

Políticas y modelos en Tinbergen y Muth

Policies and models Tinbergen and Muth

Javier Galán Figueroa*

Resumen

El presente documento revisa los trabajos de Jan Tinbergen y John Muth, quienes son considerados los padres de la teoría de la política económica y de las expectativas racionales, respectivamente. Se consideran sus trabajos a fin de retomar sus aportes sobre cómo los *policymakers* hacen política económica a partir de las preferencias y expectativas de los agentes en escenarios estáticos y dinámicos, permitiendo a las autoridades encontrar la mejor estrategia que permita alcanzar el máximo beneficio con el menor costo social.

Palabras clave:

- Política económica
- Expectativas racionales

Abstract

This paper reviews the work of Jan Tinbergen and John Muth who are the fathers of the economic policy and the hypothesis rational expectations respectively. Their work is used to show the main contributions on how policymakers design their economic policies based on the preferences and expectations of agents in static and dynamic environments to find the best strategy that maximizes the social benefit with the least cost.

Keywords:

- Economic Policy
- Rational Expectations

JEL: A2, B4

Introducción

El diseño de la política económica ha sido la tarea que más discusión ha generado en las diferentes escuelas de pensamiento que coexisten en la economía, cada una de ellas ha buscado determinar qué variables se deben considerar para encontrar un marco de referencia que les permita mantener un sistema económico que propicie el bienestar social. Para alcanzar este ideal, los economistas utilizan la racionalidad de los agentes como pieza clave para modelar las diferentes estrategias de política económica que la autoridad puede incurrir en períodos de certidumbre e incertidumbre.

Bajo esta línea, los trabajos de Jan Tinbergen y de John Muth son utilizados en el presente documento para retomar sus principales ideas sobre cómo las autoridades deben conducirse para llevar a cabo cualquier estrategia de política económica que les conduzca alcanzar el máximo beneficio social con el menor costo. De esta manera el documento se encuentra dividido en dos secciones, en la primera sección se revisa la metodología de Jan Tinbergen sobre cómo se diseña una política óptima, mientras en la segunda se considera la propuesta de John Muth para mostrar la importancia de la racionalidad de los agentes en el diseño de las políticas. Por último se presenta algunos comentarios de tipo general.

* Profesor y Coordinador Académico de la Especialización en Economía Monetaria y Financiera, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Economía, UNAM. ■ ■ ■

preferencias de la sociedad. En este sentido se define el conjunto de variables meta o *variables target*, Ω , que representan el interés general de la sociedad, que a su vez está compuesto por los vectores las variables meta y_k , donde cada una de ellas hacen que Ω alcance un máximo.

En otras palabras, la autoridad selecciona aquellas variables meta que maximiza el bienestar general de la sociedad que es representada por Ω . Una vez que se definen las variables target que maximizan el interés general de la sociedad, la autoridad selecciona los objetivos de política, los cuales operan como indicadores de corto plazo para conocer la distancia (o variabilidad) que se encuentra el valor observado con respecto con la variable meta. Para diferenciar entre una meta de un objetivo de política, Tinbergen (1952) señala que hay que distinguir, en primera instancia, entre lo que es una política cuantitativa de una cualitativa. Una política cualitativa refleja los aspectos cualitativos de la estructura económica que se estudia, mientras la cuantitativa muestra los parámetros (o los indicadores) de los instrumentos de política.

Lo anterior permite definir el principio de determinación de la política óptima si sólo las políticas cualitativas son consideradas posibles dentro de un conjunto de posibilidades o de alternativas. De esta manera los valores correspondientes para Ω son calculadas, mostrando alternativas sobre los valores más altos y las cuales podrían ser seleccionadas para el diseño de una determinada política. Para encontrar en qué punto Ω alcanza su máximo se considera el aspecto *c*, donde la autoridad considera indicadores (o parámetros) para representar las preferencias individuales de los cuales podría implicar: *i*) fijar un indicador de preferencias colectivas, *ii*) la deducción del indicador a partir de las variables meta de la política económica, *iii*) selección adecuada de los instrumentos de las políticas cualitativas y cuantitativas, *iv*) determinación de los valores cuantitativos de las variables que representan los instrumentos que son seleccionados, y *v*) la formulación de los conectores entre: *a*) los valores de las metas y de los valores cuantitativos de las variables instrumento y *b*) la estructura de la economía.

