

las actitudes de los obreros con relación a reformas donde se van a ver revestidos de insospechables responsabilidades y actividades.

ROBERTO SALAZAR GUTIÉRREZ  
*El Colegio de México*

C. B. TILANUS, *Input-output experiments: The Netherlands, 1948-1961*. Rotterdam, Rotterdam University Press, Economic Series. Vol. 5, 1966. 141 pp.

Las relaciones entre los insumos utilizados por una industria y el producto generado —coeficientes de insumo-producto— a cuyo análisis se han aplicado en los últimos años más recursos profesionales que a cualquier otro campo de la economía aplicada constituyen el tema central de la obra que se reseña. El material estadístico que se utiliza puede considerarse como único y no disponible para ningún otro país: la serie de cuadros de insumo-producto de la economía holandesa en el período de 1948 a 1960.

Este libro podría considerarse como el resultado de varios artículos escritos con anterioridad por el Dr. Tilanus en colaboración con Guido Rey, Theil y Harkema, relativos a métodos de predicción los dos primeros, a una aplicación de la teoría de la información para evaluar predicciones de insumo-producto el tercero, y a un análisis de las predicciones de demanda primaria para Holanda, el último; así como de un informe del mismo autor sobre los cuadros de insumo-producto de dicho país.

Aun cuando el tema de que trata no es fácil, el autor lo presenta en términos lo bastante sencillos como para permitir el acceso a lectores con conocimientos elementales de álgebra lineal y las identidades básicas de la contabilidad nacional.

Principia con la exposición del sistema de insumo-producto por medio de un ejemplo, a través del cual introduce los conceptos y las identidades fundamentales del análisis, señalando las analogías entre este método y el de cuentas nacionales. Define la matriz multiplicadora  $(I - A)^{-1}$  que juega un papel central en el sistema, señala su uso en la predicción de la demanda intermedia y esboza el mecanismo de las medidas de errores de predicción.

En seguida (cap. 2) presenta una descripción detallada de los cuadros de insumo-producto disponibles para la economía de los Países Bajos que son utilizados en los experimentos de predicción posteriores. Son explicados los métodos seguidos en el registro y tratamiento de las cifras empleadas en la elaboración de los cuadros, se señalan y se describen las industrias consideradas en el aparato productivo, al igual que los sectores de insumos primarios y los criterios seguidos en su contabilización, haciéndose la misma consideración con los sectores de demanda final.

Una vez caracterizada la materia prima, se describe el análisis realizado sobre la serie de tiempo de coeficientes de insumo a precios corrientes, justificándose plenamente hacerlo en términos de valor. Se utilizan algunas medidas de tipo convencional y se pone especial atención en la dispersión alrededor del promedio, la tendencia secular y la autocorrelación en las desviaciones de la tendencia (cap. 3).

Sin embargo, aun cuando los métodos descriptivos aplicados a los coeficientes de insumo-producto son básicos e interesantes por sí mismos, no responden a la cuestión de la bondad del supuesto de coeficientes constantes con que se trabaja generalmente cuando se hacen predicciones de insumo-producto, por lo que se continúa con el método clásico de predicción

condicional de la demanda intermedia  $Z_{ts}$  para un año dado  $t+s$  a través de la matriz de coeficientes del año base  $t$ :

$$Z_{t+s}^p = [(I - A)^{-1} - I] f_{t+s}$$

Siendo esta predicción de la demanda intermedia realizada *ex post*, fue posible hacer comparaciones con las cifras disponibles de los valores observados de dicha demanda intermedia, calculándose errores de predicción  $e_{its}$  de la forma:

$$e_{its} = \log Z_{its}^p - \log Z_{i(t+s)}$$

donde  $Z_{its}^p$  denota la predicción de demanda intermedia para la industria  $i$  y el año  $t+s$ , y  $Z_{i(t+s)}$  la demanda intermedia realizada para la industria  $i$  en dicho año  $t+s$ . Mediante este procedimiento son agrupados los errores de predicción y analizados en forma agregativa, estimándose asimismo errores cuadráticos medios de predicción y clasificados bajo este criterio. Por el mismo proceso son analizados los errores de predicción de la demanda primaria (cap. 4). La calidad de las predicciones realizadas proporciona una prueba del realismo de la hipótesis usada en el sentido de que las razones entre flujos intermedios y producción total, como están expresadas en precios corrientes, son constantes.

