

EL COLEGIO DE MEXICO
CENTRO DE ESTUDIOS ECONOMICOS

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRIA EN ECONOMIA

EFFECTIVIDAD DEL GASTO EN FISCALIZACION
Y DE LOS CASTIGOS (MULTAS) EN EL COMBA
TE A LA EVASION: UN MODELO DINAMICO.

Marcelo Parizot Murillo

Promoción 1987-1989

Octubre, 1989

ASESOR: Lic. Alfonso Salinas

REVISOR: Dr. Alvaro Baillet

A la memoria de mi padre.

A mi madre y mis hermanos
Marco Antonio y Silvio Andrés.

A la memoria de
Pepito.

A G R A D E C I M I E N T O S .

A Alfonso Salinas, por la oportunidad que me brindó de trabajar a su lado en la presente investigación.

A mis tíos Rolando y Lérica, por el invaluable apoyo que me han brindado.

A toda mi familia por el interés mostrado en mis estudios de maestría.

A mis compañeros y profesores del Colegio.

A Dios.

Resumen.

El presente trabajo consta de un modelo teórico de evasión fiscal por parte de las empresas, enmarcado en un contexto dinámico.

El Estado realiza un gasto en fiscalización, el cual genera una probabilidad de detección para las empresas evasoras. Las empresas conocen esta probabilidad y la incorporan en su proceso de maximización del valor presente de sus beneficios. Del comportamiento optimizador de la empresa surge una senda que describe la evasión fiscal en el tiempo. Los resultados consisten en comprobar tanto si esa senda responde conforme a lo esperado al variar los castigos por ser sorprendido, como determinar el tipo de trayectoria o senda de crecimiento del gasto fiscal más eficaz en la reducción de la evasión.

La organización es como sigue. En el capítulo I se presenta una introducción, la cual sirve al mismo tiempo como motivación de la investigación. El capítulo II constituye una breve revisión de una parte de la teoría de evasión y la ubicación del modelo en este contexto, mientras el capítulo III es la presentación del mismo, así como del modelo que sirvió de base para su elaboración. Por último,

en el capítulo IV se presentan los resultados y recomendaciones.

Indice

	Página
Resumen	1
Capítulo I.- Introducción	4
I.1.- Comentarios acerca de la administración tributaria y la evasión fiscal.	4
Capítulo II.- Revisión de Teoría	11
II.1.- Evasión Fiscal y su Relación con los castigos	11
II.2.- Evasión Fiscal y Oferta Laboral	14
Capítulo III.- El Modelo	19
III.1.- El modelo de Fernández (1984).	19
III.2.- Un modelo dinámico de evasión fiscal.	22
Capítulo IV.- Resultados	29
Conclusiones.	55
Apéndices	57
Bibliografía	71

Capítulo I.-Introducción.

La evasión fiscal tiene al menos dos efectos no deseables en una economía. Por un lado, disminuye los ingresos del Estado, deteriorando el fortalecimiento de las finanzas públicas, que es un elemento fundamental en la lucha contra la inflación. Por otro lado, introduce serias distorsiones e inequidades en el sistema impositivo.

Es objetivo de esta tesis proveer de un modelo con fundamentos microeconómicos, que pueda servir como guía para una estrategia más adecuada para mejorar la administración tributaria. Consecuentemente, es conveniente formular algunos comentarios acerca del tema, los cuales ayudarán a lograr una sensibilización acerca del problema en cuestión.

I.1.- Comentarios acerca de la administración tributaria y la evasión fiscal en México.

La administración tributaria es el instrumento que utiliza el Estado para vigilar el correcto cumplimiento de las obligaciones fiscales. Su objetivo consiste en que la recaudación alcance o por lo menos avance hacia el llamado impuesto teórico, el cual consiste en aplicar la tasa

relevante a la base gravable del impuesto, donde su determinación se apega estrictamente a la legislación vigente.

La meta antes señalada se alcanzará en la medida en que la administración tributaria tenga una creciente presencia en la economía, la cual se medirá, o la sentirán los contribuyentes, si se les crea el sentimiento de riesgo de ser sorprendidos en una de las llamadas tres brechas de evasión que a continuación se describen: la primera se refiere al registro que debe tener todo contribuyente que cause o retenga impuestos; la segunda, es que esos contribuyentes ya registrados cumplan con sus obligaciones fiscales (presentar declaraciones oportunamente); la tercera finalmente, se refiere a que la cantidad pagada de contribuciones sea la adecuada. De esta manera se asegura la adecuada aplicación de las leyes impositivas y un nivel deseado de recaudación.

Los principales instrumentos de la administración tributaria son: fiscalización permanente, que consiste en la verificación de obligaciones fiscales tales como presentación de declaraciones, cambio domiciliario y otras; revisión de dictámenes, consistente en analizar los datos que un contador autorizado informa sobre la actuación de un contribuyente y por último las auditorías, que tradicionalmente ha sido el instrumento más efectivo en el

descubrimiento de prácticas evasoras, aunque demanda mayor agudeza, habilidad y capacidad técnica para efectuarla acertadamente. Recientemente se ha venido aplicando un nuevo tipo de fiscalización llamado auditoría intermedia, mientras que la fiscalización permanente prácticamente ha desaparecido.

Para que la administración tributaria haga sentir su presencia en la economía debe considerar el medio ambiente en el que se desarrolla. Esto es, debe identificar las principales tendencias en la sociedad que afectan a la administración tributaria. Se deberán contemplar rubros tales como:

- Economía subterránea: significa que la actividad económica se orienta cada vez más hacia mercados paralelos sin registro y sin control. Existen multitud de pequeñas y medianas empresas no registradas y que constituyen, cada vez en mayor proporción, una fuente importante de evasión.

- Crédito escaso: entre más escaso sea el crédito, y las tasas de interés reales activas adquieran niveles elevados, es obvio que las empresas, ante una insuficiente presencia de la administración tributaria, decidan dejar de pagar los impuestos y utilizarlos como una fuente de recursos financieros.

- Apertura de la economía: la apertura comercial mexicana pone de manifiesto la necesidad de control sobre un número creciente de empresas que tienen o tendrán fuertes nexos con el exterior. Asimismo, ante las necesidades de recursos financieros frescos en la economía, se está creando un clima propicio para el aumento de la inversión extranjera. La administración tributaria debe estar consciente de que una de las principales fuentes de evasión fiscal son los llamados precios de transferencia, los cuales son el pago que se hace a una subsidiaria o proveedor extranjero por tecnología, maquinaria y equipo y materia prima. Renglones que pueden ser fácilmente manipulados por la falta de control.

Existen algunos indicadores que pueden ilustrar acerca de si la evasión fiscal constituye un problema serio en México. Uno de ellos es que la estructura impositiva sitúa al sistema tributario mexicano como el de un país de desarrollo bajo y no medio como le correspondería. La fracción: recaudación de impuestos directos (Impuesto al Valor Agregado, Sobre la Renta, etc..) a recaudación total constituye normalmente para México alrededor del 40 %, muy inferior al 50 % de países como Brasil, Argentina y Venezuela y al 70 % de los países industrializados. Esta distorsión aparente entre los niveles de ingreso y estructura fiscal puede deberse, entre otras cosas, a altos grados de evasión fiscal.

Otro indicador de que la evasión fiscal puede constituir un problema serio en México es que a pesar de que las tasas impositivas mexicanas se encuentran ubicadas en los niveles internacionales, la carga fiscal mexicana es inferior a las de los países desarrollados, los cuales cuentan generalmente con sistemas fiscales eficientes.

Por último, aunque la administración tributaria, y en concreto la fiscalización, no tienen como objetivo la maximización de las diferencias detectadas a los contribuyentes, sino el efecto indirecto sobre la recaudación total, si se compara el año de 1985 con el de 1983 (cuadro I.1), se observa que el rendimiento de la fiscalización casi se triplica.

Cuadro I.1

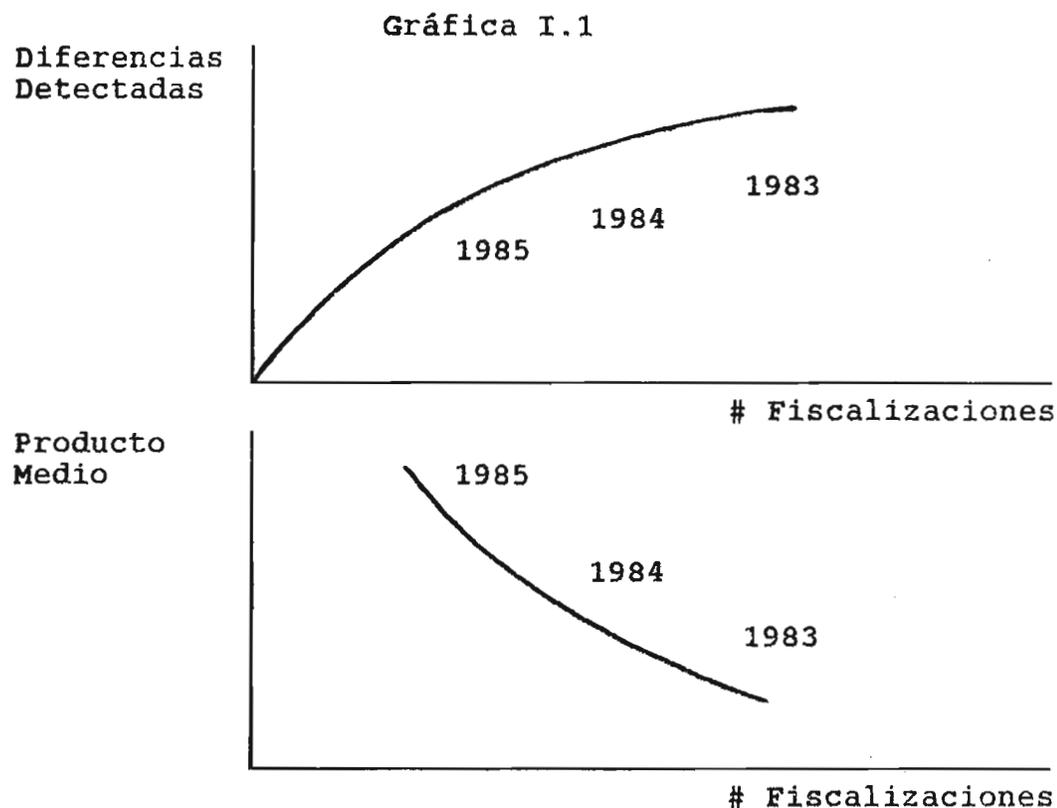
Diferencia de impuestos por cada peso de gasto en
fiscalización.

Tipos de fiscalización:	1983	1984	1985
Auditorías Directas	4.10	6.45	11.43
Revisión de dictámenes	14.73	23.16	60.35
Fiscalización Permanente	5.03	11.40	12.84
Total	5.81	10.18	16.53

Fuente: Dirección General de Fiscalización.

Una posible causa de este comportamiento puede encontrarse en un incremento de la evasión fiscal, ya que difícilmente se puede sostener que son mejoras en la eficiencia administrativa. Esto es, al perder fuerza la labor fiscalizadora, el riesgo de ser detectado disminuye considerablemente, propiciando que aumente la evasión, lo que ocasiona que cada vez que se realiza una fiscalización las diferencias detectadas sean más importantes. Consecuentemente las diferencias determinadas por cada peso gastado en fiscalización que van en aumento, son un indicador de una evasión creciente.

En la gráfica I.1 se interpreta la fiscalización como una función producción. Las diferencias detectadas están en función del número de fiscalizaciones. La gráfica inferior corresponde al producto medio de esas fiscalizaciones.



Si el producto medio para la fiscalización es creciente, significa que la labor fiscalizadora está disminuyendo, y consecuentemente su productividad marginal es muy grande.

Cabe señalar que la administración tributaria difícilmente conserva su grado de eficacia en forma estable. Así, la administración que es ineficaz tiende a serlo cada vez más, mientras que la que es más eficaz lo será en mayor medida. Esto se explica por el proceso de aprendizaje de los contribuyentes, así como por el efecto demostración entre los mismos.

Capítulo II.- Revisión de Teoría.

Los artículos de la teoría de evasión fiscal pueden ser clasificados en dos grandes categorías. Los que la estudian en su relación con los castigos y aquéllos que la relacionan con las decisiones de oferta de trabajo.