De acuerdo a Tinbergen los cinco puntos previos son interdependientes entre sí, debido a los instrumentos que son seleccionados no pueden estar separados de las metas y ambos no pueden estar separados de aquellas variables que se desempeñan como indicadores. Esta interdependencia permite conocer la estructura de la economía, sus restricciones, las variables meta, sus valores numéricos y la naturaleza de las variables que funcionan como instrumento e indicador. Pero el problema para los policymakers consiste en encontrar los valores numéricos óptimos de los instrumentos que a su vez están en función

por lo que los valores de la variable estarán en función a los valores que tomen los parámetros de los instrumentos de política. Para el caso opuesto, el conjunto invertible los valores de las variables instrumento están ahora en función a los valores de las variables meta y su razón de medida se define como:

$$\frac{1}{\frac{\partial z}{\partial y}}$$

Si la razón $\partial z/\partial y$ es grande, la efectividad de z con respecto a y será pequeña. Esto implica que estas dos razones no son idénticas, ambas son funciones de los coeficientes estructurales pero no son parte de la misma función:

$$\frac{\partial y}{\partial z} = \eta^z$$

$$\frac{1}{\frac{\partial z}{\partial y}} = \frac{1}{\zeta^y}$$

Para seleccionar que tipo de función le conviene a la autoridad utilizar, se debe recurrir a la información estadística y ver el comportamiento de las variables esté acorde a la trayectoria convergencia de la variables meta y a los parámetros de los instrumentos de política, de esta manera conocer los valores esperados en los periodos subsecuentes. Por otro lado, la autoridad debe tener cuidado al seleccionar la función, ya que si recurre a la discrecionalidad, la política económica se volverá inconsistente y por tanto no se podrá maximizar el bienestar social ni se alcanzará el punto máximo donde se garantiza interés general.

En la conferencia titulada “*The use of models: experience and prospects*”, que dio Jan Tinbergen al recibir el premio Nobel en economía 1969, enfatiza ante los miembros de la ciencia económica cómo los economistas que dedican su quehacer diario en el diseño y planeación de políticas económicas deben seguir una metodología en la construcción de modelos. En su opinión se debe considerar tres aspectos esenciales que todo modelo debe contener: primero, el economista o el *policymaker* debe elaborar una lista de las variables que habrán de considerarse; segundo, con base al primer punto, se debe elaborar una lista de ecuaciones o relaciones que deben obedecer las variables, y tercero, se debe verificar la validez de las ecuaciones, lo cual implica estimar los parámetros de las ecuaciones.

lineal de sistemas de ecuaciones para analizar la teoría de la política económica mediante un modelo lineal. Además se considera el caso donde sólo hay dos objetivos (T_1, T_2) y dos instrumentos (I_1, I_2) , también se considera que los niveles deseados de (T_1, T_2) están dados por los valores (T_1^*, T_2^*) . Entonces, cuando la economía opera a los niveles deseados, se dice que se encuentra en su punto óptimo que es equivalente al punto máximo de bienestar. Esta situación se deriva a partir de las ecuaciones siguientes:

$$\begin{aligned} T_1 &= a_1 I_1 + a_2 I_2 \\ T_2 &= b_1 I_1 + b_2 I_2 \end{aligned} \quad (1)$$

Donde cada objetivo se encuentra determinado por los mismos instrumentos, esta situación muestra que las autoridades pueden lograr los niveles deseados de ambos objetivos, siempre cuando, los instrumentos estén disponibles para las autoridades y cuyos efectos sobre los objetivos sean linealmente independientes entre sí, para que esto último ocurra, es necesario que $a_1/b_1 \neq a_2/b_2$. Pero si ocurre que $a_1/b_1 = a_2/b_2$, entonces sólo se alcanzará uno de los objetivos.

