

INDICE

ARTICULOS

WERNER. BAER, DAN BILLER Y CURTIS Mc-
DONALD. Austeridad bajo diferentes regímenes
políticos. El caso de Brasil 9

CHRISTINE HUNEFELDT. Jornales y esclavitud:
Lima en la primera mitad del siglo XIX 35

MYRIAM QUISPE. Relaciones de causalidad entre
gastos e ingresos del Gobierno 59

PHILIP MUSGROVE. ¿Cuánto más vale prevenir
que curar? Reflexiones sobre la distribución de gas-
tos en la atención médica 91

RESEÑAS

JAIME SHIMABUKURO. Modelos macroecono-
métricos en el Perú. Nuevos aportes de Germán
Alarco (Comp.). HECTOR OMAR NOEJOVICH.
Inflación y campesinado: comunidades y microrre-
giones frente a la crisis de Efraín Gonzales de Olar-
te. JOSE OSCATEGUI. Productividad y educación
en la agricultura campesina de América Latina de
Adolfo Figueroa A. HECTOR OMAR NOEJO-
VICH. Heterogeneidad tecnológica y desarrollo
económico: el sector informal de Daniel Carbone-
tto Tortonesi y M. Inés Carazo de Cabellos

RELACIONES DE CAUSALIDAD ENTRE GASTOS E INGRESOS DEL GOBIERNO

MYRIAM QUISPE*

1. INTRODUCCION

En las últimas décadas, el gobierno ha sido un agente económico que ha originado grandes polémicas acerca de su rol y tamaño en la economía. Un importante indicador de este rol es el Déficit Fiscal, el cual refleja un exceso de gastos del gobierno sobre sus ingresos. Pero la situación es más compleja que una simple comparación entre estas variables; el reconocimiento del verdadero significado del déficit fiscal implica el entendimiento de las relaciones causales que existen entre gastos e ingresos del gobierno.

Recientemente, varios economistas han formulado divergentes teorías acerca del comportamiento del gobierno. A menudo, el punto de divergencia surge en los supuestos, los cuales se formulan a priori, acerca de las relaciones causales entre las variables involucradas. Por lo tanto, este estudio busca señalar cuan plausibles son los supuestos usados para que sirvan de base a futuras especificaciones de modelos que traten del comportamiento del gobierno como agente económico. Para ello se analizan los gastos e ingresos del gobierno peruano en el período 1950-1984.

La revisión de la literatura incluye una presentación de tres puntos de vista diferentes acerca de la relación ingreso-gasto. Milton Friedman señala que mayores impuestos resultarán en un gasto de gobierno mayor. De otro lado, James Buchanan y Richard Wagner presentan el concepto de ilusión fiscal, planteando la hipótesis de la existencia de una causalidad bidireccional entre gastos e ingresos del gobierno. Como una tercera posición, Robert Barro rechaza el concepto de ilusión fiscal basado en el Teorema de la Equivalencia Ricardiana. Según este autor, la relación causal va de gastos a ingresos gubernamentales.

* Profesora en el Departamento de Economía de la P.U.C. Esta es una versión revisada de la tesis de M.A. en Economía de la Universidad de Vanderbilt.

Debido a las fuertes críticas que enfrentan los tests de causalidad, es necesario delimitar el rango del término causalidad o relación causal. Como se verá en la presentación del marco teórico, para evaluar los efectos de política económica es necesario definir, entre otras condiciones, la predeterminación de las variables endógenas. Los tests de causalidad no son apropiados para este propósito. Sin embargo, esta técnica es relevante en la determinación de exogeneidad entre las variables en la modelación econométrica. Es en este sentido, que el establecimiento de las relaciones es importante para la especificación apropiada de futuros modelos.

Este estudio se divide en dos grandes secciones: el marco teórico y el análisis empírico. Dentro del marco teórico, se revisa la literatura concerniente a la identidad del Presupuesto del Gobierno, a la definición de causalidad y al procedimiento econométrico. La segunda parte presenta el análisis de los resultados de las regresiones para el caso peruano.