II.1.-Evasión Fiscal y su relación con los castigos.

Uno de los documentos más representativos de los que conforman este grupo es el de Christiansen (1979). Utiliza un modelo teórico de comportamiento de evasión, para comparar si un gran castigo, asociado a una pequeña probabilidad de detección es una mejor barrera contra la evasión fiscal que una gran probabilidad de detección conjuntamente con una pequeña penalización.

De los resultados observados concluye lo siguiente:

i) Si el castigo es incrementado, pero los esfuerzos de detección se ajustan de tal manera que la ganancia esperada por la evasión permanezca inalterada, los individuos adversos al riesgo siempre reducirán su grado de evasión.

ii) Partiendo de un castigo pequeño, un incremento de éste, ajustando la probabilidad de detección para mantener el castigo esperado constante, incentivará la evasión.

iii) Si por el contrario, el castigo es alto, un incremento marginal en el mismo desanimará a la evasión fiscal cuando la probabilidad de detección se ajusta para mantener el castigo esperado constante.

Otro de los trabajos que estudian la evasión fiscal desde el punto de vista de su relación con el castigo, es el elaborado por Friedland, Maital y Rutenberg (1978). Ellos realizan un experimento de "laboratorio de evasión", observan el comportamiento de 15 individuos sujetos a decisiones hipotéticas de evasión.

Elaboran un modelo donde la fracción del ingreso evadida no es una decisión exógena, sino que le dan una forma funcional. Los argumentos de esta función son: tasa impositiva, parámetros de frecuencia de las auditorías y la magnitud del castigo.

Sus resultados indican que el comportamiento de evasión (cuánto evadir, reacción ante diferentes tipos y tamaños de castigos, etc..) difiere en respuesta a condiciones socioeconómicas, aunque su determinante principal resulta ser la tasa impositiva.

Respecto al trabajo de Landsberger y Meilijson (1982), toman el sistema de penalización como un mecanismo establecido para eliminar o reducir las costosas externalidades generadas por agentes económicos optimizadores.

Los autores sugieren que el sistema de castigos sea de tipo categoría-dependiente, que se asocian con la clasificación de individuos en términos de su comportamiento más reciente, es decir, si cumplen o no con la ley. Por ejemplo, los individuos evasores de impuestos se clasifican en un grupo, los no evasores en otro, y los cambios de clasificación tendrán lugar cuando en una auditoría el comportamiento del individuo no corresponda al de su clasificación.

Los resultados obtenidos sugieren que los ingresos gubernamentales por concepto de recaudación impositiva se incrementarían considerablemente en el caso de que un sistema de penalización como el sugerido fuera instrumentado.

II.2.-Evasión Fiscal y Oferta Laboral.

El primero de los artículos a que se hará referencia es el realizado por Cowell (1985). En este trabajo el autor examina las implicaciones de la posible diversidad de formas de evasión: el trabajar "fuera de libros", así como la tradicional subdeclaración del ingreso.

Construye una versión particular del análisis de oferta laboral bajo incertidumbre, dentro del cual discute diferentes tipos de evasión y diferentes tipos de administración tributaria. El principal problema con este tipo de modelos es que el individuo está resolviendo simultáneamente dos problemas: ¿ Cuánto tiempo de ocio sacrificar ? y ¿ Cómo distribuir el tiempo laboral "en libros" y "fuera de libros" ?

Los resultados originados en las simulaciones realizadas son ambiguos. La razón es que al reaccionar a cualquier perturbación, el individuo puede substituir entre dos dimensiones: riesgo-no riesgo y ocio-trabajo, de tal manera que las dos clases de comportamiento pudieran ser consistentes con la maximización de la utilidad racionalmente esperada.

Otro de los artículos a que se hará referencia es el de Sandmo (1981). En su investigación, Sandmo incorpora la evasión fiscal dentro del análisis de imposición óptima al ingreso. Utiliza un modelo de oferta laboral con evasión fiscal para derivar funciones de oferta de trabajo en mercados "legales" e "ilegales". En los primeros, los salarios reflejan las habilidades de los individuos y el ingreso está sujeto a un sistema lineal de impuesto; todos los individuos tienen acceso a este mercado. Adicionalmente los evasores tienen acceso a un mercado ilegal de trabajo.

El resultado que obtiene Sandmo es el siguiente. Los individuos, al contemplar la probabilidad de detección y la magnitud del castigo, se ven "inducidos" a trabajar en ambos mercados, incurriendo así en evasión.

Pencavel (1978) se enfoca al examen de la robustez de dos hipótesis: 1).- mayores tasas de impuestos inducen mayores declaraciones de ingreso y 2).- los incrementos en el ingreso bruto inducen una caída en las fracciones del ingreso declaradas.

Realiza dos variaciones sobre los modelos tradicionalmente utilizados: introduce estructuras de impuestos no-lineales en el ingreso y considera la posibilidad de que el contribuyente realice simultáneamente

sus decisiones de oferta laboral individual y su declaración de ingreso.

Pencavel observa que con una aversión al riesgo constante, un dólar de incremento en el ingreso exógeno, incrementará el ingreso reportado por más (menos) de un dólar si la estructura impositiva es progresiva (regresiva). También observa que la decisión de evasión está influida por tres efectos: la actitud frente al riesgo, la forma en que el castigo magnifica la tasa efectiva y el rol de la estructura impositiva en la determinación de las tasas marginales relativas sobre el ingreso reportado y el verdadero. Esto le lleva a aseverar que las hipótesis citadas anteriormente descansan sobre premisas fácilmente rebatibles.

A continuación se describe brevemente un documento realizado por Fernández (1984) para México, uno de los pocos que tratan la evasión fiscal del impuesto sobre la renta de sociedades mercantiles. Este documento sirve como punto de partida para el modelo desarrollado en este trabajo.

Fernández utiliza un modelo estático en un contexto de teoría de juegos, donde la empresa evade impuestos para incrementar su nivel de ingreso después de los mismos. La probabilidad de fracasar en la evasión dependerá del grado

en que la empresa evade su ingreso y del tamaño relativo de la misma en la industria.

El autor argumenta que una presencia insuficiente de las autoridades fiscales por un tiempo prolongado, provocará que una empresa evasora o un grupo de ellas, empuje a toda la industria, vía la competencia de mercados, a la evasión fiscal.

El modelo que se desarrollará en este trabajo estudia a nivel teórico la evasión fiscal de las empresas, a partir de la dinamización del modelo de Arturo Fernández. Puede ser ubicado dentro del grupo de modelos que relaciona los castigos con las decisiones de evasión, sin embargo el análisis realizado no se limita a ello, también se estudia el comportamiento de la evasión ante diferentes formas de conducción del gasto fiscal. Esto es posible gracias a que, a diferencia de los modelos citados anteriormente, la probabilidad de detección o al menos como la percibe la empresa no es una variable exógena, sino influenciada directamente tanto por la evasión como por el gasto en fiscalización.

Los resultados del modelo sugieren que la evasión es altamente sensible a la magnitud de los castigos. Estos resultados pueden ser comparados con los del trabajo de Christiansen (1979) citado anteriormente, que establece la

reacción de la evasión ante el valor esperado del castigo, determinado tanto por el castigo mismo como por la probabilidad de detección. También Pencavel observa que uno de los determinantes principales de la decisión de evasión es la forma en que el castigo magnifica la tasa efectiva enfrentada por el contribuyente.

El modelo analiza la reacción de la evasión a las diferentes sendas del gasto en fiscalización, relación que no había sido estudiada anteriormente.

Capítulo III.- El Modelo.

Se expone brevemente a continuación el modelo de Fernández, el cual sirvió como punto de partida para la elaboración del modelo dinámico que constituye la parte medular del presente trabajo.

III.1- El modelo de Fernández (1984).

Fernández parte de la hipótesis de que la evasión fiscal juega un papel preponderante en la explicación de la reducida carga fiscal en México. Utiliza reportes de auditorías para la estimación de diversos parámetros que le permiten expresar la evasión fiscal como una proporción del PNB. Establece que la competencia de mercados ocasiona que una empresa o un grupo de empresas evasoras "empujen" a toda la industria a la evasión.

- Un modelo de evasión fiscal.

La competencia de mercados provocará que las tasas de ganancia (r) después de impuestos se igualen en el mercado de capitales. Implicará también la igualación de las tasas de ganancias antes de impuestos (Γ) si la tasa impositiva (σ) son las mismas entre sectores.

$$(1) \quad r_i = (1 - \sigma_i) \Gamma_i$$

como $r_i = r_j$ y $\sigma_i = \sigma_j$, entonces:

$$(2) \quad \Gamma_i = \Gamma_j$$

La evasión permite una mayor tasa de retorno después de impuestos. Si una fracción α se reporta y una fracción $(1-\alpha)$ se evade, el beneficio después de impuestos será:

$$(3) \quad R = \alpha (1-\sigma) \Gamma + (1-\alpha) \Gamma, \text{ donde } 0 \leq \alpha \leq 1$$

En un mundo de información imperfecta si existe un castigo por ser sorprendido evadiendo, la expresión (3) estaría incompleta.

Sea F el costo de ser detectado:

$$(4) \quad F = \zeta (1-\alpha) \Gamma \sigma \quad \text{donde } \zeta \geq 1$$

El problema de maximización para un contribuyente neutral al riesgo es el siguiente:

$$(5) \quad \text{MAX } E(R_i) = q_i \{ \alpha_i (1-\sigma) \Gamma_i + (1-\alpha_i) \Gamma_i \} + \\ (1-q_i) \{ \alpha_i (1-\sigma) \Gamma_i + (1-\alpha_i) \Gamma_i - \zeta (1-\alpha) \sigma \Gamma_i \}$$

donde el subíndice i se refiere al sector i .

La probabilidad q_i de no ser detectado, depende del comportamiento de las autoridades fiscales y de las características de la industria. Asuma q_i la siguiente forma:

$$(6) \quad q_i = a_i + b_i \alpha_i + c_i S_i$$

donde S_i es el tamaño de la empresa y a_i , b_i y c_i son parámetros. La expresión (6) relaciona la probabilidad de detección con la magnitud α_i de la evasión. Se esperaría que $b \geq 0$, ya que a menor evasión ($1-\alpha$), menor probabilidad de detección y $c \leq 0$, pues una empresa más grande tendrá mayor probabilidad de detección (una menor q).

Si los agentes conocen la ecuación (6) la incorporarán a su proceso de maximización, substituyendo (6) en (5), el grado óptimo de reporte puede obtenerse al resolver:

$$(7) \quad \text{MAX}_{\alpha_i} E(R_i) = \alpha_i \{ -\Gamma_i \sigma + \zeta \Gamma_i \sigma - a_i \zeta \Gamma_i \sigma + b_i \zeta \Gamma_i \sigma - \\ - c_i S_i \zeta \Gamma_i \sigma - \alpha^2 b_i \zeta \Gamma_i \sigma + \Gamma_i - \sigma \zeta \Gamma_i + \\ + a_i \zeta \Gamma_i \sigma + c_i S_i \zeta \Gamma_i \sigma \}$$

Las condiciones de primer orden para (7) son:

$$(8) \quad -\Gamma_i \sigma + \zeta \Gamma_i \sigma - a_i \zeta \Gamma_i \sigma + b_i \zeta \Gamma_i \sigma - c_i S_i \zeta \Gamma_i \sigma - \\ - 2 \alpha_i b_i \zeta \Gamma_i \sigma = 0$$

y resolviendo para α :

$$(9) \quad \alpha^*_i = \{ \zeta(1 - a_i + b_i - c_i S_i) - 1 \} / 2 b_i \zeta$$

La solución para α^* es un máximo. Posteriormente Fernández estima las tasa efectivas de impuesto así como los grados de evasión para la economía mexicana agregada en diez sectores.

Encuentra que las empresas ubicadas en el sector servicios, con altos grados de endeudamiento son las más beneficiadas por la reducida carga fiscal. En cuanto a la evasión fiscal, simulando diferentes escenarios de inflación, señala que las industrias con mayor evasión son las más intensivas en capital, que pueden tener acceso a mercados financieros con ganancias exentas de impuestos.

III.2.- Un modelo dinámico de evasión fiscal.