Para encontrar políticas óptimas, se sustituye los valores deseados (T_1^*, T_2^*) en la ecuación (1) para obtener un sistema de ecuaciones de dos ecuaciones con dos incógnitas:

$$\begin{aligned} T_1^* &= a_1 I_1 + a_2 I_2 \\ T_2^* &= b_1 I_1 + b_2 I_2 \end{aligned} \quad (2)$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones (2) para (I_1, I_2) en términos de (T_1^*, T_2^*) , siempre cuando el determinante $(a_1 b_2 - a_2 b_1) \neq 0$, se tiene

$$I_1 = \frac{(b_2 T_1^* - a_2 T_2^*)}{(a_1 b_2 - b_1 a_2)} \quad (3a)$$

$$I_2 = \frac{(a_1 T_2^* - b_1 T_1^*)}{(a_1 b_2 - b_1 a_2)} \quad (3b)$$

además si se cumplen las condiciones de independencia lineal, la economía alcanza su punto óptimo $(T_1 = T_1^*, T_2 = T_2^*)$, por lo que estos dos instrumentos son independientes y suficientes para alcanzar los dos objetivos. Cabe mencionar que esto sólo ocurre cuando la economía opera bajo condiciones de linealidad, por lo que si la autoridad selecciona M metas que alcanzar, entonces

el sistema económico en general no la desperdicia. Segundo, la formación de las expectativas depende en esencia de la estructura sobre el sistema o modelo que mejor describa el funcionamiento de la economía. Tercero, las predicciones públicas de los agentes podría no tener un efecto sustancial sobre el manejo de la economía.

Lo dicho previamente no afirma que los empresarios tengan un método de trabajo único que recoja la información suficiente para predecir de manera perfecta y que sus expectativas sean siempre las mismas. Para que las empresas puedan construir adecuadamente sus expectativas a partir del modelo construido se debe asumir los siguientes aspectos:

1. Los disturbios o componentes aleatorios se distribuyen como una distribución normal con media cero y varianza mínima, es decir:

$$e_t \sim N(0, \sigma_t^2) \quad (4)$$

2. Existe equivalentes ciertos para las variables para ser predecibles.
3. Las ecuaciones del sistema (o del modelo) deben incluir los valores esperados condicionados a las variables que son explicados fuera del sistema.

Cabe mencionar que estos supuestos no son fuertes por sí solos, sino que cada uno de ellos implica los demás. Para demostrar el proceso de formación de las expectativas se considera a continuación el siguiente modelo donde se asume las variaciones de los precios en el corto plazo en un mercado con un desfase fijo de la producción de un bien primario que no puede ser almacenado.

$$C_t = -\beta p_t \quad (5a)$$

$$Q_t = \gamma p_t + u_t \quad (5b)$$

$$Q_t = C_t \quad (5c)$$

Las ecuaciones (5a) y (5b) representan la demanda y la oferta respectivamente, mientras la ecuación (5c) indica la condición de equilibrio. Además, Q_t representa el número de unidades producidas en un periodo y que es el mismo tiempo de vida que presenta la producción rezagada. C_t , es el monto de consumo del mercado, p_t , es el precio de mercado en el periodo t -ésimo, p_t^e , es el precio esperado del mercado que prevalece durante el periodo t -ésimo de acuerdo a la información disponible en los primeros $(t-1)$ periodos, u_t , es el

$$p_t^e = -\frac{1}{\beta + \gamma} E u_t \quad (9)$$

Pero si el choque es observable, entonces el valor de la esperanza condicional del modelo estimado podría ser encontrado directamente. Si el choque es no observable se debe obtenerse del pasado de las variables. En la situación donde las *expectativas presentan correlación serial con el término error* este último es una combinación lineal que depende de su pasado y se distribuye como una normal e independiente.

$$u_t = \sum_{i=0}^{\infty} \omega_i \varepsilon_{t-i}, \quad E \varepsilon_j = 0, \quad E \varepsilon_i \varepsilon_j = \begin{cases} \sigma^2 & \rightarrow i = j \\ 0 & \rightarrow i \neq j \end{cases} \quad (10)$$

Bajo esta tesis el precio es una función lineal donde el término error es también independiente:

$$p_t = \sum_{i=0}^{\infty} W_i \varepsilon_{t-i} \quad (11)$$

Donde W_i son ponderadores. Entonces al incorporar al precio esperado la información de los primeros $(t-i)$ periodos se obtiene una expresión semejante a la ecuación (11) con la excepción de que ε_t es reemplazado por su valor esperado, por tanto los precios esperados se escriben como:

$$p_t^e = W_0 E \varepsilon_t + \sum_{i=0}^{\infty} W_i \varepsilon_{t-i} = \sum_{i=0}^{\infty} W_i \varepsilon_{t-i} \quad (12)$$

