la probabilidad de ser detenido salga negativo y significativamente distinto de cero.

**VI. ANALISIS ECONOMETRICO**

A continuación se presenta una breve descripción de las variables usadas en el análisis empírico:

- LNRO = logaritmo natural del número de robos por cada cien mil personas.
- LNIX = logaritmo natural del ingreso promedio.
- LNG = logaritmo natural del coeficiente de Gini.
- LNU15 = logaritmo natural de la tasa de desempleo de los hombres de 15 años y más.
- LNL15 = logaritmo natural de la tasa de participación en la fuerza laboral de los hombres de 15 años y más.
- LNPBRO = logaritmo natural de la probabilidad de detención por delitos de robo.

Se consideró a cada región en cada año como una observación diferente; de esta manera se pudo contar con 39 observaciones. Una consideración importante es el hecho de que las regiones tienen diferentes tamaños poblacionales; eso implica que una observación de una región con pocos habitantes (por ejemplo, la XII Región) no puede valer lo mismo que otra que la quintuplique en población (por ejemplo, la VII Región). Por esta razón, se usaron regresiones ponderadas<sup>9</sup>, donde la variable de ponderación fue la población regional. Del estudio econométrico se obtuvieron las regresiones que se muestran en el siguiente cuadro:

---

<sup>9</sup> En el análisis econométrico se usó el programa computacional TSP.

<sup>10</sup> En el programa econométrico TSP se usa como ponderador el coeficiente entre la población de la observación y la población promedio.

Cuadro n° 1		
Regresiones Ponderadas por Población <sup>11</sup>		
Regresión	1°	2°
VARIABLES	LNRO	LNRO
C	-0.234 (-0.120)	- -
LNIX	0.408 (2.303)	0.387 (10.671)
LNG	0.182 (1.789)	0.183 (1.832)
LNU15	0.128 (1.093)	0.115 (2.540)
LNL15	-1.051 (-2.044)	-1.012 (-2.558)
LNPBRO	-0.727 (-5.588)	-0.739 (-9.085)
R-cuadrado	0.871	0.871
R-cuadrado ajustado	0.851	0.855
N	39	39

La primera corresponde a la regresión general, que incluye la constante. Esta última no es significativa al 10%, por lo que se hizo otra regresión excluyéndola, y los resultados son los que aparecen en la segunda regresión (más información en el anexo 7).

<sup>11</sup> Test-t entre paréntesis.

Se usaron los estimadores ponderados, ya que éstos son más eficientes que los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MICO), cuando los datos deben ser ponderados por algún factor.

Es importante destacar que los resultados que se obtienen, con los estimadores ponderados, tienen las mismas direcciones y significancias similares que los MICO's (ver anexo 8), sólo que los primeros son más eficientes. El R-cuadrado (relevante) de estas regresiones sale menor que si se corren las regresiones sin ponderar (ver anexo 8); el R-cuadrado de los MICO's es el más alto que se puede obtener; cualquier otro estimador entregará resultados menores.

Los datos fueron usados como si se tratara de una serie de corte transversal; la conveniencia de ocupar este método es que deja más grados de libertad que otros. Sin embargo, es posible pensar que podría haber tendencias en las regiones a través de cada año, que no se vean reflejadas en las regresiones anteriores. Para analizar esto se corrió una regresión donde se incluyeron dos variables "dummys": D85, que toma el valor de 1 para las regiones del año '85 y cero para los otros años; y D90, que toma el valor de 1 para las regiones del año '90 y cero para el resto. Esta regresión<sup>12</sup>, que se presenta en el anexo 9, indica que los coeficientes de las variables incluidas no son significativos; es decir, las dummys no son significativas. Por lo anterior, se presume que es válido el análisis de corte transversal, sin incluir efectos de tendencia.

En cuanto a la colinealidad entre las variables se puede decir que al sacar variables significativas, el R-cuadrado no cambia casi nada, por lo que se presume un cierto grado de multicolinealidad; pero ésta no es limitante, ya que todos los test-t salen significativos al 10%.

---

<sup>12</sup> Se usó una regresión simple (no ponderada), para que las Dummys no fueran ponderadas por población. Dado que la significancia no se rechaza marginalmente, se presume que los resultados no cambian para el caso de los estimadores ponderados

Es importante destacar que la escasez de datos no permite que los resultados sean indiscutiblemente poderosos; sin embargo, son suficientes para que los resultados sean válidos; los grados de libertad son 33 (39-6). El problema de los grados de libertad se debe específicamente a la disponibilidad de la encuesta Casen, la que ha sido realizada sólo en 1985, 1987, 1990 y 1992; pero la de 1987 no ha sido usada por problemas administrativos del organismo encargado de su procesamiento (Mideplan). Por lo tanto, son los datos que se refieren a ingreso los que determinan las condicionantes de disponibilidad.

Dado el análisis econométrico realizado, se puede decir que el modelo propuesto para el caso del robo cumple con los requisitos de estabilidad y consistencia, por lo que los resultados obtenidos de la regresión son bastante confiables, aunque hay que destacar que la cantidad de observaciones no son suficientes. Es importante recalcar que la econometría hace un análisis usando datos pasados, que no tienen por qué repetirse; esto hace que los coeficientes de las regresiones no necesariamente reflejen el futuro (crítica de Lucas); los parámetros no reflejan las expectativas futuras, lo que impide reflejar posibles cambios estructurales.



## VII. RESULTADOS OBTENIDOS

En esta sección se hace una descripción de los resultados que se obtuvieron del análisis econométrico, y se contrastan con los resultados esperados de la sección VII.

El coeficiente del ingreso promedio ( $lx$ ) salió positivo (0.387) y significativamente distinto de cero (test-t: 10.671); esto concuerda con lo que se esperaba y confirma el análisis teórico, según el cual se piensa que el ingreso promedio es un indicador de los retornos potenciales de las actividades ilegales.

El parámetro del coeficiente de Gini salió con signo positivo (0.183) y con significancia relevante al 10% (test-t: 1.832); esto confirma lo que se piensa en cuanto a ser un indicador de los retornos legales potenciales. Es decir, un aumento en la desigualdad de ingreso se asume como un empeoramiento de los retornos de las actividades legales, y/o un mejoramiento en las oportunidades ilegales, que incentivará la participación en actividades ilegales.

Por otro lado, el parámetro desempleo muestra un signo positivo (0.115) y una significancia bastante alta (test-t: 2.540), lo que concuerda con la teoría y la evidencia empírica, y en especial con aquellos trabajos donde se utilizan datos de corte transversal. Cabe destacar, adicionalmente, que la gran mayoría de los trabajos empíricos revisados en la sección III se referían a tasas de desempleo masculina dentro de un rango de 15 a 25 años, y en este trabajo se ocupó la total (15 años y más).

Con respecto al coeficiente de la tasa de participación en la fuerza laboral, los resultados obtenidos concuerdan con los resultados esperados. El signo del parámetro salió negativo (-1.012) y significativamente distinto de cero (test-t: -2.558). Esto quiere decir que, efectivamente, un aumento en la tasa de participación en la fuerza laboral —la cual puede ser vista como un indicador del tiempo que los

individuos destinan a las actividades legales— provoca una disminución en las tasas de robo.

Por último, el parámetro de la probabilidad de ser detenido mostró un signo negativo (-0.739) y demostró ser significativamente distinto de cero (test-t: -9.085). Esto confirma lo esperado por la teoría, en cuanto a que aumentos en la probabilidad de detención tenderán a reducir los incentivos a participar en actividades ilegales y, por ende, a reducir las tasas de robo y el hurto.

## VIII. CONCLUSIONES

Como se ha podido comprobar, los resultados obtenidos en la regresión para el caso del robo, no son incongruentes con la teoría desarrollada en la primera sección. Los coeficientes muestran las direcciones esperadas por la teoría y la evidencia empírica; además, el ajuste es bastante bueno (R-cuadrado: 0.0871).