La empresa es un agente maximizador del valor presente de su flujo de beneficios neto de impuestos. El pago de estos representa una proporción τ de sus beneficios. El evadir una fracción α le reditúa un mayor valor presente.

$$(1) \quad (1 - \tau)(1 - \alpha_t) B_t + \alpha_t B_t$$

donde B_t es el beneficio de la empresa en el período t , y $(1 - \alpha_t)$ es la proporción declarada para efectos del pago de impuestos.

Por otro lado, el Estado tratará de impedir que las empresas evadan impuestos, ya que ello le representaría menores ingresos y una menor capacidad de gasto e inversión, con los efectos adversos sobre el bienestar de la sociedad. Para evitar la evasión, el gobierno realizará un gasto en fiscalización c_t e impone castigos.

La empresa enfrentará una probabilidad $(1 - q_t)$ de tener éxito al evadir, es decir, de no ser sorprendida por el Estado. El castigo que impondría el gobierno al sorprender a la empresa sería de Θ veces la cantidad evadida:

$$(2) \quad \Theta \alpha_t \tau B_t, \quad \Theta > 1$$

Introduciendo las probabilidades de éxito $(1 - q_t)$ y fracaso (q_t) con el castigo asociado a esta última, los beneficios de la empresa en t se puede expresar como:

$$(3) \quad (1 - q_t) \{ (1 - \alpha_t)(1 - \tau) B_t \} + \\ + q_t \{ (1 - \alpha_t)(1 - \tau) B_t + \alpha_t B_t - \Theta \alpha_t B_t \tau \}$$

Con una tasa de descuento D , la maximización del valor presente del flujo de beneficios de la empresa adoptará la siguiente forma:

$$(4) \text{ MAX } E_0 \sum_{t=0}^{\infty} D^t \{ (1-q_t) [(1-\alpha_t)(1-\tau)B_t + \alpha_t B_t] + \\ + q_t [(1-\alpha_t)(1-\tau)B_t + \alpha_t B_t - \theta \alpha_t B_t \tau] \}$$

E es el operador esperanza.

Simplificando (4)

$$(5) \text{ MAX } E_0 \sum_{t=0}^{\infty} D^t \{ (1-\alpha_t)(1-\tau)B_t + \alpha_t B_t - q_t \theta \alpha_t B_t \tau \}.$$

Aquí es necesario establecer una expresión para la probabilidad de fracasar en la evasión, q_t . El hecho de darle una forma funcional a esta probabilidad es otra de las características que diferencian el presente modelo de los comúnmente encontrados en la literatura. Es en su definición precisamente donde el gasto en fiscalización influye directamente sobre la maximización de las empresas. Se expresa de la siguiente manera:

$$(6) \quad q_t = a + b c_t + d \alpha_t + \delta \alpha_{t-1}$$

donde $a, b, d > 0$ y $\delta < 0$.

Nótese que "a" representa una probabilidad autónoma. Los parámetros "b" y "d" son positivos porque hay mayor probabilidad de detección conforme más gasto en fiscalización (c_t) realiza el Estado y conforme las empresas evaden una proporción (α_t) mayor de su ingreso. El parámetro "δ" es negativo, en él se refleja el proceso de aprendizaje de evasión, es decir, si la empresa ha evadido en ocasiones anteriores ya tendrá experiencia al hacerlo o al menos más confianza y con esto podrá hacer disminuir la probabilidad de que la sorprendan.

Asumiendo que la empresa conoce la función generadora de la probabilidad, se substituye la expresión (6) en la maximización intertemporal de la misma, (5), con lo cual se tiene:

(7)

$$\text{MAX } E_0 \sum_{t=0}^{\infty} D^t \{ (1-\alpha_t)(1-\tau)B_{t+1} + \alpha_t B_t - (a+bc_t+d\alpha_t+\delta\alpha_{t-1})\theta\alpha_t B_t \tau \}$$

Desarrollando la sumatoria y obteniendo las condiciones de primer orden respecto de la evasión α_t (ver Apéndice I), se obtiene la solución al problema de maximización de la empresa:

(8)

$$(D\delta B_{t+1}/2dB_t)\alpha_{t+1} + \alpha_t + (\delta/2d)\alpha_{t-1} = (1-a\theta)/2d\theta - (b/2d)c_t$$

Puede asumirse que el crecimiento de las utilidades de las empresas, $((B_{t+1}/B_t)-1)$ es igual a la tasa de interés r prevaleciente en el mercado. Con lo cual, y después de ordenar términos se obtiene:

(9)

$$\alpha_{t+1} + (2d/D\delta(1+r))\alpha_t + (1/D(1+r))\alpha_{t-1} = (1-a\theta)/\theta D\delta(1+r) - (b/D\delta(1+r))c_t$$

En equilibrio la tasa de descuento $D = (1/1+r)$.

$$(10) \alpha_{t+1} + (2d/\delta)\alpha_t + \alpha_{t-1} = (1-a\theta)/\delta\theta - (b/\delta)c_t$$

Resolviendo (10) (ver Apéndice II), se obtiene la senda en el tiempo para la evasión fiscal en términos de los parámetros originales del modelo.

$$\begin{aligned}
 (11) \quad \alpha_t = & (-\delta/(d + (d^2 - \delta^2)^{1/2})) \alpha_t + \\
 & + (1 - a\theta)/(\theta(\delta + d + (d^2 - \delta^2)^{1/2})) - \\
 & - (b/(d + (d^2 - \delta^2)^{1/2})) \sum_{j=0}^{\infty} E_t (-\delta/(d + (d^2 - \delta^2)^{1/2}))^j c_{t+j}
 \end{aligned}$$

Esta ecuación (11) sugiere que la evasión fiscal en el período t tendrá un componente constante, y en caso de que el gasto fiscal c_t fuera cero para todos los períodos, la diferencia entre la evasión fiscal en t y $t-1$ sería esta constante. Como $b > 0$, la sumatoria de gastos fiscales esperados futuros descontados, tendrá un efecto negativo sobre la evasión fiscal. El componente entre paréntesis después de la sumatoria es el factor de ponderación del efecto de gastos fiscales futuros en la evasión presente, que es menor a uno (ver Apéndice II).

III.3.- Semejanzas y diferencias entre los modelos.

Entre las semejanzas existentes puede mencionarse el hecho de que ambos modelos tratan de una empresa maximizadora que evade impuestos para incrementar el valor de sus beneficios netos, sujeta a una probabilidad de detección al evadir (sufriendo un castigo en consecuencia), esto es, ambos modelos se desarrollan en un contexto de teoría de juegos.

En ambos modelos la probabilidad de detección responde a una forma funcional conocida por la empresa, que la

incorpora en su proceso de maximización para obtener la fracción óptima a reportar.

En cuanto a las diferencias, la más importante es que el modelo de Fernández es estático mientras el de la presente tesis es dinámico. Fernández realizó un estudio de corte transversal en la economía mexicana para comparar los grados de evasión y carga fiscal entre sectores. Se consideró necesario estudiar la evasión fiscal en un contexto dinámico para poder incorporar al análisis factores clave como son: el proceso de aprendizaje, el efecto demostración entre el universo de contribuyentes y el hecho de que la eficiencia de la administración tributaria no es estática.

Otra diferencia substancial es el hecho de que el modelo de esta tesis incorpora la acción del Estado a través del gasto en fiscalización. Este hecho, así como el de que se realice en un contexto dinámico, constituyen las dos características más importantes del mismo, ya que en la literatura sobre evasión fiscal son dos áreas todavía no estudiadas.

Capítulo 4.-Resultados.

La probabilidad de detección q_t es la que perciben los empresarios. Es un indicador de la presencia fiscal de la administración tributaria en la toma de decisiones de evasión de las empresas.

Por comodidad se escribe la ecuación (6):

$$q_t = a + bc_t + da_t + \delta a_{t-1}$$

Se trata de una probabilidad percibida por el empresario evasor, esto significa que tiene un carácter subjetivo, ocasionando que la estimación de sus parámetros se complique substancialmente. Estos parámetros pudieran estimarse a través de una encuesta a un grupo de empresarios así como sus respectivas declaraciones, en las cuales se estableciera cómo perciben la probabilidad ante diferentes valores del gasto fiscal así como de su evasión misma.

Las unidades de valor asignadas tanto al gasto fiscal como a los parámetros carecen de relevancia en el análisis, ya que el estudio busca conocer resultados relativos para cada uno de los casos a estudiar. En la determinación de la magnitud de los parámetros se buscó únicamente que respondieran al comportamiento esperado (signos de las

derivadas parciales) así como que la probabilidad respondiera aproximadamente igual (cuantitativamente) ante un incremento en la evasión que ante un incremento en el gasto en fiscalización. Asimismo, la evasión realizada en períodos anteriores afectará en menor medida la probabilidad de detección que la evasión presente.

En las simulaciones se procedió a darles un conjunto razonable de valores, siempre con la idea de no elevar demasiado q_t^1 , indicador de la presencia de las autoridades fiscales en la economía. El parámetro "a", la probabilidad de ser detectado evadiendo no determinada por el gasto en fiscalización ni por la evasión fiscal, toma los valores $\{.01, .02, .03\}$, mientras "b", que puede interpretarse como la calidad del gasto en fiscalización (mayor "b" genera mayor probabilidad, indicando un mejor aprovechamiento del gasto fiscal) será $\{.03, .04, .05, .06\}$. Por su parte el parámetro "d", que indica la calidad de la práctica evasora (mayor de genera mayor probabilidad para una evasión dada, lo cual indica que ésta última no se realizó acertadamente) tomará los valores $\{.03, .04, .05, .06\}$ y en cada caso " δ " será igual a $0.90d$. Esta definición de " δ " se realiza para cumplir con la restricción impuesta por la ecuación (11): que la solución a la ecuación en diferencia sea acotada.

1.- En países como Estados Unidos, con los mejores sistemas fiscales, la presencia fiscal q_t no rebasa el 5 %. Debido a esto se evitó que esta probabilidad de detección que perciben las empresas no fuera mucho mayor al 5 % (ver Apéndice III).

En cuanto al parámetro de castigo θ se le asignaron valores de $\{1.5, 1.10, 1.15\}$, ya que en la realidad los castigos que impone la autoridad al evasor corresponden al 5 ó 10 % de lo evadido.

La solución se obtiene al substituir los valores de los parámetros en la ecuación (11) en el caso específico a analizar, obteniéndose una serie de ciento cincuenta observaciones, correspondientes al mismo número de períodos de tiempo. El valor de la evasión reportado en los cuadros que se muestran posteriormente es la evasión fiscal media para esas observaciones.

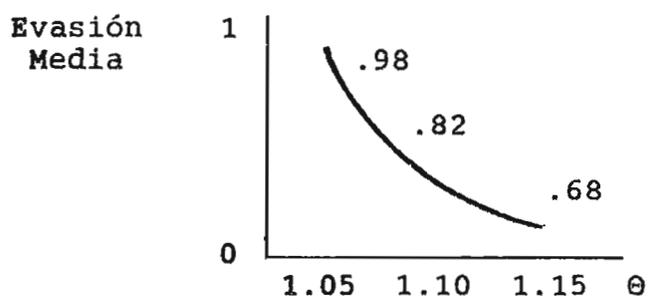
$$I.- C_t = C_0$$

Este tipo de fiscalización corresponde al caso en que las autoridades mantienen el gasto constante en el tiempo; la evasión resultante será también constante. La solución para la ecuación (11) con un gasto fiscal de este tipo (ver Apéndice IV) se muestra en la siguiente ecuación.

$$(12) \alpha_t = (-\delta/(d+(d^2-\delta^2)^{1/2}))\alpha_{t-1} + (1-a\theta)/\theta(\delta+d+(d^2-\delta^2)^{1/2}) \\ - b/(d+\delta+(d^2-\delta^2)^{1/2}) C_0$$

Al variar el castigo θ de 1.05 a 1.10 y a 1.15 la evasión promedio se reduce de .9835 a .8254 y a .6810 respectivamente conforme lo esperado. Se observa una gran sensibilidad de la evasión fiscal a la magnitud del castigo.

Gráfica 4.1.



En el cuadro 4.1 se muestran los resultados obtenidos al variar los parámetros "b", "d" y θ . En este y los siguientes cuadros el parámetro "a" toma el valor de .01. Para $a=0.02$ y 0.03 los resultados son similares (ver. Apéndice III).

Cuadro 4.1
 $C_t = C_0$
 Evasión Fiscal Promedio.