Si se considera ahora que $p_{t,L}$ es el precio esperado en el periodo $t+L$ que se obtiene mediante la información disponible en el periodo t -ésimo, entonces la fórmula se convierte en:

$$p_{t-L,L} = \sum_{i=L}^{\infty} W_i \varepsilon_{t-i} \quad (13)$$



Sustituyendo la ecuación (13) en la ecuación (5b) se obtiene la siguiente condición de equilibrio de mercado:

$$W_0 \varepsilon_t + \left(1 + \frac{\gamma}{\beta}\right) \sum_{i=1}^{\infty} W_i \varepsilon_{t-i} = -\frac{1}{\beta} \sum_{i=1}^{\infty} \omega_i \varepsilon_{t-i} \quad (14)$$

Esta última ecuación es una identidad en la que el término ε debe mantenerse para los valores observados de ε_j . Por lo tanto, los coeficientes de los correspondientes ε_j en la ecuación deben ser iguales. Los ponderadores W_i se definen a continuación:

$$W_0 = -\frac{1}{\beta} \omega_0 \quad (15a)$$

$$W_1 = -\frac{1}{\beta + \gamma} \omega_1; \quad i = 1, 2, 3, \dots \quad (15b)$$

En las ecuaciones (15a) y (15b) los parámetros están dados por la relación entre precios y precios esperados en términos de la información pasada de los shocks. El problema consiste en mantener los resultados en términos de los valores históricos de las variables observables, en este sentido se desea encontrar la relación que cuente la siguiente estructura:

$$p_t^e = \sum_{j=1}^{\infty} V_j p_{t-j} \quad (16)$$

Resolviendo para los ponderadores V_j en términos de los ponderadores W_j mediante la sustitución de la ecuación (11) en la (12), lo que se obtiene:

$$\sum_{i=1}^{\infty} W_i \varepsilon_{t-1} = \sum_{j=1}^{\infty} V_j \sum_{i=0}^{\infty} W_i \varepsilon_{t-i-j} = \sum_{i=1}^{\infty} \left(\sum_{j=1}^i V_j W_{i-j} \right) \varepsilon_{t-i} \quad (17)$$

Donde la igualdad que debe mantener todos los choques y por tanto los coeficientes deben satisfacer es el siguiente sistema:

$$W_i = \sum_{j=1}^i V_j W_{i-j} \quad i = 1, 2, 3, \dots \quad (18)$$

Este sistema de ecuaciones presenta una estructura triangular, así que pondría resolverse de manera sucesiva para los coeficientes V_1, V_2, V_3, \dots . Si los choques están distribuidos de manera independiente entonces $\omega_0 = -1/\beta$ y todos los demás serán cero, por lo que la ecuación (18) implicará:

$$p_t^e = 0 \quad (19a)$$

$$p_t = p_t^e + W_0 \varepsilon_t = -\frac{1}{\beta} \varepsilon_t \quad (19b)$$

Los precios esperados estarán en función a los precios de equilibrio de cada periodo de tiempo.

Comentarios finales

En este documento se presentaron los enfoques de Jan Tinbergen y de John Munth, los cuales son piezas fundamentales para diseñar actualmente la política económica a fin de que la sociedad alcance su máximo bienestar, sin embargo en México se ha dejado de lado la formación del economista bajo este postulado, creando con ello una generación de economistas sin visión técnica y sin compromiso social. El desarrollo de las propuestas de Tinbergen y Muth vale la pena en sí mismo, pero sobre todo con la finalidad de mostrar que todo economista debe considerar las preferencias y las expectativas de los agentes para el diseño de cualquier política económica, para que al optimizarla trate de alcanzar el bienestar social.



Referencias

- Arrow, K. y L. Hurwicz (1958), "Stability of the gradient process in n -person games", *Technical Report 67*, Department of Economics, Stanford University, diciembre.
- Arrow, Block y Hurwicz (1959), "On stability of the competitive equilibrium", *Econometrica*, vol. 27, núm. 1, enero.
- Frisch, R. (1933), *Propagation problems and impulse problems in dynamic economic*, Oslo.
- Muth, John. (1961), "Rational expectations and the theory of price movements", *Econometrica*, vol. 29, núm. 3, julio.
- Tinbergen, Jan. (1952), *On the theory of economic policy*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam.
- _____ (1967), *Economic policy: principles and design*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam.