Effect of security spending on welfare and economic growth in Mexico: a dynamic optimization perspective

Hernández-Bautista, Oscar Iván and Venegas-Martínez, Francisco

Escuela Superior de Física y Matemáticas, Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Economía, Instituto Politécnico Nacional

24 April 2023

Efecto del gasto en seguridad en Bienestar y crecimiento económicos en México: Una perspectiva de optimización dinámica

(Effect of security spending on welfare and economic growth in Mexico: a dynamic optimization perspective)

Oscar Iván Hernández-Bautista
Escuela Superior de Física y Matemáticas, Instituto Politécnico Nacional
hboivan@yahoo.com.mx
https://orcid.org/0009-0009-5231-6422

Francisco Venegas-Martínez
Escuela Superior de Economía, Instituto Politécnico Nacional
fvenegas1111@yahoo.com.mx
https://orcid.org/0000-0003-1157-0298

Resumen

El presente trabajo examina el gasto en seguridad que se destina a la lucha contra organizaciones criminales en México comparable a un problema de terrorismo en otros países, tales organizaciones cuentan con un poder económico y de armamento que pueden hacer frente al gobierno, tales como el narcotráfico, las bandas de robo de combustible y las bandas de extorsión. Asimismo, se analiza el impacto del gasto en el crecimiento económico y en el bienestar. El problema se aborda desde una perspectiva neoclásica y se plantea como un problema de control optimo en un ambiente determinista.

Clasificación JEL: E20; E22; D10; C60; C61.
Palabras clave: Equilibrio general, gasto en seguridad pública, crecimiento económico.

Abstract

This paper examines the security spending that is allocated to the fight against criminal organizations in Mexico comparable to a problem of terrorism in other countries, these organizations have economic power and armaments that can confront the government, such as drug trafficking, fuel theft and extortion gangs. In addition, the impact of spending on economic growth and welfare is analyzed. The problem is approached from a neoclassical perspective and is posed as an optimal control problem in a deterministic environment.

JEL Classification: E20; E22; D10; C60; C61.
Keywords: General equilibrium, spending on public safety, economic growth.

1. Introducción

El crimen organizado tales como los carteles del narcotráfico, el robo de combustible, las bandas de extorsión, etc., representan un problema grave en materia de seguridad, ya que generan un ambiente de extrema violencia e ingobernalidad en distintas entidades del país. Si bien la existencia del crimen organizado ha acarreado esta problemática desde varias décadas atrás, actualmente se ha convertido en un problema de seguridad nacional. El fenómeno del narcotráfico y crimen organizado en México ha llegado a un nivel comparable con el terrorismo en otros países, tal como lo muestran los ataques a la población civil el 15 de septiembre de 2008 en Michoacán y los ataques del 18 de septiembre en Culiacán Sinaloa, donde la población civil queda en total indefensión y a merced de las organizaciones criminales, dando la impresión de un Estado Mexicano fallido en varias regiones del país.

Estudios previos han planteado los efectos del gasto militar en el crecimiento económico, como Cheng-Lang et al. (2011) donde encuentran una relación negativa entre el gasto militar con el crecimiento y el bienestar social. Por otra parte, en Po-Sheng and Cheng-Te (2011) señalan que el efecto sobre el crecimiento está en función al grado de aversión al riesgo de los agentes. Otros estudios relacionados con este tema se encuentran en Zou (1995), Grinols y Turnovsky (1993), Gong Liutang y Zou Heng-fu (2003) y Chung-Jen Wu, y Cheng-Te Lee (2001).

Como se menciona en un estudio previo Hernández-Venegas (2014), a finales del sexenio 2000-2006, se contaba con un gasto presupuestal para instituciones encargadas de la seguridad pública y nacional de $63,759 millones de pesos en su último año, para el sexenio 2006-2012 en el último año se destinaron $130,916 millones de pesos y para el sexenio 2012-2018 en el último año se destinaron $170,197 millones de pesos, para el sexenio que inicia, se destinaron $144,809 millones de pesos en su primer año (Cámara de Diputados, 2018). Si bien se muestra una tendencia creciente en los presupuestos de las instituciones relacionadas con seguridad, justicia y defensa nacional, no se puede asegurar que dicha tendencia continúe creciendo o decrezcan en un determinado nivel de gasto y ya no cambien a lo largo del tiempo. Dada esta problemática se retoma la idea de Cheng-Lang Y. (2011) con un gasto creciente en forma exponencial y se complementa con la idea de un gasto que a largo o mediano plazo el crecimiento sea cero en el mismo.