2. *RELACIONES EN LA IDENTIDAD DEL PRESUPUESTO DEL GOBIERNO*

Para entender el rol del gobierno en una economía, es importante tener como referencia la identidad del Presupuesto Gubernamental. Esta señala que en una economía cerrada el presupuesto del gobierno puede ser financiado a través de impuestos, bonos o emisión de dinero. Esto puede ser expresado en la siguiente ecuación:

$$G + R = T + B + M$$

donde G = Gastos del Gobierno
 R = Transferencias
 T = Impuestos
 B = Cambio en la cantidad de Bonos
 M = Cambio en la Oferta de Dinero

Cada forma de financiamiento de los gastos del gobierno afectará a la economía de manera diferente; sin embargo, el enfoque de este artículo se centrará en el reconocimiento de las relaciones de causalidad entre los diferentes instrumentos de financiamiento. Por el momento, se deberá reconocer que los gastos del gobierno requieren ingresos que los financien; de otro lado, es posible que los ingresos del gobierno determinen los gastos a realizarse, o de lo contrario se puede presentar una determinación simultánea entre ambos (ingresos y gastos).

La preocupación acerca de la existencia y dirección de causalidad entre ingresos y egresos del Estado se presenta en la posición de Milton Friedman. De acuerdo con Friedman, mayores tasas impositivas traerán mayores niveles de gastos; en consecuencia los ingresos tributarios deberían representar la

RELACIONES DE CAUSALIDAD

principal restricción en el gasto del gobierno. Piensa que la política óptima es aquella en la cual “. . . el gobierno gastará lo que el sistema impositivo pueda recaudar más algo adicional”¹. “Algo adicional” se explica por la emisión de bonos o la emisión de dinero, lo que, en última instancia, son “impuestos escondidos” debido a la naturaleza de la carga que estos instrumentos le imponen al público: un crowding-out* del gasto del sector privado y el pago de futuros impuestos para financiar el interés de la deuda (si es financiado con emisión de dinero). Su recomendación acerca del manejo del presupuesto del gobierno se basa en limitar los gastos del gobierno a la fracción del ingreso y no en balancear un presupuesto. Para Friedman los votantes deberían decir al Congreso, “nosotros le asignamos un presupuesto. Ahora es su labor el de gastarlo en la manera más eficiente”². Resumiendo la posición de Friedman, los ingresos impositivos deberían ser una importante variable causal en la determinación de los gastos del gobierno.

De otro lado, el enfoque de Buchanan y Wagner se basa en cómo el gobierno obtiene su ingreso. Ellos argumentan que los impuestos directos actúan como una restricción para el gasto del gobierno, porque el público puede darse cuenta de la carga que un aumento en los impuestos representa para ellos. Pero Buchanan y Wagner reconocen que el presupuesto puede ser financiado a través de bonos o de emisión de dinero. Estos instrumentos pueden elevar tasas de interés y precios pero, a diferencia de los impuestos, los consumidores tendrán una ilusión fiscal, concepto con el cual Wagner define al hecho que el público no percibirá la magnitud del costo de los gastos del gobierno. En sus palabras “. . . el financiamiento del presupuesto a través de la deuda interna les parecerá menos costoso que si fuese con impuestos, debido al fallido intento de los ciudadanos de contabilizar plenamente los impuestos futuros implicados en la emisión de bonos”³. Este punto ha sido criticado con los mismos argumentos concernientes a la “ilusión monetaria”. Sin embargo, este enfoque destaca el hecho que el gobierno puede usar diferentes fuentes de financiamiento simultáneamente, por lo tanto, “la precisión de la percepción de la persona acerca del costo de los gastos del gobierno. . . , variará inversamente con la complejidad de la estructura de ingresos”⁴.

Niskanen y Roberts (1978) señalan otra implicancia del enfoque de Buchanan y Wagner: como la emisión de bonos reduce el costo percibido de los gastos del gobierno, habría una mayor tolerancia entre los votantes a incrementos en los gastos gubernamentales. En consecuencia, el punto de vista de Buchanan y Wagner puede ser presentado como una relación de causalidad bidireccional entre gastos e ingresos del gobierno.

* Disyuntiva

1. Milton Friedman (1978), p. 12.
2. Ibid., p. 9
3. Richard Wagner (1976) p. 46
4. Ibid., p. 52

El análisis de Robert Barro se presenta como un enfoque nuevo y expectante. Este se basa en el Teorema de la Equivalencia Ricardiana, el cual puede ser formulado de la siguiente manera: el gobierno a fin de financiar un gasto dado, en lugar de aplicar impuestos, puede emitir bonos, los cuales serán percibidos como una transferencia en ese período. Esta transferencia puede ser usada para cobrar intereses y pagar por los impuestos que, en un futuro, se espera que se incrementen para pagar los intereses de los bonos. Consecuentemente, el consumidor racional calcula que los bonos y sus intereses son igual al valor presente de los impuestos futuros. De esta manera, cualquier efecto riqueza sería cancelado y no habrían incrementos en tasas de interés, ingreso, consumo o inversión. La conclusión de Barro es que no existe efecto riqueza cuando el déficit es financiado con bonos y que no existe diferencia en financiar el presupuesto de la nación a través de bonos o de impuestos. En este caso, la ilusión fiscal de Wagner y Buchanan no tiene lugar, debido a la inexistencia de cambios en la tasa de interés.

Para Barro, el consumidor no será engañado por el gobierno en su afán de aumentar sus gastos; por lo tanto, los ingresos se presentan como una restricción a la política gubernamental. De acuerdo a su razonamiento, la relación de causalidad se dirigirá de gastos a ingresos del gobierno. Estas tres posiciones estarán sujetas al test econométrico de la siguiente sección.

En nuestra discusión acerca de los diferentes instrumentos de financiamiento del déficit hemos visto que la efectividad de la política fiscal es medida por sus efectos en el producto y consecuentemente en el empleo (asumiendo desempleo). Nótese, sin embargo, que tal medida de efectividad, implica una relación causal de gasto de gobierno hacia producto⁵.

Existe otra posibilidad que fue formulada en el siglo pasado por Adolph Wagner y es conocida como la Ley de Wagner. De acuerdo a esta ley, el crecimiento económico sería causado por el creciente gasto del gobierno. Wagner explica el crecimiento en el tamaño de la intervención del Estado con estos puntos: el primero es que como la actividad económica se incrementa, esta requerirá más y mejores servicios del gobierno; segundo, la demanda por bienes y servicios públicos se incrementará con el crecimiento poblacional. Finalmente, Singh y Sahni (1984) señalan que la demanda por servicios colectivos o cuasi-colectivos es altamente elástica respecto al ingreso. Si existe un mayor ingreso, las autoridades se verán forzadas a proveer servicios y bienes adicionales. En resumen, existe la posibilidad de encontrar relaciones de causalidad entre ingreso nacional y gasto de gobierno que corra en ambas direcciones.

Definiciones y Tipos de Causalidad

Revisando la literatura, es sorprendente encontrar que a pesar del importante rol que juega el concepto de causalidad en ciencias sociales, su definición y comprobación son el centro de una gran controversia entre los cien-

5. Excepto para el análisis de Barro que diferencia entre gasto del gobierno temporal y permanente.

RELACIONES DE CAUSALIDAD

tíficos. Zellner en su revisión, toma el concepto de Feigl's acerca de causalidad "...El concepto de causa en términos de predicción de acuerdo a una ley (o conjunto de leyes)"⁶. Este concepto enfatiza la naturaleza lógica inductiva de causalidad, la cual es necesaria dada la información acerca de la calidad de la predicción de varias leyes. Esta definición sugiere una manera apropiada para considerar el concepto de causalidad, pero es necesario buscar una definición que pueda ser "traducida" a términos econométricos para su aplicación y comprobación.

