



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE ECONOMÍA

**CRIMEN Y CASTIGO: LA DELINCUENCIA EN  
MÉXICO Y SU IMPACTO EN EL CRECIMIENTO  
ECONÓMICO, 1980 – 2009**

## TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE  
**LICENCIADO EN ECONOMÍA**

PRESENTA

**MARCO ANTONIO VILLAR CORONA**



DIRECTOR DE TESIS:

Dr. EDUARDO GILBERTO LORÍA DÍAZ DE GUZMÁN

CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO, D.F.

OCTUBRE 2010



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

A MIS PADRES Y HERMANOS

Porque gracias a su cariño, guía y comprensión he llegado a realizar uno de los anhelos más grandes de mi vida, fruto del inmenso apoyo, amor y confianza que en mi se depositó y con los cuales he logrado terminar mis estudios profesionales que constituyen el legado más grande que pudiera recibir y por lo cual les viviré eternamente agradecido.

PATY, PEPE, KAREN, KARLA y JOSÉ

LOS AMO.

## AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por el apoyo que me brindan en todo momento al igual que su cariño y comprensión incondicional.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por brindarme la oportunidad de recibir una educación de calidad y de valores dentro del campus más bello de nuestro país.

A la Facultad de Economía, por permitirme ser profesor adjunto, experiencia que agradezco enormemente ya que, durante un año, me permitió conocer a varios jóvenes que sin lugar a duda, serán destacados economistas en un futuro cercano.

A mis sinodales, Mtro. Miguel Cervantes, Mtro. Franco Guerrero, Mtro. Bernardo Hernández y al Mtro. Manuel García por el tiempo que me dedicaron y también por sus señalamientos, comentarios y consejos los cuales forman parte fundamental de este trabajo.

A mi director de tesis, Dr. Eduardo Loría por darme la oportunidad de incorporarme al Centro de Modelística y Pronósticos Económicos. Durante los dos años que forme parte del centro el gran número de proyectos de investigación, artículos, reuniones y clases me permitieron enriquecer mi formación como economista.

A mis compañeros, ya que estos cinco años de ninguna manera hubieran sido los mismos sin ustedes. A mis amigos de la facultad les agradezco todos los viajes, consejos y experiencias que vivimos juntos. A mis amigos del ceme por la *coquetería* de los jueves que tanto disfrute pero, principalmente, porque ustedes formaron parte vital de este trabajo desde el comienzo hasta el último borrador.

Son muchas las personas especiales a las que me gustaría agradecer su amistad, apoyo, ánimo y compañía en las diferentes etapas de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en el corazón. Sin importar en donde estén o si alguna vez llegan a leer esto quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

# ÍNDICE

## CRIMEN Y CASTIGO: LA DELINCUENCIA EN MÉXICO Y SU IMPACTO EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO, 1980-2009

### INTRODUCCIÓN

I.- UN MODELO DE DELINCUENCIA PARA MÉXICO	PÁG.
1.1 DETERMINANTES DE LA DELINCUENCIA . . . . .	1
I.1.1 ENFOQUE BIOLÓGICO . . . . .	1
I.1.2 ENFOQUE PSICOLÓGICO . . . . .	2
I.1.3 ENFOQUE SOCIAL . . . . .	3
I.1.4 ENFOQUE ECONÓMICO . . . . .	5
1.2 UN PRIMER ACERCAMIENTO MICROECONÓMICO . . . . .	9
II.- ESTIMACIONES ECONOMETRICAS . . . . .	13
II.1 METODOLOGÍA . . . . .	14
II.2 ECUACIONES DE COMPORTAMIENTO DE LARGO PLAZO . . . . .	20
II.3 ECUACIONES DE COMPORTAMIENTO DE CORTO PLAZO . . . . .	31
III.- MODELO DE ECUACIONES SIMULTÁNEAS . . . . .	37
CONCLUSIONES . . . . .	42
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXO	

## **CRIMEN Y CASTIGO: LA DELINCUENCIA EN MÉXICO Y SU IMPACTO EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO, 1980-2009**

**Síntesis:** En este trabajo se establecen los posibles determinantes de la delincuencia en México y se construye un modelo macroeconómico estructural que permite evaluar el efecto de la delincuencia a través de su mecanismo de transmisión: la inversión privada, en el crecimiento económico. Al usar la metodología Engle-Granger y resolver el sistema de ecuaciones simultáneas se encontró que ante un incremento del 20% en el número de presuntos delincuentes se genera una caída del producto interno bruto del 3%.

**Palabras Clave:** Delincuencia, Inversión, Crecimiento Económico, Cointegración, Engle-Granger

**Abstract:** This work establishes the possible determinants of the delinquency in Mexico and it's constructed a structural macroeconomic model that allows us to evaluate the effect of the delinquency through its mechanism of transmission: the private investment, in the economic growth. By using the Engle-Granger methodology and solving the system of simultaneous equations it's found that an increase of 20% in the number of suspected offenders generates a fall of 3% of the gross domestic product.

**Keywords:** Delinquency, Investment, Economic Growth, Cointegration, Engle-Granger

**Clasificación JEL:** C32, H55, K42

## INTRODUCCIÓN

*“A savage beast which, when it sleeps,  
Man girds at and despises,  
But takes himself away by leaps  
And bounds when it arises”*

AMBROSE BIERCE

A lo largo de la última década, el panorama latinoamericano ha estado marcado por el aumento de la delincuencia y la violencia, lo cual ha producido un aumento generalizado en la sensación de inseguridad ciudadana. En Latinoamérica las tasas de delitos contra la propiedad se encuentran en los primeros lugares del mundo, lo que hace que la población califique este problema como el más importante de la región (Fanjzylber, *et. al.*, 2001). La importancia de resolver estos problemas ha impulsado a los gobiernos de la región a desarrollar e implementar iniciativas de política que buscan contener y disminuir tanto la delincuencia como la violencia. No obstante, las diferentes formas que se han impuesto para enfrentar el problema han derivado en solo intentos que comparten impactos limitados y escasas evaluaciones.

La delincuencia representa un problema que tiene consecuencias en el bienestar social, ya que no sólo es la pérdida física o económica que resulta del delito, dañando tanto a las víctimas como a sus familias y a la sociedad en conjunto; también tiene otra parte no menos importante, el miedo y la inseguridad que genera en los ciudadanos. Estos sentimientos se ven reflejados en un cambio de comportamiento de los individuos quienes buscarán disminuir la probabilidad de convertirse en víctimas de la delincuencia.

La inseguridad y el miedo generados por la delincuencia entorpecen la actividad económica, por ejemplo, a nivel microeconómico reduce la formación de capital humano, ya que algunos individuos eligen desarrollar habilidades criminales en vez de actividades socialmente productivas; otro ejemplo es que la delincuencia genera un nivel mayor de ausentismo, lo que provoca una menor productividad en el trabajo. A nivel macroeconómico la delincuencia obliga a las empresas a gastar cada vez más en servicios de seguridad, incrementando sus costos y haciendo que pierdan competitividad. Un alto índice delictivo, la corrupción y la mala calidad de las instituciones generan incertidumbre impactando la confianza y con ello se desincentiva la inversión.

En nuestro país cada vez son más frecuentes y numerosas las acciones de ciudadanos, grupos sociales y empresas que piden una acción más efectiva del Estado para combatir la delincuencia. Por ejemplo, distintos organismos del sector privado han expresado que las pérdidas que se generan por la delincuencia y los gastos de los particulares para proteger su integridad y la de su patrimonio representan un costo económico de entre 10 y 15% del Producto Interno Bruto (PIB). En el cuadro 1 se observa un comparativo de los costos económicos de la violencia estimados por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), estas cifras reflejan el puesto en el que se encuentra situado nuestro país en relación al resto de América Latina.

Cuadro 1. Costos económicos de la violencia en seis países y el promedio en América Latina -Expresados como porcentajes del PIB de 1997-

	Brasil	Colombia	El Salvador	México	Perú	Venezuela	A.L.
Costos directos	3.3	11.4	9.2	4.9	2.9	6.9	4.9
Pérdidas en Salud	1.9	5.0	4.3	1.3	1.5	0.3	1.9
Pérdidas Materiales	1.4	6.4	4.9	3.6	1.4	6.6	3.0
Costos Indirectos	5.6	8.9	11.7	4.6	1.6	4.6	7.1
Productividad e Inversión	2.2	2.0	0.2	1.3	0.6	2.4	1.8
Trabajo y Consumo	3.4	6.9	11.5	3.3	1.0	2.2	5.3
Transferencias	1.6	4.4	4.0	2.8	0.6	0.3	2.1
<b>TOTAL</b>	<b>10.5</b>	<b>24.7</b>	<b>24.9</b>	<b>12.3</b>	<b>5.1</b>	<b>11.8</b>	<b>14.2</b>

Fuente: Londoño, J. y R. Guerrero (1999). "Violencia en América Latina Epidemiología y Costos", Banco Interamericano de Desarrollo.

Así como la delincuencia se ha convertido en uno de los principales temas en la agenda política también se ha incrementado la necesidad de conocimiento que sea relevante para la política, acercamientos teóricos y hallazgos empíricos que puedan trasladarse al discurso popular y encontrar su lugar en la legislación.

En México el incremento en la inseguridad hizo que la sociedad se uniera para pedir al gobierno una intervención más eficaz para abatir este problema. Casos mediáticos han representado pequeños detonantes para que los ciudadanos a través de marchas multitudinarias exijan mejores resultados. Como consecuencia de lo anterior en 2008 se reunieron los tres poderes de la unión, secretarios de estado, gobernadores, presidentes municipales, organizaciones de la sociedad civil, empresariales, sindicales, religiosas y medios de comunicación para suscribir el Acuerdo Nacional por la Seguridad, la Justicia y la Legalidad.

Este acuerdo representó la respuesta del Estado con compromisos concretos que estuvieron bajo verificación de cumplimiento dentro de un periodo establecido para cada uno de los objetivos. Dichos objetivos estuvieron divididos en las categorías de poder ejecutivo, poder legislativo, poder judicial, estados, municipios y sectores sociales. Una de sus tareas más importantes fue regular el registro, establecimiento y acceso a base de datos de los equipos de telefonía móvil, el denominado Registro Nacional de Usuarios de Telefonía Móvil (RENAUT).

Desde el inicio, este esfuerzo para disminuir los casos de extorsión telefónica generó reacciones mixtas, ya que aunque la mayoría de los ciudadanos realizó su registro, otros tantos no lo hicieron aún estando advertidos de la suspensión de sus líneas lo que representaba una amenaza de grandes costos monetarios y de competitividad. Al final, esta tarea aunque se realizó con el sentido de disminuir la delincuencia, la suma de su mala implementación y su pobre regulación resultó en uno de los más grandes errores del gobierno en su intento de abatir la delincuencia. Esta base de datos se filtró al mercado negro junto con el padrón electoral, el registro de vehículos y el de licencias quedando al alcance tanto de policías como de delincuentes<sup>1</sup>.

Otra iniciativa igualmente controvertida es la que realizaron en conjunto el gobierno de México y Estados Unidos enfocada a una particular rama de la delincuencia: la operación de narcotraficantes y otras organizaciones criminales que actúan en ambos lados de la frontera. La iniciativa Mérida contempla entre sus principales tareas el reforzar esfuerzos internos de procuración de justicia en México y en Estados Unidos, además de ampliar la cooperación bilateral y regional dirigida al combate del tráfico de drogas.

En una primera etapa se programó una transferencia de recursos por parte del gobierno de EU, esto fue seguido de una segunda fase donde se presentaron estrategias que incluyeron transferencia de equipo y recursos técnicos realizados de acuerdo a las normas correspondientes de transparencia. La parte controversial fue la capacitación e intercambio de expertos, ya que, se pensó que esta representaría la entrada de personal estadounidense a nuestro país. Recientemente la secretaria de Estado Hillary Clinton visitó el país para respaldar las acciones del gobierno mexicano y dar continuidad a las estrategias ya establecidas. Y aunque en ese momento aclaró su postura negativa en cuanto a la legalización

---

<sup>1</sup> El seguimiento de esta historia fue realizado principalmente por el periódico El Universal. 19/04/10: “Tepito vende bases de datos oficiales”. 22/04/10: “PGR, Cisen y SSP van por ladrones de datos”. 02/06/10: “Ofertan datos de RENAUT en la red”.

de las drogas. Esto ha tenido respuestas por parte del gobierno mexicano que en general, ha considerado la necesidad de tener un debate respecto al tema, una postura que cada vez toma más fuerza.

A pesar de los esfuerzos hechos hasta ahora en México, ni la delincuencia ni la violencia han disminuido y es que, como podemos ver con los ejemplos anteriores, hasta ahora este campo dominado por sociólogos, criminólogos, abogados y políticos especializados lograron contados éxitos en su intento de abatir la delincuencia. La mayoría de estas profesiones al carecer de habilidades cuantitativas y de modelística generó la oportunidad de que profesiones distintas como los economistas, colaboraran en esta tarea al analizar el tema bajo una óptica distinta y con otras herramientas

Históricamente podemos encontrar el aporte seminal de los economistas en el trabajo realizado por Gary Becker (1968). Para Becker, las personas se convierten en criminales no porque sus fines difieran de los de otras personas, sino porque sus beneficios y costos son diferentes. En un esfuerzo por ejemplificar esta afirmación, más adelante en el trabajo, se realiza un ejercicio microeconómico para hacer un análisis de costo-beneficio en nuestro país, con el cual se logre establecer la certeza de dicha afirmación, y es que, en este primer acercamiento la delincuencia es un hecho económico sujeto a la racionalidad. A partir del trabajo realizado por Becker muchos otros se han realizado implementando distintos determinantes de la delincuencia para tratar de erradicarlos y de esa forma disminuir los índices delictivos.

Actualmente, debido al problema que representa, existe una atención especial hacia el delito del narcotráfico.<sup>2</sup> Dentro de los trabajos realizados por importantes economistas está latente una postura que se debería de estudiar seriamente, la legalización. Ante la problemática que representa el narcotráfico, la legalización, podría transformar el tema de las drogas de un problema legal y de violencia en uno de salud pública (Friedman, 1972) (Becker, *et. al.*, 2004). Algo similar a lo que sucede con el alcohol y el tabaco permitiendo que los gobiernos puedan regular su comercio y obtener recursos fiscales que serían utilizados para educar a la población sobre los riesgos de estas drogas y también para sufragar los gastos derivados del tratamiento de los adictos.

---

<sup>2</sup> Cabe aclarar que aunque el presente trabajo no se especializa en el delito del narcotráfico creemos que es importante rescatar esta postura ante la luz de las investigaciones realizadas por destacados economistas.

La postura anterior tiene su fundamento en la siguiente idea, la prohibición crea violencia porque empuja a que el mercado de las drogas sea subterráneo, convirtiéndolo así en un mercado negro (Miron, 1999). Esto significa que los oferentes y demandantes no pueden resolver sus disputas mediante canales legales por lo que terminan utilizando vías violentas. Esta misma violencia fue común en la industria del alcohol en Estados Unidos durante el periodo de 1920 a 1933 cuando fue prohibida su venta. Esta misma prohibición logró corromper a los políticos, policía y jueces quienes se encontraban en una posición que hacía peligrar las ganancias de este comercio ilegal. Así fue que los sobornos, las amenazas y los secuestros fueron elementos comunes en las industrias prohibidas. Con esta medida aunque lograron que el consumo de alcohol disminuyera, provocaron que la prohibición se convirtiera en el semillero del crimen organizado, el cual se mantiene en las grandes ciudades actualmente (Behr, 1997).

Las ideas plasmadas en estos trabajos de investigación, aunque son muy importantes, son esfuerzos realizados para naciones que se componen por sociedades distintas a la nuestra y, aunque se han realizado trabajos para nuestro país, han sido pocos los que se han concentrado en medir los costos sociales de la delincuencia. Es por esta razón que el presente trabajo tiene como objetivos: En primer lugar, estudiar y determinar los posibles factores que explican a la delincuencia en México para el periodo 1980 – 2009. En segundo lugar, una vez que especificamos a la inversión privada como el mecanismo de transmisión de la delincuencia, estimamos los efectos negativos que afectan el crecimiento económico.

Para lograr estos objetivos se utilizó como referencia el marco teórico iniciado por Becker (1968) para analizar los factores que determinan la delincuencia. Utilizando la probabilidad de sentencia condenatoria que enfrentan los delincuentes como variable de disuasión ya que, al cometer un delito el criminal tiene en mente una función de optimización en la cual toman en cuenta la posible ganancia respecto al costo que involucra ser detenido. Los salarios como variable clave para incentivar a los individuos a desarrollarse en actividades lícitas, ya que, si se incorporan al crimen, tendrán un mayor costo de oportunidad que el que tendrían si no percibieran ninguna paga. Este último escenario es el del desempleo, situación en la cual tendrán incentivos de entrar en las actividades ilícitas si no consiguen empleo. Otro factor importante de disuasión es el gasto que se ejerce en seguridad pública ya que brinda mayores oportunidades de abatir la delincuencia.

Para cumplir los objetivos de esta investigación se usaron un par de metodologías que normalmente se entienden como excluyentes y/o contrarias pero, dentro del trabajo, se implementan de manera complementaria, estas son: la cointegración, con la metodología Engle-Granger (1987) y el modelo estructural de ecuaciones simultáneas. De esta forma el trabajo esta estructurado de la siguiente manera.

En la primera sección se consideran los aspectos teóricos y metodológicos sobre los estudios realizados para determinar los factores que explican la delincuencia, abordando distintos enfoques como el biológico, psicológico, social y el económico para alcanzar una mejor comprensión del fenómeno.

La segunda sección presenta el desarrollo de las ecuaciones de comportamiento de la delincuencia, inversión privada y desempleo de largo plazo. Una vez que se estiman las ecuaciones de largo plazo utilizamos el mecanismo de corrección de error para conformar las ecuaciones de corrección de error (ECE) o también conocidas como ecuaciones de corto plazo, estas estimaciones se realizan con el método Engle-Granger (*ibid.*).

En la tercera sección se construye el modelo de ecuaciones simultáneas realizando la simulación histórica. Una vez estimado el modelo de ecuaciones simultáneas se realiza un análisis de sensibilidad en el modelo ante choques sobre la delincuencia a través de sus determinantes y se establecen los costos sociales en términos del crecimiento económico del país. Finalmente se plantean conclusiones, comentarios generales y propuestas de política económica derivada del análisis.

## I. UN MODELO DE DELINCUENCIA PARA MÉXICO

*“El mayor crimen está ahora no en los que matan,  
sino en los que no matan pero dejan matar”*

JOSÉ ORTEGA Y GASSET

El poder ejecutivo al comienzo de su mandato estructuró el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 dividiéndolo en 5 ejes rectores de política pública para nuestro país, colocando al Estado de derecho y seguridad pública en primer lugar. Al establecer los 18 objetivos a cumplir dentro de este importante tema se ha dado una clara preferencia a recuperar la fortaleza del Estado y la seguridad en la convivencia social mediante el combate frontal y eficaz al narcotráfico a través de la estrategia de aplicar la fuerza del estado, en el marco de la ley, para recuperar los espacios que han sido secuestrados por las bandas de narcotraficantes y otras organizaciones delictivas (Presidencia, 2007). Desafortunadamente, al perseguir este objetivo con esta estrategia ha generado una lucha entre carteles y agentes, la cual, se ha desarrollado en buena parte dentro de las ciudades, causando pérdidas humanas de miles de ciudadanos.

Es por lo anterior que dentro de esta investigación la intención es realizar una revisión a profundidad del tema. En primer lugar se debe determinar: cuáles son las razones que tiene un ciudadano para cometer un delito, estas razones permitirán construir un modelo de la delincuencia en México con el cual se podrá responder cuáles son los costos económicos de la delincuencia.

Para realizar de manera adecuada un modelo de delincuencia para México es necesario llevar a cabo una revisión de la literatura. En este apartado se analizarán los distintos enfoques como el biológico, psicológico, social y económico que intentan explicar los diferentes determinantes de la delincuencia.

### *1.1 Determinantes de la Delincuencia*

#### *1.1.1 Enfoque biológico*

Actualmente la ciencia ha avanzado enormemente y con ello se han descubierto regularidades dentro del comportamiento humano y sus genes. Por ejemplo, se ha detectado que las acciones violentas de los criminales pueden estar ocasionadas por alteraciones genéticas (Ostrosky, 2008). Una de estas alteraciones es la variante en la producción de la enzima

*monoamina oxidasa tipo A*<sup>1</sup> también conocida como el *warrior gene*. Esta enzima es la encargada de regular la producción de neurotransmisores como la serotonina y la dopamina, las cuales son muy importantes para la regulación del estado emocional. La alteración que representa la falta de producción de esta enzima genera continuos estados de agresión explosiva. (Beaver, *et. al.*, 2009)

Otro hallazgo de mucha relevancia en el enfoque biológico es la denominada hipótesis de Masters (Masters, *et. al.*, 2007). Esta investigación reveló la relación que existe entre el crimen violento en las ciudades y la contaminación ambiental. En este estudio se definió como el elemento distintivo entre los lugares con menor y mayor criminalidad a la contaminación ambiental en especial la causada por el plomo y el manganeso. Estos son metales tóxicos que abundan como residuos de procesos industriales y afectan las funciones nerviosas. Los altos niveles de plomo dañan las células gliales, que son un importante tejido de soporte de las neuronas cerebrales, mientras que los altos niveles de manganeso reducen la secreción de serotonina y la dopamina. Masters advierte que cuando el cuerpo absorbe los contaminantes existe una sinergia y la habilidad del cerebro para bloquear las respuestas violentas se inhibe. Este descubrimiento es muy importante para las grandes ciudades como el Distrito Federal, Guadalajara o Monterrey donde existe un gran parque vehicular del cual forman parte un considerable número de automóviles que continúan utilizando gasolina con plomo.<sup>2</sup>

En esta misma línea un par de economistas, Jessica Reyes (2007) y Rick Nevin (2007) también encontraron dentro de sus investigaciones que la variación en la tasa de crecimiento de los homicidios era explicada por la exposición al plomo a través de la pintura o la gasolina. La exposición genera agresividad, conducta antisocial y tendencias violentas. De forma que las regulaciones al uso del plomo han reducido en productos como pinturas y gasolinas la exposición al mismo lo que ha contribuido al descenso en crímenes violentos.

### *1.1.2 Enfoque Psicológico*

Abraham Maslow (Maslow, 1943) redactó su teoría de la motivación humana, en la cual prácticamente todo organismo debía ser entendido como motivado y motivador. Aclaraba que la teoría de la motivación no debía ser entendida como un sinónimo de la teoría del

---

<sup>1</sup> Debido a que esta enzima se localiza en el cromosoma X, las mujeres tienen una mayor protección ante esta alteración ya que el comportamiento de agresión explosiva se desata solo ante una deficiencia de esta enzima.

<sup>2</sup> Durante la década de 1980 en nuestro país era común el uso de la gasolina conocida como Nova la cual contenía cantidades importantes de plomo. Hasta 1990 se comenzó a utilizar de manera regular la gasolina Magna Sin, combustible libre de plomo.

comportamiento. La motivación, es solo una clase de determinante del comportamiento es así que siempre se estará motivado por alguna causa. Maslow basa su teoría en las necesidades y los deseos de las personas. Sostiene que puede aplicarse tanto en la vida familiar, como en el trabajo, la política o cualquier otra actividad humana.

Define cinco niveles de necesidades y deseos, ordenados en forma ascendente, de los cuales sólo analizaremos los primeros tres (véase Cuadro 2) debido a que son los que suelen tener mayor incidencia en la decisión de cometer un crimen. Sin embargo, reconoce también que un individuo puede estar involucrado en dos o tres niveles al mismo tiempo lo cual podría aumentar la probabilidad de que un sujeto decida cometer delitos.