Dada las condiciones de México, el papel que juega el gasto en seguridad es de suma importancia en la economía, ya que no destinarle lo suficiente deja al gobierno en desventaja frente a la gran capacidad de ataque de las bandas criminales. Por otra parte, destinarle demasiados recursos a esta lucha afecta a otros sectores y el gasto social. Se pretende abordar esta problemática desde una perspectiva de agentes representativos y se trata como un problema de control optimo en donde el consumo y el gasto para combatir al crimen organizado se encuentren en la función de utilidad. Además, se plantea el problema cuando el gasto sigue una tendencia exponencial y la tendencia fluctúa hacia un valor de largo o mediano plazo. Por último, el problema se aborda desde una perspectiva neoclásica y se plantea como un problema de control optimo en un ambiente determinista como en Barro (1990).

El presente trabajo se encuentra organizado de la siguiente manera: en la sección 2 se describen los sectores que conforman la economía; en la sección 3 se plantean las condiciones de primer orden de una solución interior y se determina el equilibrio; en la sección 4 se obtiene el bienestar económico o función de utilidad indirecta del agente representativo y se realiza un ejercicio de estática comparativa; por último, en la sección 5 se presentan las conclusiones.

2. Sectores de consumidores, productores y gobierno

El Modelo se basa principalmente en las ideas de Cheng-Lang et at. (2011) sobre el gasto antiterrorismo en un ambiente determinista y se rescata la idea de un gasto exponencial. El presente trabajo contribuye al análisis cuando el gasto cambia a una tendencia dada y cuando cambia la función sobre las preferencias del consumidor. El modelo considera una economía cerrada en donde gobierno financia el gasto en seguridad a través de un impuesto (τ) sobre el ingreso. Por simplicidad se parte del supuesto que existe un agente representativo y que sólo se produce un bien, el cual puede ser consumido o acumulado. Dado lo anterior, el problema a optimizar está dado por:

$$\text{Maximizar} \int_0^{\infty} U(C_t, S_t) e^{-\rho t} \mathrm{d}t \tag{1}$$

$$\text{sujeto a: } \dot{K}_t = (1-\tau) Y_t - C_t \tag{2}$$

donde C_t es el consumo en el tiempo *t*, S_t representa el gasto en seguridad que destina el gobierno para combatir al crimen organizado, tales como los carteles de la droga, las bandas criminales en el robo de combustible etc., ρ es la tasa subjetiva de descuento y $\dot{K}_t$ es el stock de capital en el tiempo *t*.

Se considera una función de producción Y_t de tipo Cobb-Douglas en donde los factores de producción son el stock de capital privado y el stock de capital público, de tal manera que la función de producción puede expresarse como:

$$Y_t = Y(K_t, P_t) = A K_t^{1-\alpha} P_t^{\alpha} \tag{3}$$

en donde P_t representa el stock de capital público cuya elasticidad cumple con $0 < \alpha < 1$.

Se considera ahora una función de utilidad de tipo neoclásico en la que las preferencias están determinadas por el consumo y el nivel de gasto que el Estado destina a la lucha contra el crimen organizado. La razón de poner el gasto en seguridad dentro de la función de utilidad se basa en el supuesto en que un incremento de este gasto tiene el efecto de mayor tranquilidad sobre el agente económico aunque de forma decreciente, al igual que la función de producción, se propone como función de utilidad una Cobb-Douglas, es decir: $U(C,S) = (C^{\gamma} / \gamma) S^{\varepsilon}$. Dado que una transformación logarítmica no afecta las preferencias del agente económico, entonces se tiene que $U(C,S)=\ln\left(\frac{C^{\gamma}}{\gamma}S^{\varepsilon}\right)$, lo cual conduce a que la función de utilidad tenga la forma:

$$U(C_t,S_t)=\ln\left(\frac{C_t^{\gamma}}{\gamma}\right)+\varepsilon\ln S_t\ ,\ \gamma>0,\ \varepsilon>0 \tag{4}$$

en donde γ es la elasticidad inter-temporal del consumo y ε es la elasticidad del gasto en seguridad. Visto de otra manera, (4) modela el impacto que el gasto en seguridad tiene sobre el bienestar del agente económico.

3. Condiciones de primer orden y equilibrio macroeconómico

El agente resuelve su problema de optimización como un problema de control optimo, para fines ilustrativos se propone el Hamiltoniano de Dorfman (véase Venegas-Martínez, 2008), de manera tal que:

$$\hat{H}=\ln\left(\frac{C_t^{\gamma}}{\gamma}\right)e^{-\rho t}+\varepsilon\ln(S_t)e^{-\rho t}+\lambda_t\dot{K}_t+\dot{\lambda}_tK_t \tag{5}$$

Las condiciones de primer orden satisfacen: $\frac{\partial\widehat{H}}{\partial C_t}=0$, $\frac{\partial\widehat{H}}{\partial K_t}=0$ y $\frac{\partial\widehat{H}}{\partial\lambda_t}=\dot{K}_t$.

Equivalentemente,

$$\lambda_t=\frac{\gamma}{C_t} \tag{6}$$

$$\frac{\dot{\lambda}_t}{\lambda_t}-\rho=-(1-\tau)(1-\alpha)A\left(\frac{P_t}{K_t}\right)^{\alpha} \tag{7}$$

$$\dot{K}_t=(1-\tau)AK_t^{1-\alpha}P_t^{\alpha}-C_t \tag{8}$$

Dada las ecuaciones previas se llega a la relación Keynes-Ramsey

$$\frac{\dot{C}_t}{C_t}=(1-\tau)(1-\alpha)A\left(\frac{P_t}{K_t}\right)^{\alpha}-\rho \tag{9}$$

Se supone a continuación que la tasa de crecimiento del consumo en los siguientes periodos está en función de la acumulación de capital, o de los cambios marginales del stock de capital y de la ansiedad (compulsividad) del gasto en seguridad y consumo que tenga el agente económico, esto último representad por ρ, es decir, mientras los cambios marginales en el stock de capital (capital privado), sean mayores a ρ, se tendrá una tasa de crecimiento en el consumo positiva, y negativa para el caso contrario.

Como se mencionó previamente el gobierno financia su gasto a través de un impuesto sobre el ingreso, y esta recaudación la destina a dos gastos, que es el gasto en servicios públicos, y el gasto en el combate al crimen organizado, $G_t + S_t = \tau Y_t$, de tal manera que redistribuye el gasto de la siguiente forma:

$$\theta G_t + (1-\theta) S_t = \tau Y_t \tag{10}$$

Si se define la razón de stock servicios públicos-capital privado y consumo-capital privado, como $\chi = \frac{P_t}{K_t}$ y $\psi = \frac{C_t}{K_t}$, respectivamente, entonces sus incrementos marginales a través del tiempo están dados por:

$$\frac{\dot{\chi}}{\chi} = \frac{\dot{P}_t}{K_t}\frac{1}{\chi} - \frac{\dot{K}_t}{K_t} = \left[\theta \tau A \chi^{\alpha-1} - (1-\tau) A \chi^{\alpha} + \psi\right] \tag{11}$$

$$\frac{\dot{\psi}}{\psi} = \frac{\dot{C}_t}{K_t}\frac{1}{\psi} - \frac{\dot{K}_t}{K_t} = \left[\psi - \alpha(1-\tau) A \chi^{\alpha} - \rho\right] \tag{12}$$

Dadas las ecuaciones anteriores, se puede explicar la tasa de crecimiento de la economía. Así, cuando la economía se encuentra en el estado estacionario, el cambio marginal de las razones previas es igual a cero, entonces se dice que los valores en el estado estacionario son χ^*, ψ^* respectivamente.

Los incrementos o decrementos en el estado estacionario, cuando ocurre un cambio marginal a favor del gasto en servicios públicos y consecuentemente en decremento en el gasto en seguridad están dados por:

$$\frac{\partial \chi^*}{\partial \theta} = \frac{\tau \chi^*}{(1-\alpha)\left[\theta\tau + (1-\tau)\alpha\chi^*\right]} > 0 \tag{13}$$

$$\frac{\partial \psi^*}{\partial \theta} = \frac{\tau A (1-\tau) \chi^{\alpha} \alpha^2}{(1-\alpha)\left[\theta\tau + (1-\tau)\alpha\chi^*\right]} > 0 \tag{14}$$

Si para fines prácticos en los cálculos renombramos la ecuación (10), de tal manera que $(1-\varphi) G_t + \varphi S_t = \tau Y_t$, entonces:

$$\frac{\partial \chi^*}{\partial \varphi} = \frac{\tau \chi^*}{(\alpha-1)\left[(1-\varphi)\tau + (1-\tau)\alpha\chi^*\right]} < 0 \tag{15}$$

$$\frac{\partial \psi^*}{\partial \varphi} = \frac{\tau A (1-\tau) \chi^{\alpha} \alpha^2}{(\alpha-1)\left[(1-\varphi)\tau + (1-\tau)\alpha\chi^*\right]} < 0 \tag{16}$$

Es decir, los incrementos marginales en recursos financieros destinados al gasto en servicios públicos tales como infraestructura, tienen un efecto positivo tanto en las razones de consumo como de stock de servicios públicos y capital privado, lo cual influye directamente a la tasa de crecimiento del producto de la economía. Esto es, la tasa de crecimiento en el estado estacionario está dada por:

$$\delta^{*}=\frac{\dot{Y}_{t}}{Y_{t}}=\theta\tau A\left(\chi^{*}\right)^{\alpha-1} \tag{17}$$

En consecuencia, el efecto en la tasa de ingreso de los incrementos marginales en el gasto de infraestructura y servicios públicos es positivo.

$$\frac{\partial\delta^{*}}{\partial\theta}=\frac{\tau\left(1-\tau\right)\alpha A\chi^{*\alpha}}{\theta\tau+\left(1-\tau\right)\alpha\chi^{*}}>0 \tag{18}$$

$$\frac{\partial\delta^{*}}{\partial\varphi}=-\frac{\tau\left(1-\tau\right)\alpha A\chi^{*\alpha}}{\left(1-\varphi\right)\tau+\left(1-\tau\right)\alpha\chi^{*}}<0 \tag{19}$$

Las ecuaciones (18) y (19) pueden leerse en el sentido de que un incremento en el gasto en materia de seguridad para combatir al crimen organizado afecta a la tasa de crecimiento del producto de manera negativa. Sin embargo, debe tomarse el resultado con cautela, ya que podría darse el caso de una situación de extrema violencia, en donde el agente económico prefiera incrementar su gasto en seguridad y tener un menor crecimiento.

En el estado estacionario la tasa del producto, el stock de capital y el consumo crecen en la misma proporción, es decir,

$$\delta^{*}=\frac{\dot{Y}_{t}}{Y_{t}}=\frac{\dot{K}_{t}}{K_{t}}=\frac{\dot{C}_{t}}{C_{t}}.$$

De las ecuaciones (3) y (8) conocemos los valores iniciales del consumo y del gasto en seguridad, los cuales están dados por:

$$C_{0}=K_{0}\left(\left(1-\tau\right)A\chi^{*\alpha}-\delta^{*}\right) \tag{20}$$

$$S_{0}=\left(1-\theta\right)\tau A\chi^{*\alpha}K_{0} \tag{21}$$

Para determinar los efectos en el bienestar ante los cambios marginales del gasto en bienes púbicos o de los incrementos en el gasto en seguridad podemos suponer que el gasto en seguridad y el consumo siguen una tendencia exponencial, también se puede suponer que el gasto en seguridad crece o decrece a una tasa previamente establecida, es decir un objetivo de política pública a mediano largo o plazo, a un valor b, así, se describen las trayectorias de la siguiente manera:

$$C_{t}=C_{0}e^{\delta^{*}} \tag{22}$$

$$S_{t}=S_{0}e^{\delta^{*}} \tag{23}$$

O a un valor prestablecido, con cambios marginales del tipo $dS_{t}=a\left(b-S_{0}\right)dt$, es decir:

$$C_t = C_0 e^{\delta^*} \tag{24}$$

$$S_t = b + \left(S_0 - b\right) e^{-at} \tag{25}$$

4. Bienestar económico

Bajo estos supuestos, el bienestar económico (función de utilidad indirecta) está dado por (véase Turnovsky 1993 y 2020):

$$\omega = \frac{1}{\rho}\left[\ln\left(\frac{C_0^\gamma}{\gamma}\right) + \varepsilon \ln S_0\right] + \frac{\left(\gamma+\varepsilon\right)}{\rho^2}\delta^* \tag{26}$$

De esta manera, el impacto en el bienestar ante los incrementos en el gasto de servicios públicos cuando se consideran las ecuaciones (22) y (23) está dado por:

$$\frac{\partial \omega}{\partial \theta} = \frac{1}{\rho}\left[\frac{1}{C_0^\gamma}\frac{\partial C_0^\gamma}{\partial \theta} + \frac{\varepsilon}{S_0}\frac{\partial S_0}{\partial \theta} + \frac{\left(\gamma+\varepsilon\right)}{\rho}\frac{\partial \delta^*}{\partial \theta}\right] \tag{27}$$

donde:

$$\frac{1}{C_0^\gamma}\frac{\partial C_0^\gamma}{\partial \theta} = \left(\frac{K_0}{C_0}\right)^\gamma \gamma\left[\left(1-\tau\right)A\chi^{*\alpha} - \delta^*\right]^{\gamma-1}\left[\frac{\tau\left(1-\tau\right)\alpha^2 A\chi^{*\alpha}}{\left(1-\alpha\right)\left(\theta\tau + \left(1-\tau\right)\alpha\chi^*\right)}\right] > 0$$

$$\frac{\varepsilon}{S_0}\frac{\partial S_0}{\partial \theta} = \frac{\varepsilon\alpha\tau}{\left(1-\alpha\right)\left[\theta\tau + \left(1-\tau\right)\alpha\chi^*\right]} - \frac{\varepsilon}{\left(1-\theta\right)} > 0$$

$$\frac{\left(\gamma+\varepsilon\right)}{\rho}\frac{\partial \delta^*}{\partial \theta} = \frac{\left(\gamma+\varepsilon\right)}{\rho}\cdot\frac{\tau\left(1-\tau\right)\alpha A\chi^{*\alpha}}{\theta\tau + \left(1-\tau\right)\alpha\chi^*} > 0$$

Por otra parte, cuando se toman las ecuaciones (24) y (25) el valor *b* es la meta de tasa de crecimiento de largo o mediano plazo a la que se pretende llegar, es decir en el estado estacionario será constante, y *a* es una constante de velocidad de convergencia al valor *b*, dichas constantes están en función de las políticas que establezca el gobierno en su lucha contra el crimen organizado. Por simplicidad suponga que el gobierno establece que en el estado estacionario ya se está en el valor *b*. De acuerdo con lo anterior se tiene entonces:

$$\frac{\partial \omega}{\partial \theta} = \frac{1}{\rho}\left[\frac{1}{C_0^\gamma}\frac{\partial C_0^\gamma}{\partial \theta} + \frac{\varepsilon}{S_0}\frac{\partial S_0}{\partial \theta} + \frac{\left(\gamma\varepsilon\right)}{\rho}\frac{\partial \delta^*}{\partial \theta}\right] \tag{28}$$

donde:

$$\frac{1}{C_0^\gamma}\frac{\partial C_0^\gamma}{\partial \theta} = \left(\frac{K_0}{C_0}\right)^\gamma \gamma\left[\left(1-\tau\right)A\chi^{*\alpha} - \delta^*\right]^{\gamma-1}\left[\frac{\tau\left(1-\tau\right)\alpha^2 A\chi^{*\alpha}}{\left(1-\alpha\right)\left(\theta\tau + \left(1-\tau\right)\alpha\chi^*\right)}\right] > 0$$

$$\frac{\varepsilon}{S_0}\frac{\partial S_0}{\partial \theta} = \frac{\varepsilon\alpha\tau}{\left(1-\alpha\right)\left[\theta\tau + \left(1-\tau\right)\alpha\chi^*\right]} - \frac{\varepsilon}{\left(1-\theta\right)} > 0$$

$$\frac{(\gamma+\varepsilon)}{\rho}\frac{\partial\delta^*}{\partial\theta}=\frac{(\gamma\varepsilon)}{\rho}\cdot\frac{\tau(1-\tau)\alpha A\chi^{*\alpha}}{\theta\tau+(1-\tau)\alpha\chi^*}>0$$

Tanto en (27) y (28) todos los términos son positivos. No obstante, la parte segunda del segundo término indica que cuando se destina una mayor cantidad de recursos en el gasto de servicios públicos y esta crece casi en su totalidad y por consecuencia no se destina prácticamente nada en el gasto en seguridad, el cociente se hace infinitamente negativo y el signo domina a los demás términos, es decir, cuando $\theta \to 1$, el agente económico tiene un bienestar negativo, justo lo que se anticipaba previamente en el análisis de crecimiento.

5. Conclusiones

El gasto destinado en seguridad para combatir a las bandas del crimen organizado constituye un elemento fundamental en el análisis del crecimiento económico y bienestar social. De acuerdo con las ecuaciones (18) y (19) un incremento marginal en el gasto en servicios públicos afecta positivamente el crecimiento económico. Por otra parte, un incremento en el gasto en materia de seguridad afecta al crecimiento de manera negativa, sin embargo como se mencionó previamente se debe tener cuidado ya que podría darse el caso donde el agente económico prefiera contener el crecimiento para sentirse más seguro, tal como lo muestran las ecuaciones (27) y (28) en donde se ve que cuando se destina un gasto prácticamente nulo en materia de seguridad, el agente sufre un bienestar negativo.

Por otro lado, las ecuaciones (23) y (25) plantean dos tipos de tendencia en el gasto, una exponencial y otra con tendencia a un valor determinado, los resultados en el bienestar muestran que ambas tendencias tienen efectos similares. Sin embargo, los resultados indican que cuando se tiene un gasto constante a lo largo del tiempo, el efecto en el bienestar es menor que cuando el gasto en seguridad crece de manera continua. Por último, En investigaciones futuras se incluirán factores de riesgo con base en las ideas en Merton (1975) y Venegas-Martínez et al. (2016).

Referencias

Barro, R. J. (1990). Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth, *The Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5, pp. 103-124.

Cámara de Diputados, (2018). Notas informativas: Centro de estudios de las finanzas públicas.

Cheng-Lang Yang, Hung-Pin Lin and Chien-Yuan Chen (2011). The Impact of Anti-Terrorism Expenditure on Economic Growth and Welfare, Department of Managerial Economics, Nanhua University, Taiwan.

Chung-Jen Wu, y Cheng-Te Lee (2001). Defense Spending and Economic Growth: An Endogenous Growth Model, Department of International Business, National Chengchi University, Chinese Culture University.

Grinols, E., and S. Turnovsky (1993). Risk, the Financial Market, and Macroeconomic Equilibrium, *Journal of Economic Dynamics and Control*. Vol.17, pp. 1–36.

Gong Liutang, and Zou Heng-fu (2003). Military Spending and Stochastic Growth, *Journal of Economic Dynamics & Control*, Vol. 28, pp. 153-170.

Hernández-Bautista Oscar I., Venegas-Martínez F. (2014). "Efectos del gasto en seguridad pública en el crecimiento económico: Un modelo macroeconómico estocástico", *Investigación Económica*, Vol. LXIII, No. 288.

Merton C, R. (1975). An Asymptotic Theory of Growth Under Uncertainty, *The Review of Economic Studies*, Vol.42, No. 3, pp. 375-393.

Po-Sheng Lin and Cheng-Te Lee (2011). Military Spending, Threats and Stochastic Growth, Department of International Business, National Chengchi University, Taiwan, Chinese Culture University, Taiwan.

Turnovsky, S. (2000). Methods of Macroeconomic Dynamics, 2nd Edition. MIT Press, Cambridge.

Turnovsky, S. (1993). Macroeconomic Policies, Growth, and Welfare in a Stochastic Economy. *International Economic Review*, Vol. 35, No. 4. pp. 953–981.

Venegas-Martínez, F. (2008). Riesgos financieros y económicos: productos derivados y decisiones económicas bajo incertidumbre, Cengage, 2da edición. México.

Venegas-Martínez, F., Agudelo-Torres, G. A., Franco-Arbeláez, L. C. y Franco-Ceballos, L. E. (2016). Precio del dólar estadounidense en el mundo: procesos de Itô económicamente ponderados en análisis espacial, Economía y Sociedad, Vol. 20, No. 34, pp. 83-105.

Zou, H. (1995). A Dynamic Model of Capital and Arms Accumulation. *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 19, No. 1, pp. 371–393.