Para este propósito, es preferible considerar el concepto de causalidad de Granger. Esta definición está basada en un axioma presentado por Granger (1980) "El pasado y el presente causan el futuro pero el futuro no puede causar el pasado"⁷. La naturaleza estocástica de las variables y la dirección del flujo del tiempo son puntos centrales. De esta manera, la definición de Granger limita el rango de aplicación a variables estocásticas al introducir la noción de causa y efecto. En este sentido, Singh y Sahni postulan que la causalidad es tautológica a la predictabilidad.

La definición asume que sólo serán tomadas en cuenta series estacionarias. Usando una notación similar a la presentada por Granger (1969): A_t representa el conjunto de valores pasados ($A_{t-j}, j=1, 2, \dots, .001$) y A_t' representa el conjunto de valores pasados y presentes ($A_{t-j}, j=0, 1, \dots, .001$), por lo tanto $A(K)$ representaría el conjunto ($A_{t-j}, j=K, K+1, \dots, .001$). Granger denota como $P(A_t/B_t)$ al estimador de A_t , usando el conjunto de valores B_t , que es óptimo, insesgado y de mínimos cuadrados. La serie de errores estimados será denotada por $e_t(A_t/B_t) = A_t - P_t(A_t/B_t)$, cuya varianza es (A_t/B_t) . Entonces U_t será toda la información en el universo acumulada desde el tiempo $t-1$ y $U_t - Y_t$ denota toda la información excepto la serie especificada Y_t . Con esta notación Granger da sus definiciones de Causalidad, Retroalimentación, Causalidad Instantánea y Causalidad por Brecha:

Causalidad: Si

$$\sigma^2(X_t/U_t) < \sigma^2(X_t/U_t - Y_t)$$

entonces Y_t causa X_t usando el razonamiento que X_t puede ser predicho mejor usando la información que incluye Y_t .

Retroalimentación: Si

$$\sigma^2(X_t/U_t) < \sigma^2(X_t/U_t - Y_t) \text{ y } Q^2(Y_t/U_t) > \sigma^2(X_t/U_t - Y_t)$$

En este caso X_t causa Y_t y Y_t causa X_t .

Causalidad Instantánea: Si

$$\sigma^2(X_t/U_t, Y_t) < \sigma^2(X_t/U_t)$$

cuando los valores X pueden ser predichos mejor con información que incluye valores presentes de Y que si no se incluyen.

6. Zellner (1979), p. 12.

7. Granger (1980), p. 331.

Causalidad por brechas: Si $\sigma^2 (X/U - Y(K)) < \sigma^2 (X/U - Y(K+1))$

En este caso sólo los valores de Y_{t-j} , donde $j=0, 1, \dots, K$ ayudan en la predicción de X , pero la inclusión de Y_{t-i} , donde $i=K+1, \dots, \infty$, no mejoraría la predicción.

Esta definición se ha formulado en base a supuestos fuertes. Granger reconoce este hecho, por ejemplo, en el supuesto acerca de la inclusión de toda la información del universo. Por esta razón, él reemplaza este supuesto con aquél que supone toda la información relevante. Zellner señala que si bien el reemplazo hace la definición "... operativa. Granger no menciona explícitamente el rol importante de las leyes económicas para definir el conjunto de toda información relevante"⁸.

Otro punto importante señalado por Granger es que no siempre será posible usar el estimador óptimo. Por lo tanto, él sugiere el supuesto de linealidad y el tener estimadores lineales. Recomienda el uso de la varianza porque es matemáticamente fácil de usar y simple de interpretar, razón por la cual es un criterio conveniente para el procedimiento. Zellner no acepta estas razones señalando que si la definición de Granger depende enteramente de la varianza del error del estimador que a su vez está restringido en ser lineal e insesgado, el criterio resultante está limitado desde un comienzo.