Es importante mencionar que las variables y la forma funcional ocupada no son las únicas, y que existen sustitutos para ambas. Estudios posteriores podrían profundizar en otras variables relacionadas y formas funcionales más complejas. Por ejemplo, usar el salario real, la probabilidad de ser condenado, indicadores de desempleo y participación en la fuerza de trabajo segmentados por edad, hacer diferencias entre sector rural y urbano, etc.

El coeficiente de Gini es una medida de desigualdad de ingreso que no representa bien la verdadera dispersión del ingreso; no es el mejor indicador que se puede encontrar en la literatura económica, pero es uno de los más simples de entender y calcular. Además, debe agregarse un problema estadístico, ya que se usaron ingresos por quintiles en vez de personales; esto hace disminuir la representación objetiva de la desigualdad de ingreso. Todo esto sugiere alguna explicación de por qué no sale significativo al 5%, como lo hace el resto de los parámetros.

La tasa de desempleo pasa a ser significativa en la segunda regresión; esto indicaría alguna presencia de colinealidad con otras variables (en este caso con la constante). Eso se explica en alguna medida por la distorsión estadística y la índole de correlación macroeconómica con otras variables del modelo; pero, además, se debe agregar un componente que distorsiona aún más la información, a saber, que no se pudo contar con la tasa de desempleo masculina juvenil, sino sólo con la total masculina. Esta no aísla bien los efectos teóricos de un aumento de la tasa de

desempleo juvenil sobre la tasa de delincuencia. Puede ocurrir, por ejemplo, una baja en la tasa de desempleo juvenil y un alza mayor en la del resto de la población, que no permita asociarla con una baja en las tasas de delitos contra la propiedad.

Como se ha visto en otros trabajos empíricos, la tasa de participación en la fuerza laboral apareció con un poder explicativo levemente superior que la tasa de desempleo.

El impacto negativo de la tasa de participación en la fuerza laboral en los robos sugiere que programas que, por ejemplo, permitan contratar trabajadores a un salario menor que el mínimo y un crédito a nuevos trabajos pueden tener efectos significativos en la disminución de las tasas de robo. De esta manera, hay que considerar la conveniencia de evaluar en forma más cuidadosa las implicancias de cambios legislativos que puedan inhibir la demanda por trabajo (salarios mínimos, limitaciones a la rotación de trabajo, etc.).

Por último, hay que señalar que la probabilidad de detención es una variable que en alguna medida puede ser controlada; sobre ella influyen la dotación de recursos que se entreguen a Carabineros y la fuerza pública en general, la eficiencia con que esos recursos sean usados, la eficiencia de los tribunales, etc. Esto sugiere que debe prestarse atención a programas de seguridad pública y a la medida en que cada factor afecta la probabilidad de detención, lo que podría ser materia de otro estudio; es decir, debe realizarse un análisis de los determinantes de la probabilidad de detención, donde se podría ver los posibles "trade-off" entre cantidad y eficiencia de recursos, pudiéndose ahorrar éstos y destinarlos a otros sectores.

Medidas que consideren los puntos anteriores tendrán efectos significativos en la disminución en las tasas de delincuencia contra la propiedad. Algunas de estas medidas podrían ser de bajo costo y de índole muy diversa; por ejemplo, una ley que

subsidie las urbanizaciones de co-propiedad (condominios), en los que existe una sola entrada al vecindario, disminuiría los recursos a ser gastados en vigilancia y aumentaría los costos relevantes del delincuente, si se compara con el mismo vecindario, pero en una situación en la que todas las casas den a la vía pública.

Todo esto implica que es válido usar el instrumental de la teoría del consumidor para explicar la participación en actividades ilegales. De modo que es posible concluir que los “ladrones”, como grupo, responden a incentivos similares a los de las personas que participan en actividades legales.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Becker, Gary S. (1974) "Crime and Punishment: An Economic Approach". En Essays in the Economic of Crime and Punishment. Ed. G. Becker y W. Landes. Columbia University Press. 1-54. New York.
2. Crutchfield, Robert D. (1989) "Labor Stratification and Violent Crime". Social Forces, Vol. 68 (2): 489-511.
3. Ehrlich, Isaac (1972) "Participation in Illegitimate Activities. A Theoretical and Empirical Investigation". Journal of Political Economy May/june. 521-565.
4. Fundación Paz Ciudadana (1994) "Anuario de Estadísticas Criminales".
5. Instituto Nacional de Estadísticas, Encuesta CASEN 1990 y 1992.
6. Haindl, Erik, y Carl Weber (1986) "Impacto Redistributivo del Gasto Social". Universidad de Chile, Departamento de Economía, Documento de Serie de investigación N.o 79, pp. 43-45.
7. Layard, P.R.G., and A.A. Walters (1978) "Microeconomic Theory", McGraw-Hill, Inc., pp. 47-50.
8. Ministerio de Planificación y Cooperación MIDEPLAN, Encuesta Nacional del Empleo 1985, 1990 y 1992.
9. Phillips, Llad, Harold L. Votey, and Darol Maxwell "Crime, Youth, and the Labor Market". Journal of Political Economy.
10. Sesnowitz, Michael L., and Lawrence Hexter (1982) "Economics Determinants of Theft. Some Empirical Results". Public Finance Quarterly, Vol. 10, N.o 4 October, pp. 489-98.
11. Sjoquist, David L., "Property Crime and Economic Behavior. Some Empirical Results", The American Economic Review, Vol. 63, N.o 3, pp.439-45.
12. Yamaha, Tadashi (1985) "The crime Rate and The Condition of the Labor Market. A vector Autoregressive Model" National Bureau of Economic Research, Inc., Working Paper N.o 1782, Cambridge.

ANEXO 1

Efecto sobre las tasas de crímenes a la propiedad					
Autor	Período	Datos	Desempleo	Ingreso promedio	Probabilidad
Fleisher (1963)	1936-1956	Serie tiempo Boston, Chicago, y Cincinnati	- Masculina Juvenil		
			- positivo y significativo		
Ehrlich (1973)	1932-1961	Serie tiempo U.S. tot.nac.	- Masculina Juvenil		
			- positivo y significativo		
Sesnowitz y Hexter (1982)	1940-1950-1960	Corte Trans. Estados U.S.	- U14-25	- Ingreso promedio por familia	- De detención
			- U35-39	- signo inestable y no signific.	- Positivo y significativo
Sjoquist (1973)	1970	Corte Trans. 31 Estados U.S.	- Masculina Total	- Reclamos compañías de seguros	- De condena
			- Negativo y no significativo	- Signo positivo y significativo	- negativo y significativo
Yamada (1985)	1968	Corte Trans. 53 Municipios americanos	- Total	- Ingreso anual sector manufactura	- De detención
			- positivo y significativo	- Positivo y poco significativo	- Signo negativo y significativo
Yamada (1985)	1970-1983	Serie tiempo U.S.tot.nac.	- Masculina		
			- U25+ positiva y significativa		

Efecto sobre las tasas de crímenes a la propiedad			
Autor	Desigualdad Ingreso	Participación Fuerza Laboral	Otras variables
			Descripción Signo Significancia
Sjoquist (1973)	- n° familias con ingresos bajo US\$3000 - signo mixto y no significativo		- población comunidad + no
			- % no blancos + si
Ehrlich (1973)	- % población bajo 1/2 del ingreso promedio - Positivo y significativo	- L14-24 - Signo negativo y más fuerte que U	- años colegio + no
			- sentencia servida - no
Yamada (1985)		- Masculina - L16-19: negativo y significativo	- ventas anuales + no
			- densidad población + no
Sesnowitz y Hexter (1982)			- tiempo en carcel - si
			- % hombres 15-24 + no
		<b>Datos</b>	<b>Tasa de desempleo</b>
Hoch (1974)		1960 y 1970	signo positivo y significativo
Bechdolt (1975)		1960 y 1970	signo positivo y significativo
Danzinger y Wheeler (1975)		1947-1970	signo no significativo
Land y Felson		1947-1972.	signo no significativo