Efecto Mg C_t	Efecto Mg α_t	Castigo		
		$\Theta=1.05$	$\Theta=1.10$	$\Theta=1.15$
b=.03	d=.03	0.9835	0.8254	0.6810
	d=.04	0.7393	0.6207	0.5125
	d=.05	0.5928	0.4980	0.4113
	d=.06	0.4952	0.4161	0.3439
b=.04	d=.03	0.7958	0.6085	0.4375
	d=.04	0.5985	0.4581	0.3299
	d=.05	0.4802	0.3678	0.2653
	d=.06	0.4013	0.3077	0.2222
b=.05	d=.03	0.6346	0.4170	0.2183
	d=.04	0.4777	0.3145	0.1655
	d=.05	0.3835	0.2529	0.1337
	d=.06	0.3207	0.2119	0.1126
b=.06	d=.03	0.4571	0.1716	0.0781
	d=.04	0.3146	0.1306	0.0523
	d=.05	0.2530	0.1058	0.0346
	d=.06	0.2120	0.0893	0.0018

Los resultados del cuadro anterior, y de los que posteriormente se presentan responden conforme lo esperado, ya que la menor evasión fiscal se da en el caso en que el castigo (Θ) y la calidad de la administración tributaria "b" alcanzan su máximo valor simultáneamente con el máximo valor de "d", la peor evasión. Conforme cualquiera de las variables mencionadas se mueve en alguna dirección, la evasión fiscal responde lógicamente.

Se observa que la disminución de la evasión fiscal ante un mismo incremento en el castigo es más pronunciada cuando se tiene una mejor administración tributaria o cuando

la evasión provoca gran probabilidad de detección -mala evasión-, esto es, mayores valores de "b" y "d" respectivamente. El pasar de una mala a una buena evasión (d=.06 a d=.03) provoca un incremento de la misma aproximadamente al doble, independientemente de la magnitud del castigo y de la calidad de la administración tributaria. El mejorar la administración tributaria ("b" de .03 a .06) provoca reducciones más acentuadas conforme el castigo va creciendo, es decir, el empresario percibe un riesgo creciente de ser sorprendido y de tener que cubrir una multa mayor.

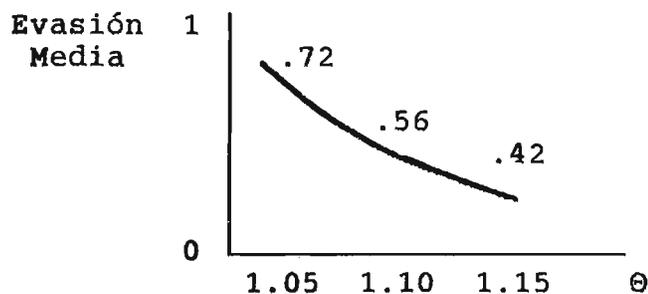
$$\text{II.- } C_t = (1 + f)^t C_{t-1}, \quad f = 0.001$$

Aquí el gasto en fiscalización crece a una tasa constante. Substituyendo su definición en la ecuación (11) se obtiene la siguiente solución para la evasión fiscal.

$$(13) \quad a_t = \left(\frac{-\delta}{d + (d^2 - \delta^2)^{1/2}} \right) a_{t-1} + \frac{(1 - a\theta)}{\theta(d + \delta + (d^2 - \delta^2)^{1/2})} - \frac{(b(1+f)^t)}{(d + (1+f)\delta + (d^2 - \delta^2)^{1/2})} C_0$$

La evasión fiscal describe una trayectoria constantemente decreciente en el tiempo para un gasto fiscal de este tipo. La evasión media disminuye de .7260 a .5679 y a .4235 en respuesta al incremento en el castigo, con una varianza de .1461, .1460 y .1455 respectivamente. Se observa una disminución en los valores promedio de la evasión respecto del caso anterior. La varianza de la evasión será un aspecto importante a considerar en el momento en que deba elegirse una forma de conducción del gasto en fiscalización.

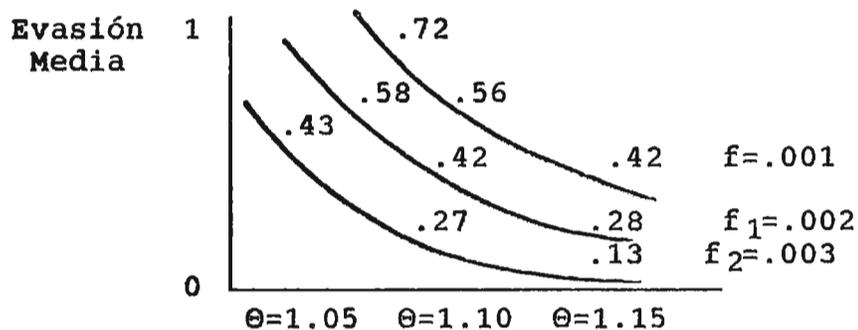
Gráfica 4.2.



Comparando las gráficas 4.1 y 4.2, se observan valores de evasión media menores en este caso, que cuando el gasto fiscal constante.

Asimismo, la evasión disminuirá cuando la tasa de crecimiento del gasto aumente.

Gráfica 4.3.



En el cuadro 4.2 se muestran las evasiones promedio para diferentes valores de "b", "d" y θ .

Cuadro 4.2
 $C_t = (1+f)^t C_0$, $f=.001$
 Evasión Fiscal Promedio.

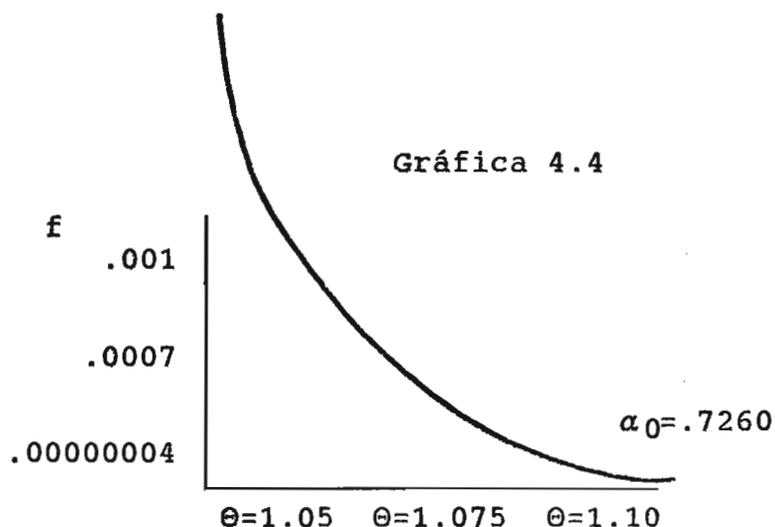
Efecto Mg C_t	Efecto Mg a_t	Castigo		
		$\theta=1.05$	$\theta=1.10$	$\theta=1.15$
b=.03	d=.03	0.7260	0.5679	0.4235
	d=.04	0.5662	0.4276	0.3193
	d=.05	0.4383	0.3435	0.2569
	d=.06	0.3664	0.2874	0.2152
b=.04	d=.03	0.6789	0.4812	0.3008
	d=.04	0.5109	0.3626	0.2273
	d=.05	0.4101	0.2915	0.1832
	d=.06	0.3429	0.2440	0.1538
b=.05	d=.03	0.5471	0.3138	0.1008
	d=.04	0.4120	0.2371	0.0773
	d=.05	0.3310	0.1910	0.0632
	d=.06	0.2770	0.1603	0.0538
b=.06	d=.03	0.3123	0.0958	0.0554
	d=.04	0.2734	0.0735	0.0501
	d=.05	0.2201	0.0602	0.0412
	d=.06	0.1846	0.0513	0.0382

La evasión fiscal resultante para cada combinación de parámetros en este tipo de conducción del gasto fiscal es mucho menor que en el caso anterior, lo cual nos llevaría a recomendar esta fiscalización sobre aquélla.

El efecto de mejorar la administración tributaria (incrementar "b") es mayor para valores menores de "d", ya que una mejor administración tributaria sorprenderá a muchos más evasores cuando no perciben un gran riesgo por evadir.

El incrementar el castigo provoca la misma reducción en la evasión para una calidad de la administración tributaria ("b") dada, independientemente de la calidad de la evasión. Sin embargo estas reducciones se hacen más pronunciadas conforme la calidad de la fiscalización mejora ("b" crece).

En la gráfica 4.4 puede apreciarse el "trade off" entre el crecimiento del gasto en fiscalización y el castigo, los dos instrumentos de que dispone el Estado para evitar la evasión. Dada una evasión fiscal, el Estado puede mantenerla en esos niveles mediante crecimientos del gasto fiscal que compensen reducciones en los castigos y viceversa, con la salvedad de que los castigos obedecen únicamente a disposiciones legales, mientras que un gasto en fiscalización creciente implica un gran esfuerzo financiero.



Puede observarse en la gráfica anterior que el crecimiento del gasto "f" y el castigo θ no son perfectos substitutos, ya que para una evasión fiscal constante, cuando $\theta \rightarrow 0$, $df/d\theta \rightarrow \alpha$ y cuando $f \rightarrow 0$, $df/d\theta \rightarrow 0$. Pudiera pensarse en una hipérbola rectangular.

$$\text{III.- } C_t = h C_{t-1} + e_t, \quad h = 0.9.$$

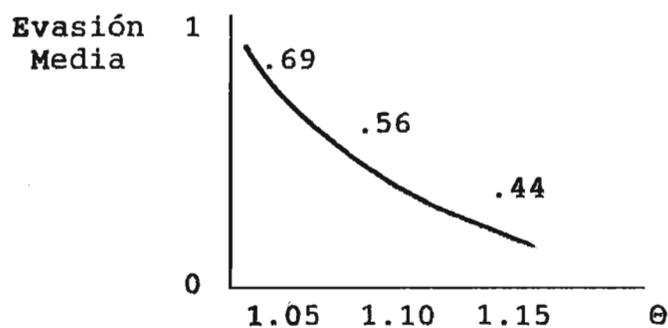
Este tipo de gasto describe un proceso en el cual la fiscalización es una fracción del gasto fiscal del período anterior con aumentos o disminuciones estocásticas. El grado en que esa fracción (parámetro "h") tome valores cercanos a uno (cero) será el grado en que la política esté orientada "hacia atrás" o "hacia adelante". Su trayectoria se muestra en la gráfica 4.5. Puede observarse que un gasto fiscal estocástico provoca evasiones fiscales estocásticas, esto obedece al hecho de que la empresa no observa una regla fija de conducción de la política fiscal y por lo mismo no hay una respuesta homogénea.