Para ilustrar las definiciones presentadas anteriormente y los diferentes tipos de causalidad, usaremos un modelo bivariable, como el que sigue:

Sean X_t y Y_t dos series estacionarias

$$Y_t = a_0 + \sum_{j=1}^m a_j Y_{t-j} + b_0 X_t + \sum_{i=1}^n b_i X_{t-i} + e_t \quad (2)$$

$$X_t = c_0 + \sum_{i=1}^m c_i X_{t-i} + d_0 Y_t + \sum_{j=1}^n d_j Y_{t-j} + n_t \quad (3)$$

donde e_t y n_t son ruidos blancos no correlacionados tal que $E(e_t e_{t'}) = E(n_t n_{t'}) = 0$ para todo t y t' . De este modelo, los estimadores para cada coeficiente pueden ser calculados por mínimos cuadrados ordinarios y se puede comprobar si son significativamente diferentes a cero. De acuerdo con esto se pueden identificar los diferentes modelos de causalidad presentados en el Cuadro 1.

La Causalidad Unidireccional es mostrada a través de las definiciones de causalidad, causalidad instantánea y por brechas. La Causalidad Bidireccional se muestra a través de Retroalimentación.

Hicks (1979) distingue tres tipos de causalidad:

8. Zellner (1979), p. 33.

RELACIONES DE CAUSALIDAD

- causalidad estática, donde la causa y el efecto son permanentes y el tiempo no es tomado seriamente;
- causalidad contemporánea, donde causa y efecto se relacionan en el mismo período;
- causalidad secuencial, donde causa precede al efecto.

Estos modelos de causalidad corresponden a una definición de causalidad más general, donde no se toma en cuenta el marco temporal. Este concepto se basa en la existencia de X e Y, según el cual X causará Y si la no-existencia de X implica la no-existencia de Y. De acuerdo a Singh y Sahni, se puede relacionar la definición de Causalidad y Causalidad por Brechas de Granger a la Causalidad Secuencial de Hicks, y, Retroalimentación y Causalidad Instantánea a Causalidad Contemporánea.

Un importante punto a mencionar, es que la determinación de la direccionalidad de la causalidad dependerá de la longitud del período en observación. Singh y Sahni (1984) ilustran este problema usando el dilema del huevo y la gallina. Si el estudio cubre el tiempo durante el cual el huevo es incubado y el pollo sale del cascarón entonces es posible decir que el huevo causa la gallina y la causalidad es unidireccional. Si el experimento continúa hasta que el pollo crece y la gallina pone huevos, la causalidad es bidireccional.

Una de las principales críticas a los tests de causalidad de Granger, proviene de las diferencias entre causalidad, estricta exogeneidad y predeterminación. De acuerdo a Cooley y Le Roy (1985) predeterminación es el concepto relevante para el análisis de política económica, pero el test de Granger no es ni necesario ni suficiente para predeterminación. Por ejemplo, si el siguiente sistema es dado por:

$$X = aY + b_{11} X_{t-1} + b_{12} Y_{t-1} + ex$$

$$Y = cX + b_{21} X_{t-1} + b_{22} Y_{t-1} + ey$$

donde ex y ey no están correlacionados, por lo tanto la predeterminación de X por Y está dada por la condición $a = 0$, X será estrictamente exógena de Y si $a = 0$ y $b_{12} = 0$. Para encontrar causalidad según Granger debemos resolver la forma reducida:

$$X_t = h_{11} X_{t-1} + h_{22} Y_{t-1} + u_x$$

$$Y_t = g_{21} X_{t-1} + g_{22} Y_{t-1} + u_y$$

por lo tanto Y no causa X si h_{12} donde

$$h_{12} = \frac{a*b_{22} + b_{12}}{1-a*c}$$

podemos ver que si $a = 0$ ello no implica que $h_{12} = 0$ ó viceversa. Entonces Cooley y Le Roy concluyen que el test de Granger no es relevante para el análisis de política económica porque no puede ser alcanzada ninguna conclusión acerca de predeterminación.