## ANEXO 2

## Ingreso Promedio

<b>Región</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1992</b>
I	92,057	228,240	239,809
II	89,370	222,180	208,819
III	88,979	211,192	218,015
IV	74,094	140,057	148,592
V	97,528	157,250	190,305
VI	85,280	154,995	193,149
VII	89,506	141,219	159,685
VIII	95,168	159,979	153,287
IX	101,354	152,827	132,144
X	105,480	162,467	165,891
XI	100,800	196,834	225,141
R.M.	125,749	223,656	271,903

## ANEXO 3

## Coeficiente de Gini

<b>Región</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1992</b>
I	0.379	0.545	0.639
II	0.393	0.560	0.438
III	0.385	0.491	0.493
IV	0.444	0.235	0.235
V	0.489	0.386	0.413
VI	0.414	0.331	0.379
VII	0.448	0.254	0.268
VIII	0.452	0.310	0.181
IX	0.517	0.313	0.115
X	0.468	0.322	0.285
XI	0.442	0.424	0.354
XII	0.398	0.540	0.542
R.M.	0.498	0.548	0.577

## ANEXO 3

## Tasa de Desempleo Masculina

<b>Región</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1992</b>
I	9.8%	4.0%	2.5%
II	8.7%	4.6%	4.0%
III	7.3%	5.6%	3.9%
IV	9.4%	4.3%	3.7%
V	8.7%	5.6%	3.8%
VI	7.3%	4.4%	2.3%
VII	8.2%	6.8%	4.0%
VIII	6.0%	4.0%	2.9%
IX	5.6%	2.5%	1.8%
X	6.9%	2.8%	2.4%
XI	4.0%	3.1%	2.9%
XII	7.4%	4.6%	3.6%
R.M.	10.1%	4.2%	3.1%

## ANEXO 5

## Tasa de Participación en la Fuerza Laboral

<b>Región</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1992</b>
I	37.2%	38.7%	39.3%
II	35.7%	37.5%	36.1%
III	36.5%	39.7%	39.7%
IV	33.9%	37.7%	38.3%
V	33.0%	33.7%	33.6%
VI	38.7%	40.2%	39.7%
VII	39.1%	41.4%	41.2%
VIII	33.6%	37.2%	31.0%
IX	35.1%	37.8%	38.0%
X	37.0%	39.5%	39.3%
XI	43.9%	51.2%	47.3%
XII	40.3%	43.0%	41.8%
R.M.	33.6%	34.5%	34.2%

## ANEXO 5

## Probabilidad de detención

<b>Región</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1992</b>
I	0.347	0.433	0.445
II	0.357	0.406	0.370
III	0.338	0.391	0.334
IV	0.320	1.029	0.538
V	0.200	0.196	0.234
VI	0.257	0.413	0.287
VII	0.309	0.435	0.505
VIII	0.310	0.356	0.336
IX	0.376	0.478	0.571
X	0.455	0.637	0.635
XI	0.537	0.640	0.713
XII	0.466	0.685	0.919
R.M.	0.149	0.156	0.144

## ANEXO 7

## Regresiones Ponderadas

Dependent Variable is LNRO

SMPL range: 1 - 39

Number of observations: 39

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-0.2343684	1.9501535	-0.1201795	0.9051
LNIX	0.4077027	0.1770193	2.3031532	0.0277
LNG	0.1818116	0.1016094	1.7893186	0.0827
LNU15	0.1276913	0.1168003	1.0932446	0.2822
LNL15	-1.0509858	0.5142734	-2.0436322	0.0490
LNPBRO	-0.7273949	0.1301689	-5.5880845	0.0000

## Weighted Statistics

R-squared	0.999763	Mean of dependent var	6.169125
Adjusted R-squared	0.999727	S.D. of dependent var	8.855805
S.E. of regression	0.146263	Sum of squared resid	0.705962
Log likelihood	22.89062	F-statistic	27854.74
Durbin-Watson stat	1.881658	Prob(F-statistic)	0.000000

## Unweighted Statistics

R-squared	0.870535	Mean of dependent var	5.739866
Adjusted R-squared	0.850919	S.D. of dependent var	0.555964
S.E. of regression	0.214663	Sum of squared resid	1.520650
Durbin-Watson stat	1.616055		

**Dependent Variable is LNRO**

SMPL range: 1-39

Number of observation: 39

Weighting series: POB

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL
LNIX	0.3868932	0.0362566	10.6709670	0.0000
LNG	0.1828137	0.0997991	1.8320183	0.0757
LNU15	0.11478113	0.0451861	2.5401925	0.0158
LNL15	-1.0123764	0.0395716	-2.5583366	0.0151
LNPBRO	-0.7394856	0.0813936	-9.0853751	0.0000

**Weighted Statistics**

R-squared	0.999763	Mean Of dependent var	6.169125
Adjusted R-squared	0.999735	S.D. of dependent var	8.855805
S.E. of regression	0.144127	Sum of squared resid	0.706271
Log likelihood	22.88209	F-statistic	35857.84
Durbin-Watson stat	1.864745	Prob (F-statistic)	0.000000

**Unweighted Statistics**

R-squared	0.870669	Mean Of dependent var	5.739866
Adjusted R-squared	0.855453	S.D. of dependent var	0.555964
S.E. of regression	0.211374	Sum of squared resid	1.519079
Durbin-Watson stat	1.588545		

## ANEXO 8

**Regresión sin Ponderar  
(MICO)**

**Dependent Variable is LNRO**

SMPL range: 1-39

Number of observations: 39

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-1.4921194	1.6051707	-0.9295705	0.3593
LNIX	0.4990287	0.1488504	3.3525523	0.0020
LNG	0.1235444	0.1273272	0.9702906	0.3390
LNU15	0.1243851	0.1254130	0.9918033	0.3285
LNL15	-0.9868345	0.4642890	-2.1254745	0.0411
LNPBRO	-0.8877088	0.1070710	-8.2908405	0.0000

R-squared	0.886887	Mean Of dependent var	5.73986
Adjusted R-squared	0.869748	S.D. of dependent var	0.55596
S.E. of regression	0.200650	Sum of squared resid	1.32859
Log likelihood	10.56056	F-statistic	51.7485
Durbin-Watson stat	1.486528	Prob (F-statistic)	0.000000



## ANEXO 9

**Regresiones con Dummies  
D95 y D90**

**Dependent Variable is LNRO**

SMPL range: 1-39

Number of observations: 39

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STAT.	2-TAIL SIG.
C	-1.5740340	4.1402086	-0.3801823	0.7064
LNIX	0.4780649	0.3342620	1.4302099	0.1627
LNG	0.1248936	0.1839137	0.6790880	0.5021
LNU15	0.0629564	0.1359019	0.4632488	0.6464
LNL15	-1.0580441	0.4700573	-2.2508835	0.0316
LNPBRO	-0.8984882	0.1077582	-8.3380070	0.0000
D85	0.0727786	0.2761826	0.2635163	0.7939
D90	0.1189418	0.0949866	1.2521958	0.2199

R-squared	0.893301	Mean Of dependent var	5.739866
Adjusted R-squared	0.869208	S.D. of dependent var	0.555964
S.E. of regression	0.201066	Sum of squared resid	1.253247
Log likelihood	11.69896	F-statistic	37.07671
Durbin-Watson stat	1.572241	Prob (F-statistic)	0.000000