Cuadro 2. Enfoque psicológico de Maslow y su incidencia en el crimen

Fisiológicas	Si el individuo no satisface sus necesidades básicas se verá sometido a una mayor motivación de cometer un crimen	Estas dos categorías tienen una incidencia sobre la decisión de delinquir altamente relacionada a sus salarios ya que sin estas necesidades cubiertas, la motivación para ser delincuente será mayor.
Seguridad	Necesidades psicológicas, que dan al individuo tranquilidad y confianza. Son los elementos que garantizan la conservación de lo que se ha logrado en el nivel anterior.	
Pertenencia	Necesidades sociales. Están en el ámbito de las relaciones del individuo con los grupos en los que interactúa, sea en el ámbito familiar, social, religioso, de trabajo u otros.	Esta categoría encierra los factores de riesgo por los cuales los jóvenes terminen por delinquir (Ostrosky, 2008)

Fuente: Elaboración personal con base en Maslow (1943)

### 1.1.3 Enfoque Social

Cuando analizamos a la sociedad en general podemos observar que una de la razones para que exista un malfuncionamiento de la misma responde a la falta de control del manejo de los impulsos y de la tensión como un proceso social. Esto puede llegar a niveles donde los códigos sociales que alteran el bienestar social se vuelven normales, -aunque no sean aceptados- (Merton, 1938).

Para Merton dentro de la sociedad existe una presión de las figuras dominantes sobre las personas que hacen evidente una conducta conformista. Esta presión tiene origen en dos conceptos, el primero consiste en el cumplimiento de metas, propósitos e intereses que están

definidos por la cultura, y el segundo son las normas que regulan y controlan los modos en los que es aceptable alcanzar tales objetivos. La solución ante estas presiones está en encontrar el equilibrio entre la satisfacción de alcanzar las metas y la satisfacción a las normas establecidas, equilibrio que se conoce como éxito.

Cuando no se alcanza el éxito la sociedad comienza a castigar a los individuos creando un ambiente de tensión y *anomia*<sup>3</sup> para la convivencia. Surge de ahí el factor de tensión y frustración de los individuos, mismo que los lleva a sobrevalorar el éxito y a perder el control de sus impulsos tomando conductas que irrumpen con los códigos sociales afectando el capital social (Putnam, 1995), (DiIulio, 1996). Ejemplos de estas conductas son el fraude, la corrupción, y en general el crimen. De ahí que en sociedades en las que el éxito es sobrevaluado resulta mayor la motivación de delinquir con la finalidad de alcanzar el éxito que la sociedad exige.

Otra contribución es la aportada por Ostrosky (2008) quien afirma que existen seis factores de riesgo que la sociedad debe de tomar en cuenta porque de otra forma el individuo optará por cometer actos ilícitos.

1. El factor individual: cuando los jóvenes se encuentran desconectados de sus leyes, son aquellos quienes se rebelan contra la sociedad.
2. El factor grupal: el grupo donde la juventud suele relacionarse con mayor facilidad a otros jóvenes problemáticos que afectan el desarrollo del resto de los jóvenes.
3. El factor familiar: contar con una familia disfuncional puede llevar a tener padres que condonen actividades criminales debido a la inexistente supervisión.
4. El factor social: en general si se deja una gran disponibilidad de alcohol, drogas, armas y sumado a esto se incrementa la violencia en los medios, el individuo se desensibiliza y es más factible su inclusión a la delincuencia.
5. En quinto lugar la desorganización en la comunidad, sino se tiene apego a la comunidad, no habrá vigilancia ni ayuda entre vecinos.
6. Por último la privación económica y social, donde la pobreza extrema y las altas tasas de desempleo aumentan la probabilidad de ser criminal.

---

<sup>3</sup> La anomia es la falta de normas o incapacidad de la estructura social de proveer a ciertos individuos lo necesario para lograr las metas de la sociedad. Se trata de un concepto que ha ejercido gran influencia en la teoría sociológica contemporánea. La tesis básica es que la violencia surge como producto de la ira y la frustración que resultan de plantearse objetivos imposibles de alcanzar y esto puede ser porque el sistema cultural no puede poner límites claros, legítimos y razonables a las aspiraciones individuales o porque los objetivos socialmente sancionados – y asequibles para la mayoría- resultan imposibles para determinados grupos sociales desarrollando un sentimiento de privación relativa.

En estos factores últimamente la Secretaría de Educación Pública (SEP), en particular la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS) ha puesto mucha atención con su programa complementario para nivel bachillerato “Construye T”. En un estudio realizado por la SEMS encontraron que en el rango de 15 a 19 años -quienes se encuentran en el escalón de la educación media superior- tienen 50% menos de probabilidad de cometer un delito quienes asisten a la escuela en relación a los que no asisten. En el siguiente rango de 19 a 24 años que corresponde a la educación superior, la probabilidad de cometer un delito de un estudiante es 75% menor que de aquellos que no estudian (SEP, 2008). Por otra parte en la mayoría de las escuelas donde se aplicaba el operativo de *Mochila Segura* se obtuvieron resultados contraproducentes ya que en vez de dejar de introducir elementos prohibidos a la escuela, los alumnos dejaban de asistir a la misma.

#### 1.1.4 Enfoque Económico

Como se puede apreciar, hasta ahora, la mayoría de las investigaciones han sido realizadas por sociólogos, psicólogos y criminólogos, pero también los economistas han hecho un gran esfuerzo para estudiar los determinantes de la delincuencia.

La mayoría de la investigación realizada por economistas está fundamentada en el trabajo seminal realizado por Gary Becker<sup>4</sup> (1968), el modelo consiste en explicar y entender a la criminalidad como un hecho económico sujeto a racionalidad. El delincuente toma su decisión con una función de optimización, si comete un delito es porque el valor esperado de su ingreso es mayor que el costo esperado, el caso contrario podría conseguirse a través de incrementos en la probabilidad de sentencia condenatoria o en aumentar la duración de las sentencias en prisión.<sup>5</sup>

Este modelo toma cuatro relaciones en particular: La relación entre el número de crímenes y su costo, la relación entre los crímenes y las penas impuestas a éstos, la relación entre los crímenes, arrestos y condenas y el gasto público en policías y cortes, y por último, la relación

---

<sup>4</sup> Durante su discurso al recibir el premio Nobel, Becker mencionó la forma en que se inspiró para realizar su investigación: “*I began to think about crime in the 1960s after driving to Columbia University for an oral examination of a student in economic theory. I was late and had to decide quickly whether to put the car in a parking lot or risk getting a ticket for parking illegally on the street. I calculated the likelihood of getting a ticket, the size of the penalty, and the cost of putting the car in a lot. I decided it paid to take the risk and park on the street. (I did not get a ticket.)*” (Becker, 1992)

<sup>5</sup> Lochner (2003) encuentra que las creencias individuales acerca de la probabilidad de arresto son substancialmente idiosincrásicas y no responden a condiciones de vecindario locales. Para Block y Gerety (1995) existen comportamientos diferenciados entre los criminales y los no criminales tal diferencia en el comportamiento se refleja en el hecho de que los criminales responden más a la probabilidad de captura que al tamaño del castigo, mientras que la gran mayoría de la población es más sensible a las penas que a la probabilidad de captura.

entre el número de condenas y el costo de las prisiones y otros castigos. A través de estas relaciones el modelo minimizaba el costo social del crimen, tomando en cuenta lo que se pierde y lo que se invierte por parte el gobierno.

Desde luego también existen otros economistas quienes han realizado otras aportaciones importantes, uno de ellos es Isaac Ehrlich (1973, 1975, 1977, 1996). Entre sus principales hallazgos se encuentran los siguientes: en primer lugar, la tasa de criminalidad variaba en relación inversa con la probabilidad de captura y con el tiempo promedio que se pasa en prisiones estatales; en segundo lugar, la tasa de crímenes contra la propiedad tiene una relación con el porcentaje de las familias debajo del primer cuartil y con el ingreso medio de las familias, en contraste con lo anterior, estas dos variables tienen una relación de menor incidencia sobre crímenes contra las personas tales como asesinatos y violaciones (Ehrlich, 1973). Otros resultados controversiales –debido al factor racial- fueron que la tasa de criminalidad estaba relacionada positivamente con el porcentaje de población que no es blanca. Por último, al implementar la pena de muerte en vez de cadena perpetua incrementaba el costo esperado del delito de tal forma que reducía la tasa de delitos como homicidios (Ehrlich 1975, 1977).

Otro trabajo importante con bases claras en el enfoque de disuasión es el realizado por Stephen Machin y Costas Meghir (Machin & Meghir, 2000), quienes sostienen que el aumento de la criminalidad obedece a un rápido deterioro de la posición de trabajadores no calificados en el mercado laboral, en otras palabras, argumentan que el desempleo es un incentivo importante para contratarse en actividades delictivas, de tal manera que incrementar los salarios, abatir el desempleo y reforzar las medidas de seguridad reduce el crimen.

Siguiendo dentro del estudio de variables de disuasión, la portación de armas también ha sido un tema fundamental. La lógica de realizar una legislación de portación de armas radica en que, por un lado, las armas tuvieran un mejor registro y, por otro lado, como consecuencia del incremento en la portación de armas aumentarían los costos de los delincuentes, ya que enfrentarían ahora la probabilidad de salir herido o perder la vida por robar a alguien armado. Esto no sólo reduce el crimen también puede alterar su composición, ya que dejan de cometer asesinatos y violaciones para dedicarse al robo de autos o robo de propiedad privada (Lott & Mustard, 1997).

Hasta ahora uno de los estudios que más polémica causaron es el realizado por Donohue y Levitt (2001) quienes encontraron que la legalización del aborto durante la década de 1970 tuvo que ver con al menos el 50% de la caída de la delincuencia en la década de 1990. La lógica es la siguiente: las mujeres que más probabilidad tenían de buscar un aborto –pobres, solteras, afroamericanas y adolescentes- serían las madres de aquellos niños que, de haber nacido, tendrían la mayor probabilidad de ser delincuentes.<sup>6</sup> Pero como estos niños nunca nacieron, el crimen comenzó a disminuir durante los años en los cuales estarían realizando actos delictivos (Levitt, 2004).

### Estudios para México

De acuerdo a la realidad que se vive en nuestro país se ha implementado una dinámica conocida como *guerra contra el narcotráfico*. A esta postura se le denomina populismo penal (Bottoms, 1995), ya que al hablar de *la guerra al delito* o *el combate a la criminalidad* se desarrolla una percepción maniqueísta en la que existen buenos y malos. El resultado es el planteamiento de una problemática con una única solución, la neutralización o eliminación de uno de ellos. Así se conforma un nuevo enemigo interno claramente identificable por sus características. Las consecuencias de implementar una *guerra contra el narcotráfico*<sup>7</sup> la mayoría de las ocasiones que un gobierno opta por esta estrategia es un claro incremento de la violencia resultando contraproducente. (Dills *et. al.*, 2008).

Dentro de los trabajos de investigación realizados para México la mayoría trata de establecer los posibles determinantes del crimen. De estos trabajos son pocos los que tratan de estimar los costos sociales que trae consigo la delincuencia, lo que acaba por generar estimaciones y cálculos periodísticos<sup>8</sup> sin una base confiable, los cuales se vuelven las únicas fuentes al momento de investigar este tema en nuestro país, de ahí la importancia de realizar trabajos

---

<sup>6</sup> Debido a su controversia estos resultados han encontrado la respuesta de varios autores quienes ponen en tela de juicio las conclusiones obtenidas por Donohue y Levitt quienes también han otorgado respuesta validando su trabajo. Para las críticas vea Joyce (2003, 2006), Lott & Whitley (2007), Foote & Goetz (2005), para la respuesta Donohue & Levitt (2004, 2006)

<sup>7</sup> La legalización es un tema que se ha tratado por varios economistas. Milton Friedman (1972) compara el problema de la drogas con la prohibición de alcohol en Chicago en 1929: "*On ethical grounds, do we have the right to use the machinery of government to prevent an individual from becoming an alcoholic or a drug addict? For children, almost everyone would answer at least a qualified yes. But for responsible adults, I, for one, would answer no.*" (Friedman, 1972). Esta misma óptica fue compartida por Jeffrey Miron (1999) quien encontró que la prohibición genera violencia. Gary Becker recientemente planteó estudiar el problema del narcotráfico como un mercado de bienes ilegales (Becker, *et. al.* 2004).

<sup>8</sup> Algunos ejemplos de estas notas se han dado en los siguientes medios: Notimex 30/09/2007: "Paga México 12 por ciento del PIB por la delincuencia". El Financiero 31/12/2008: "De 10 a 15 por ciento del PIB, costo de la delincuencia". Reforma 17/07/09: "Cuesta Impunidad 15% del PIB". Milenio 07/09/09: "La delincuencia cuesta a los mexicanos 102 mil millones".

como el presente. A continuación se refieren los principales trabajos de investigación, los cuales se enfocaron en el Distrito Federal. En el primero se miden los costos sociales, el segundo y en el tercero se establecen los determinantes de la delincuencia en la Ciudad de México.

En el documento de Villoro y Teruel (2003) se estima el costo social que deriva del crimen, utilizan la tasa de homicidios debido a que, como ellas explican, tiene la ventaja de que los homicidios tienen una mayor propensión a ser reportados a diferencia de otros crímenes como robo o acoso sexual.

Establecido lo anterior miden el costo de dos maneras: la primera es de manera agregada a través de la encuesta nacional de ingreso-gasto de 1997 y la tasa de homicidios en México encontrando un costo social de 0.03 a 0.06 % del PIB. La segunda forma de medir el costo es a nivel individual a través de una encuesta realizada a víctimas, estudio realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo utilizando los costos monetarios directos e indirectos de la delincuencia. Con esta metodología estiman que los costos sociales del crimen ascendieron a 3.6 % del PIB del DF.

Otro trabajo enfocado en el DF es el realizado por Galindo y Catalán (2007) quienes identifican las principales causas económicas que inciden en los niveles de criminalidad para el DF, encontrando que el crimen está relacionado negativamente con la probabilidad de captura y la severidad de las penas. Argumentan que existen tres grandes conjuntos de factores que influyen en la actividad criminal en el Distrito Federal, que no son excluyentes y pueden ser incluso complementarios:

- La aplicación de las leyes, incluyendo las probabilidades del arresto, la penalidad aplicada, la eficiencia de la policía, la densidad urbana y las estrategias específicas aplicadas.
- Las condiciones económicas asociadas fundamentalmente a los empleos formales o desigualdad económica.
- Los aspectos sociales y políticos relacionados con la educación, la cultura y en general, con las preferencias de los individuos.

Otra investigación realizada por Jean (1998) se dedicó a entender los determinantes de la delincuencia en México con datos de 1994. Para este año el 91% de los criminales reportados fueron hombres y el 47% tenía entre 16 y 25 años de edad, en cuanto a la educación los

delincuentes tenían en promedio 5.7 años de estudios y el 62.5% no llegó a la preparatoria. Con estas cifras su investigación reveló resultados importantes, entre los que se encuentran los siguientes: los hombres jóvenes solteros enfrentan una mayor probabilidad de involucrarse en actividades criminales. Otro hallazgo importante es que, contrario a lo que comúnmente se espera, los delincuentes no necesariamente pertenecen a los grupos socioeconómicos y de educación más bajos, y que los crímenes personales están relacionados con los individuos con menor educación e ingreso (Lochner, 2004). Y por último, la desigualdad del ingreso está relacionada positivamente con la tasa de criminalidad.

Como se puede apreciar, hasta ahora han sido pocos los trabajos que se han dedicado a realizar una estimación del costo de la delincuencia en México, por lo cual realizar trabajos que se dediquen a este problema es fundamental y, seguramente, se realizarán un mayor número si la situación actual continúa. A continuación para cumplir con nuestro primer objetivo dentro de la investigación, se realiza un primer acercamiento, a nivel microeconómico, al tema de los determinantes de la delincuencia en México para saber cuál es la mejor forma de abatirla. Después se generan las estimaciones econométricas necesarias para la construcción de nuestro modelo macroeconómico.

## I.2 UN PRIMER ACERCAMIENTO MICROECONÓMICO

Antes de desarrollar las estimaciones econométricas se realiza un ejercicio a nivel microeconómico, estableciendo los escenarios que enfrenta un delincuente al cometer alguno de los principales delitos en nuestro país. Entre las 26 diferentes categorías de tipos penales que contempla el Código Penal Federal (CPF) los dos siguientes grupos son los principales en cuanto al número de presuntos delincuentes:

Delitos contra el Patrimonio de las Personas	Robo, Abuso de Confianza, Fraude, Administración Fraudulenta, Insolvencia Fraudulenta en Perjuicio de Acreedores, Extorsión, Despojo, Daño a la Propiedad, Encubrimiento por Receptación.
Delitos contra la Vida y la Integridad Personal	Lesiones, Homicidio, Homicidio en razón del parentesco o relación, Infanticidio, Aborto, Abandono de Personas, Violencia Familiar.

La primera categoría en donde se encuentran los delitos contra el patrimonio de las personas, fueron cometidos por el 44% del total de los delincuentes del año pasado. La segunda incluye a los delitos contra la vida y la integridad personal los cuales representan el 19%. Entre los dos grupos acumulan más de la mitad de los delincuentes a nivel nacional. De forma que, 6 de

cada 10 delincuentes cometieron algún delito incluido dentro de estos dos grupos. Es por esto que para el análisis de costo-beneficio se utilizan los siguientes delitos: robo, lesiones, daños, homicidio, fraude y despojo. Para cada uno de estos delitos existen distintas sentencias y también distintas probabilidades de cumplirlas lo cual puede disuadir o convencer al individuo a cometer el crimen.

La decisión de participar en alguna de las distintas actividades delictivas depende de los costos y ganancias potenciales, dada su estructura de preferencias y valores morales. Esto implica desde el punto de vista económico que existe un cierto nivel de incentivo a partir del cual se determina la participación en actividades ilegales. Como se mencionó anteriormente los individuos entonces realizarán actividades delictivas no porque sus fines difieran de los de otras personas, sino porque sus beneficios y costos son diferentes.

Retomando a Becker (1968, 1974 y 1998) con la idea de que los criminales, siendo agentes racionales, evitarán enrolarse en actividades delictivas al enfrentar mayores sanciones o mayores probabilidades de captura. Para el ejercicio se utilizan las multas y sentencias que estipula el CPF de 2009, estas multas y sentencias en años de prisión se pueden observar en la primera parte del cuadro 3.

Se incorporó la expectativa de castigo, o también conocido como el costo esperado de delinquir.<sup>9</sup> Incluyendo así la probabilidad de ser sentenciado culpable y la sentencia que deberá cumplir. Lo que se observa en el cuadro 3 es que los delincuentes que enfrenten sentencias más severas tendrán un costo esperado mayor y por lo tanto menores beneficios esperados lo cual tendrá un efecto de disuasión para el delincuente.

Otro aspecto importante que se puede observar en el cuadro 3 es cómo un individuo tiene la motivación de cometer cualquiera de los seis delitos cuando enfrenta el escenario A con las sentencias más bajas ya que cualquiera que sea su delito obtendrá beneficios. Si el mismo individuo ahora enfrentara el escenario B tendría un fuerte efecto de disuasión ya que cualquiera de los delitos representa un costo mucho mayor, en particular el caso de homicidio.

Dicho lo anterior es importante mencionar que al realizar este análisis no se busca asegurar que cualquier ladrón desarrolle un análisis elaborado de costo y beneficios justo antes de

---

<sup>9</sup> Lochner (2004) desarrolla un modelo de delincuencia en el cual el capital humano incrementa el costo de oportunidad de delinquir. Individuos con mayor edad, más inteligentes y con mayor educación cometen una menor cantidad de delitos contra la propiedad o delitos con violencia –estos delitos están relacionados con hombres jóvenes y sin educación ya que ellos tienen un menor costo de oportunidad- y tendrán una mayor propensión a cometer delitos de cuello blanco.

robar una casa. Un asaltante a mano armada no calcula la esperanza matemática de cómo al matar a su víctima se afectan sus probabilidades de ser capturado. Pero si en el momento, el delincuente piensa que matando a su víctima reduce la probabilidad de ser capturado -y sus valores morales lo permiten - entonces jalará el gatillo (Roemer, 2001).

Para el siguiente análisis se emplean dos escenarios. En el escenario A se tomaron en cuenta las penalidades y multas mínimas que la ley establece por cometer el acto ilícito. En el escenario B se utilizaron las penalidades y multas máximas que contemplan el Código Penal Federal 2009.

Cuadro 3. México, Análisis del Costo-Beneficio de la Delincuencia (2009)

Delito	Multa		Años en prisión	
	A	B	A	B
Robo	100 días	1000 días	3 años	13 años
Lesiones	30 días	270 días	3 meses	10 años
Daños	100 pesos	500 pesos	5 años	10 años
Homicidio	-	-	2 años	24 años
Fraude	30 días	120 días	3 meses	12 años
Despojo	50 pesos	500 pesos	1 año	9 años

Fuente: Elaboración Propia con información del Código Penal Federal del 2009

Cuadro 3. *Continuación*: México, Análisis del Costo-Beneficio de la Delincuencia (2009)

Delito	Probabilidad de Sentencia Condenatoria <sup>1</sup>		Multa <sup>2</sup>		Costo de años en prisión <sup>3</sup>		Costo de la pena <sup>4</sup>		E ( c ) <sup>5</sup>		Ingreso por delinquir <sup>6</sup>		Beneficios esperados <sup>7</sup>	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Robo	85.46%		5,480	54,800	\$44,224	\$191,636	\$49,704	\$246,436	\$42,477	\$210,604	\$50,000		\$7,523	-\$160,604
Lesiones	68.51%		1,644	14,796	\$3,685	\$147,412	\$5,329	\$162,208	\$3,651	\$111,129		\$46,349	-\$61,129	
Daños	60.80%		100	500	\$73,706	\$147,412	\$73,806	\$147,912	\$44,874	\$89,930		\$5,126	-\$39,930	
Homicidio	92.63%		-	-	\$29,482	\$353,789	\$29,482	\$353,789	\$27,310	\$327,715		\$22,690	-\$277,715	
Fraude	41.21%		1,644	6,576	\$3,685	\$176,894	\$5,329	\$183,470	\$2,196	\$75,608		\$47,804	-\$25,608	
Despojo	59.28%		50	500	\$14,741	\$132,671	\$14,791	\$133,171	\$8,768	\$78,944		\$41,232	-\$28,944	

Nota:

**1/**Para obtener las probabilidades de sentencia condenatoria se dividió el número de sentencias condenatorias entre los presuntos delincuentes registrados por clase de delito. **2/**En los delitos que contemplan multa, éste se obtuvo de dos maneras. En primer lugar se multiplicó el salario mínimo por las veces que contempla la ley, y en segundo lugar se tuvo en cuenta el monto a pagar que contempla la ley. **3/**Para obtener el costo monetario de los años en prisión se multiplicaron los años en prisión que la ley establece en cada delito por el salario mínimo. **4/**El costo de la pena es la suma de la multa establecida por la ley más el monto monetario de los años en prisión (3). **5/**El costo esperado de delinquir:  $E(c) = (\text{Probabilidad de Sentencia Condenatoria}) * (\text{Costo de la Pena})$ . **6/**El ingreso que obtiene el individuo por delinquir se determino de manera aleatoria ya que algunos de estos delitos no reciben ingresos por delinquir normalmente es por eso que con la finalidad de realizar este ejercicio se estableció este ingreso. **7/**El Beneficio esperado de delinquir:  $E(B)=I-E(c) = \text{Ingresos Esperados por Delinquir} - [ (\text{Probabilidad de Sentencia Condenatoria}) * (\text{Costo de la Pena}) ]$

## II. ESTIMACIONES ECONOMETRICAS

En este trabajo utilizamos dos enfoques econométricos que comúnmente se entienden como excluyentes y/o contrarios pero, nosotros creemos que pueden ser complementarios: el modelo estructural de ecuaciones simultáneas y la cointegración. A continuación presentamos un breve resumen de cómo se pasó de un enfoque a otro, y desarrollamos la metodología Engle-Granger.

En el año de 1932 se fundó en Estados Unidos la *Cowles Commission* (CC) y desde el inicio se dedicó al estudio de dos importantes temas en la economía el equilibrio general y la econometría. El acercamiento de la CC a la econometría fue famoso por la estimación de modelos macroeconómicos de ecuaciones simultáneas. Hasta principios de la década de 1970 la econometría dominante estuvo vinculada con el desarrollo de la CC pero, con la revolución de las expectativas racionales, marcada con la famosa crítica de Robert Lucas<sup>10</sup> se generó la ruptura del consenso macroeconómico existente y se dejaron de utilizar estos modelos.

Este evento marcó un cambio dramático en la macroeconomía dando paso a otras escuelas como los nuevos keynesianos y la escuela de los ciclos económico reales que brindaban nuevos enfoques para realizar política pública (Mankiw, 1990). La forma de hacer econometría también sufrió cambios, a principios de la década de 1980 se generaron muchos trabajos que modificaron el panorama de la econometría y su aplicación en la política. Uno de estos trabajos fue el de Nelson y Plosser (1982) que generó repercusiones para la teoría y política, ya que, presentó evidencia estadística de que por lo menos doce series macroeconómicas de los Estados Unidos eran no estacionarias, lo que significaba que las series no regresaban a su tendencia determinística de largo plazo y que sufrían de efectos permanentes debido a choques aleatorios. Al mismo tiempo que Nelson y Plosser otorgaban evidencia del tema, Clive Granger se encontraba desarrollando el tema de la cointegración<sup>11</sup> el cual se encontraba profundamente relacionado con el anterior y, que representaba una de

---

<sup>10</sup> Lucas señaló que la mayoría de las intervenciones de política cambian la forma en que los individuos forman sus expectativas del futuro y los modelos macroeconómicos fallaban en capturar esa formación de expectativas por lo que concluyó que dichos modelos no deberían ser usado para evaluar el impacto de políticas alternativas (Lucas, 1976)

<sup>11</sup> Durante su discurso en la ceremonia del Nobel declaraba: *"I am often asked how the idea of cointegration came about; was it the result of logical deduction or a flash of inspiration? In fact, it was rather more prosaic. A colleague, David Hendry, stated that the difference between a pair of integrated series could be stationary. My response was that it could be proved that he was wrong, but in attempting to do so, I showed that he was correct"* (Granger, 2003)

las preocupaciones fundamentales de la econometría estructural contemporánea de series de tiempo.

El tema de la cointegración, implica corroborar empíricamente la existencia de relaciones estables (o de equilibrio) de largo plazo. De esta manera, ya no es suficiente aceptar el argumento lógico-verbal que deriva de la teoría económica que advierte que dos o más variables están relacionadas. La cointegración se encarga de verificarlo estadísticamente (Loría, 2007).

El objetivo fundamental de este análisis consiste en verificar las características estadísticas de las series. La población, la inversión, el producto, etc. regularmente crecen a medida que pasa el tiempo, y su evolución se ve afectada por una multitud de factores, entre las que destacan los choques aleatorios que tienden a permanecer en la memoria de las series de tiempo.

### *II.1 Metodología*

Cuando encontramos relaciones cointegradas significa que si tenemos dos variables  $y_t$  y  $x_t$  que tienen raíces unitarias y su combinación lineal es estacionaria, entonces los residuos pueden considerarse como los errores o desviaciones de corto plazo respecto del equilibrio de largo plazo<sup>12</sup>. En ese caso, se dice que  $y_t$  y  $x_t$  están cointegradas o que en el largo plazo se mantienen sobre la misma longitud de onda y que existe un vector de cointegración, también llamado cointegrador (Greene, 2002)

En la estimación de la ecuación de largo plazo existirían por necesidad –dados por el carácter aleatorio y complejo de los fenómenos económicos- ciertos desequilibrios de corto plazo respecto a la relación de largo plazo. De esta manera puede utilizarse el mecanismo de corrección de error (ECM), que es una especificación que permite vincular el análisis de equilibrio de largo plazo con la dinámica de ajuste de corto plazo, como una medida de desviación del equilibrio. En tal sentido, las ecuaciones de corrección de error (ECE) modelan las relaciones de corto plazo que subyacen dentro de las de largo plazo utilizándolos para hacer simulación de políticas.

El procedimiento de cointegración de Engle-Granger (1987) puede plantearse de la siguiente manera, dadas:

---

<sup>12</sup> El concepto de cointegración refiere la idea de tendencias estocásticas comunes que generan relaciones de equilibrio de largo plazo entre las series involucradas en un argumento estadístico por ello tiene enorme importancia para la teoría económica y para la política económica. Para un acercamiento más amigable al tema puede consultar (Murray, 1994)

$$y_t = \varphi y_{t-1} + v_{1t}; y \quad (1)$$

$$x_t = \varphi x_{t-1} + v_{2t}; \text{ donde} \quad (2)$$

$$\varphi \geq 1 \quad (3)$$

El primer paso consiste en estimar la relación de largo plazo por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO):

$$y_t = \beta x_t + \varepsilon_t, \text{ donde} \quad (4)$$

$$\varepsilon_t = y_t - \beta x_t \text{ y por tanto} \quad (5)$$

$$\varepsilon_{t-1} = y_{t-1} - \beta x_{t-1} \quad (6)$$

Se busca una combinación lineal  $\beta$  que genere  $\varepsilon_t \sim I(0)$ ; es decir, una relación estadísticamente cointegrada y que por consecuencia sea estacionaria y que además, tenga alto sentido económico. Para probar que  $\varepsilon_t \sim I(0)$  deben aplicarse pruebas de raíz unitaria: ADF (Dickey & Fuller, 1981) DF-GLS (Elliott *et. al.*, 1996), PP (Phillips & Perron, 1988) y KPSS (Kwiatkowski, *et. al.*, 1992). Para obtener la ECE hay que re-especificar (4) en términos de su primera diferencia:

$$\Delta y_t = \beta_1 \Delta x_t + \beta_2 \varepsilon_{t-1} + u_t, \text{ que equivale a:} \quad (7)$$

$$\Delta y_t = \beta_1 \Delta x_t + \beta_2 (y_{t-1} - \beta x_{t-1}) + u_t \quad (8)$$

Donde  $\beta_2$  es el término de error de cointegración que corrige el desequilibrio de corto plazo. En virtud de que (7) y (8) son la representación de la ECE,  $\beta_2$  es el mecanismo de corrección de error (ECM). El hecho de que las variables estén cointegradas considera la existencia de un proceso de ajuste de corto plazo que evita que los errores crezcan en el tiempo. De acuerdo al teorema de representación de Granger (1983), si existe cointegración es posible entonces aplicar el ECM y, en ese caso se obtendrá la ECE a partir de la forma dinámica de la ecuación (8).

El valor de  $\beta_2$  indica la magnitud de ajuste de cada periodo de la variable endógena respecto a su valor de largo plazo; es decir, recoge el ajuste sistemático hacia el equilibrio de largo plazo. Por definición ese coeficiente deberá ser estrictamente mayor que -1 y menor que cero ( $-1 < \beta_2 < 0$ ), en caso contrario se estaría ante la presencia de errores  $I(1)$ , que estarían indicando ausencia de cointegración en las regresiones originales.

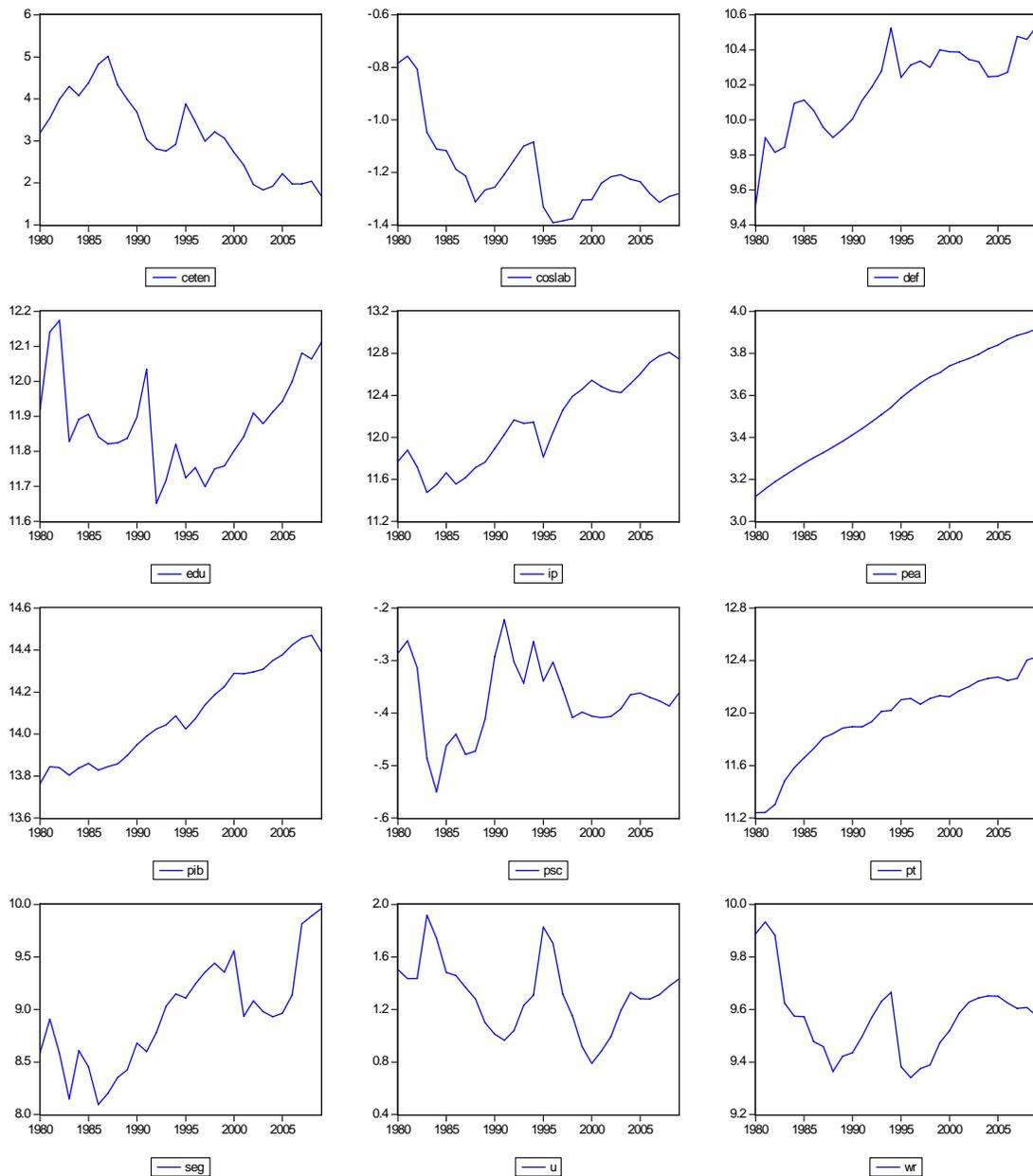
Siguiendo esta metodología, en primera instancia, se estiman las ecuaciones de comportamiento de largo plazo para generar los mecanismos de corrección de error y así estimar las ecuaciones de corto plazo. De esta forma, al combinar esta metodología con el

modelo estructural de ecuaciones simultáneas se corrigen los errores que se presentaban al utilizar este método tan criticado. Al utilizar el modelo macroeconómico estructural se pueden medir las consecuencias de implementar una política alternativa sin los problemas anteriores y así poder medir los costos sociales de la delincuencia.

Debido a que se trabaja en primera instancia con las ecuaciones de comportamiento de largo plazo se utiliza el logaritmo natural de las serie originales - que aparecen en minúsculas y cursivas- con la finalidad de obtener parámetros  $\beta$  que representen elasticidades. Si  $\Delta \log(x)$ = la tasa de crecimiento de la variable  $x$  y  $\Delta \log(y)$ = la tasa de crecimiento de la variable  $y$ , entonces:  $\Delta \log(x) / \Delta \log(y) = \beta$ .

Realizando un análisis visual de las series se puede señalar que todas las variables utilizadas tienen como característica la presencia de raíces unitarias (Gráfica 1), por lo que los estimadores del método de mínimos cuadrados ordinarios no resultan eficientes. Esta situación se aprecia de mejor manera en el Cuadro 4 que presenta los resultados de las pruebas de raíces unitarias aplicadas a las series referidas. En él, se aprecia que todas las series utilizadas son I(1) por lo que se deben diferenciar una vez para que sean estacionarias y resulte eficiente la estimación por el método de mínimos cuadrados ordinarios.

Gráfica 1. México: Comportamiento Histórico de las Series en Logaritmos, 1980-2009



**Nomenclatura:**

*ceten*. Tasa de rendimiento nominal de los certificados de la tesorería de la federación. *coslab*: Costos laborales. *def*: Gasto devengado en el rubro de defensa nacional. *edu*: Gasto devengado en el rubro de educación pública. *ip*: Inversión privada. *pea*: Población económicamente activa. *pib*: Producto interno bruto. *psc*: Probabilidad de sentencia condenatoria. *pt*: Presuntos delincuentes. *seg*: Gasto devengado en el rubro de seguridad pública. *u*: Desempleo. *wr*: Salario medio real.

Cuadro 4. Estadísticas básicas y pruebas de raíces unitarias,  
1980-2009

	<i>ceten</i>	$\Delta ceten$	<i>coslab</i>	$\Delta coslab$	<i>def</i>	$\Delta def$	<i>edu</i>	$\Delta edu$
Media	3.139	-0.052	-1.193	-0.017	10.184	0.035	11.884	0.007
Mediana	3.047	-0.129	-1.231	0.006	10.248	0.022	11.861	0.033
Desv. Est.	0.957	0.378	0.165	0.076	0.242	0.126	0.136	0.119
Sesgo	0.184	0.505	1.434	-1.796	-0.743	0.502	0.491	-1.915
Kurtosis	1.972	3.009	4.498	6.217	3.167	4.553	2.486	7.464
Jarque-Bera	1.492	1.234	13.093	28.091	2.798	4.129	1.535	41.805
ADF	-0.485 <sup>(2)</sup>	<b>-4.010</b> <sup>(1)</sup>	0.859 <sup>(1)</sup>	<b>-3.890</b> <sup>(1)</sup>	1.444 <sup>(1)</sup>	<b>-7.107</b> <sup>(1)</sup>	-2.242 <sup>(2)</sup>	<b>-8.550</b> <sup>(3)</sup>
DF-GLS	-2.387 <sup>(3)</sup>	<b>-3.837</b> <sup>(2)</sup>	-1.875 <sup>(3)</sup>	<b>-4.315</b> <sup>(3)</sup>	-3.149 <sup>(3)</sup>	<b>-5.761</b> <sup>(3)</sup>	-2.377 <sup>(3)</sup>	<b>-6.405</b> <sup>(3)</sup>
PP	-3.076 <sup>(3)</sup>	<b>-4.014</b> <sup>(1)</sup>	-2.854 <sup>(2)</sup>	<b>-3.908</b> <sup>(1)</sup>	-2.766 <sup>(2)</sup>	<b>-7.051</b> <sup>(1)</sup>	-2.071 <sup>(2)</sup>	<b>-7.090</b> <sup>(1)</sup>
KPSS	<b>0.576</b> <sup>(2)</sup>	0.102 <sup>(3)</sup>	<b>0.459</b> <sup>(2)</sup>	0.064 <sup>(3)</sup>	<b>0.660</b> <sup>(2)</sup>	0.057 <sup>(3)</sup>	<b>0.184</b> <sup>(2)</sup>	0.234 <sup>(2)</sup>

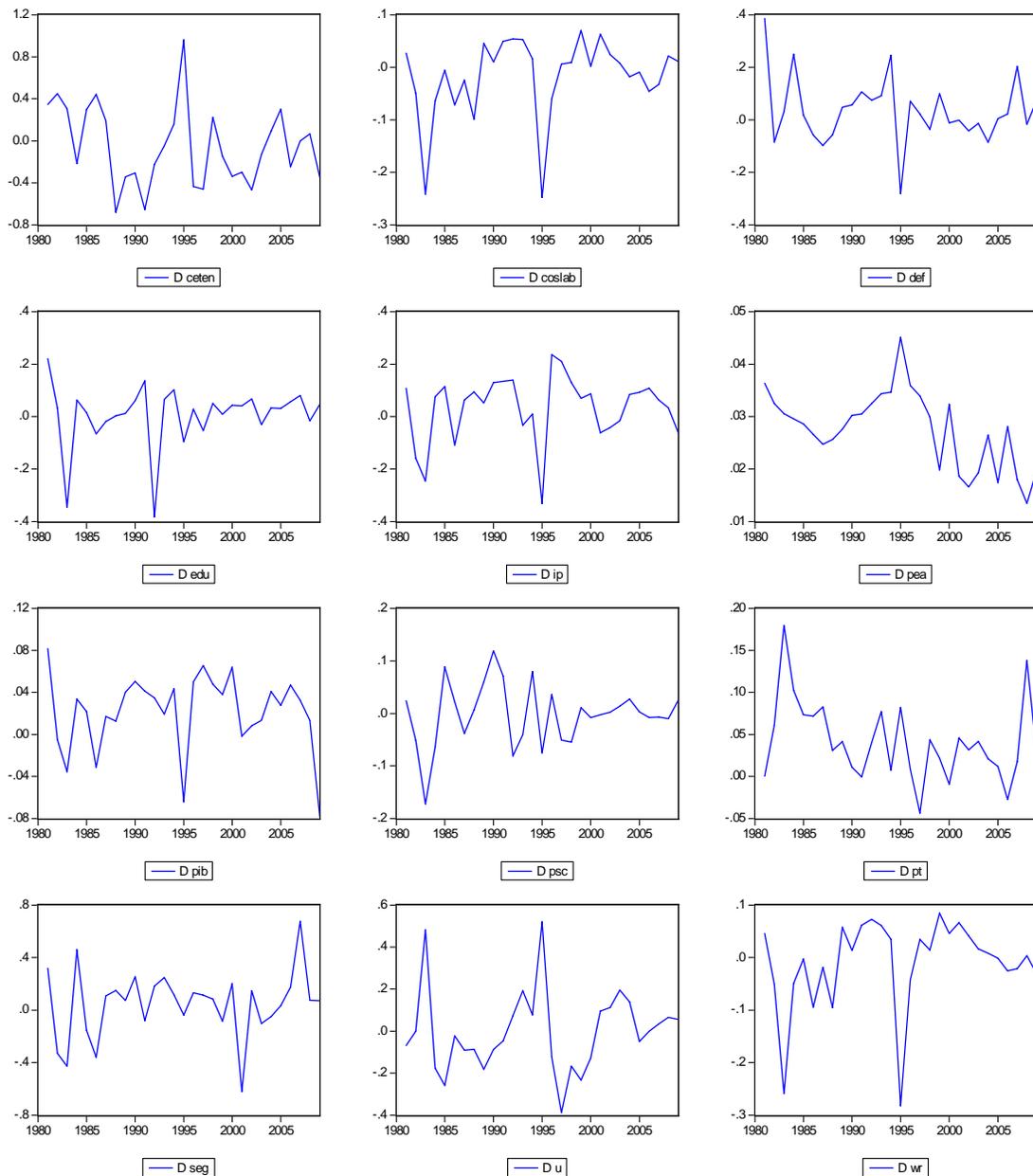
	<i>ip</i>	$\Delta ip$	<i>pea</i>	$\Delta pea$	<i>pib</i>	$\Delta pib$	<i>psc</i>	$\Delta psc$
Media	12.136	0.034	3.550	0.028	14.103	0.022	-0.374	-0.003
Mediana	12.138	0.07	3.565	0.029	14.073	0.032	-0.374	0.002
Desv. Est.	0.418	0.126	0.252	0.007	0.224	0.037	0.075	0.059
Sesgo	0.048	-1.135	-0.138	-0.025	0.167	-1.109	-0.136	-0.448
Kurtosis	1.67	4.22	1.673	2.655	1.59	4.017	2.776	3.937
Jarque-Bera	2.224	8.024	2.295	0.147	2.538	7.193	0.155	2.033
ADF	1.421 <sup>(1)</sup>	<b>-4.490</b> <sup>(1)</sup>	-1.560 <sup>(2)</sup>	<b>-2.979</b> <sup>(2)</sup>	3.162 <sup>(1)</sup>	<b>-3.759</b> <sup>(1)</sup>	-0.204 <sup>(1)</sup>	<b>-4.397</b> <sup>(1)</sup>
DF-GLS	-2.663 <sup>(3)</sup>	<b>-4.683</b> <sup>(3)</sup>	-0.404 <sup>(2)</sup>	<b>-2.358</b> <sup>(2)</sup>	-2.256 <sup>(3)</sup>	<b>-3.928</b> <sup>(3)</sup>	<b>-5.288</b> <sup>(3)</sup>	<b>-4.441</b> <sup>(3)</sup>
PP	-3.070 <sup>(3)</sup>	<b>-4.507</b> <sup>(1)</sup>	-2.148 <sup>(2)</sup>	<b>-3.582</b> <sup>(3)</sup>	3.576 <sup>(1)</sup>	<b>-3.824</b> <sup>(1)</sup>	-2.524 <sup>(2)</sup>	<b>-4.327</b> <sup>(1)</sup>
KPSS	<b>0.158</b> <sup>(3)</sup>	0.218 <sup>(2)</sup>	<b>0.709</b> <sup>(2)</sup>	0.114 <sup>(3)</sup>	<b>0.691</b> <sup>(2)</sup>	0.102 <sup>(2)</sup>	0.077 <sup>(2)</sup>	0.103 <sup>(2)</sup>

	<i>pt</i>	$\Delta pt$	<i>seg</i>	$\Delta seg$	<i>u</i>	$\Delta u$	<i>wr</i>	$\Delta wr$
Media	11.955	0.041	8.945	0.047	1.302	-0.002	9.568	-0.011
Mediana	12.043	0.031	8.949	0.084	1.311	-0.023	9.575	0.008
Desv. Est.	0.329	0.047	0.499	0.262	0.276	0.195	0.15	0.086
Sesgo	-0.819	0.932	0.252	-0.354	0.274	0.831	0.7	-1.878
Kurtosis	2.831	4.187	2.446	3.916	2.755	4.222	3.335	6.485
Jarque-Bera	3.393	5.9	0.701	1.62	0.45	5.147	2.589	31.724
ADF	-2.421 <sup>(2)</sup>	<b>-4.040</b> <sup>(2)</sup>	-2.292 <sup>(3)</sup>	<b>-5.859</b> <sup>(1)</sup>	-2.657 <sup>(2)</sup>	<b>-4.128</b> <sup>(1)</sup>	-2.440 <sup>(3)</sup>	<b>-4.129</b> <sup>(2)</sup>
DF-GLS	-1.611 <sup>(3)</sup>	<b>-4.436</b> <sup>(3)</sup>	-2.366 <sup>(3)</sup>	<b>-5.325</b> <sup>(2)</sup>	-2.885 <sup>(3)</sup>	<b>-4.149</b> <sup>(3)</sup>	-1.843 <sup>(3)</sup>	<b>-4.348</b> <sup>(2)</sup>
PP	-2.722 <sup>(2)</sup>	<b>-4.114</b> <sup>(2)</sup>	-2.245 <sup>(3)</sup>	<b>-5.839</b> <sup>(1)</sup>	-1.989 <sup>(2)</sup>	<b>-4.146</b> <sup>(1)</sup>	-2.440 <sup>(3)</sup>	<b>-4.129</b> <sup>(2)</sup>
KPSS	<b>0.164</b> <sup>(3)</sup>	0.339 <sup>(2)</sup>	<b>0.563</b> <sup>(2)</sup>	0.142 <sup>(2)</sup>	0.219 <sup>(2)</sup>	0.077 <sup>(2)</sup>	<b>0.156</b> <sup>(2)</sup>	0.213 <sup>(2)</sup>

Nota:

Para cada una de las pruebas de raíces unitarias los valores en negritas representan el rechazo de la hipótesis nula al 5% de significancia. Los valores entre paréntesis representan el modelo que se utilizó en cada prueba. El Modelo 1: Sin intercepto ni tendencia. El Modelo 2: Intercepto. El Modelo 3: Intercepto y Tendencia.

Gráfica 2. México: Comportamiento Histórico de las Series, 1980-2009  
Primeras Diferencias



Realizando una inspección visual a la Gráfica, 2 la cual contiene las series en tasas de crecimiento (primeras diferencias del logaritmo natural de la serie), permite confirmar los resultados presentados en el Cuadro 4 los cuales señalan estadísticamente que las variables utilizadas para este análisis son  $I(1)$ , condición necesaria para realizar el procedimiento de Engle-Granger (1987) para obtener las ECE.

## *II.2 Estimación de las ecuaciones de comportamiento.*

### *Largo Plazo*

Con las estadísticas y gráficas anteriores se puede comprobar que todas las series tienen el mismo orden de integración, es decir, orden de integración I(1). Por lo tanto, se procede a estimar cada una de las ecuaciones de comportamiento de largo plazo: Delincuencia, inversión privada y desempleo. Para cada una de las ecuaciones se muestran los resultados obtenidos por las pruebas de correcta especificación.

#### *Delincuencia*

Para la construcción del modelo se utilizan las variables que, consideramos, constituyen una política óptima para el control de la delincuencia. Dentro del paradigma económico se reconocen dos tipos de incentivos que tienen un efecto de disuasión o de motivación en el delincuente. Los positivos son aquellos que inducen a la participación en actividades legales alternativas al crimen. Los negativos son aquellos que desalientan a actuar de manera ilícita (Ehrlich, 1996).

Al tomar como referencia el trabajo de Machin y Meghir (2000) es importante incorporar a los salarios como una variable dentro de los determinantes de la delincuencia. Existen también otros trabajos que brindan evidencias de esta relación, estimando empíricamente una correlación negativa entre salarios y delincuencia (Freeman, 1996) (Gould, *et. al.*, 2002) (Grogger, 1995) utilizando variaciones de los salarios de los individuos con datos de corte transversal y también en series de tiempo, lo que reafirma la importancia de esta variable.

El desempleo es otra variable importante en relación al costo de oportunidad. Esto quiere decir que índices altos de desempleo son el reflejo de una restricción en la disponibilidad de actividades legales y, por ende, sirve para reducir el costo de oportunidad de realizar actividades ilegales (Levitt, 2001), (Reilly & Witt, 1996) es por eso que dentro de nuestro modelo incluimos al desempleo.

Otra variable que se utiliza en el modelo es la probabilidad de sentencia condenatoria (psc), debido al efecto de disuasión *-deterrence effect-* (Becker, 1968, 1998) (Ehrlich 1973,1996). En este modelo utilizamos la psc en sustitución de la probabilidad de arresto ya que los delincuentes únicamente enfrentarán las multas y cumplirán sus penas una vez que se les dicte sentencia condenatoria. Otra variable de disuasión es el presupuesto destinado a la seguridad pública, ya que con un mayor presupuesto destinado a la seguridad pueden encontrarse mejores equipos (patrullas, chalecos, pistolas, etc.) o también está la posibilidad de realizar pagos de mejores salarios para aumentar la eficiencia de los policías. Es así como definimos el modelo de la delincuencia de la siguiente manera:

- - + -

$$pt = f(wr, psc, u, seg) \tag{9}$$

Donde:

*pt*: Presuntos Delincuentes

*wr*: Salario Medio Real

*psc*: Probabilidad de Sentencia Condenatoria

*u*: Desempleo

*seg*: Gasto Devengado en el Rubro de Seguridad Pública

Cuadro 5. Estimación de la ecuación de largo plazo para la Delincuencia en México, 1980 - 2009

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob
<i>c</i>	17.6836	1.0309	17.1528	0.0000
<i>wr</i>	-1.0530	0.1001	-10.5209	0.0000
<i>psc</i>	-0.8416	0.2056	-4.0943	0.0004
<i>u</i>	0.3216	0.0526	6.1091	0.0000
<i>seg</i>	0.4981	0.0295	16.9002	0.0000
<i>dpt</i>	-0.3342	0.0268	-12.4582	0.0000

R<sup>2</sup>: 0.95 R<sup>2</sup>A: 0.94 DW: 2.08 JB: 2.24 (0.32) LM(1): 0.10 (0.75) LM(2): 0.19 (0.82) LM(3): 0.20 (0.89) ARCH(1): 0.42 (0.52) ARCH(2): 0.80 (0.45) ARCH(3): 0.59 (0.62) WHITE(n.c.): 1.29 (0.29) WHITE(c.): 1.49 (0.27) RESET(1): 3.15 (0.08) RESET(2): 1.51 (0.24)

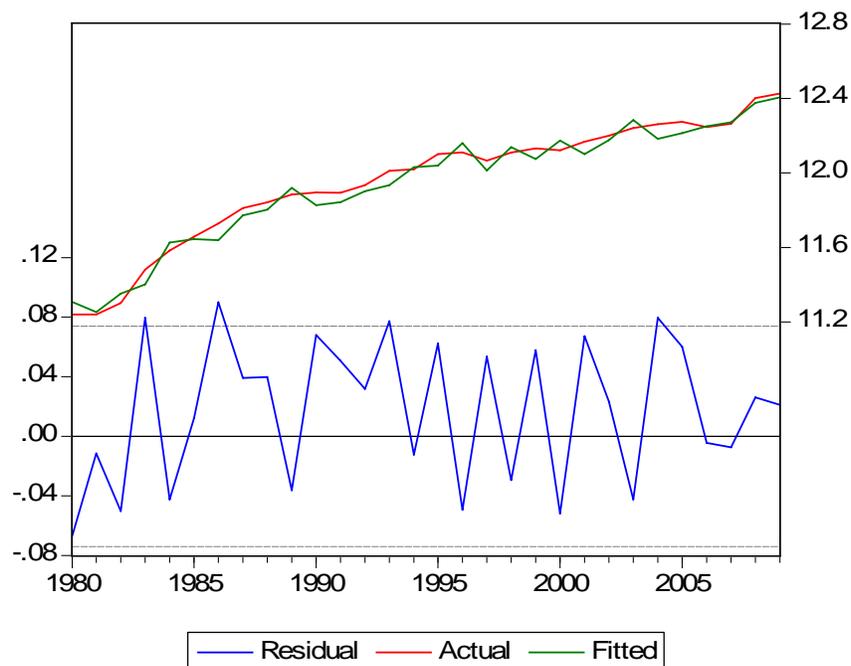
Por los resultados obtenidos, se puede afirmar que el modelo tiene una forma funcional correcta, lo cual se puede comprobar con la prueba reset. De igual forma, se puede comprobar a través de la prueba Jarque-Bera que los errores se distribuyen de manera normal. No existe autocorrelación de orden 1, 2 ó 3 lo que se confirma con los resultados en la prueba LM. Las pruebas de White y ARCH sirven para asegurar que la varianza del componente aleatorio es constante, lo que significa que no hay heterocedasticidad. El coeficiente de determinación nos indica que la línea de regresión muestral tiene un buen ajuste a la línea de regresión poblacional; es decir las variables *wr*, *psc*, *u*, *seg*, explican en un 95% a la dinámica de crecimiento de los delincuentes en México.

Los resultados de los coeficientes coinciden con los signos esperados con una clara excepción, el  $\beta_4$  (*seg*). Esta relación presenta un signo contrario al esperado, en el largo plazo el gasto en seguridad no representa un variable de disuasión para la delincuencia. La relación positiva que muestra esta regresión puede deberse a que durante este periodo el gobierno aumenta el gasto en seguridad no para prevenir, sino para corregir los actos delictivos, de esta forma se incrementa cuando la delincuencia ya ha aumentado. Esta relación se representa con una

elasticidad de 0.4981 lo que significa que cada que el gasto en seguridad aumenta en 1% la delincuencia aumenta 0.49%.

El resto de las variables confirman la relación esperada, el  $\beta_1$  ( $wr$ ) es negativo lo que representa una relación inversa entre el salario real y el número de delincuentes, la elasticidad es de -1.0530 lo cual significa que, cuando el salario real aumenta en 0.95% la delincuencia disminuye en 1%, una relación prácticamente de uno a uno indica que el salario real representa la variable más eficaz para abatir la delincuencia en el largo plazo. El  $\beta_2$  ( $psc$ ) es negativo, lo que representa una relación inversa entre la probabilidad de sentencia condenatoria y el número de delincuentes, la elasticidad de -0.8416 significa que cuando aumenta la probabilidad de sentencia condenatoria en 1% la delincuencia disminuye en un 0.84% siendo esta la segunda herramienta más eficaz para disminuir los delitos. Por último  $\beta_3$  ( $u$ ) es positivo lo que esperábamos de acuerdo al marco teórico, esta relación positiva representa una elasticidad de 0.3216 lo que significa que cuando el desempleo disminuye en 1% la delincuencia baja en 0.32%.

Gráfica 3. Delincuencia: Ajuste histórico, 1980 - 2009



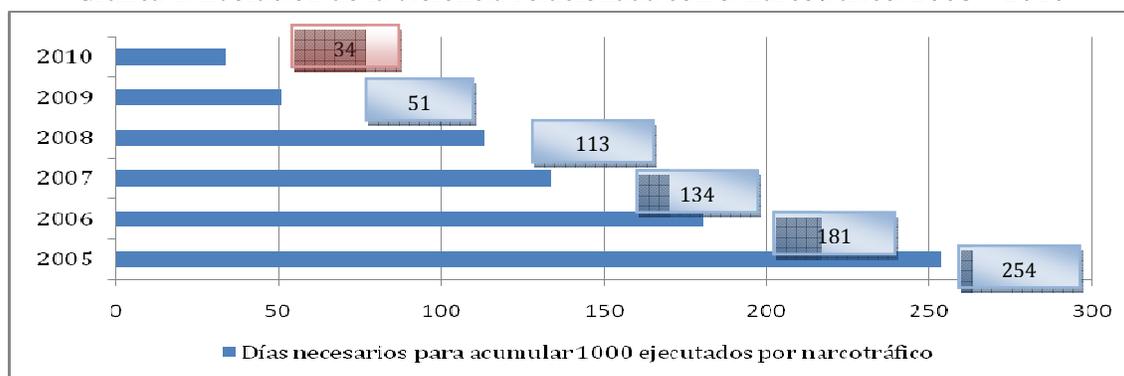
## Inversión Privada

Actualmente, como se aprecia en las calles y su reflejo en los medios, se vive en el país un incremento de la violencia relacionada con el narcotráfico, lo que resulta claramente desalentador y ofrece signos de inestabilidad social (Miron, 1999). Este fenómeno ya se había presentado antes en Colombia por lo que la comparación es inmediata. El resultado es una clara afirmación de los medios de que México pasa por una inminente *colombianización*.<sup>13</sup> Para evidenciar el incremento de la violencia en nuestro país<sup>14</sup> véase la gráfica 4.

La respuesta del gobierno ha sido lo que se conoce como *militarización* de la seguridad pública (Barrón, 2003) (Moloeznik, 2007). De conformidad con la Ley Orgánica del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos art. 1º el ejército y fuerza aérea mexicana son instituciones que tienen la misión de defender la integridad, independencia y la soberanía de la nación. También tiene otra misión importante y que ahora se ha vuelto primordial: garantizar la seguridad interna. Para lograr el cumplimiento de esta misión la Secretaría de Defensa Nacional (SEDENA) tiene que apoyar a la seguridad pública en el abatimiento del narcotráfico para establecer el orden interno.

La relación entre la delincuencia y la inversión es fundamental para el trabajo ya que, consideramos que el mecanismo de transmisión -como se observa en la prueba de *causalidad de granger*- a través del cual la delincuencia afecta la actividad económica es la inversión. Ante un incremento del número de los delincuentes -y por ende un mayor número de delitos- representan para los inversionistas costos en protección personal o de seguridad empresarial los cuales terminan por reducir las posibilidades de que decidan invertir en México. Otra consecuencia de la delincuencia como mencionó Becker (1998) fue que durante el auge de los secuestradores en nuestro país varios académicos decidieron no asistir a conferencias en el país.

Gráfica 4. Evolución de la violencia relacionada con el narcotráfico. 2005 - 2010



Fuente: Corresponsales. "Más de mil asesinados en lo que va del año" en El Universal 04/02/2010

<sup>13</sup> El término está relacionado con altas tasas de violencia: asesinatos secuestros, atentados y se desarrollan vínculos entre guerrillas y organizaciones criminales. Como consecuencia la vida política termina condicionada por la violencia (Escalante 2009a)

<sup>14</sup> Fernando Escalante (2009b) desarrollo una metodología para estimar la evolución del homicidio en nuestro país rechazando categóricamente con estadísticas la idea de *colombianización*.

Por las razones anteriores se ocupó la variable de presuntos delincuentes  $pt$  como un determinante de la inversión privada. Para comprobar la causalidad, no sólo de manera teórica sino también de manera empírica, antes de construir la ecuación de comportamiento de largo plazo se realizó un test para comprobar esta relación utilizando la prueba de causalidad de Clive Granger (Granger, 1969).

El test de *causalidad de Granger* nos permite identificar de forma rápida relaciones de causalidad entre las variables explicativas y la variable a explicar. El objetivo teórico de este test es determinar si una variable X causa a otra variable Y. El procedimiento que se utiliza es sencillo, especificada la variable X y la variable Y se realiza la regresión de la variable endógena  $Y_t$  sobre su propio pasado, es decir,  $Y_{t-1}, Y_{t-2}, Y_{t-3}$ , sobre la variable  $X_t$  y una serie de valores rezagados de la misma, es decir,  $X_{t-1}, X_{t-2}, X_{t-3}$ , etc.

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^k \alpha_{2i} \Delta x_{t-i} + u_{1t} \quad (10)$$

$$\Delta x_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_{2i} \Delta x_{t-i} + u_{2t} \quad (11)$$

Una vez realizada esta la regresión, se determina si resulta más fácil predecir el futuro de la variable Y con este instrumento de lo que resultaría estimado  $Y_t$  exclusivamente en función de su pasado sin conocer su relación con X; dicho de otro modo, se analiza si la variable X actual y pasada aporta información valiosa para explicar el futuro de Y (se dice, en ese caso que X es *causa Granger* de Y). En (10) probamos la significancia estadística de  $\alpha_{2i}$  a través de una prueba F. Asumimos que  $u_{1t}$  y  $u_{2t}$  no están correlacionados. Las hipótesis entonces son:

Ho:  $\alpha_{21} = \alpha_{22} = \alpha_{23} = \dots = \alpha_{2i} = 0$ , lo que rechaza *causalidad de Granger* y la hipótesis alternativa es la siguiente.

H1:  $\alpha_{21} = \alpha_{22} = \alpha_{23} = \dots = \alpha_{2i} \neq 0$ , lo que significa que al menos un  $\alpha_{2i}$  es estadísticamente significativo al 95 % de confianza. El mismo procedimiento se aplica en (11) para  $\beta_{1i}$ .

Cuadro 6. Prueba de Causalidad de Granger

Rezagos	Hipótesis Nula	F-Statistic	Prob.	Inferencia Causal
1	$ip$ does not Granger Cause $pt$ $pt$ does not Granger Cause $ip$	0.79463 7.78156	0.3809 0.0097	No hay Causalidad Causalidad
2	$ip$ does not Granger Cause $pt$ $pt$ does not Granger Cause $ip$	3.86303 7.33378	0.0809 0.0034	No hay Causalidad Causalidad
3	$ip$ does not Granger Cause $pt$ $pt$ does not Granger Cause $ip$	3.75771 4.30226	0.0675 0.0170	No hay Causalidad Causalidad
4	$ip$ does not Granger Cause $pt$ $pt$ does not Granger Cause $ip$	2.82908 3.08279	0.0575 0.0443	No hay Causalidad Causalidad

Como se observa en el cuadro 6 la prueba de *causalidad de Granger* indica que existe causalidad de la delincuencia en la inversión privada. Aunque este resultado nos es útil para constatar la relación de manera empírica no nos expresa la incidencia de una variable sobre otra es por eso que ahora se define a la ecuación de comportamiento de la inversión privada de la siguiente forma:

$$ip = f(pib, def, ceten, pt) \quad (12)$$

Donde:

*ip*: Inversión Privada

*pib*: Producto Interno Bruto

*def*: Gasto Devengado en el Rubro de la Defensa Nacional

*ceten*: Tasa de Rendimiento de los Certificados de la Tesorería de la Federación

*pt*: Presuntos Delincuentes

Cuadro 7. Estimación de la ecuación de largo plazo para la Inversión Privada en México, 1980 - 2009

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob
<i>c</i>	-5.6124	0.6942	-8.0839	0.0000
<i>pib</i>	1.3413	0.0659	20.3247	0.0000
<i>def</i>	0.0989	0.0337	2.9346	0.0072
<i>ceten</i>	-0.1205	0.0098	-12.2729	0.0000
<i>pt</i>	-0.1464	0.0326	-4.4857	0.0002
<i>dip</i>	-0.2124	0.0107	-19.7391	0.0000
R2: 0.97 R <sup>2</sup> A: 0.96 DW: 1.80 JB: 1.06 (0.58) LM(1): 0.64 (0.42) LM(2): 0.65 (0.71) LM(3): 0.15 (0.92) ARCH(1): 0.41 (0.52) ARCH(2): 0.93 (0.40) ARCH(3): 0.60 (0.61) WHITE(n.c.): 0.62 (0.68) WHITE(c.): 0.97 (0.54) RESET(1): 0.76 (0.39) RESET (2): 0.39 (0.68)				

Se puede afirmar que el modelo tiene una forma funcional correcta, lo cual se comprueba con la prueba reset. De igual forma se comprueba que los errores se distribuyen de manera normal a través de la prueba Jarque-Bera. No existe autocorrelación de orden 1, 2 ó 3 lo que se puede asegurar debido a los resultados en la prueba LM. Las pruebas de White y ARCH sirven para asegurar que la varianza del componente aleatorio es constante lo que significa que no hay heterocedasticidad. Por los resultados anteriores, se afirma que los estimadores son eficientes e insesgados, es decir, existe una buena aproximación al proceso generador de información (PGI).

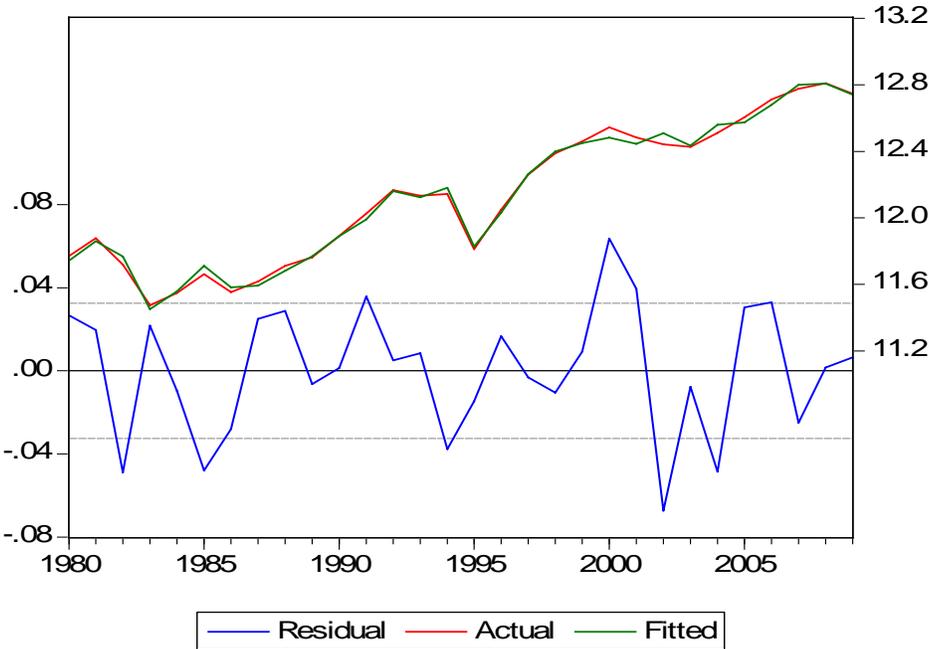
La regresión muestra los signos esperados por el modelo teórico: el coeficiente  $\beta_1$  representa la relación positiva de la inversión respecto al PIB. La elasticidad de 1.3413 nos indica que cada vez que el PIB aumenta en 1% la inversión privada aumenta en 1.3%. El coeficiente  $\beta_2$  también presenta una relación positiva, al igual que el PIB, el gasto en defensa incentiva la

inversión privada. La elasticidad 0.0989 significa que ante un aumento en el gasto de defensa del 1% la inversión aumentará en 0.10%. Este resultado en particular toma una mayor relevancia ante la postura del presidente Felipe Calderón quién de acuerdo a sus recientes declaraciones tiene la intención de mantener al ejército en las calles hasta el final de su mandato.

La tasa de interés -el coeficiente  $\beta_3$ - de acuerdo a lo que establece el modelo IS - LM (Hicks, 1937) mantiene una relación negativa respecto a la inversión. La elasticidad de -0.1205 nos indica que, ante una disminución en la tasa de interés de 1%, la inversión tendrá un aumento de 0.12%. La relación anterior contrastada con la evolución de la tasa de interés, nos da una buena señal para la inversión privada ya que a partir de octubre de 2008 a la fecha el Banco de México (Banxico) ha fijado una postura con la cual progresivamente ha disminuido su nivel logrando durante el reciente año mantenerla en un nivel de 4.5%.

Por último, el coeficiente  $\beta_4$  que representa la relación entre la delincuencia y la inversión, la elasticidad de -0.1464 nos indica que ante una disminución de la delincuencia del 1% la inversión aumentará en 0.15%. Esto es de suma importancia ya que nos revela que en relación a la tasa de interés, la delincuencia tiene una mayor relevancia para los inversionistas. Ahora con mayor razón debe de tratarse el problema de la delincuencia, no sólo porque incrementa la seguridad dentro de la sociedad y con esto el bienestar social, también, por la importancia que tiene para los inversionistas.

Gráfica 5. Inversión Privada: Ajuste histórico, 1980 - 2009



## *Desempleo*

Como lo planteaba Bernard Mandeville (2004), el gran arte para hacer que una nación sea feliz y lo que llamamos floreciente consiste en dar a todos y cada uno la oportunidad de estar empleados; y para obtenerlo, hágase que la primera preocupación del gobierno sea promoverlo. Es por esto que el desempleo debe tener una mayor importancia dentro de la investigación, hasta ahora, para los economistas ha representado cuatro retos: definirlo, explicarlo teórica y empíricamente, y establecer una política económica para abatirlo.

Al modelo teórico lo componen variables que son determinantes para la demanda y oferta de trabajo. En primer lugar, la variable de los costos laborales ya que representa lo que una empresa enfrenta para contratar nuevos empleados, si los costos laborales aumentan el desempleo aumenta. En segundo lugar, se incorpora a la población económicamente activa (*pea*) para que de esta manera, también se tenga en cuenta la oferta de trabajo. En este caso se espera que a medida que se incremente la *pea*, mayor número de personas quedarán desempleadas debido a que no se generan los puestos de trabajo necesarios.

Otra variable importante respecto a la demanda de trabajo es la inversión privada -la cual a su vez se ve afectada por la delincuencia como ya lo vimos-, su aportación se puede apreciar en la creación nuevas empresas o en el desarrollo de proyectos que requieran mano de obra. Bajo la lógica anterior esperamos una relación negativa entre el desempleo y la inversión. Por último, el gasto en educación ya que, al incrementar el gasto en este rubro puede aumentar el número de escuelas y/o también invertir en incrementar el capital humano de los profesores mejorando así la formación de los alumnos, y de esta forma aumentar la productividad. Así la relación esperada entre la educación y el desempleo es negativa. Es así como se define el modelo del desempleo de la siguiente manera:

$$\begin{array}{cccc} + & + & - & - \\ u = f(\text{coslab}, \text{pea}, \text{ip}, \text{edu}) & & & (13) \end{array}$$

Donde:

*u*: Desempleo

*coslab*: Costos Laborales

*pea*: Población Económicamente Activa

*ip*: Inversión Privada

*edu*: Gasto Devengado en el Rubro de Educación Pública

Cuadro 8. Estimación de la ecuación de largo plazo para el Desempleo en México, 1980 - 2009

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob
<i>c</i>	-1.4872	0.9982	-1.4898	0.1493
<i>coslab</i>	0.3308	0.1064	3.1108	0.0004
<i>pea</i>	1.1840	0.1576	7.5107	0.0000
<i>ip</i>	-0.7856	0.0796	-9.8712	0.0000
<i>edu</i>	-0.7189	0.0749	-9.5933	0.0000
<i>du</i>	-0.3334	0.0134	-24.7753	0.0000
R2: 0.96 R2A: 0.95 DW: 1.71 JB: 1.01 (0.60) LM(1): 0.26 (0.61) LM(2): 0.22 (0.80) LM(3): 1.59 (0.22) ARCH(1): 0.54 (0.46) ARCH(2): 1.24 (0.30) ARCH(3): 2.30 (0.10) WHITE(n.c.): 1.64 (0.18) WHITE(c.): 3.45 (0.87) RESET(1): 1.09 (0.30) RESET(2): 1.21 (0.31)				

A partir de las pruebas realizadas se puede confirmar la correcta especificación del modelo. Con base en el estadístico Jarque-Bera se determina que los errores se distribuyen de manera normal. Los resultados de la prueba reset indican que el modelo tiene la forma funcional correcta. Utilizando la prueba Breush-Godfrey LM con 1, 2 y 3 rezagos se verifica que no existe autocorrelación de orden 1 2 ni de 3. Por último, a través de las pruebas ARCH y White con términos cruzados y no cruzados se confirma que no existe heterocedasticidad.

La regresión muestra los signos esperados por el modelo teórico, el coeficiente  $\beta_1$  representa la elasticidad del desempleo respecto a los costos laborales. Esta relación como se esperaba es positiva y nos indica que cada vez que los costos laborales aumentan en 1% el desempleo aumenta en 0.33%. Esta relación es importante en cuanto al desempleo friccional ya que al incrementarse los costos laborales -debido a la rigidez en la contratación, los altos costos por el concepto de despidos o los impuestos- provocan que la tasa de empleo se reduzca de manera importante, lo relevante de esta relación entre los costos laborales y el desempleo -en este caso friccional- es que supone una cierta velocidad de rotación a diferencia del desempleo estructural.

Las relaciones que representan los coeficientes  $\beta_2$  y  $\beta_3$  son muy importantes para el desempleo estructural ya que nos indican la relación que existe entre la *pea*, la inversión privada y el desempleo. En primer lugar, la *pea*, un incremento de 1% aumenta el desempleo en 1.18%, esto es debido a que la estructura económica actual no está generando el número de plazas necesarias para la población. El bono demográfico<sup>15</sup> en nuestro país hasta este momento está siendo desperdiciado ya que la mayoría de estos jóvenes no encuentra un lugar dentro del mercado laboral nacional y termina por emigrar a Estados Unidos, siete de cada diez inmigrantes tienen entre 15 y 24 años, es decir son aquellos que se encuentran dentro de

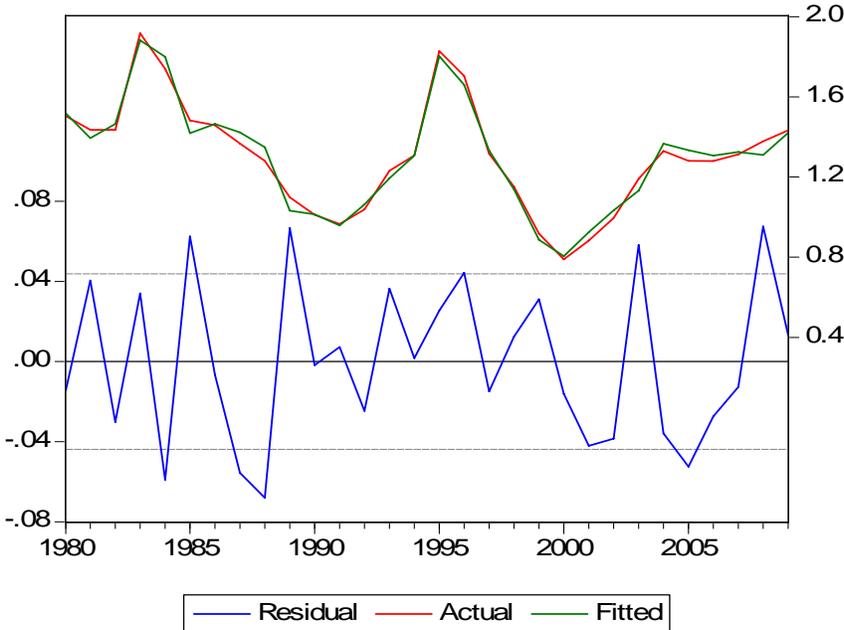
<sup>15</sup> El Consejo Nacional de Población (CONAPO) define al bono demográfico como el fenómeno que se da dentro del proceso de transición demográfica en el que la población en edad de trabajar es mayor que la dependiente -niños y adultos mayores-.

la fase productiva (Conapo, 2010). Esto va de la mano con nuestro parámetro  $\beta_3$  ya que ante un aumento del 1% de la inversión privada se genera una disminución del 0.78% en el desempleo, esta relación es fundamental para que se logre aprovechar el bono demográfico y de esta forma abatir el desempleo estructural.

El grupo histórico de jóvenes con el que México cuenta en la actualidad representa una oportunidad inédita para el desarrollo presente y futuro del país. Sin embargo, su potencial como agentes de cambio depende, en buena medida, de las circunstancias en las que transiten hacia la adultez, es decir, de los recursos con los que cuenten para desempeñar los roles como adultos productivos.

Desafortunadamente en estos días el uso del término *ninis* ha sido recurrente en los medios de comunicación, y es que, la juventud mexicana está viviendo en un periodo en el cual no encuentran cabida dentro del mercado laboral ni en el sistema educativo, básicamente ni estudian ni trabajan. De ahí la relevancia del coeficiente  $\beta_4$  que representa la relación de la educación respecto al desempleo, la otra mitad de los *ninis*. Esta elasticidad es muy importante ya que, como vemos en la actualidad, las instituciones de educación superior rechazan a cerca de 200 mil jóvenes solamente en el área urbana por la falta de espacio dentro de las mismas. Es así como un incremento del 1% en el gasto devengado en educación es tan importante ya tiene una incidencia del 0.71% en el desempleo.

Gráfica 6. Desempleo: Ajuste histórico, 1980 - 2009



De este primer bloque de estimaciones podemos afirmar que cada una de las ecuaciones de largo plazo, después de ser evaluadas de manera individual, cumplen con los supuestos de correcta especificación. De esta manera pueden utilizarse los residuos como mecanismo de corrección de error (ECM), para que permitan vincular el análisis de equilibrio de largo plazo con la dinámica de ajuste de corto plazo.

Por lo tanto, se procede a realizar las pruebas de raíces unitarias a los ECM de cada una de las ecuaciones, lo que permite demostrar la estacionariedad de los mismos. Esta condición es necesaria para la aplicación de la metodología Engle y Granger. Para ello se aplican las pruebas: ADF (Dickey & Fuller, 1981) DF-GLS (Elliott *et. al.*, 1996), PP (Phillips & Perron, 1988) y KPSS (Kwitkowski, *et. al.*, 1992).

Cuadro 9. Pruebas de Raíces Unitarias Aplicadas a los Residuales de la Estimación (Mecanismo de Corrección de Error)

Variable	Modelo	ADF	DF-GLS	PP	KPSS
<i>ecmpt</i>	1	<b>-5.7258</b>	-	<b>-5.8212</b>	-
	2	<b>-5.6237</b>	<b>-5.2167</b>	<b>-5.7114</b>	0.2306
	3	<b>-5.6047</b>	<b>-5.6994</b>	<b>-5.8818</b>	0.1427
<i>ecmip</i>	1	<b>-5.5336</b>	-	<b>-9.5533</b>	-
	2	<b>-5.4377</b>	<b>-5.0338</b>	<b>-9.7642</b>	0.3769
	3	<b>-5.3418</b>	<b>-5.3896</b>	<b>-10.3648</b>	0.1460
<i>ecmu</i>	1	<b>-4.5960</b>	-	<b>-5.2765</b>	-
	2	<b>-4.5167</b>	<b>-3.5993</b>	<b>-5.5222</b>	0.3577
	3	<b>-4.3588</b>	<b>-4.4013</b>	<b>-6.2032</b>	0.1460

Nota:

Para cada una de las pruebas de raíces unitarias los valores en negritas representan el rechazo de la hipótesis nula al 5% de significancia. El Modelo 1: Sin intercepto ni tendencia. El Modelo 2: Intercepto. El Modelo 3: Intercepto y Tendencia.

Como podemos observar en el cuadro 9 los mecanismos de corrección de error de las tres ecuaciones son estacionarios. En el siguiente bloque se realizan las estimaciones de las ecuaciones de corrección de error (ECE) las cuales modelan las relaciones de corto plazo que subyacen dentro de las de largo plazo y las usaremos para la simulación de políticas.

Con estos resultados se procede a estimar las ecuaciones de corto plazo para la delincuencia, la inversión privada y el desempleo, utilizando la metodología Engle – Granger.

### II.3 Estimación de las ecuaciones de comportamiento.

#### Corto Plazo

#### Delincuencia

Se define la ECE de la delincuencia de la siguiente manera:

$$\Delta pt = \beta_0 + \beta_1 \Delta wr + \beta_2 \Delta psc + \beta_3 u + \beta_4 \Delta seg + \beta_5 ecmt(-1) \quad (14)$$

Donde:

*pt*: Presuntos Delincuentes

*wr*: Salario Real

*psc*: Probabilidad de Sentencia Condenatoria

*u*: Desempleo

*seg*: Gasto Devengado en el Rubro de Seguridad Pública

Cuadro 10. Estimación de la ecuación de corto plazo para la Delincuencia en México, 1980 – 2009

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob
<i>C</i>	0.0349	0.0020	17.7881	0.0000
$\Delta wr$	-0.1317	0.0291	-4.5314	0.0002
$\Delta psc$	-0.3464	0.0389	-8.9024	0.0000
$\Delta u$	0.0525	0.0124	4.2383	0.0003
$\Delta seg$	-0.0388	0.0078	-4.9816	0.0001
<i>Dprt</i>	-0.0726	0.0040	-17.9570	0.0000
<i>ecmt(-1)</i>	-0.0674	0.0295	-2.2850	0.0323
R2: 0.96 R2A: 0.95 DW: 2.31 JB: 1.20 (0.54) LM(1): 0.78 (0.16) LM(2): 0.50 (0.61) LM(3): 0.79 (0.51) ARCH(1): 0.82 (0.37) ARCH(2): 0.49 (0.61) ARCH(3): 0.32 (0.81) WHITE(n.c.): 1.92 (0.12) WHITE(c.): 0.84 (0.71) RESET(1): 4.00 (0.07) RESET(2): 2.51 (0.10)				

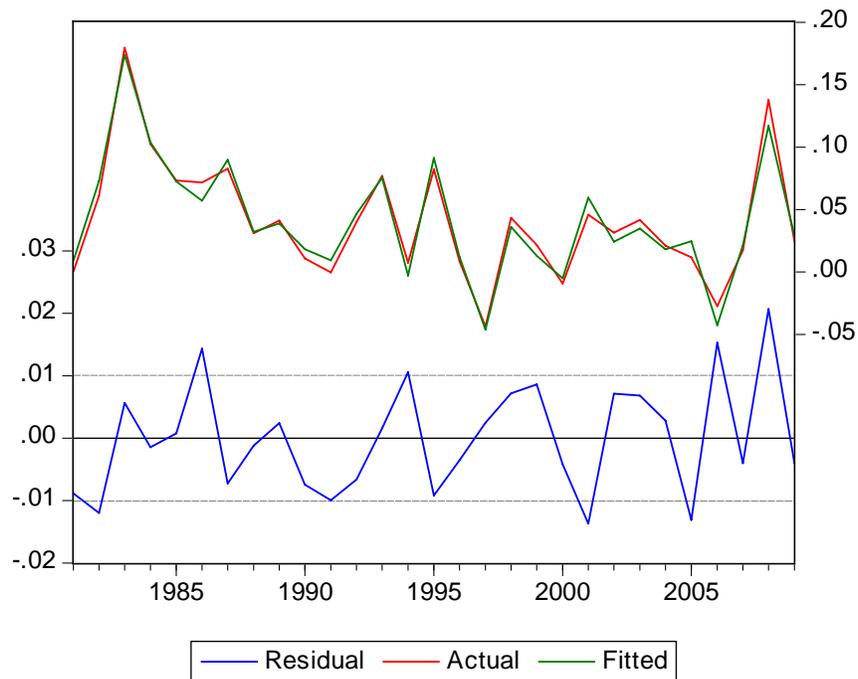
A partir de las pruebas realizadas se confirma la correcta especificación del modelo. Con base en el estadístico Jarque-Bera se verifica que los errores se distribuyen de manera normal. Los resultados de la prueba Reset indican que el modelo tiene la forma funcional correcta. Utilizando la prueba Breush-Godfrey LM con 1, 2 y 3 rezagos se comprueba que no existe autocorrelación de orden 1, 2 y 3. Por último, a través de las pruebas ARCH y White con términos cruzados y no cruzados confirmamos que no existe heterocedasticidad.

La ecuación de corto plazo presenta todos los signos esperados, a diferencia de la ecuación de largo plazo, la seguridad sí representa un efecto negativo para la delincuencia. El incremento del gasto en seguridad pública logra transmitir un efecto de disuasión a los individuos que

están por cometer un acto delictivo. De igual manera los salarios representan un impacto negativo a la delincuencia ya que al tener un simple análisis de costo-beneficio un mayor salario representa una menor propensión a participar en actividades delictivas. Este mismo efecto es logrado con un incremento de la probabilidad de sentencia condenatoria. Ante una aceleración de estas variables la delincuencia tiene un impacto negativo.

La única variable que provoca una aceleración de la delincuencia es el desempleo ya que el individuo, al contar con menos oportunidades de empleo, percibe como oportuno el realizar actividades delictivas para obtener beneficios. Por último tenemos nuestro ECMPT, que por definición ese coeficiente deberá ser estrictamente mayor que -1 y menor que cero ( $-1 < ECM < 0$ ), en este caso esto se cumple. En la gráfica 7 se muestra el valor esperado y el estimado de la ecuación de corto plazo para la delincuencia en México en el periodo comprendido de 1980 a 2009.

Gráfica 7. Delincuencia: Ajuste histórico del VCE a partir del método Engle - Granger, 1980 - 2009



### Inversión Privada

Se define la ECE de la inversión privada de la siguiente manera:

$$\Delta ip = \beta_0 + \beta_1 \Delta pib + \beta_2 \Delta def + \beta_3 \Delta ceten + \beta_4 \Delta pt + \beta_5 ecmip(-1) \quad (15)$$

Donde:

*ip*: Inversión Privada

*pib*: Producto Interno Bruto

*def*: Gasto Devengado en el Rubro de Defensa Nacional

*ceten*: Tasa de Rendimiento de los Certificados de la Tesorería de la Federación

*pt*: Presuntos Delincuentes

Cuadro 11. Estimación de la ecuación de corto plazo para la Inversión Privada en México, 1980 – 2009

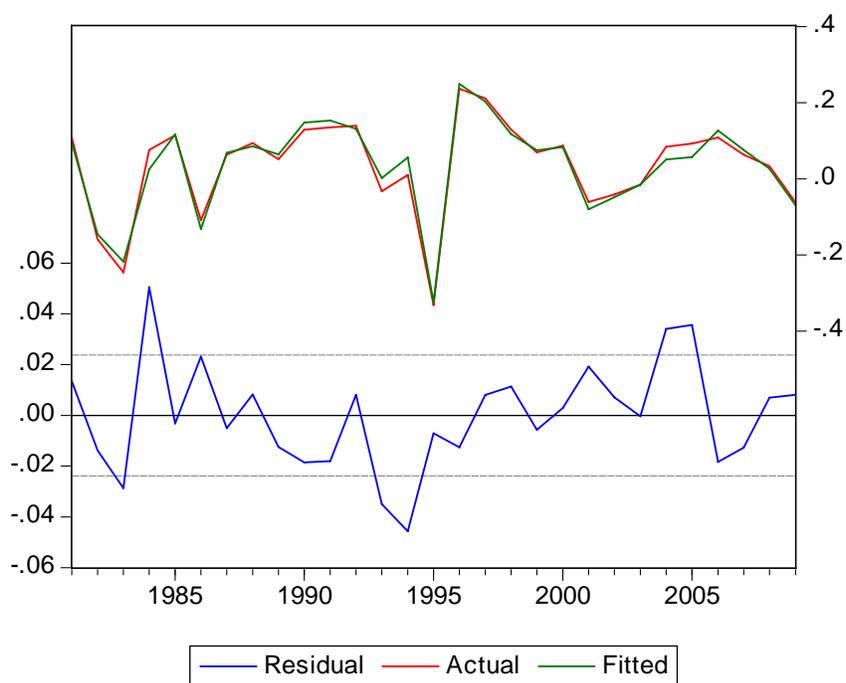
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob
<i>c</i>	-0.0385	0.0045	-8.4450	0.0000
$\Delta pib$	2.7701	0.1031	26.8457	0.0000
$\Delta def$	-0.1180	0.0301	-3.9111	0.0007
$\Delta ceten$	-0.1409	0.0097	-14.4448	0.0000
$\Delta pt$	-0.8488	0.1296	-6.5496	0.0000
<i>dicp</i>	-0.1595	0.0087	-18.1340	0.0000
<i>ecmip (-1)</i>	-0.6570	0.1306	-5.0276	0.0000
R2: 0.98 R2A: 0.97 DW: 1.86 JB: 0.21 (0.89) LM(1): 1.77 (0.19) LM(2): 1.58 (0.23) LM(3): 0.39 (0.53) ARCH(1): 0.39 (0.53) ARCH(2): 0.50 (0.61) ARCH(3): 0.60 (0.62) WHITE(n.c.): 0.36 (0.89) WHITE(c.): n.d. RESET(1): 2.46 (0.11) RESET(2): 1.39 (0.25)				

Por los resultados obtenidos, podemos afirmar que el modelo tiene una forma funcional correcta lo que se puede comprobar con la prueba Reset. De igual forma podemos comprobar que los errores se distribuyen de manera normal a través de la prueba Jarque-Bera. No existe autocorrelación de orden 1, 2 ó 3 lo que se puede asegurar debido a los resultados en la prueba LM. Las pruebas de White y ARCH sirven para asegurar que la varianza del componente aleatorio es constante lo que significa que no hay heterocedasticidad.

La ecuación de corto plazo, a diferencia de la ecuación de largo plazo, presenta una diferencia, el gasto en defensa representa un efecto negativo para la inversión, aunque en el largo plazo el gasto en defensa puede lograr la disminución de la violencia y la inestabilidad social en el corto plazo tiene consecuencias, las cuales presentan un efecto negativo. La tasa de interés también representa un efecto negativo para la inversión. En el corto plazo la variable que tiene mayor relevancia es la delincuencia, ante una aceleración de la misma se espera un mayor efecto negativo de la inversión.

La única variable que provoca un efecto positivo es el producto ya que ante una aceleración del pib la aceleración de la inversión también lo hará. Por último tenemos nuestro ECMIP, que por definición deberá ser estrictamente mayor que -1 y menor que cero ( $-1 < ECM < 0$ ), en este caso esto se cumple y representa la velocidad con la que los desajustes que se generan en el corto plazo convergen con su tendencia. En la gráfica 8 se muestra el valor esperado y el estimado de la ecuación de corto plazo para la inversión privada en México en el periodo comprendido de 1980 a 2009.

Gráfica 8. Inversión Privada: Ajuste histórico del VCE a partir del método Engle - Granger, 1980 - 2009



## Desempleo

Definimos la ECE del desempleo de la siguiente manera:

$$\Delta u = \beta_0 + \beta_1 \Delta u(-1) + \beta_2 \Delta coslab + \beta_3 \Delta pea + \beta_4 \Delta ip + \beta_5 \Delta edu + \beta_6 ecmu(-1) \quad (16)$$

Donde:

*u*: Desempleo

*coslab*: Costos Laborales

*pea*: Población Económicamente Activa

*ip*: Inversión Privada

*edu*: Gasto Devengado en el Rubro de Educación Pública

Cuadro 12. Estimación de la ecuación de corto plazo para el Desempleo en México,  
1980 - 2009

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob
c	-0.0427	0.0148	-2.8776	0.0093
$\Delta u(-1)$	0.2683	0.0179	14.9477	0.0000
$\Delta coslab$	0.3202	0.0650	4.9208	0.0001
$\Delta pea$	4.2386	0.5595	7.5744	0.0000
$\Delta ip$	-1.2203	0.0333	-36.5393	0.0000
$\Delta edu$	-0.4055	0.0329	-12.3136	0.0000
<i>dumu</i>	-0.2104	0.0067	-31.1121	0.0000
<i>ecmu(-1)</i>	-0.2449	0.1006	-2.4257	0.0024
R2: 0.97 R <sup>2</sup> A: 0.97 DW: 2.728 JB: 1.72 (0.42) LM(1): 3.58 (0.08) LM(2): 2.39 (0.11) LM(3): 0.95 (0.43) ARCH(1): 0.08 (0.76) ARCH(2): 1.03 (0.37) ARCH(3): 1.61 (0.21) WHITE(n.c.): 0.52 (0.80) WHITE(c.): n.d. RESET(1): 0.76 (0.39) RESET(2): 0.37 (0.69)				

Podemos afirmar que el modelo tiene una forma funcional correcta, lo que podemos comprobar con los resultados de la prueba reset. De igual forma podemos comprobar que los errores se distribuyen de manera normal a través de la prueba Jarque-Bera. No existe autocorrelación de orden 1, 2 ó 3 lo que se puede asegurar debido a los resultados en la prueba LM. Las pruebas de White y ARCH sirven para asegurar que la varianza del componente aleatorio es constante lo que significa que no hay heterocedasticidad. Por los resultados anteriores podemos afirmar que los estimadores son eficientes e insesgados, es decir, tenemos una buena aproximación al proceso generador de información (PGI).

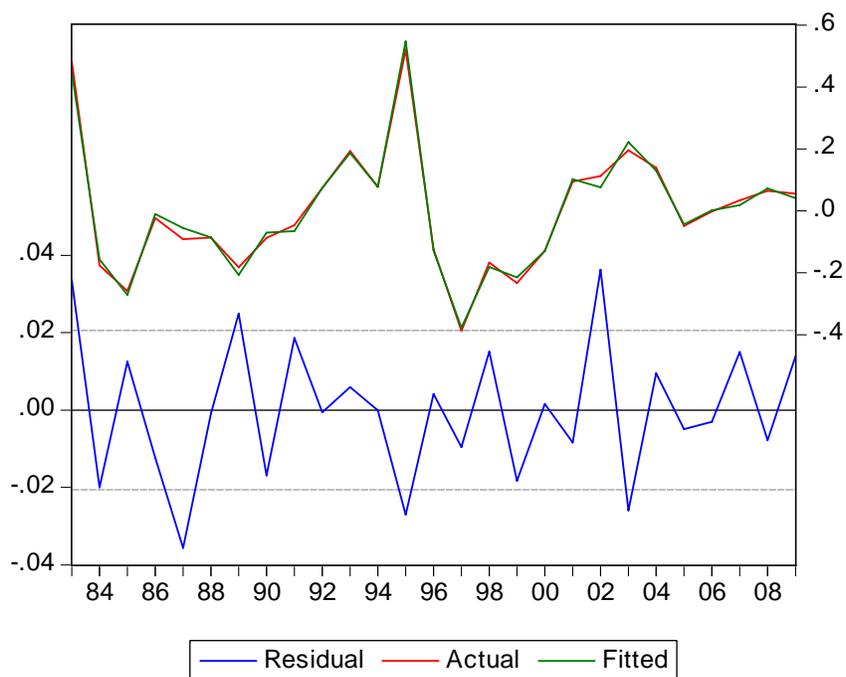
La ecuación de corto plazo presenta todos los signos esperados. El desempleo rezagado es un elemento que tiene efectos positivos sobre el desempleo actual, esto es debido a que la fuerza laboral que pierde el su empleo tiene dificultad para reinsertarse en el mercado aumentando el número de personas que están desempleadas. El incremento de la *pea* es en el corto plazo la variable más importante. También los costos tienen un efecto positivo sobre el desempleo ya

que al incrementarse, las posibilidades de crear nuevos empleos o mantener los empleos ya existentes son menores.

La inversión privada representa un impacto negativo al desempleo ya que incrementa la demanda de empleo, ya sea creando nuevas empresas o desarrollando proyectos que requieran mano de obra, esta variable es la más relevante para abatir el desempleo en el corto plazo. El gasto en la educación también tiene este efecto al incrementarse puede aumentar oferta de escuelas o mejorar la calidad de la misma y así aumentar la productividad, por es el desempleo se afecta de manera negativa ante una aceleración del gasto en educación.

Por último tenemos nuestro ECMU, que cumple con la condición, mayor que -1 y menor que cero. En la gráfica 9 se muestra el valor esperado y el estimado de la ecuación de corto plazo para la delincuencia en México en el periodo comprendido de 1980 a 2009.

Gráfica 9. Desempleo: Ajuste histórico del VCE a partir del método Engle - Granger, 1980 - 2009



### III. MODELO DE ECUACIONES SIMULTÁNEAS

Para poder observar el efecto global que tendrá la delincuencia sobre el conjunto general de la economía (véase Anexo), es indispensable generar un modelo estructural de ecuaciones simultáneas que permita determinar al mismo tiempo, en primer lugar, el efecto de un incremento de la delincuencia sobre la inversión, producto y desempleo. En segundo lugar, cuáles serían las repercusiones de tomar una política judicial más estricta, determinando un mayor número de sentencias condenatorias, aumentando así la probabilidad de sentencia condenatoria.

Para lograr este objetivo se parte de la identidad contable del PIB que se muestra en la ecuación (17) dicha identidad contiene a la inversión privada y es ahí donde se puede observar el efecto que tendrían el incremento de la delincuencia y la *psc* sobre el producto en México. De tal forma que el modelo estructural de ecuaciones simultaneas quedaría de la siguiente forma:

#### IDENTIDAD CONTABLE

$$\text{PIB} = \text{CP} + \text{IP} + \text{GVCE} + \text{IFG} + \text{SBC} + \text{II} \quad (17)$$

#### ECUACIONES DE COMPORTAMIENTO DE LARGO PLAZO

$$pt = 17.6836 - 1.0530 * wr - 0.8416 * psc + 0.3216 * u + 0.4981 * seg$$

$$ip = -5.6124 + 1.3413 * pib + 0.0989 * def - 0.1205 * ceten - 0.1464 * pt$$

$$u = 17.4653 + 0.3308 * coslab + 1.1840 * pea - 0.7856 * ip - 0.7189 * edu$$

#### ECUACIONES DE COMPORTAMIENTO DE CORTO PLAZO

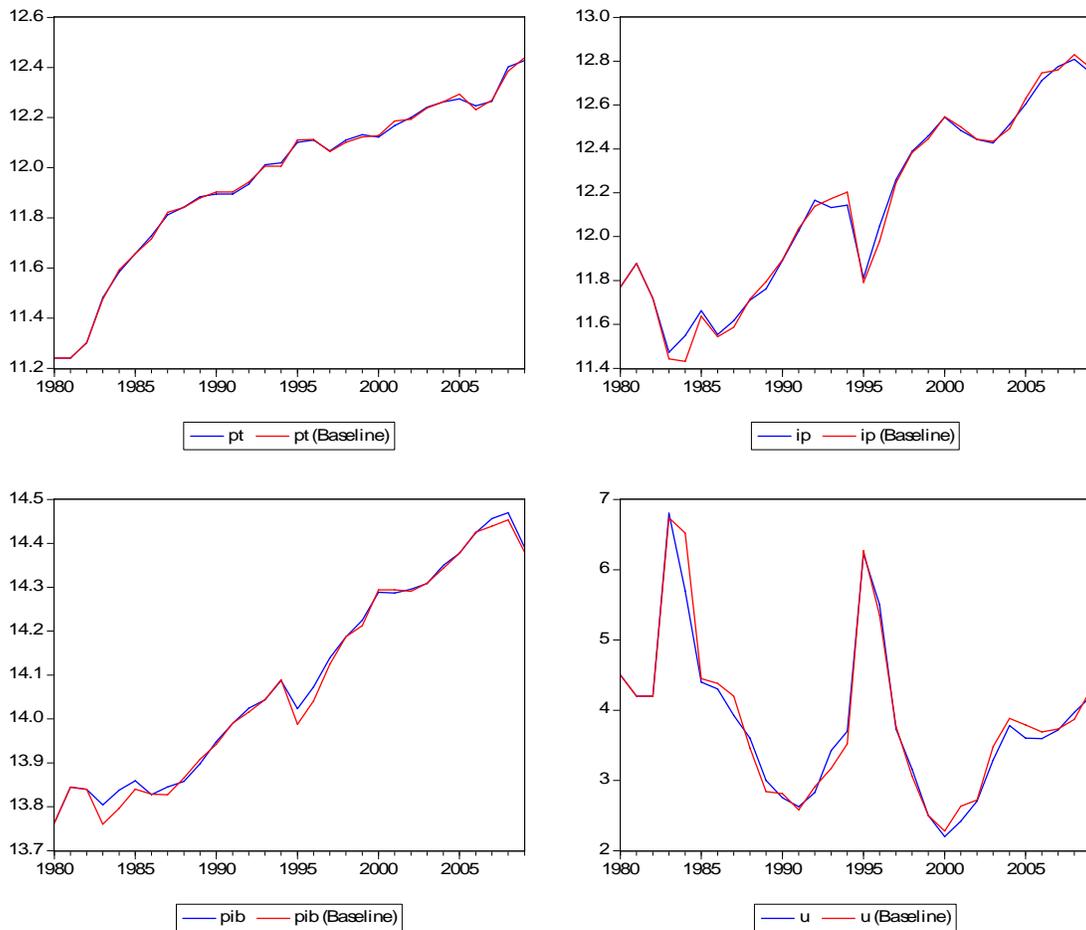
$$\Delta pt = 0.0349 - 0.1317 * \Delta(wr) - 0.3464 * \Delta(psc) + 0.0525 * \Delta(u) - 0.0388 * \Delta(seg) - 0.0674 * ecmt(-1)$$

$$\Delta ip = -0.0385 + 2.7701 * \Delta(pib) - 0.1180 * \Delta(def) - 0.1409 * \Delta(ceten) - 0.8488 * \Delta(pt) - 0.6570 * ecmp(-1)$$

$$\Delta u = -0.0427 + 0.2683 * \Delta(u(-1)) + 0.3202 * \Delta(coslab) + 4.2386 * \Delta(pea) - 1.220 * \Delta(ip) - 0.4055 * \Delta(edu) - 0.2449 * ecmu(-1)$$

La Gráfica 10 presenta los valores observados y simulados a partir de las ecuaciones del modelo. Se puede apreciar una excelente capacidad de ajuste en la simulación para todas las variables. En el caso del Producto Interno Bruto y de la Inversión Privada el modelo muestra una menor capacidad de ajuste durante los años 1984 y 1985. En todos los casos es posible evaluar la capacidad de simulación del modelo de ecuaciones simultáneas utilizando los estadísticos de evaluación que se presentan en el anexo (véase Gráficas A.8 y A.9)

Gráfica 10. México: Delincuencia, Inversión Privada, Desempleo y Producto Interno Bruto  
Valores Observados y Simulados, 1980 – 2009

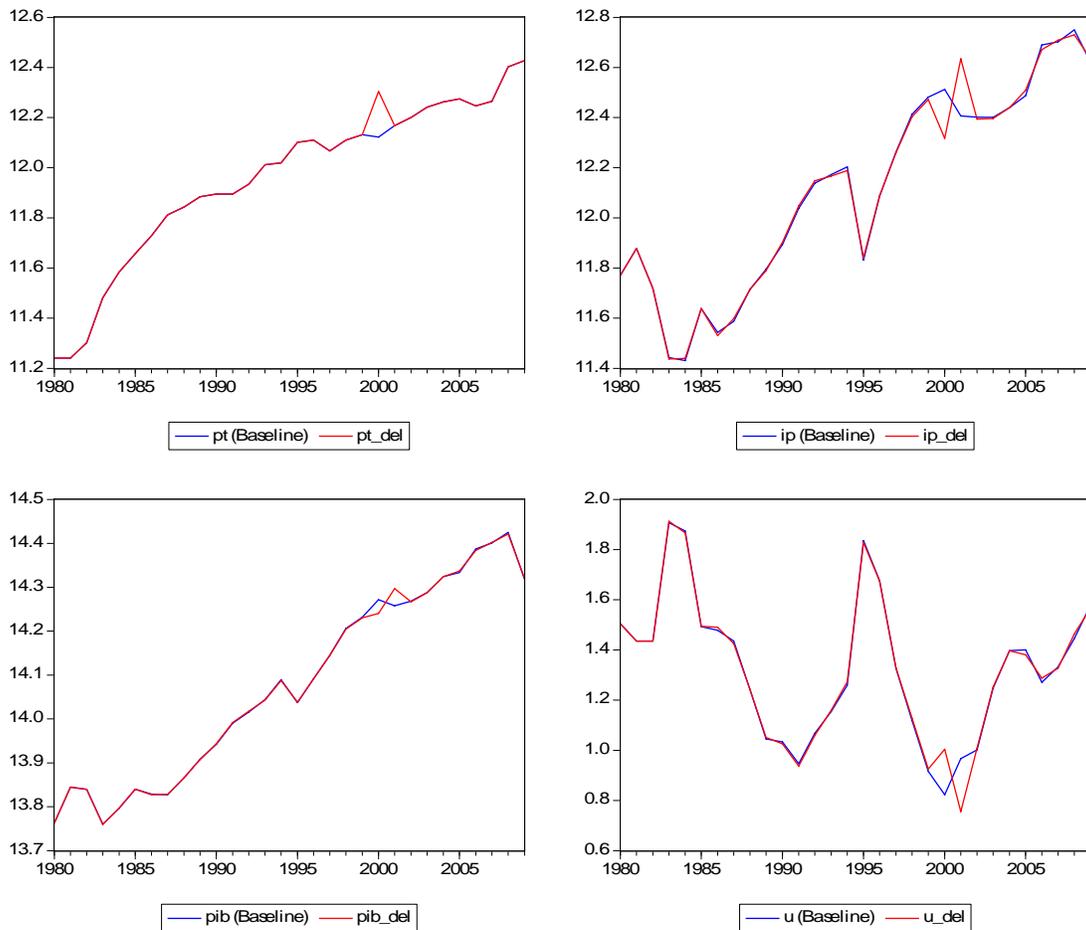


### Análisis de Sensibilidad

Para analizar las propiedades dinámicas de sensibilidad del modelo se realizó un incremento deliberado en la delincuencia. Para hacer este ejercicio de análisis de sensibilidad se consideró aplicar un solo choque (*once and for all*) determinando un aumento de la de los presuntos delincuentes del 20% en el año 2000. A continuación se analizan los efectos dinámicos sobre la inversión el desempleo y el producto interno bruto.

Tomando la simulación histórica de base (*base line simulation*) y la simulación de contraste a la cual se le aplicó el choque y que se denota con *\_del* (ver Gráfica 11).

Gráfica 11. México: Efecto Generado de un Incremento del 20% de la Delincuencia sobre la Inversión Privada, Producto Interno Bruto y Desempleo.



El aumento de la actividad delictiva tiene un fuerte impacto en la inversión privada como ya había sido mencionado anteriormente, con la prueba de causalidad de Granger se comprobó que esta relación es unidireccional pero no podíamos obtener la magnitud de un cambio en la inversión privada ante cambios en la delincuencia. La delincuencia eleva los costos para los empresarios y también genera inestabilidad social. En este caso un aumento del 20% en la delincuencia genera un impacto negativo sobre la inversión privada, disminuyendo esta en un 17%.

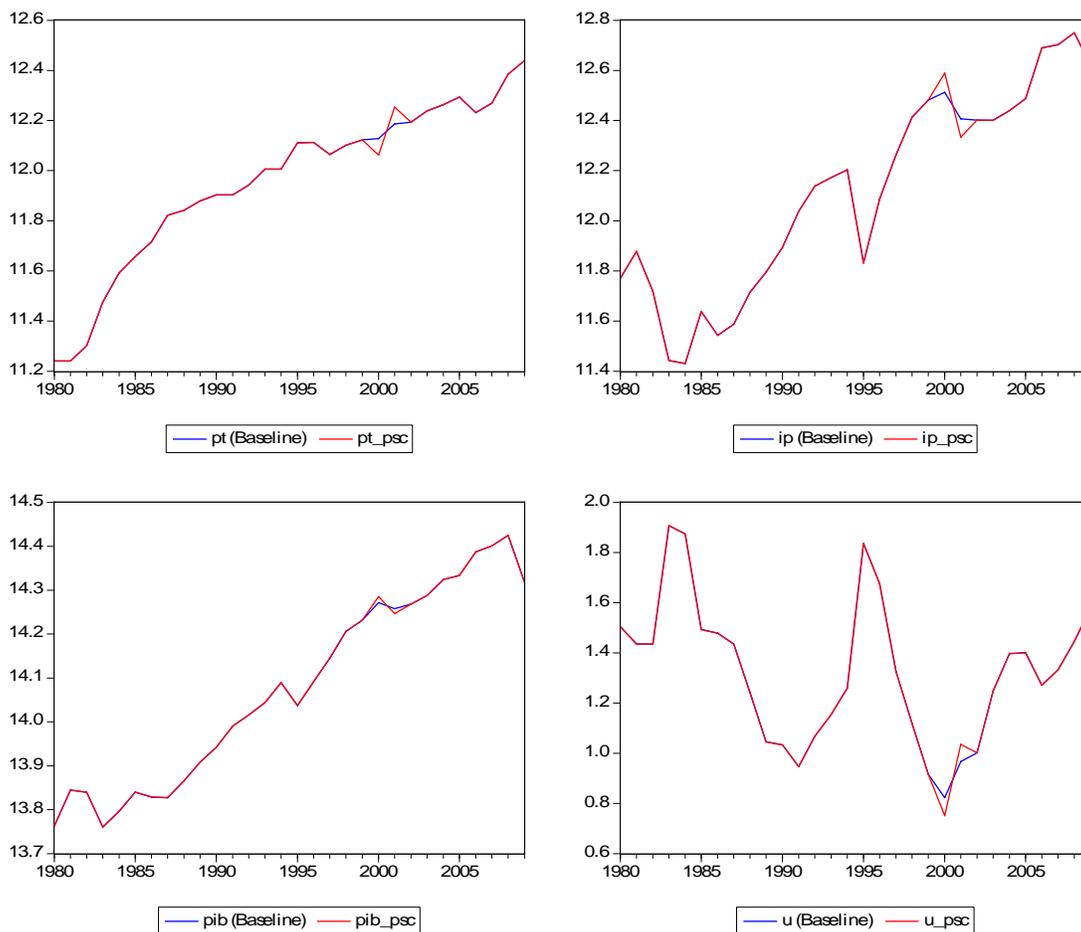
Este escenario desafortunadamente se ha reflejado durante este 2010, según información emitida por la Cámara Americana de Comercio en México (AmCham), el 27% de sus empresas asociadas han reconsiderado continuar invirtiendo por la inseguridad que prevalece actualmente en la República Mexicana.

Al disminuir la inversión privada la actividad económica en el país se ve afectada al generar menos proyectos, menos empresas y como consecuencias menores son las oportunidades de mantener o conseguir empleo lo que a su vez impacta a la demanda agregada. El costo social del incremento de la delincuencia, reflejado en la producción representa una caída en el producto del 3%.

Para contrastar el escenario anterior ahora se analiza la posición contraria, evaluando el efecto de un aumento en la probabilidad de sentencia condenatoria. Para realizar el ejercicio de análisis de sensibilidad también se considero aplicar un choque *once and for all* realizando un incremento de la probabilidad de sentencia condenatoria del 20% en el año 2000. A continuación se analizan los efectos dinámicos sobre la inversión, el desempleo y el producto interno bruto.

Tomando la simulación histórica de base (*base line simulation*) y las simulaciones de contraste que diferenciamos con *\_psc*.

Gráfica 12. México: Efecto Generado de un Incremento del 20% de la Probabilidad de Sentencia Condenatoria sobre la Delincuencia, Desempleo, Inversión Privada y el Producto Interno Bruto



Si las autoridades desean disminuir las actividades delictivas, el enfoque económico es muy efectivo, como podemos apreciar en la Gráfica 12 con los resultados de aumentar la probabilidad de sentencia condenatoria en el año 2000.

El incremento de la probabilidad de sentencia condenatoria es el medio más efectivo para disminuir la delincuencia. Con la nueva probabilidad para el año 2000, cualquier individuo que realiza un acto delictivo enfrenta una probabilidad mayor en este caso del 80% lo que tiene un claro efecto de disuasión -*deterrence effect*- logrando que la delincuencia disminuya en 6%. Este cambio en la política judicial tiene un efecto positivo sobre la confianza de la sociedad y ahora pueden realizarse actividades sin el sentimiento de inseguridad lo que puede derivar en un incremento de su productividad.

El efecto clave es que los inversionistas al contemplar la estabilidad social tienen un claro aliciente para hacer efectiva su inversión en nuestro país ya que ahora no enfrentan los costos de la delincuencia expresados en seguros de vida o protección personal.<sup>16</sup> Los inversionistas al tener una mayor sensación de seguridad y estabilidad social aumentarán la inversión en un 8%. Al aumentar la inversión privada se cuentan con mayores recursos para desarrollar nuevos proyectos o mejorar los ya existentes de forma que se generen más plazas de trabajo directas o indirectas lo que al final, incrementa la actividad económica del país en 1%.

---

<sup>16</sup> Respecto a este tema recientemente en conferencia de prensa el presidente del comité de seguridad de la AmCham, Thomas Gillen destacaba que en México las empresas destinan en promedio 2 % de sus recursos a reforzar sus medidas de seguridad, lo cual es bajo si se compara con el 7 por ciento que gastan en Estados Unidos.

## CONCLUSIONES

*“Society prepares the crime, the criminal commits it”*

HENRY THOMAS BUCLE

*“Human nature is almost unbelievably malleable,  
responding accurately and contrastingly  
to contrasting cultural conditions”*

MARGARET MEAD

A través del presente trabajo se estudiaron y determinaron algunos de los posibles factores que explican la delincuencia, la inversión privada y el desempleo en México durante el periodo 1980 – 2009, con lo que se construyó un modelo de ecuaciones simultáneas brindando la oportunidad de establecer de manera más clara las consecuencias de la delincuencia en la actividad económica.

Para lograr capturar de mejor manera los factores que rodean al fenómeno de interés se realizó una revisión de literatura que cubriera la óptica que han tenido los distintos enfoques que hasta ahora han predominado dentro de su estudio. Y es que, la necesidad de que los economistas participen de manera adecuada es muy clara, un grupo de análisis multidisciplinario puede ser en primera instancia la manera más directa para involucrarse en este tema tan relevante en nuestro país.

Este trabajo inició con la pregunta ¿por qué un individuo decide cometer un acto ilícito? Responder a esta interrogante no es sencillo, como se pudo apreciar en un principio, los diferentes enfoques de diferentes ciencias nos han dado piezas del rompecabezas de cómo un ciudadano se transforma en una mente criminal y/o violenta. Debido a que la mayoría de estas variables no pueden ser medidas o cuantificadas como la anomía o la deficiencia en la población de la *monoamina oxidasa tipo A* se recurrió a las variables que dentro del enfoque económico han sido las más relevantes. Es por lo anterior que se siguió el planteamiento de que las personas se convierten en criminales no porque sus fines difieran de los de otras personas, sino porque sus beneficios y costos son diferentes como se aprecia en el primer acercamiento microeconómico.

Con el modelo de la delincuencia para nuestro país se confirmó la importancia de un par de variables que pueden ser de mucha importancia en el intento de disminuir el número de presuntos delincuentes (*pt*) en el país. En primer lugar se identificó a la probabilidad de sentencia condenatoria (*psc*), como la variable más importante en el corto plazo, lo que permite asegurar que, al establecer una política judicial que logre generar averiguaciones

previas más eficientes, se dará un paso importante para lograr disminuir los actos ilícitos en México. En segundo lugar, en el largo plazo, la variable más relevante son los salarios ( $wr$ ) ya que al incrementarse permiten al individuo conseguir una mejor canasta de bienes y así satisfacer sus necesidades sin tener que delinquir para lograrlo.

Hecho lo anterior, con el modelo de ecuaciones simultáneas se logró visualizar a nivel macroeconómico la incidencia del costo esperado de delinquir. En el modelo estructural se planteó un escenario en el que la probabilidad de sentencia condenatoria fuera 20% mayor. Lo que se encontró fue que el incremento de la  $psc$  causó un efecto de disuasión logrando que la delincuencia disminuya en un 6%, esto es porque las personas que bajo un esquema moral estaban dispuestas a cometer un delito -bajo un riesgo de pagar cierta multa y/o condenas por sus crímenes- ahora no lo estarán debido a que - sin que se incrementen las sanciones a recibir- su costo esperado por delinquir ha aumentado. Al disminuir la delincuencia en general la sociedad puede tener una mayor sensación de seguridad y bienestar, incrementado los incentivos para inversionistas y trabajadores para aumentar la actividad económica en 1%.

Claro que aunque estos resultados son benéficos para nuestro país, la discusión no termina aquí. Una vez que los delincuentes cumplen con sus sentencias hay que realizar un gasto en la manutención de los centros de rehabilitación del país logrando así que no sólo se cumplan las penas sino que sean de forma efectiva y no existan reincidencias. Este punto es muy importante ya que dentro de la opinión pública existe una consideración generalizada de que los centros de rehabilitación terminan siendo “escuelas del crimen”.

En el otro escenario se estableció un incremento en el número de presuntos delincuentes del 20%. La inseguridad y la incertidumbre que esto provoca, hace que la inversión privada disminuya en un 17%. Desafortunadamente esto podría darse durante el siguiente año si la violencia generada por el combate al narcotráfico no cesa. Ya en recientes declaraciones el presidente de seguridad de la AmCham aclaraba que el 27% de las empresas asociadas estaban reconsiderando continuar con su inversión en México. Esto sería un fuerte golpe para la economía, dentro del modelo se estimó que un incremento del 20% de la delincuencia genera un costo económico del 3% de la actividad en México.

Es por estos resultados que si queremos que nuestro país pueda crecer y nuestra sociedad tenga una mayor sensación de bienestar los esfuerzos que tenemos que realizar los

estudiantes, ciudadanos y políticos deben ser mayores a los que hasta ahora hemos hecho. No podemos esperar a que los delitos ocurran para castigarlos debemos anticiparnos y generar una iniciativa preventiva que nos evite estos costos sociales ya establecidos. De esta manera queda más claro nuestro rol como economistas en este tema de gran importancia con una cobertura multidisciplinaria.

Hasta ahora la evaluación del porque se comete un delito se ha explicado a través de los beneficios y costos esperados, dejando de lado el esquema de valores que hasta este momento sólo hemos mencionado. Dado que esta escala de valores no es algo que fácilmente pueda cuantificarse no ha podido incluirse dentro de nuestro modelo, pero, no por eso es de menor importancia. Si como seres sociales solamente funcionamos sobre la base del reforzamiento externo – castigo o recompensa- solo se evitarán conductas deshonestas como el robo, la trampa, la corrupción entre otros, cuando exista el riesgo de ser descubierto y no como un acto de decisión basada en los valores propios del individuo.

La importancia de hacer un énfasis especial en los valores no es trivial ya que, aunque a través del enfoque de disuasión y los costos sociales podemos encontrar resultados importantes para la implementación de políticas, y así abatir el número de delincuentes en las calles, es todavía más importante hacer un esfuerzo a futuro para analizar este problema desde una nueva óptica: la relación entre la delincuencia y el capital social como una nueva propuesta dentro de la investigación a realizar para nuestro país.

Actualmente podemos observar la posición que ha asumido el gobierno federal respecto al problema que representan las drogas, intentando terminar este dilema a través de la denominada guerra contra el narcotráfico. Esta disputa no acabará hasta que una de las dos partes caiga pero, qué ocurre si como observamos todos los días, este mismo mal ya ha penetrado y forma parte de la sociedad, ¿cómo abatir a este enemigo?

Ante la problemática anterior la solución se encuentra dentro de la misma sociedad, es por eso que adquiere relevancia el estudio del capital social.<sup>17</sup> Uno de los principales exponentes de este tema es Elinor Ostrom, quien define al capital social como el conocimiento compartido, entendimiento, normas, reglas, valores y expectativas acerca de los patrones de interacción que grupos de individuos llevan a sus actividades recurrentes.

---

<sup>17</sup> James Coleman (1990) en su contribución seminal, lo define de la siguiente manera: la organización social constituye el capital social, facilitando el logro de metas que no podrían ser alcanzadas en su ausencia o que si pudieran alcanzarse sólo con un mayor costo (pág. 304)

La relación del capital social y la delincuencia, como lo determina Ostrom (2000), también tiene un lado oscuro al igual que el capital físico y humano.<sup>18</sup> Las pandillas y mafias usan el capital social como la base de su estructura organizacional. Los carteles también desarrollan el capital social en su esfuerzo por tomar el control sobre una industria para cosechar más beneficios, establecen un sistema de gobierno autoritario basado en un estilo militar y en el uso de instrumentos de fuerza. Así destruyen otras formas de capital social mientras que construye los propios (*Ostrom, ibíd.*).

La idea principal de esta propuesta, contrario a lo anterior, es que el capital social genere externalidades positivas a los miembros de un grupo y, estas externalidades únicamente se lograrán a través de seguir un conjunto de normas y valores, lo que genera efectos en las expectativas y en el comportamiento de los individuos logrando una confianza compartida. En este sentido las organizaciones sociales y las actividades realizadas dentro de una comunidad son fundamentales para obtener los beneficios de compartir y cumplir valores.

Dentro de las instituciones que conforman el capital social, las instituciones religiosas parecen tener una significancia muy importante respecto a las externalidades positivas. El criminólogo David Evans (Evans et. al., 1995) encontró que aunque los individuos estén en pobres condiciones socioeconómicas la religión y las actividades relacionadas sirven como un aislante ante el crimen y la delincuencia.

Actuar en términos de la delincuencia y el capital social es estar en la intersección entre el establecimiento de cuáles son las raíces dentro de la sociedad de este problema y, la aplicación de las formas tradicionales, a través de las instituciones privativas. Este acercamiento es un emergente consenso intelectual y popular acerca de cómo las soluciones que podrán resolver el problema de la delincuencia son las que están orientadas a la comunidad.

Es por lo anterior que se presenta esta propuesta investigación para el futuro en el cual un primer acercamiento interdisciplinario en México sea realizado por economistas y se logre especificar de mejor forma las condiciones bajo las cuales poder prevenir y no combatir el crimen a través del estudio del capital social sería un apasionante esfuerzo a futuro y de mayor utilidad para la política en nuestro país y para el bienestar de la sociedad.

---

<sup>18</sup> Respecto al capital humano considera a los individuos que ocupan su formación para fines destructivos como la creación de virus cibernéticos.

## BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Barrón, M. (2003), "Militarización de la Seguridad Pública e México ¿Actualización o Permanencia Histórica?," Center for US-Mexican Studies., *USMEX Working Paper 2003-04*.
- ❖ Beaver, K., M. DeLisi, M. Vaughn & J. Barnes. (2010), "Monoamine Oxidase a Genotype is Associated with Gang Membership and Weapon Use," *Comprehensive Psychiatry*, American Psychopathological Association, *Forthcoming*.
  - Becker, G.
- ❖ \_\_\_\_\_ (1968), "Crime and Punishment: An Economic Approach," *Journal of Political Economy*, Vol. 76, No. 2, march - april, pp. 169-217.
- ❖ \_\_\_\_\_ (1992), "The Economic Way of Looking at Life," *Nobel Prize in Economics Documents 1992-1*, Dec., pp. 169-217.
- ❖ \_\_\_\_\_ (1998), "How the U.S. Handcuffed the Crime Rate," *Businessweek*, December.
- ❖ Becker, G. & W. Landes (1974), *Essays in the Economics of Crime and Punishment*, National Bureau of Economic Research.
- ❖ Becker, G., K. Murphy & M. Grossman. (2004), "The Economic Theory of Illegal Goods: The Case of Drugs," National Bureau of Economic Research, *Working Paper w10976*.
- ❖ Behr, E. (1997), *Prohibition: Thirteen Years That Changed America*, Arcade Publishing Inc.
- ❖ Block, M. & V. Gerety. (1995), "Some Experimental Evidence on Differences between Student and Prisoners Reactions to Monetary Penalties and Risk," *The Journal of Legal Studies*, 24 (1), pp.123-138.
- ❖ Bottoms, A. (1995), *The Politics and Philosophy of Sentencing*, En Clarkson, C. and R. Morgan (eds.), *The Politics of Sentencing Reform*, pp. 17-49 Oxford University Press.
- ❖ Coleman, J. (1990), *The Foundations of Social Theory*, Cambridge: Harvard University Press.
- ❖ Consejo Nacional de Población, (2010) "La Situación Actual de los Jóvenes en México," Serie de Documentos Técnicos. México: CONAPO
- ❖ Dickey, D. & W. Fuller. (1981), "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root," *Econometrica*, 49, pp. 1057-1072.
- ❖ DiIulio, J. (1996), "Help Wanted: Economists, Crime and Public Policy," *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 10. No. 1 pp. 3-24.
- ❖ Dills, A., J. Miron & G. Summers. (2008), "What do Economists Know about Crime," National Bureau of Economic Research, *Working Paper w13759*.
  - Donohue, J. & S. Levitt.
- ❖ \_\_\_\_\_ (2001), "The Impact of Legalized Abortion on Crime," National Bureau of Economic Research, *Working Paper w8004*.
- ❖ \_\_\_\_\_ (2004), "Further Evidence that Legalized Abortion Lowered Crime: A Reply to Joyce," National Bureau of Economic Research, *Working Paper w9532*.

- ❖ \_\_\_\_\_ (2006), "Measurement Error, Legalized Abortion, and the Decline in Crime: A response to Foote and Goetz," National Bureau of Economic Research, *Working Paper w11987*.
  - Ehrlich, I.
- ❖ \_\_\_\_\_ (1973), "Participation in Illegitimate Activities: A Theoretical and Empirical Investigation," *Journal of Political Economy*, Vol.81, No. 3, pp. 521-565.
- ❖ \_\_\_\_\_ (1975), "The Deterrent Effect of Capital Punishment: A Question of Life and Death," *American Economic Review*, Vol.65, No. 3, pp. 397-417.
- ❖ \_\_\_\_\_ (1977), "Capital Punishment and Deterrence: Some Further Thoughts and Additional Evidence," *Journal of Political Economy*, Vol.85, No. 4, pp. 741-788.
- ❖ \_\_\_\_\_ (1996), "Crime, Punishment, and the Market for Offenses," *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 10. No. 1 pp. 43-67.
- ❖ Elliott, G., T. Rothenberg & J. Stock. (1996), "Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root," *Econometrica*, 64, pp. 43-67.
- ❖ Engle, R. & C. Granger. (1987), "Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing," *Econometrica*, Vol. 55, No. 2, pp. 251-276.
  - Escalante, F.
- ❖ \_\_\_\_\_ (2009a), "¿Puede México ser Colombia? Narcotráfico, violencia y Estado," *Nueva Sociedad*, No. 220, pp.84 -96.
- ❖ \_\_\_\_\_ (2009b), *El Homicidio en México entre 1990 y 2007: Aproximación Estadística*, El Colegio de México, Centro de Estudios Internacionales: Secretaría de Seguridad Pública Federal.
- ❖ Evans, T., F. Cullen, R. Dunaway & V. Burton. (1995), "Religion and Crime Reexamined: The Impact of Religion, Secular Controls and Social Ecology on Adult Criminology," *Criminology*, Vol. 33 No. 2, pp. 195-224.
- ❖ Fajnzylber, P., D. Lederman, & N. Loayza. (2001), "What Causes Violent Crime?," *European Economic Review*, Vol. 46, pp. 1323 - 1357.
- ❖ Foote, C & C. Goetz. (2005), "The Impact of Legalized abortion on Crime: A Comment," Federal Reserve Bank of Boston *Working Paper 05-15*.
- ❖ Freeman, R. (1996), "Why Do So Many Young American Men Commit Crimes and What Might We Do About It?," *Journal of Economic Perspectives*, 10, pp. 25-42.
- ❖ Friedman, M. (1972), "Prohibition and Drugs," *Newsweek*, May 1.
- ❖ Galindo L. & H. Catalán. (2007), "Las Actividades Delictivas en el Distrito Federal," *Revista Mexicana de Sociología*. IIS, UNAM. Año 69, No. 3.
- ❖ Gould, E. D. Mustars & B. Weiberg. (2002), "Crime Rates and Local Labor Market Opportunities in the United States: 1977-1997," *Review of Economic and Statistics*, 84, pp.45-61.

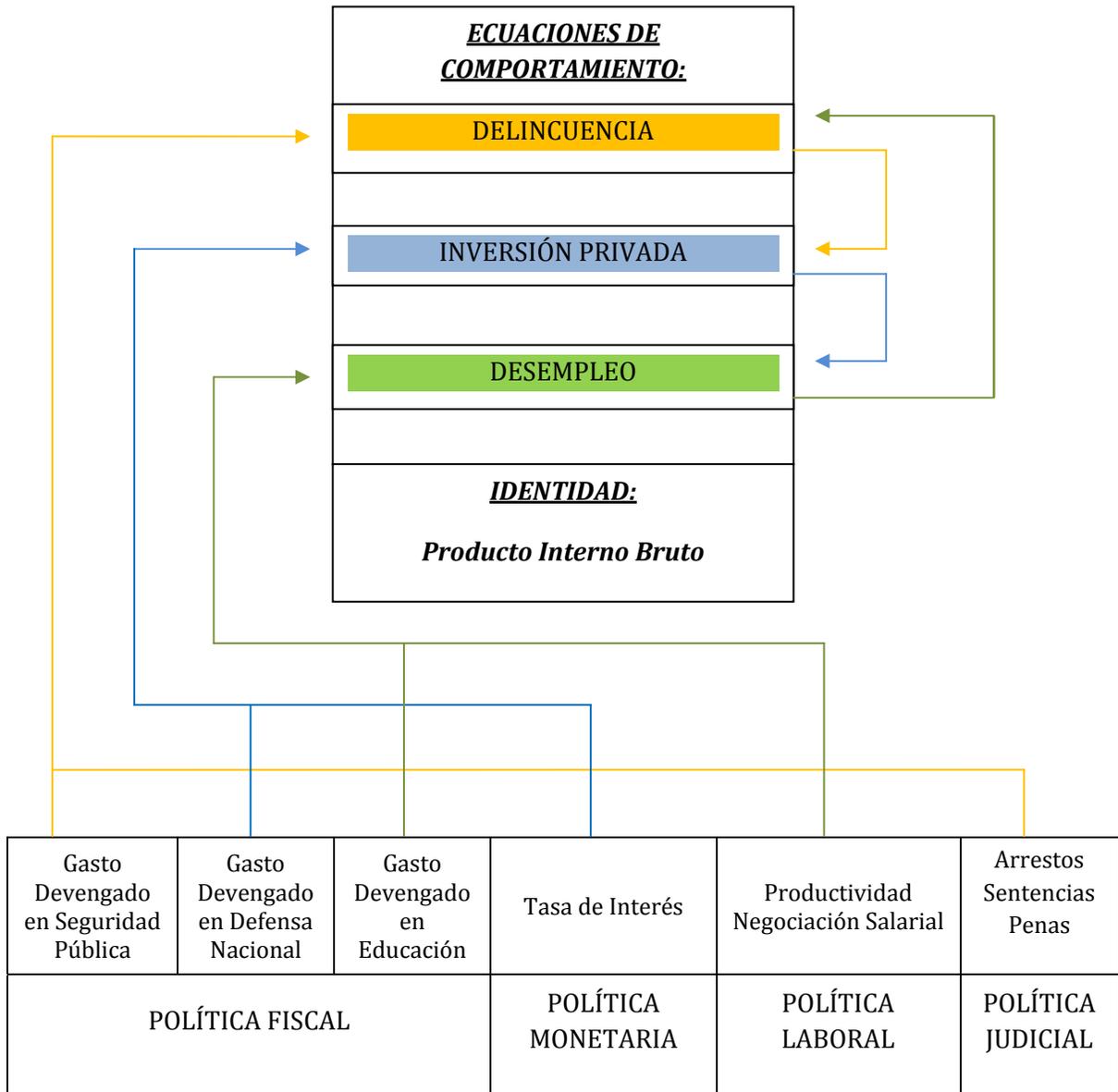
- Granger, C.
- ❖ \_\_\_\_\_ (1969), "Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods," *Econometrica*, 37, pp. 424 – 439.
- ❖ \_\_\_\_\_ (1983), "Co-Integrated Variables and Error-Correcting Models," *UCSD Discussion Paper* 83-13.
- ❖ \_\_\_\_\_ (2003), "Time Series Analysis, Cointegration, and Applications," *Nobel Prize in Economics Documents* 2003-1, Dec., pp. 360-366.
- ❖ Greene, W. (2002), *Econometric Analysis*, Prentice Hall, 5<sup>th</sup> Edition
- ❖ Grogger, J. (1995), "The Effect of Arrest on Employment and Earnings of Young Men," *The Quarterly Journal of Economics*, 110, pp. 51-71.
- ❖ Hicks, J. (1937), "Mr. Keynes and the Classics: A Suggested Interpretation," *Econometrica*, pp. 147-159.
- ❖ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (varios años), Cuaderno de *Estadísticas Judiciales en Materia Penal de los Estados Unidos Mexicanos*. México: INEGI
- ❖ Jean, M. (1998), "El Problema del Crimen en México. Algunos hechos estilizados para 1994," Instituto Tecnológico Autónomo de México, *Gaceta de Economía*, año. 4, No. 7, pp. 57-84.
  - Joyce, T.
- ❖ \_\_\_\_\_ (2003), "Did Legalized Abortion Lowered Crime?," *Journal of Human Resources*, Vol. 38, No. 1, pp. 1-37.
- ❖ \_\_\_\_\_ (2006), "Further Tests of Abortion and Crime: A Response to Donohue and Levitt (2001,2004, 2006)," National Bureau of Economic Research, *Working Paper w12607*.
- ❖ Kwiatkowski, D., P. Phillips, P. Schmidt & Y. Shin. (1992), "Testing the Null Hypothesis of Stationary Against the Alternative of a Unit Root," *Journal of Econometrics*, 54, pp. 159-178.
  - Levitt, S.
- ❖ \_\_\_\_\_ (2001), "Alternative Strategies for Identifying the Link Between Unemployment and Crime," *Journal of Quantitative Criminology*, Vol. 17 No. 4, pp. 377 – 390.
- ❖ \_\_\_\_\_(2004), "Understanding why Crime Fell in the 1990's: Four Factors that Explain the Decline and Six that Do Not," *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 18, No. 1, pp. 163-190.
  - Lochner, L.
- ❖ \_\_\_\_\_ (2003), "Individual Perceptions of Criminal Justice System," National Bureau of Economic Research, *Working Paper w9474*.
- ❖ \_\_\_\_\_ (2004), "Education, Work and Crime: A Human Capital Approach," National Bureau of Economic Research, *Working Paper w10478*.
- ❖ Londoño, J. & R. Guerrero (1999), "Violencia en América Latina. Epidemiología y Costos," Banco Interamericano de Desarrollo, *Documento de Trabajo* R-375.
- ❖ Loría, E. (2007), *Econometría con aplicaciones*, Primera Edición, Ed. Pearson, México.

- ❖ Lott, J. & D. Mustard. (1997), "Crime, Deterrence, and Right-to-Carry Concealed Handguns," *Journal of Legal Studies*, Vol XXVI, pp. 1-68.
- ❖ Lott, J. & J. Whitely. (2007), "Abortion and Crime: Unwanted Children and Out-of-Wedlock Births," *Economic Inquiry*, Vol. 45, No. 2, pp. 304-324.
- ❖ Lucas, R. (1976), "Econometric Policy Evaluation: A Critique," *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 1: pp. 19-46
- ❖ Machin, S. & C. Meghir. (2000), "Crime and Economic Incentives," Institute for Fiscal Studies, *IFS-Working Paper W00/17*.
- ❖ Mandeville, B. (2004) *La Fabula de las Abejas: Los Vicios Privados hacen la Prosperidad Pública*, Fondo de Cultura Económica, Primera Ed.
- ❖ Mankiw, N. (1990), "A Quick Refresher Course in Macroeconomics," *Journal of Economic Literature*, American Economic Association, Vol. XXVIII Dec, pp 1645-1660.
- ❖ Maslow, A. (1943), "A Theory of Human Motivation," *Psychological Review* No. 50, pp. 370 – 396.
- ❖ Masters, R., B. Hone & A. Doshi. (2007), "Environmental Pollution, Neurotoxicity, and Criminal Violence," in *Environmental Toxicology: Current Developments*. J. Rose Amsterdam Netherlands, Gordon & Breach Science Publishers, pp. 1-61.
- ❖ Merton, R. (1938), "Social Structure and Anomie," *American Sociological Review* 3: pp. 672-682.
- ❖ Miron, J. (1999), "Violence and U.S. Prohibitions of Drugs and Alcohol," National Bureau of Economic Research, *Working Paper w6950*.
- ❖ Moloeznik, M. (2007), "Militarización de la Seguridad Pública, Autonomía de la Fuerzas Armadas e Imperativo de la Reforma Militar en México," *El Cotidiano*, Vol. 22, No. 146, pp. 99-107.
- ❖ Murray, M. (1994), "A Drunk and Her Dog: An Illustration of Cointegration and Error Correction," *American Statistical Association*, Vol. 48, No. 1, pp. 37-39.
- ❖ Nelsson, C. & C. Plosser. (1982), "Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series: Some Evidence and Implications," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 10, pp. 139-162
- ❖ Nevin, R. (2007), "Understanding International Crime Trends: The Legacy of Preschool Lead Exposure," *Environmental Research*, 104, pp.315 – 336.
- ❖ Ostrom, E. (2000), "Social Capital: A Fad or Fundamental Concept?," en *Social Capital: A Multifaceted Perspective*. P. Dasgupta y I. Seragilden eds. Washington DC: World Bank.
- ❖ Ostrosky, F. (2008), *Mentes Asesinas. La Violencia en tu Cerebro*, Primera Edición, Ed. Quo, México.
- ❖ Phillips, P. & P. Perron. (1988), "Testing for Unit Root in Time Series Regression," *Biometrika*, 75, pp. 335-346.
  - Presidencia de la República
- ❖ \_\_\_\_\_ (2007), "Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012," México: Poder Ejecutivo Federal.

- ❖ \_\_\_\_\_ (2008), "Primer Informe de Ejecución del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012," México: Poder Ejecutivo Federal.
- ❖ \_\_\_\_\_ (2009), "Segundo Informe de Ejecución del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012," México: Poder Ejecutivo Federal.
- ❖ \_\_\_\_\_ (2010), "Tercer Informe de Ejecución del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012," México: Poder Ejecutivo Federal.
- ❖ Putnam, R. (1995), "Tuning In, Tunin Out: The Strange Disappearance of Social Capital in America," *PS: Political Science & Politics*, Dec., pp.664-683.
- ❖ Reilly, B. & R. Witt (1996), "Crime Deterrence and Unemployment in England and Wales: An Empirical Analysis," *Bulletin of Economic Research*, Vol. 48, No. 2, pp. 137-159.
- ❖ Reyes, J. (2007), "Enviromental Policy as Social Policy? The Impact of the Childhood Lead Exposure on Crime," National Bureau of Economic Research, *Working Paper w13097*.
- ❖ Roemer, A. (2001), *Economía del Crimen*, Primera Edición, Ed. Limusa, México.
- ❖ Secretaría de Educación Pública, (2008) "Primera Encuesta Nacional sobre Exclusión, Intolerancia y Violencia en las Escuelas Públicas," Serie de Documentos Técnicos de la Subsecretaría de Educación Media Superior. México: SEMS
- ❖ Villoro, R & G. Teruel. (2003), "The Social Costs of Crime in Mexico City and Suburban Areas," *Estudios Económicos*, Vol. 19, No. 1 pp. 3-44.

# ANEXO

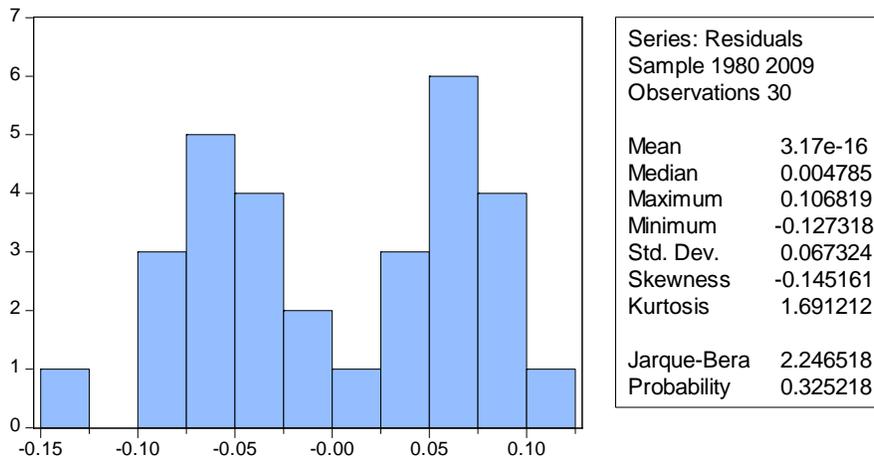
## DIAGRAMA DE FLUJO ESTÁTICO



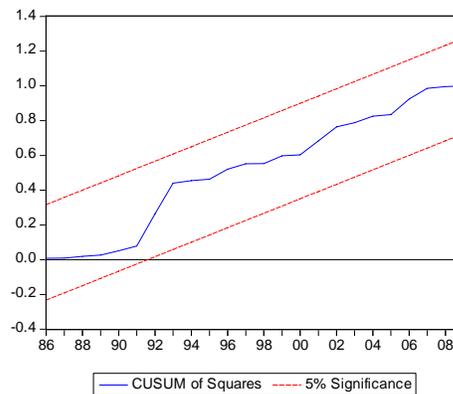
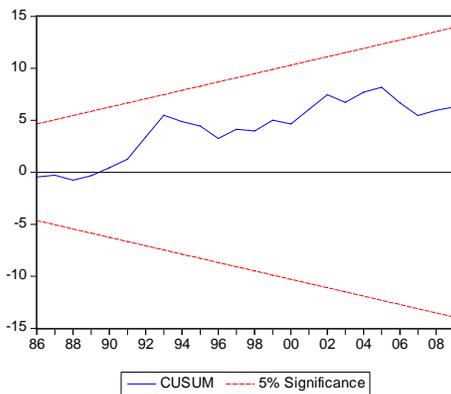
# Gráfica A.1. Pruebas de Cambio Estructural y Normalidad

## Ecuación de Largo Plazo para la Delincuencia

### Normalidad



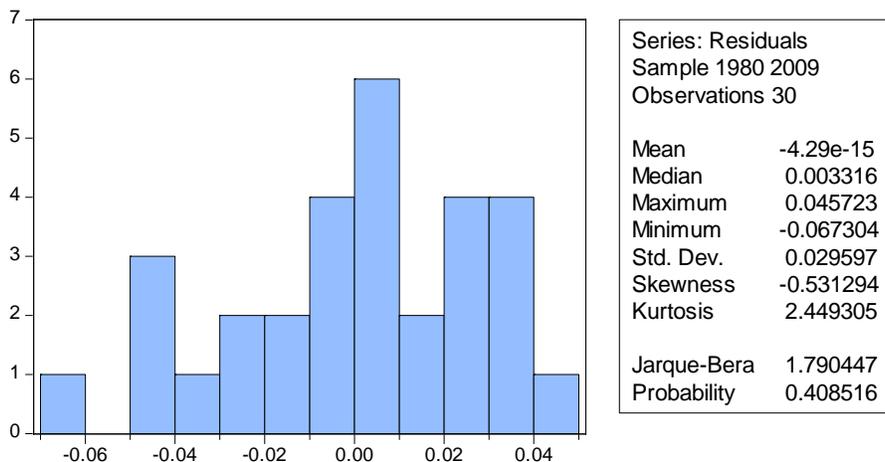
### Cambio Estructural



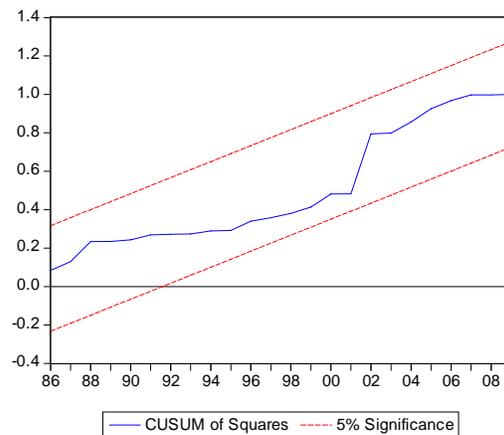
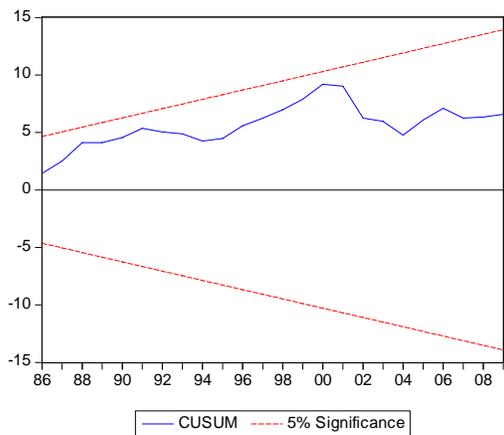
## Gráfica A.2. Pruebas de Cambio Estructural y Normalidad

### Ecuación de Largo Plazo para la Inversión Privada

#### Normalidad



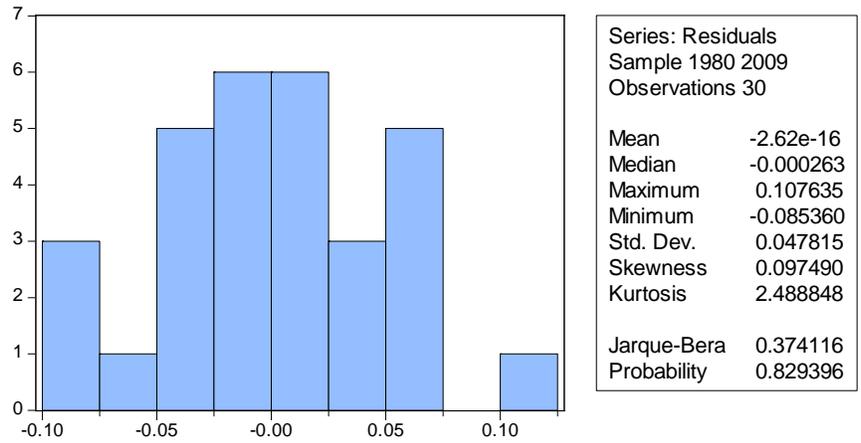
#### Cambio Estructural



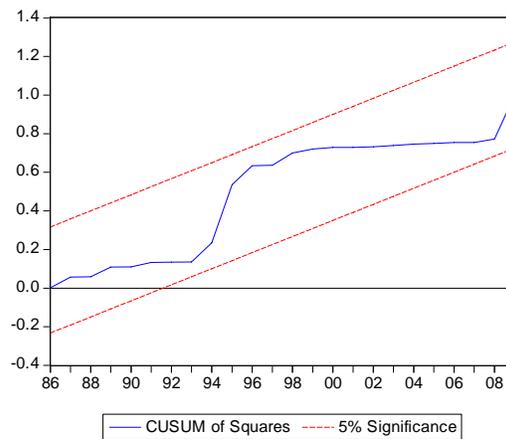
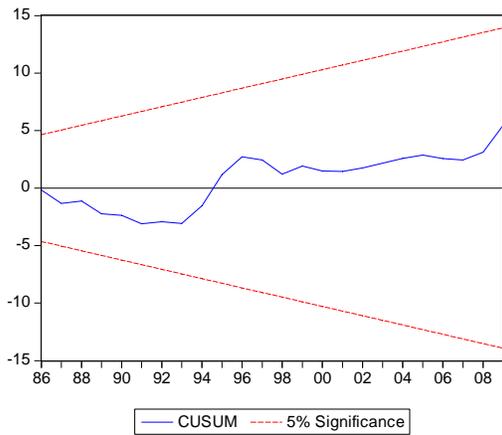
### Gráfica A.3. Pruebas de Cambio Estructural y Normalidad

#### Ecuación de Largo Plazo para el Desempleo

##### Normalidad



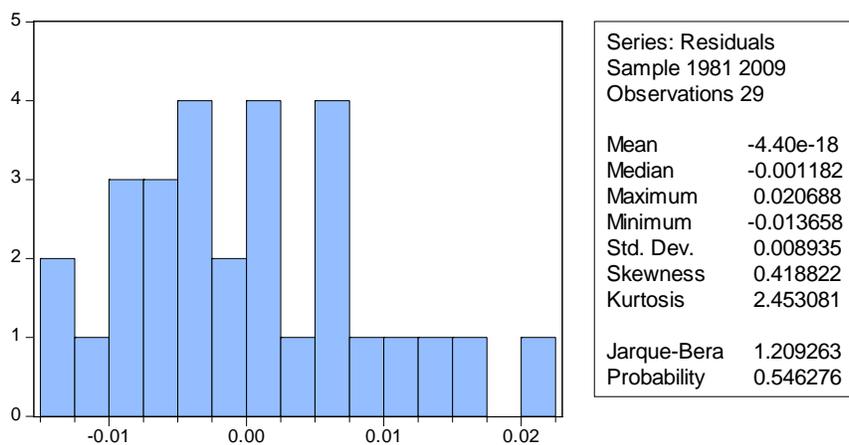
##### Cambio Estructural



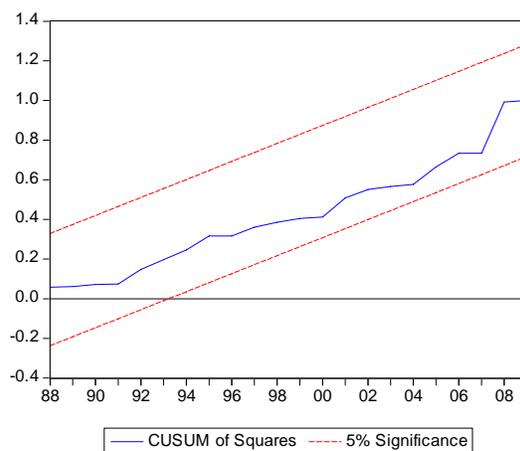
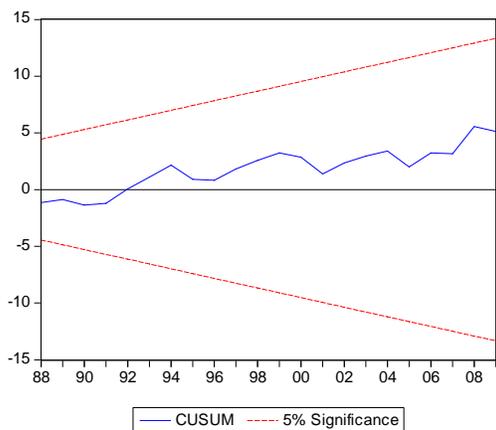
## Gráfica A.4. Pruebas de Cambio Estructural y Normalidad

### Ecuación de Corto Plazo para la Delincuencia

#### Normalidad



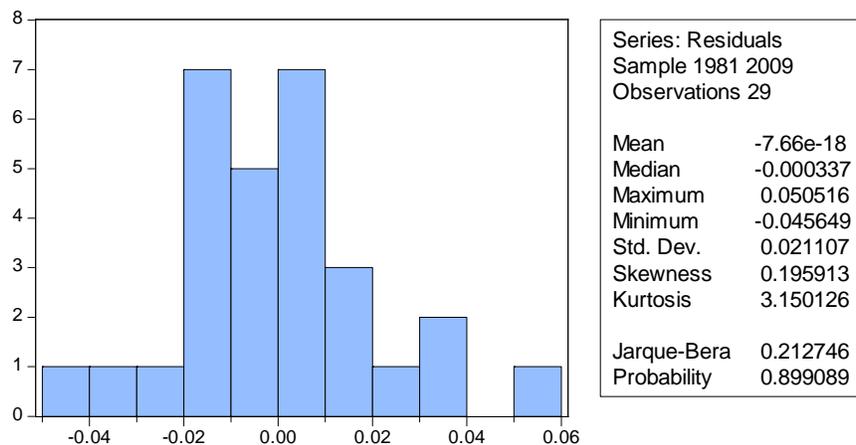
#### Cambio Estructural



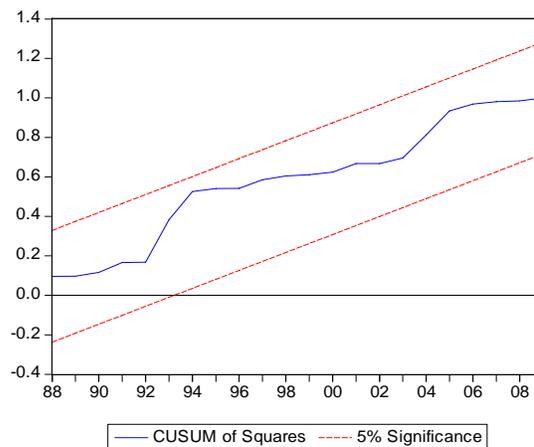
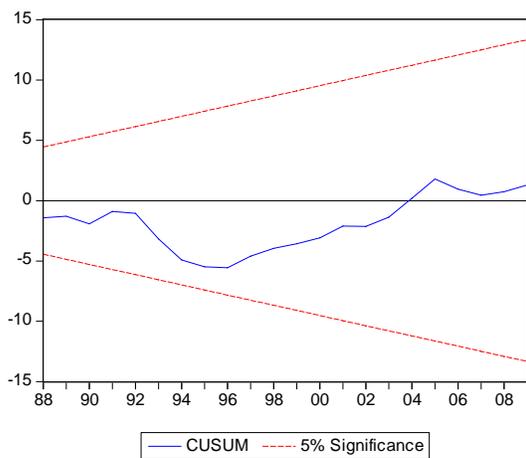
# Gráfica A.5. Pruebas de Cambio Estructural y Normalidad

## Ecuación de Corto Plazo para la Inversión Privada

### Normalidad



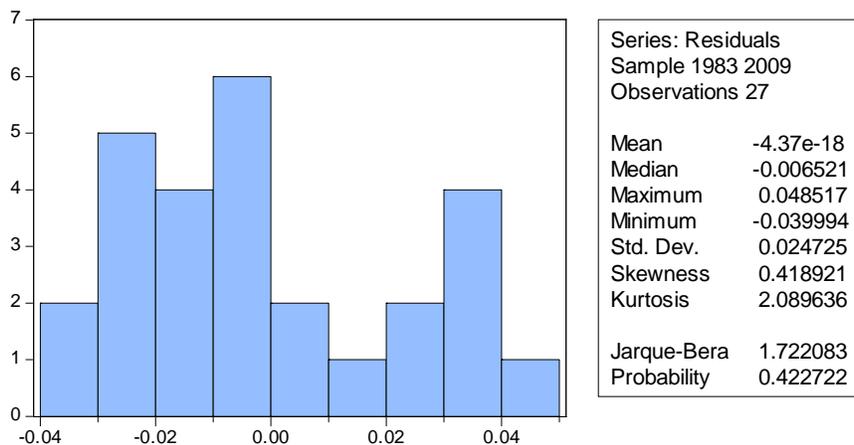
### Cambio Estructural



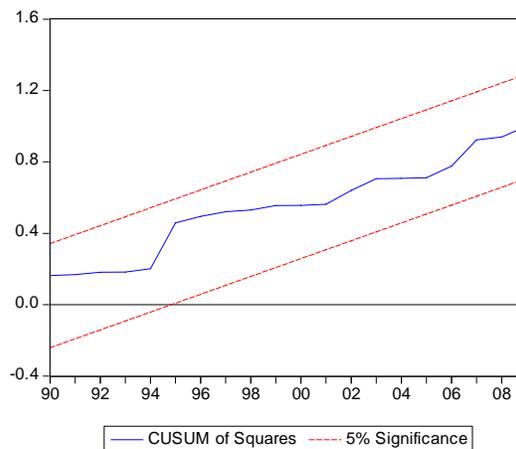
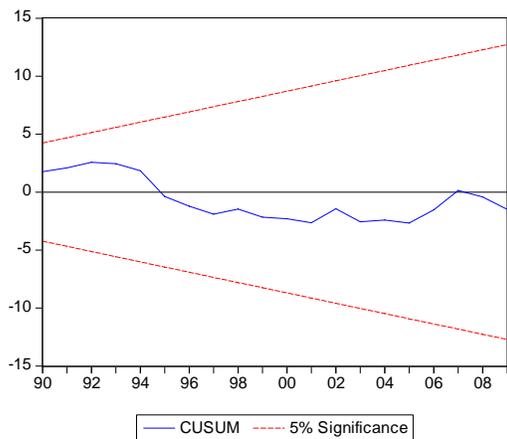
# Gráfica A.6. Pruebas de Cambio Estructural y Normalidad

## Ecuación de Corto Plazo para el Desempleo

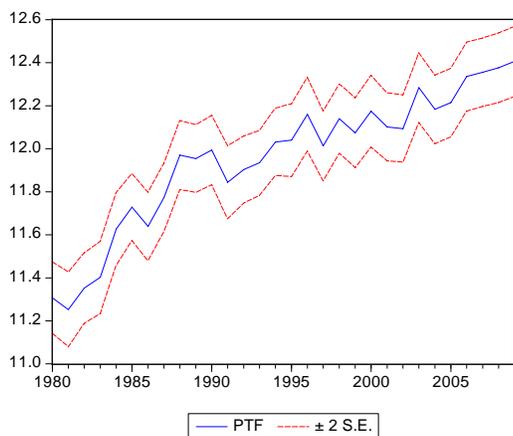
### Normalidad



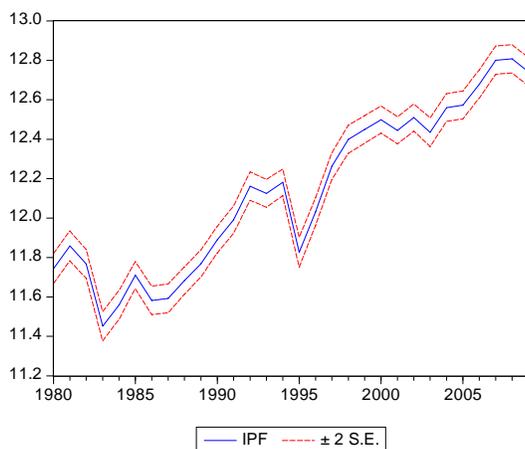
### Cambio Estructural



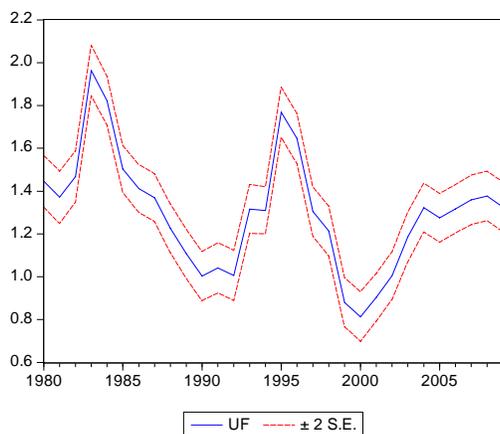
Gráfica A.7. Evaluación de las Ecuaciones de Largo Plazo  
RMSE MAE MAPE y THEIL



Forecast: PTF	
Actual: PT	
Forecast sample: 1980 2009	
Included observations: 30	
Root Mean Squared Error	0.066192
Mean Absolute Error	0.060187
Mean Abs. Percent Error	0.503651
Theil Inequality Coefficient	0.002767
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.010720
Covariance Proportion	0.989280

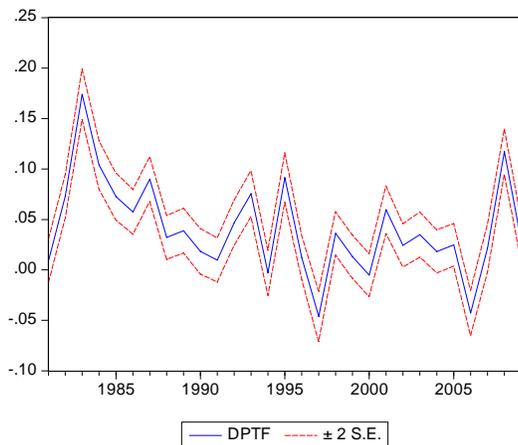


Forecast: IPF	
Actual: IP	
Forecast sample: 1980 2009	
Included observations: 30	
Root Mean Squared Error	0.029099
Mean Absolute Error	0.023679
Mean Abs. Percent Error	0.195287
Theil Inequality Coefficient	0.001198
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.001255
Covariance Proportion	0.998745

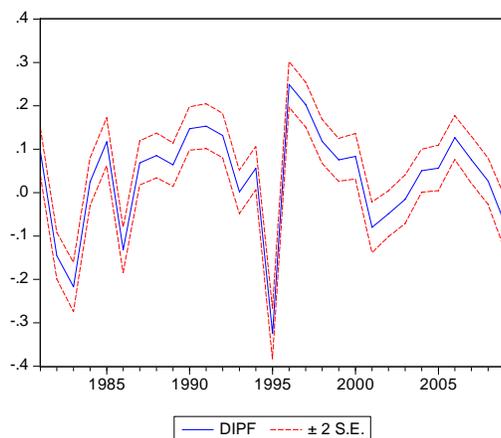


Forecast: UF	
Actual: U	
Forecast sample: 1980 2009	
Included observations: 30	
Root Mean Squared Error	0.047011
Mean Absolute Error	0.037252
Mean Abs. Percent Error	2.853855
Theil Inequality Coefficient	0.017679
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.007638
Covariance Proportion	0.992362

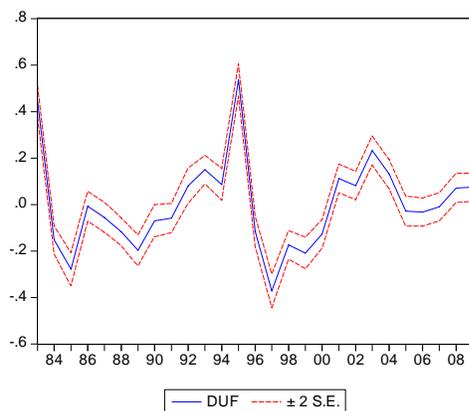
Gráfica A.8. Evaluación de las Ecuaciones de Corto Plazo  
RMSE MAE MAPE y THEIL



Forecast: DPTF	
Actual: DPT	
Forecast sample: 1980 2009	
Adjusted sample: 1981 2009	
Included observations: 29	
Root Mean Squared Error	0.008779
Mean Absolute Error	0.007329
Mean Abs. Percent Error	245.8986
Theil Inequality Coefficient	0.071138
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.009030
Covariance Proportion	0.990970



Forecast: DIPF	
Actual: DIP	
Forecast sample: 1980 2009	
Adjusted sample: 1981 2009	
Included observations: 29	
Root Mean Squared Error	0.020740
Mean Absolute Error	0.016338
Mean Abs. Percent Error	33.59425
Theil Inequality Coefficient	0.081108
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.007069
Covariance Proportion	0.992931



Forecast: DUF	
Actual: DU	
Forecast sample: 1980 2009	
Adjusted sample: 1983 2009	
Included observations: 27	
Root Mean Squared Error	0.023642
Mean Absolute Error	0.020491
Mean Abs. Percent Error	93.19705
Theil Inequality Coefficient	0.060024
Bias Proportion	0.000140
Variance Proportion	0.015577
Covariance Proportion	0.984283