Al substituir este tipo de fiscalización en (12) se obtiene la siguiente ecuación para la senda de la evasión (Apéndice IV).

$$(14) \alpha_t = (-\delta/(d+(d^2-\delta^2)^{1/2})\alpha_{t-1} + (1-a\theta)/\theta(\delta+d+(d^2-\delta^2)^{1/2}) - (b/(d+\delta h+(d^2-\delta^2)^{1/2}) C_t$$

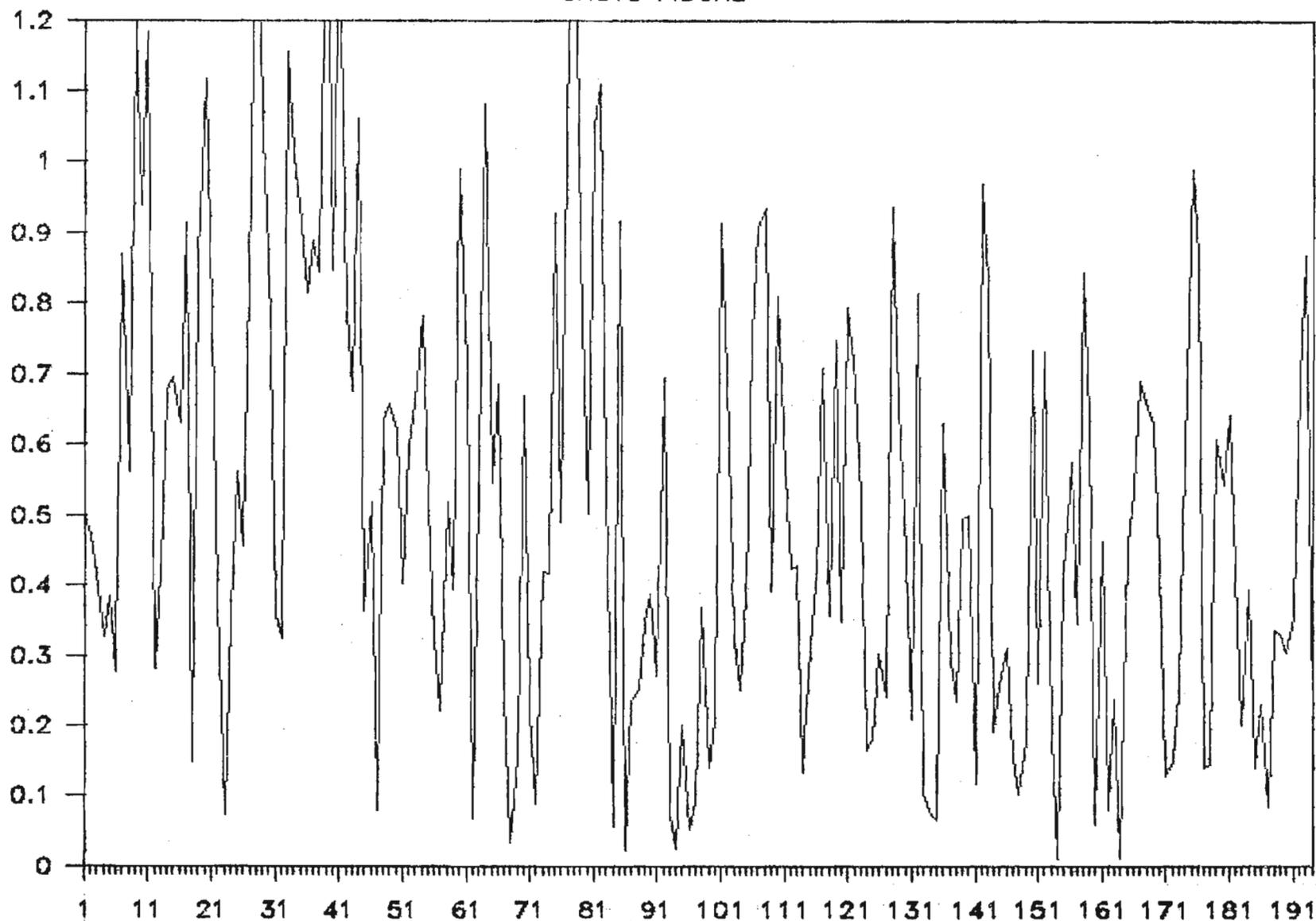
La ecuación anterior describe el comportamiento de la evasión que se muestra en la gráfica 4.6. La evasión fiscal promedio pasa de .6970 a .5653 y a .4449 cuando θ lo hace de 1.05 a 1.10 y a 1.15 respectivamente, valores de evasión media menores a los de los casos anteriores, sin embargo se deben considerar sus varianzas.

Gráfica 4.7.



Gráfica 4.5

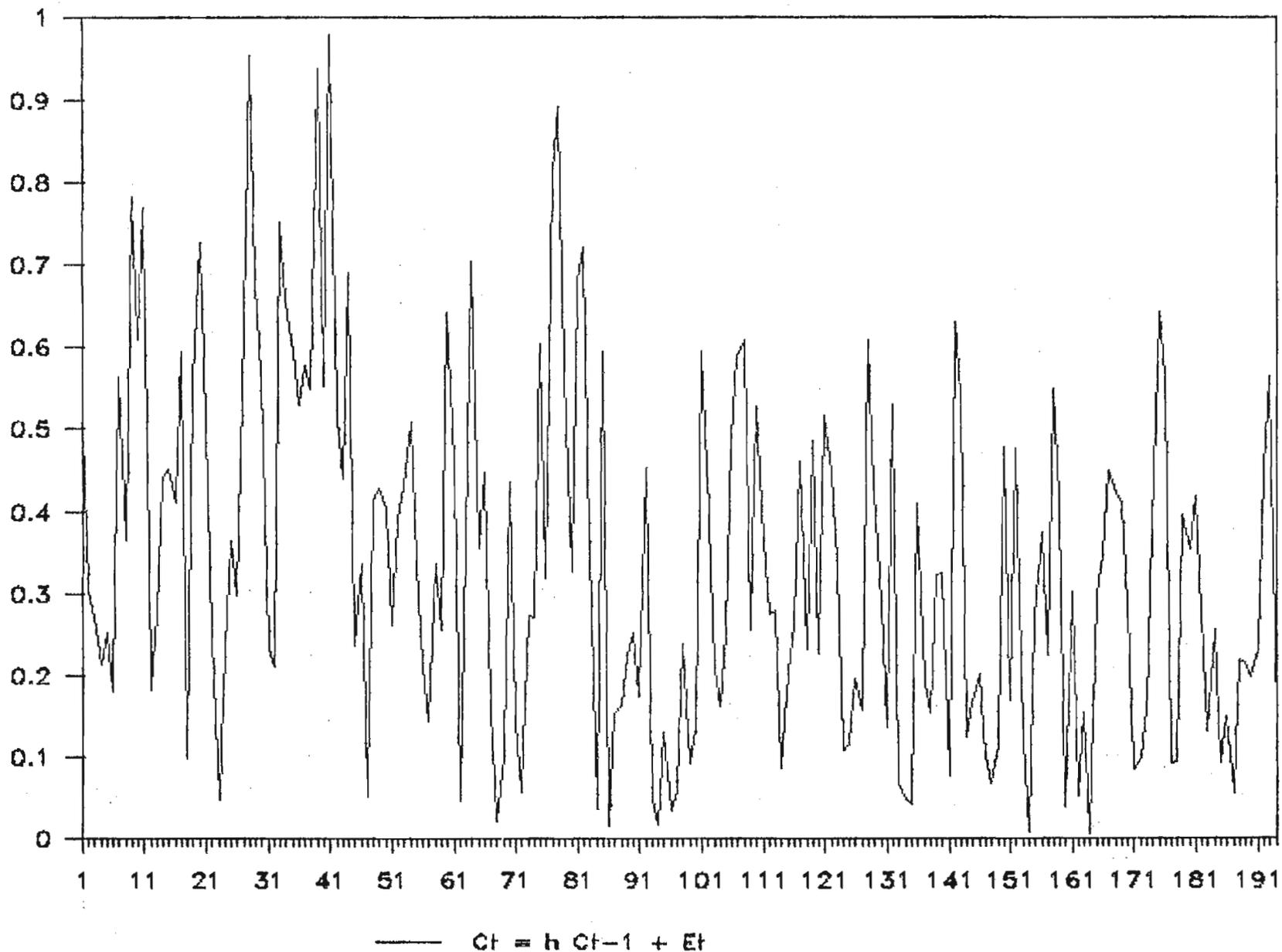
GASTO FISCAL



— $C_t = h C_{t-1} + E_t$

Gráfica 4.6.

EVASION FISCAL.



El castigo sigue conservando su efectividad en la disminución de la evasión, sin embargo el efecto sobre la misma debido a su incremento es menor para este caso. Las varianzas asociadas a los valores medios de la gráfica anterior son .5065, .5062 y .4244 respectivamente. El incorporar la varianza de la evasión al análisis es adecuado para la toma de decisiones, debido a que influirá directamente en la variabilidad de los ingresos del Estado, con repercusiones indeseables en el déficit fiscal y la economía en general. Por lo tanto, aunque esta fiscalización arroja menores valores medios de la evasión resulta no ser tan conveniente por la variabilidad en los mismos.

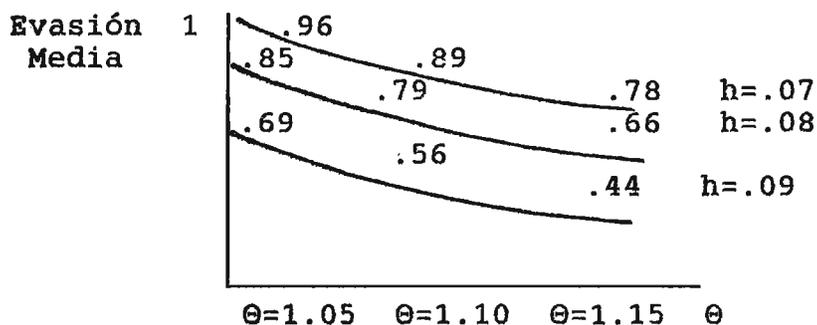
El cuadro 4.3 muestra los resultados de variar los valores de los parámetros.

Cuadro 4.3
 $C_t = h C_{t-1} + e$
 Evasión Fiscal Promedio.

Efecto Mg C_t	Efecto Mg α_t	Castigo		
		$\theta=1.05$	$\theta=1.10$	$\theta=1.15$
b=.03	d=.03	0.6970	0.5653	0.4449
	d=.04	0.5245	0.4257	0.3354
	d=.05	0.4210	0.3419	0.2697
	d=.06	0.3519	0.2861	0.2259
b=.04	d=.03	0.6228	0.4611	0.3135
	d=.04	0.4689	0.3476	0.2368
	d=.05	0.3765	0.2794	0.1908
	d=.06	0.3149	0.2340	0.1602
b=.05	d=.03	0.5628	0.3705	0.1949
	d=.04	0.4238	0.2796	0.1479
	d=.05	0.3404	0.2250	0.1197
	d=.06	0.2848	0.1887	0.1009
b=.06	d=.03	0.4908	0.2685	0.0654
	d=.04	0.3698	0.2031	0.0508
	d=.05	0.2972	0.1638	0.0420
	d=.06	0.2482	0.1377	0.0326

El efecto del incremento en la calidad de la administración tributaria (parámetro "b") sobre la evasión se ve reducido en comparación a los casos anteriores, esto puede deberse a la naturaleza estocástica de la fiscalización, la cual ocasiona que esa mejoría en la administración fiscal no se refleje totalmente en la reducción de la evasión. En la gráfica 4.8 se observa cómo cambia la evasión ante cambios en el grado de rigidez de la política ("h").

Gráfica 4.8.



Se aprecia que conforme la conducción del gasto se enfoca más hacia el futuro (menor valor de "h") la evasión media aumenta para valores dados del castigo y calidades de la administración y evasión fiscales.