En el capítulo 5 se utiliza la hipótesis más generalizada: predicciones en volumen de la demanda intermedia, dada la demanda final mediante la siguiente identidad:

$$Z_{t+s} = [(I - A_{t+s})^{-1} - I] f_{t+s}$$

en donde la matriz de coeficientes  $A_{t+s}$  es desconocida, usándose para su estimación:

$$A_{t+s} = \hat{p}_{ts} A_t \hat{p}_{ts}^{-1}$$

en donde  $\hat{p}_{ts}$  es una matriz diagonal cuyos elementos en la diagonal principal son las razones de precios  $p_i(t+s) / p_i(t)$  entre el año para el cual se hace la predicción y el año para el que está disponible el cuadro de insumo-producto. Siguiendo los mismos lineamientos que en el capítulo 3, se calculan errores logarítmicos y errores medios cuadráticos de las predicciones en volumen, los cuales son comparados con los errores respectivos estimados en valor en el citado capítulo para cada industria, observándose una mayor operabilidad del supuesto de proporcionalidad en términos de valor que de volumen. Lo anterior muestra, bajo ciertos supuestos simplificadores, que los coeficientes de insumo en valores constantes corresponden a una situación en que todas las elasticidades de precios de la demanda de insumos son unitarias, mientras que a coeficientes constantes de volumen corresponden elasticidades iguales a cero.

La parte más interesante del análisis es sin duda un tratamiento que se hace del problema de la utilización de cuentas nacionales disponibles para años más recientes que el año al que se refiere el cuadro de insumo-producto, para ajustar dicho cuadro y mejorar las predicciones (cap. 6). En la solución de este problema se parte de un análisis de la estructura estadística de los errores de predicción. Se hace una prueba teórica y empírica de la existencia de la llamada regla de acumulación, según la cual el error de predicción para un período de  $s$  años entre el año de predicción y el año base es igual a la suma de los  $s$  errores elementales de predicción

(errores para un período de predicción de un año), demostrándose empíricamente y luego algebraicamente que la regla funciona bien con sólo pequeñas discrepancias. Con los necesarios supuestos estadísticos, se formula un método estadístico de corrección (*SCM*) que es usado satisfactoriamente en las predicciones realizadas.

Este método es susceptible de utilizarse en caso de disponerse de un cuadro de insumo-producto obsoleto y cifras recientes de cuentas nacionales tales como producción total, valor agregado y demanda final, mediante el procedimiento de multiplicar las predicciones de demanda intermedia para una industria dada por la razón entre la demanda intermedia observada en el año de corrección y la predicción de insumo-producto para dicho año:

$$Z_{its}^p (SCM, q) = \frac{Z_i(t+q)}{Z_{itq}^p} Z_{its}^p$$

donde  $t$  es el año base,  $t + s$  el año de de predicción y  $t + q$  el año de corrección para el cual están disponibles las cuentas nacionales. Una comparación del método de corrección estadística y del ideado por Stone y Brown (RAS) permite observar ventajas de simplicidad y de rapidez de cálculo en el método de corrección estadística.

Finalmente en el capítulo 7 se hace uso de la serie de cuadros de insumo-producto disponibles y que en los experimentos de predicción son poco considerados. Aquí se aprovecha esta ventaja para hacer algunas combinaciones lineales de coeficientes, expresadas en valor, para predecir la demanda intermedia, primero con base en un promedio algebraico de los coeficientes de insumo y luego extrapolando linealmente. Se efectúan luego comparaciones entre las predicciones estimadas con series de coeficientes y las obtenidas por el método de corrección estadística, resultando éste con algunas ventajas, lo que indica que aunque es útil disponer de una serie continua de cuadros de insumo-producto, para efectos de predicción basta contar con un cuadro atrasado y con suficiente información actualizada de cuentas nacionales.

Puede concluirse que el presente libro contiene, si no la totalidad, sí los principales instrumentos estadísticos y algebraicos que en la actualidad son utilizados en el campo de la predicción a través del análisis de insumo-producto, integrados en un conjunto lógico que, partiendo de los conceptos formales y conceptuales más simples, conduce en forma paulatina a las complicaciones y refinamientos que constituyen el tema central del libro. Si bien la obra contiene aspectos económicos propios para el especialista, puede considerarse también como lectura obligada para las personas interesadas en la economía aplicada.

RAÚL DE LA PEÑA S.  
*El Colegio de México*