$$\text{IV.- } C_t = C_0 + e_t$$

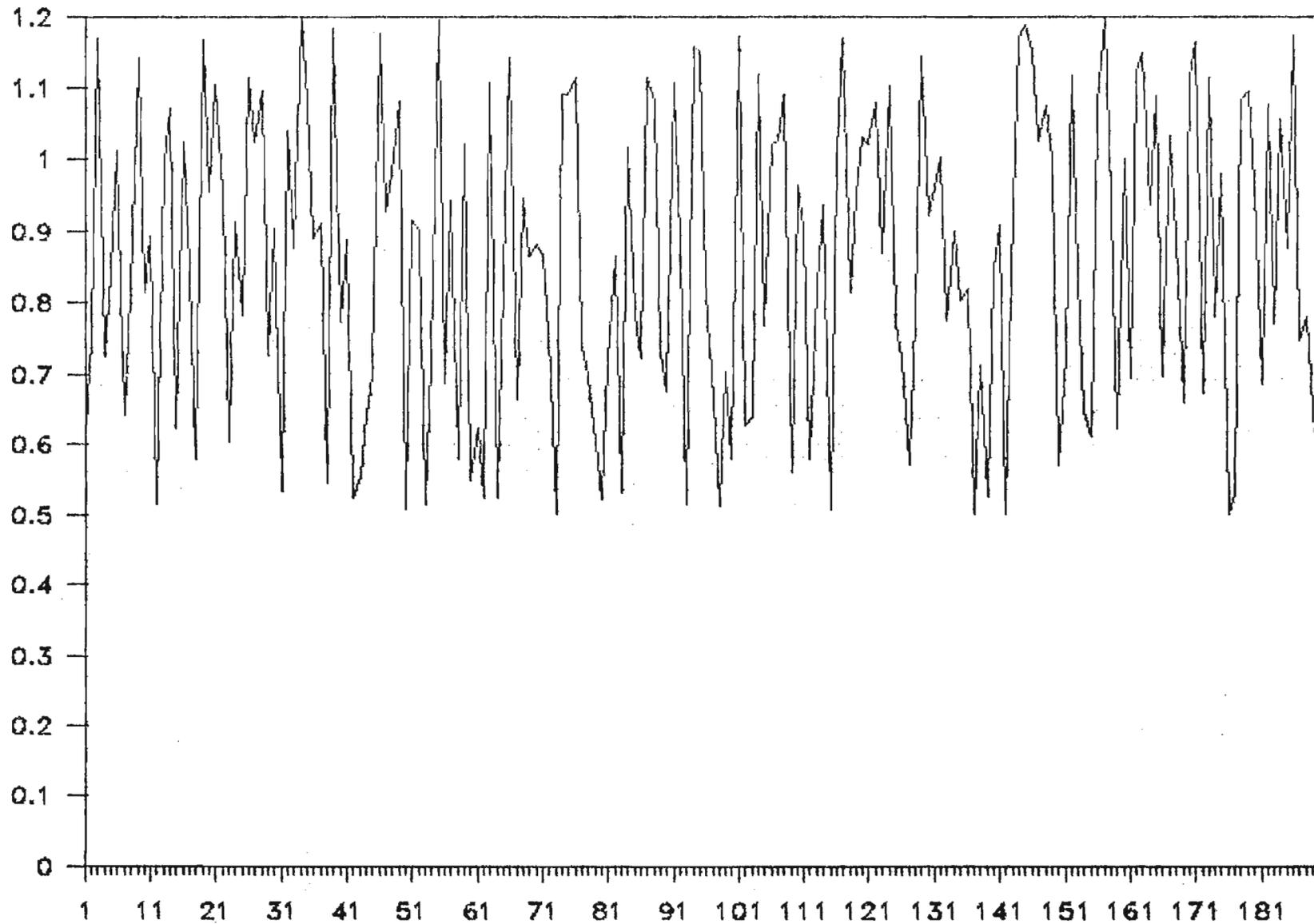
Este tipo de gasto en fiscalización sigue un proceso estocástico con un componente constante ($C_0=0.5$) que describe la trayectoria de la gráfica 4.9, manteniéndose el hecho de que ante una fiscalización aleatoria la evasión será también aleatoria. Substituyendo esta expresión en (12) se obtiene la ecuación (15) que resuelve para la senda de la evasión fiscal ante un gasto de este tipo.

$$(15) \alpha_t = -\delta / (d + (d^2 - \delta^2)^{1/2}) + (1 - a\theta) / \theta (\delta + d + (d^2 - \delta^2)^{1/2}) - \\ - (b / (d + \delta + (d^2 + \delta^2)^{1/2})) C_0 - (b / (d + (d^2 - \delta^2)^{1/2})) e_t$$

La trayectoria descrita por la ecuación (15) se observa en la gráfica 4.10.

Gráfica 4.9.

GASTO FISCAL.

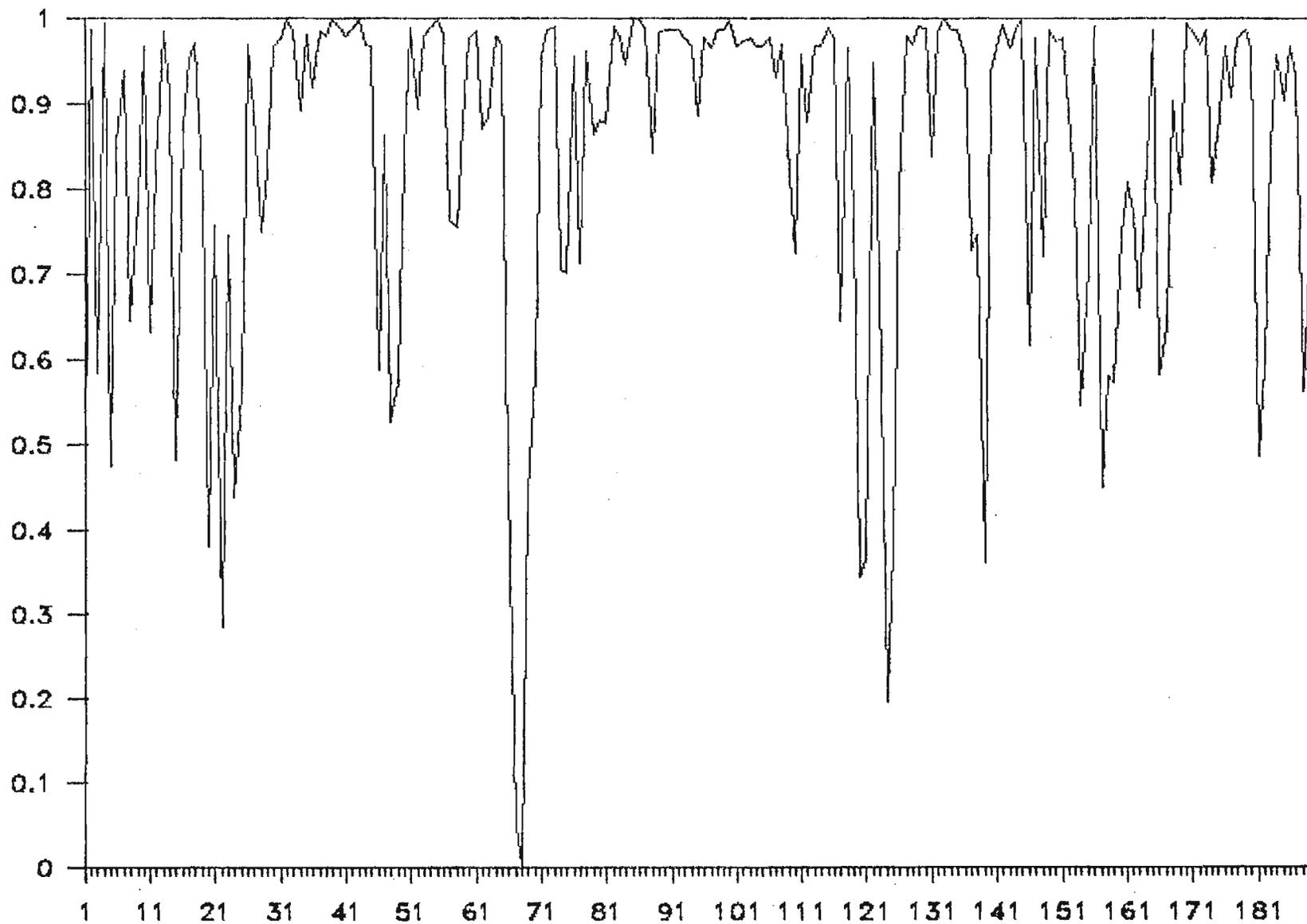


— $C_t = C_o + E_t$

SENDA DE LA EVASION FISCAL $C(t) = C(0) + e(t)$

Gráfica 4.10.

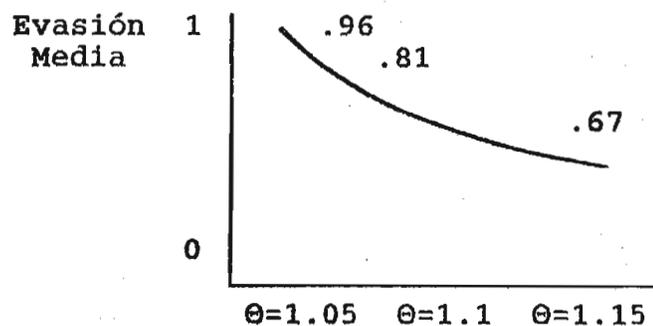
EVASION FISCAL.



— $C_t = C_0 + E_t$

Al variar los castigos la evasión pasa de .9666 a .8134 y a .6765 para los diferentes valores de Θ , con una varianza de .3652, .3619 y .3594. Lo anterior nos indica que este tipo de fiscalización es el peor de los cuatro hasta ahora mencionados, ya que en el caso del gasto constante, la evasión tomaba valores similares pero con varianza cero.

Gráfica 4.11.



En el cuadro 4.4 se muestran las evasiones medias resultantes para la variación de los parámetros "b", "d" y Θ .

Cuadro 4.4
 $C_t = C_0 + e_t$
 Evasión Fiscal Promedio.

Efecto Mg C_t	Efecto Mg a_t	Castigo		
		$\theta=1.05$	$\theta=1.10$	$\theta=1.15$
b=.03	d=.03	0.9666	0.8134	0.6765
	d=.04	0.8901	0.7336	0.5382
	d=.05	0.6788	0.5824	0.4404
	d=.06	0.5909	0.4499	0.3452
b=.04	d=.03	0.8586	0.6714	0.5005
	d=.04	0.6616	0.5212	0.3930
	d=.05	0.5434	0.4311	0.3285
	d=.06	0.4646	0.3710	0.2855
b=.05	d=.03	0.8010	0.5787	0.3757
	d=.04	0.6183	0.4516	0.2994
	d=.05	0.5088	0.3754	0.2536
	d=.06	0.4357	0.3246	0.1846
b=.06	d=.03	0.6706	0.4146	0.1846
	d=.04	0.5205	0.3300	0.1560
	d=.05	0.4305	0.2781	0.1389
	d=.06	0.3705	0.2435	0.1275

La reducción en la evasión en respuesta al incremento del castigo se ve reducida, debido esto, como en el caso anterior al componente aleatorio del gasto. Comparando contra el caso del gasto fiscal constante, para un castigo dado, el mejorar la calidad de la administración tributaria (crecimiento de "b") no provoca reducciones tan pronunciadas en este caso como en aquél. Lo mismo puede decirse para el efecto que provoca el mejoramiento en la evasión (reducción de "d") con un castigo y calidad administrativa dados.

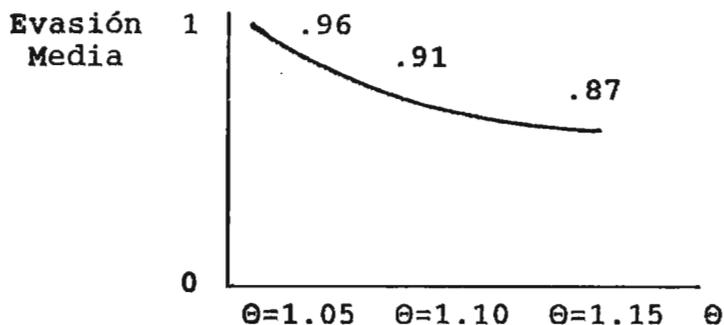
$$V.- C_t = gC_{t-1} + e_t - se_{t-1}$$

La anterior ecuación corresponde al caso en que el gasto en fiscalización se comporta de acuerdo a un proceso autorregresivo de promedios móviles. La aleatoriedad de este tipo de conducción del gasto en fiscalización es aún mayor que en los casos anteriores. Substituyendo la expresión anterior en la ecuación (12) se obtiene la senda en el tiempo para la evasión fiscal (Apéndice IV), que corresponde al caso de expectativas adaptativas.

$$(16) \alpha_t = \left(\frac{-\delta}{(d + (d^2 - \delta^2)^{1/2})} \right) \alpha_{t-1} + \frac{(1 - a\theta)}{\theta(d + \delta + (d^2 - \delta^2)^{1/2})} - \left(\frac{b(1-s)}{(d + (d^2 - \delta^2)^{1/2})} \right) \sum_{j=0}^{\infty} s^j C_{t-j}$$

La gráfica 4.12 muestra los valores de la evasión fiscal media al variar θ .

Gráfica 4.12.



Se obtuvieron unas varianzas de .5820, .5804 y .5790 para las evasiones medias de la gráfica anterior. Puede

decirse que este tipo de gasto resulta el de peores consecuencias para el Estado, ya que los valores resultantes de evasión media son muy altos con una varianza asociado a cada uno de ellos también muy alta, con lo cual se pierden los efectos que los castigos y el mejoramiento de la administración tienen sobre la evasión fiscal.

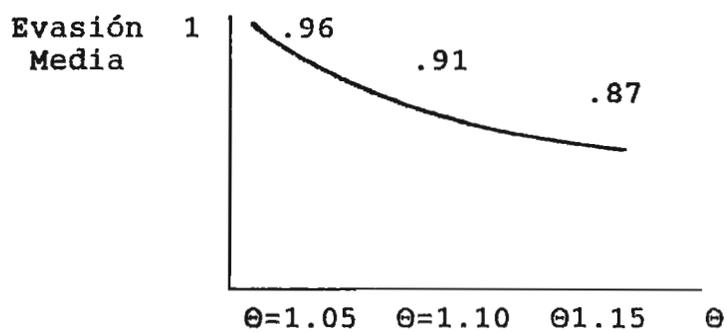
En el cuadro 4.5 se observan las evasiones medias para las variaciones de los parámetros.

Cuadro 4.5
 $C_t = g C_{t-1} + e_t - s e_{t-1}$
 Evasión Fiscal Promedio.

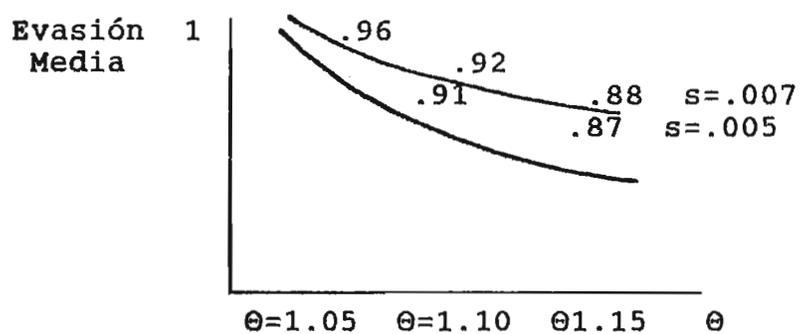
Efecto Mg C_t	Efecto Mg α_t	Castigo		
		$\theta=1.05$	$\theta=1.10$	$\theta=1.15$
b=.03	d=.03	0.9624	0.9191	0.8895
	d=.04	0.7292	0.6950	0.6663
	d=.05	0.5823	0.5572	0.5357
	d=.06	0.4847	0.4660	0.4485
b=.04	d=.03	0.9616	0.9028	0.8872
	d=.04	0.7264	0.6939	0.6642
	d=.05	0.5820	0.5565	0.5347
	d=.06	0.4836	0.4649	0.4451
b=.05	d=.03	0.9601	0.9016	0.8850
	d=.04	0.7223	0.6927	0.6617
	d=.05	0.5788	0.5557	0.5320
	d=.06	0.4825	0.4638	0.4427
b=.06	d=.03	0.9337	0.9013	0.8797
	d=.04	0.5571	0.6915	0.6598
	d=.05	0.5780	0.5460	0.5312
	d=.06	0.4803	0.4607	0.4409

Si se hacen variar los parámetros "g" y "s" puede observarse que la evasión media es independiente del primero (no forma parte de la ecuación (16)) y, aunque mínimamente, creciente para mayores valores del segundo. Esto quiere decir que cuando el gasto fiscal describe una trayectoria autorregresiva de promedios móviles el grado en que la política sea enfocada hacia adelante o atrás no tiene relevancia en los resultados de evasión.

Gráfica 4.13.



Gráfica 4.14.



A continuación se elabora un cuadro resumen, en el cual se presentan las evasiones fiscales medias y sus varianzas para los diferentes tipos de fiscalización sugeridos y para los diferentes castigos.

Cuadro Resumen.

Gasto Fiscal	$\Theta=1.05$		$\Theta=1.10$		$\Theta=1.15$	
	Evasión Media	Desvia Estánd	Evasión Media	Desvia Estánd	Evasión Media	Desvia Estánd
Constante	.98	--	.82	--	.68	--
Creciente	.72	.14	.56	.14	.42	.14
Autorregresiv	.69	.50	.56	.50	.44	.42
Desviaciones	.96	.36	.81	.36	.67	.35
Expectativas Adaptativas	.96	.58	.91	.58	.87	.57

De la observación de los cuadros de resultados de los casos mencionados así como del cuadro resumen pueden formularse algunos comentarios:

- La mejoría en la eficiencia de la administración tributaria (b) provoca un descenso más pronunciado en la evasión en el caso de un gasto en fiscalización creciente. Disminuyendo su efecto para el caso de un comportamiento autorregresivo y de un gasto fiscal constante.

- El incremento en el castigo (Θ) tiene sus máximos efectos cuando el gasto fiscal es constante y cuando es creciente, disminuyendo su efecto en los demás casos.

- Existe un trade-off entre el castigo (θ) y el crecimiento del gasto fiscal (f) para una evasión dada. Es decir, para niveles de castigo altos (bajos) se requiere un incremento pequeño (grande) en el gasto fiscal para mantener la evasión constante. Hay que resaltar aquí que la magnitud del castigo obedece a disposiciones legales mientras el gasto fiscal requiere esfuerzos costosos, por lo que parece razonable una combinación de un alto castigo, con un gasto fiscal con una baja tasa de crecimiento.

- Un resultado sorprendente es el que la menor evasión se da cuando el gasto fiscal sigue un proceso autorregresivo: $C_t = h C_{t-1} + e_t$, es sorprendente por el hecho de que incorpora un componente aleatorio. Sin embargo, su varianza resulta ser mucho mayor que la del gasto fiscal creciente, lo cual no es un resultado deseable, ya que introduce una gran incertidumbre en los ingresos del Estado.

- Considerando la varianza de las evasiones fiscales, se observa que éstas se reducen al aumentar el castigo y que el gasto fiscal que provoca la mínima varianza es el creciente. Este factor debe incorporarse al análisis para seleccionar el tipo de trayectoria del gasto más conveniente.

Conclusiones

La importancia de contar con finanzas públicas sanas por parte del Estado ha crecido considerablemente en los últimos años, es necesario entonces poner gran énfasis en cada uno de los componentes del déficit presupuestal, entre ellos los ingresos tributarios. El combate a la evasión fiscal debe incorporar una estrategia de acción tan compleja como complejo es el problema.

A partir de lo observado en los resultados del modelo puede concluirse lo siguiente: la magnitud del castigo a los evasores debe crecer substancialmente, con el propósito de reducir el valor esperado de la evasión, se debe mejorar la administración tributaria de tal manera que el evasor perciba una mayor calidad en la fiscalización y por último, el gasto en fiscalización debe observar una trayectoria creciente $C_t = (1 + f)^t C_0$ o una trayectoria estocástica de tipo $C_t = h C_{t-1} + e_t$.

La trayectoria estocástica del gasto fiscal mencionada arriba arroja los niveles menores de evasión. Esto se debe a que el factor e_t es un componente discrecional de la política, el cual puede ser utilizado para aplicar sorpresas a los evasores fiscales. La trayectoria creciente no produce valores tan reducidos de la evasión pero sí una menor

varianza, lo cual puede constituir un objetivo de política económica en algún caso específico.

APENDICE I.

Como el problema descrito por la ecuación (7) muestra "certainty equivalence", puede separarse el problema de optimización del de predicción. Adicionalmente, se trabajará primeramente con un horizonte finito. Desarrollando la sumatoria en (7) se obtiene,

$$\begin{aligned} \text{MAX } E_t [\dots D^{t-1} \{ (1-a_{t-1})(1-\tau)B_{t-1} + a_{t-1}B_{t-1} - \\ - (a + bc_{t-1} + da_{t-1} + \delta a_{t-2}) \Theta a_{t-1} B_{t-1}^\tau \} + \\ + D^t \{ (1-a_t)(1-\tau)B_t + a_t B_t - (a + bc_t + da_t + \\ + \delta a_{t-1}) \Theta a_t B_t^\tau \} + \\ + D^{t+1} \{ (1-a_{t+1})(1-\tau)B_{t+1} + a_{t+1} B_{t+1} - \\ - (a + bc_{t+1} + da_{t+1} + \delta a_t) \Theta a_{t+1} B_{t+1}^\tau \} + \\ + D^{t+2} \{ (1-a_{t+2})(1-\tau)B_{t+2} + a_{t+2} B_{t+2} - \\ - (a + bc_{t+2} + da_{t+2} + \delta a_{t+1}) \Theta a_{t+2} B_{t+2}^\tau \} \dots] \end{aligned}$$

Derivando respecto de a_t :

$$\begin{aligned} D^t \{ -(1-\tau)B_t + B_t - \tau d \Theta a_t B_t^\tau - \\ - (a + bc_t + da_t + \delta a_{t-1}) \Theta B_t^\tau \} + \\ + D^{t+1} \{ - \Theta a_{t+1} B_{t+1}^\tau \delta \tau \} = 0, \text{ para} \end{aligned}$$

$t=0,1,\dots$

$$\begin{aligned} D^T \{ -(1-\tau)B_T + B_T - \tau d \Theta a_T B_T^\tau - \\ - (a + bc_T + da_T + \delta a_{T-1}) \tau \Theta B_T^\tau - \tau \Theta a_{T+1} B_{T+1}^\tau \delta \} \end{aligned}$$

Las ecuaciones anteriores son conocidas como Ecuación de Euler y Condición de Transversalidad respectivamente.

Haciendo que $T \rightarrow \infty$ y manteniendo la ecuación de Euler para $t = 0, 1, \dots$ se obtienen las condiciones de maximización para el problema de horizonte infinito. Ahora se trabajará únicamente con esta ecuación. Agrupando los términos comunes del lado izquierdo,

$$D^t \{-2 d\tau\theta\alpha_t B_t\} = D^t \{-\tau B_t + (a + bc_t + \delta\alpha_{t-1}) \tau\theta B_t\} \\ + D^{t+1} \{\tau\theta\alpha_{t+1} B_{t+1} \delta\}$$

y despejando para α_t ,

$$\alpha_t = (1/-2 d\tau\theta B_t) [\{-\tau B_t + (a+bc_t+\delta\alpha_{t-1})\tau\theta B_t\} + \\ + \{ (D^{t+1}/D^t)(\tau\theta\alpha_{t+1} B_{t+1} \delta) \}].$$

En la segunda llave del lado derecho se encuentra la expresión (D^{t+1}/D^t) , como son tasas de descuento esta expresión se reduce a D ; haciendo la multiplicación que se halla en la primer llave del lado derecho,

$$\alpha_t = (1/-2d\theta\tau B_t) [-\tau B_t + a\theta\tau B_t + b\theta\tau B_t c_t + \delta\theta\tau B_t \alpha_{t-1} + D\theta\tau\delta B_{t+1} \alpha_{t+1}]$$

y eliminando los parámetros que se encuentran tanto en el numerador como en el denominador en el lado derecho :

$$\alpha_t = (1/2d\theta) - (a/2d) - (b/2d)c_t - (\delta/2d)\alpha_{t-1} - (D\delta B_{t+1}/2dB_t)\alpha_{t+1}.$$

Si se agrupan los dos primeros términos del lado derecho:

$$\alpha_t = ((1-a\theta)/2d\theta) - (b/2d)c_t - (\delta/2d)\alpha_{t-1} - (D\delta B_{t+1}/2dB_t)\alpha_{t+1}$$

y pasando del lado izquierdo las expresiones que contengan α 's se obtiene la expresión (8):

$$(D\delta B_{t+1}/2dB_t)\alpha_{t+1} + \alpha_t + (\delta/2d)\alpha_{t-1} = (1-a\theta)/2d\theta - (b/2d)c_t$$

APENDICE II.

Para simplificar el manejo de los parámetros al momento de buscar la solución para la ecuación (10), se utilizarán las siguientes definiciones:

$$\begin{aligned}
 (AII.1) \quad K_1 &= -2d/\delta, \\
 K_2 &= -1, \\
 K_3 &= (1-a\theta)/\delta\theta, \\
 K_4 &= -b/\delta.
 \end{aligned}$$

Substituyendo (AII.1) en (11) tenemos:

$$(AII.2) \quad a_{t+1} - K_1 a_t - K_2 a_{t-1} = K_3 + K_4 c_t$$

utilizando operadores de rezagos en la ecuación de Euler, (AI.2a):

$$(AII.3) \quad a_{t+1} (1 - K_1 L - K_2 L^2) = K_3 + K_4 c_t.$$

Se busca una expresión como $(1 - h_1 L)(1 - h_2 L)$ porque puede probarse² que $h_1 < 1 < h_2$.

$$(AII.4) \quad (1-h_1 L)(1-h_2 L) = 1 - (h_1+h_2)L + h_1 h_2 L^2$$

2.- Consulte Sargent (1979), Capítulo IX

mientras que en (AII.3) se encuentra la expresión $(1 - K_1 L - K_2 L^2)$, por lo tanto puede decirse que:

$$(AII.5) \quad K_1 = h_1 + h_2$$

$$\text{y} \quad K_2 = h_1 h_2.$$

Rearreglando la ecuación para la evasión incorporando los cambios establecidos en (AII.4) y (AII.5):

$$(AII.6) \quad \alpha_{t+1} [(1-h_1)(1-h_2)] = K_3 + K_4 c_t.$$

Asumiendo que $h_1 < 1 < h_2$ y resolviendo ésta última "hacia adelante" por ser la raíz inestable, se encuentra la tendencia en el tiempo (law of motion) para α_t :

(AII.7)

$$\alpha_{t+1} (1 - h_1 L) = K_3 / (1 - h_2) + K_4 [(-L^{-1}/h_2) / (1 - (L^{-1}/h_2))] c_t$$

$$= K_3 / (1 - h_2) - (K_4 / h_2) \sum_{t=0}^{\infty} (1/h_2)^j c_{t+1+j}$$

despejando de (AII.7) para α_{t+1}

(AII.8)

$$\alpha_{t+1} = h_1 \alpha_t + K_3 / (1 - h_2) - (K_4 / h_2) \sum_{j=0}^{\infty} (1/h_2)^j c_{t+1+j}$$

y rezagando (AII.8) un período, la solución final para la trayectoria de la evasión fiscal será:

(AII.8b)

$$a_t = h_1 a_{t-1} + K_3 / (1 - h_2) - (K_4 / h_2) \sum_{j=0}^{\alpha} (1/h_2)^j c_{t+j}$$

Para obtener los valores de los parámetros h_i y K_i , en términos de los parámetros originales del modelo, debe resolverse la ecuación:

$$(AII.9) \quad h_2^2 - K_1 h_2 - K_2 = 0$$

de la cual se obtiene que $h_2 = (K_1 \pm (K_1^2 + 4K_2)^{1/2})/2$. Aquí deben substituirse los valores de las K 's definidos por (AII.1) para llegar a:

$$(AII:10) \quad h_2 = (-2d/\delta \pm ((-2d/\delta)^2 + 4(-1))^{1/2})/2$$

$$y \quad h_1 = 1/((-2d/\delta \pm ((-2d/\delta)^2 + 4(-1))^{1/2})/2)$$

APENDICE III.

En el siguiente cuadro se generan algunos valores de la probabilidad de detección como ejemplo de los utilizados en las simulaciones del presente trabajo.

Cuadro AIII.1
Probabilidad de detección.

0 = α = \leq 1	c _t	q _t	
		Max	Min
.30	1.2	.1038	.0469
	0.75	.0768	.0334
	0.30	.0498	.0199
.50	1.2	.1050	.0475
	0.75	.0780	.0340
	0.30	.0510	.0124
.70	1.2	.1062	.0481
	0.75	.0792	.0346
	0.30	.0522	.0130
.90	1.2	.1074	.0489
	0.75	.0804	.0354
	0.30	.0534	.0138

Los valores de α y c de la tabla anterior se tomaron de tal forma que cubrieran casi la amplitud del rango sobre el que están definidos. Puede apreciarse que los valores de la presencia fiscal q_t son razonables (ver nota a la página 21).

Los cuadros que se presentan a continuación incorporan los valores de la evasión media cuando el parámetro "a" varía en su rango de definición para cada trayectoria de gasto en fiscalización.

Cuadro AIII.2
 $C_t = C_0$
 Evasión Fiscal Promedio.

Efecto Mg C_t	Efecto Mg a_t	Probab	Castigo		
			$\theta=1.05$	$\theta=1.10$	$\theta=1.15$
b=.03	d=.04	a=.02	0.7119	0.5933	0.4851
		a=.03	0.6845	0.5660	0.4577
	d=.05	a=.02	0.5709	0.4760	0.3894
		a=.03	0.5490	0.4541	0.3675
b=.04	d=.04	a=.02	0.5661	0.4257	0.2974
		a=.03	0.5336	0.3932	0.2650
	d=.05	a=.02	0.4542	0.3419	0.2393
		a=.03	0.4283	0.3159	0.2134

Cuadro AIII.3
 $C_t = (1+f)^t C_0$, $f=.001$
 Evasión Fiscal Promedio.

Efecto Mg C_t	Efecto Mg a_t	Probab	Castigo		
			$\theta=1.05$	$\theta=1.10$	$\theta=1.15$
b=.03	d=.04	a=.02	0.5188	0.4002	0.2920
		a=.03	0.4914	0.3728	0.2646
	d=.05	a=.02	0.4164	0.3216	0.2349
		a=.03	0.3945	0.2996	0.2130
b=.04	d=.04	a=.02	0.4766	0.3284	0.1930
		a=.03	0.4424	0.2942	0.1588
	d=.05	a=.02	0.3827	0.2641	0.1558
		a=.03	0.3553	0.2367	0.1284

Cuadro AIII.4
 $C_t = h C_{t-1} + e_t$
 Evasión Fiscal Promedio.

Efecto Mg C_t	Efecto Mg a_t	Probab	Castigo		
			$\theta=1.05$	$\theta=1.10$	$\theta=1.15$
b=.03	d=.04	a=.02	0.5016	0.4028	0.3126
		a=.03	0.4788	0.3800	0.2898
	d=.05	a=.02	0.4027	0.3236	0.2514
		a=.03	0.3844	0.3054	0.2332
b=.04	d=.04	a=.02	0.3628	0.2814	0.1706
		a=.03	0.3417	0.2426	0.1632
	d=.05	a=.02	0.2312	0.1985	0.1538
		a=.03	0.2218	0.1723	0.1109

Cuadro AIII.5
 $C_t = C_0 + e_t$
 Evasión Fiscal Promedio.

Efecto Mg C_t	Efecto Mg a_t	Probab	Castigo		
			$\theta=1.05$	$\theta=1.10$	$\theta=1.15$
b=.03	d=.04	a=.02	0.7196	0.6036	0.4977
		a=.03	0.6928	0.5768	0.4709
	d=.05	a=.02	0.5897	0.4970	0.4122
		a=.03	0.5683	0.4755	0.3908
b=.04	d=.04	a=.02	0.6292	0.4888	0.3606
		a=.03	0.5967	0.4563	0.3282
	d=.05	a=.02	0.5174	0.4051	0.3026
		a=.03	0.4115	0.3792	0.2766

Cuadro AIII.6

$$C_t = hC_{t-1} + e_t - se_{t-1}$$

Evasión Fiscal Promedio.

Efecto Mg C_t	Efecto Mg a_t	Probab	Castigo		
			$\theta=1.05$	$\theta=1.10$	$\theta=1.15$
b=.03	d=.04	a=.02	0.7189	0.6863	0.6566
		a=.03	0.7114	0.6788	0.6491
	d=.05	a=.02	0.5765	0.5505	0.5267
		a=.03	0.5705	0.5445	0.5207
b=.04	d=.04	a=.02	0.7161	0.6835	0.6538
		a=.03	0.7086	0.6760	0.6463
	d=.05	a=.02	0.5743	0.5482	0.5245
		a=.03	0.5682	0.5422	0.5185

APENDICE IV.

Para cada tipo de gasto en fiscalización sugerido en el capítulo IV se siguió el siguiente procedimiento de solución para la senda de la evasión.

Reescribiendo la ecuación (11)

$$(11) \alpha_t = (-\delta/(d + (d^2 - \delta^2)^{1/2})) \alpha_t + \\ + (1-a\theta)/(\theta(\delta+d+(d^2 - \delta^2)^{1/2})) - \\ - (b/(d+(d^2 - \delta^2)^{1/2})) \sum_{j=0}^{\infty} (-\delta/(d+(d^2 - \delta^2)^{1/2}))^j c_{t+j}$$

se harán las siguientes definiciones:

$$H_1 = (-\delta/(d+(d^2 - \delta^2)^{1/2}))$$

$$(AIV.1) \quad H_2 = (1-a\theta)/\theta(\delta+d+(d^2 - \delta^2)^{1/2})$$

$$H_3 = -b/(d+(d^2 - \delta^2)^{1/2})$$

con lo cual la ecuación (11) se expresa así:

$$(AIV.2) \quad \alpha_t = H_1 \alpha_{t-1} + H_2 + H_3 \sum_{j=0}^{\infty} (H_1)^j c_{t+j}$$

Se trabajará únicamente con el tercer término del lado derecho de (AIV.2)

$$I.- C_t = C_0$$

Introduciendo la definición en la sumatoria y obteniendo su esperanza matemática,

$$H_3 \sum E_t (H_1)^j C_0$$

sacando C_0 como constante se resuelve la progresión $\sum (H_1)^j$ y se obtiene:

$$H_3 C_0 (1/(1-H_1)).$$

$$\text{II.- } C_t = (1 + f)^t C_0$$

Igualmente que el caso anterior

$$H_3 \sum E_t (H_1)^j C_0 (1+f)^{t+j}$$

puede sacarse de la sumatoria el término $C_0(1+f)^t$ y resolver la progresión $\sum (H_1(1+f))^j$

$$H_3 C_0 (1+f)^t (1/(1-H_1(1+f))).$$

$$\text{III.- } C_t = hC_{t-1} + e_t$$

La definición de C_t puede expresarse de la siguiente manera: $C_t = (1/(1-hL))e_t$, por lo que la proyección de C_{t+j} en el período t es $C_{t+j} = h^j C_t$, y $E C_t = C_t$. Substituyendo lo anterior se obtiene:

$$H_3 \sum E_t (hH_1)^j C_t$$

Como la sumatoria es sobre las j 's, C_t puede salir de la misma y obtenemos la siguiente solución:

$$H_3 C_t (1/(1-hH_1)).$$

$$\text{IV.- } C_t = C_0 + e_t$$

La sumatoria puede expresarse así:

$$H_3 \sum E_t (H_1)^j (C_0 + e_t)$$

Separando los términos C_0 y e_t se obtiene lo siguiente:

$$H_3 C_0 \sum E_t (H_1)^j + H_3 \sum E_t (H_1)^j e_{t+j} .$$

El valor esperado de e_t es cero; sin embargo en el período t es la realización de la variable, por lo que deja de ser aleatorio. Se expresa lo anterior así:

$$H_3 (1/(1-H_1)) C_0 + H_3 e_t$$

$$\text{V.- } C_t = hC_{t-1} + e_t - se_{t-1}$$

Después de algunas manipulaciones la expresión anterior se expresa como sigue:

$$C_t = (1-sL)/(1-hL) e_t$$

y la proyección del gasto $P_t C_{t+j}$ es:

$$P_t C_{t+j} = (1-s)/(1-sL) C_t$$

Tenemos que

$$H_3 \sum E_t (H_1)^j C_{t+j}$$

y substituyendo aquí la expresión para la proyección de C_t :

$$H_3 \sum ((1-s)/(1-sL)) C_t$$

se obtiene que

$$H_3 (1-s) \sum sC_{t-j}$$

porque $1/(1-sL) = (sL)^0 + (sL)^1 + (sL)^2 + \dots$

Bibliografía.

- Cowell, F. A. "Tax Evasion with Labour Income".
Journal of Public Economics, 26 (1985) 19-34.
North Holland.
- Christiansen, V. "Two Comments on Tax Evasion".
Journal of Public Economics. 13 (1980) 389-
393. North Holland Publishing Company.
- Fernández, A. Evasion, Avoidance and Response to
Taxation. (1984) Documento no publicado.
- Frank, M. y Dekeyser, M. "A Tax Discrepancy
Coefficient resulting from Tax Evasion or Tax
Expenditures". Journal of Public Economics. 8
(1977) 67-78. North-Holland Publishing
Company.
- Friedland, N.; Maital, S. y Rutenberg A. "A
Simulation Study of Income Tax Evasion".
Journal of Public Economics. 10 (1978) 107-
116. North-Holland Publishing Company.
- Landsberger, M. y Meilijson I. "Incentive Generating
State Dependent Penalty System". Journal of
Public Economics. 19 (1982) 333-352. North-
Holland Publishing Company.

- Pencavel, J.H. "A Note on Income Tax Evasion, Labor Supply, and nonlinear Tax Schedules". Journal of Public Economics. 12 (1979) 125-139. North-Holland Publishing Company.
- Sandmo, A. "Income Tax Evasion, Labor Supply, and the Equity-Efficiency Tradeoff". Journal of Public Economics. 16 (1981) 265-288. North-Holland Publishing Company.
- Sargent, T.J. Macroeconomic Theory (1979) Ac. Press, Inc. U.S.A.