De otro lado, estricta exogeneidad implica no causalidad de acuerdo a Granger; por lo tanto, la aceptación de causalidad mostraría ausencia de exogeneidad estricta, pero no causalidad, no implicaría exogeneidad estricta. De acuerdo a nuestro modelo, no causalidad significa $h_{12} = 0$ es decir $a \cdot b_{22} + b_{12} = 0$ pero ello es diferente a $a = 0$ y $b_{12} = 0$ lo cual, es necesario para exogeneidad estricta. Cooley y Le Roy presentan un buen punto acerca de la diferencia entre la comprobación de la efectividad de políticas económicas y la comprobación de los mejores modelos de predicción para variables económicas. Como Buitter señala “. . . tests acerca de la efectividad de políticas requieren la presencia de cambios en el proceso generador de los instrumentos de política, ya sea en la muestra o en el período de predicción, en orden de determinar si tales cambios están asociados con cambios en la función de distribución de las variables endógenas en consideración”⁹.

En este sentido, el test de Granger no nos ayudaría en el análisis de política económica pero ambos autores reconocen que los test de causalidad de Granger se encuentran entre los tests estadísticos de exogeneidad y juega un rol importante en la estimación y comprobación de modelos econométricos.

Procedimiento Econométrico

La metodología a usar se basa en la definición y test de causalidad de Granger. Varios estudios recomiendan este test como el más apropiado para comprobar relaciones de causalidad entre variables sosteniendo que es más simple y menos costoso en términos computacionales que otros tests¹⁰.

La técnica a aplicarse utiliza el Error Final de Predicción de Akaike (FPE) para la determinación de la longitud del retraso de cada variable. Esta metodología ha sido aplicada en diversos trabajos tales como: Hsiao (1979, 1981), Anderson (1986) y McMillin y Fackler (1984).

El procedimiento se presenta paso a paso:

- El test de Granger asume que cada variable es estacionaria; por lo tanto es necesaria una técnica de pre-filtro para eliminar un movimiento común a ellas o para evitar el efecto de una tercera variable en los ciclos. Para este propósito, en las variables se realiza una primera o segunda diferenciación logarítmica, para que luego se hagan regresiones contra el tiempo y una constante. La variable será llamada estacionaria si el coeficiente del tiempo es no significativo, de lo

9. Willem Buitter (1984, p. 160).

10. Tales estudios son Geweke, Meeße y Dent (1983) y Florens y Marchant (1982) que distinguen varios tests sobre la ausencia de un ordenamiento básico causal en propiedades asintóticas, y Guilkey y Selemi (1982) y Nelson Schwert (1982) que se basan en experimentos con el modelo de Monte Carlo.

RELACIONES DE CAUSALIDAD

contrario, es necesaria una mayor diferenciación. Existen otros procedimientos para pre-filtrar variables, Sims (1972) señala como un pre-filtro a $(1-0.75L)^2$, Bohem (1984) muestra una presentación general de un pre-filtro $(1-KL)^2$ donde $0 < K < 1$ y L es el factor del retardo, es decir, $LY_t = Y_{t-1}$ ó $L^2 Y_t = Y_{t-2}$. Es importante mencionar que algunos procedimientos de pre-filtro pueden afectar la relación causal de las variables originando una "causalidad espúrea".

- Después de obtener variables estacionarias, el orden del retardo es determinado a través del Error Final de Predicción (FPE) de Akaike. Para este propósito, cada variable es tratada como un proceso autoregresivo unidimensional:

$$Y_t = a + \sum b_i Y_{t-i} + e_t$$

$$X_t = a + \sum b_i X_{t-i} + e_t$$

Así el FPE se define de:

$$FPE(m, n) = \frac{T + m + n + 1}{T - m - n - 1} \sum_{i=1}^T \frac{(Y_t - \hat{Y}_t)^2}{T} \quad (2)$$

donde:

T = número de observaciones

m = orden del retardo de Y

n = orden del retardo de X

El óptimo orden de retardo de Y y X es calculado tomando el mínimo FPE. De acuerdo a Akaike (1969), al buscar el mínimo valor de FPE es posible obtener un modelo autoregresivo de un orden que no presentará un sesgo significativo ni un error medio cuadrático excesivamente grande. FPE tiende a ser elevado cuando se adopta un valor innecesariamente grande o pequeño de M , ya que ello contribuye a un inevitable sesgo del modelo en la suma de errores al cuadrado.

- Asumiendo que el orden óptimo de retardo de Y es S y el de X es W , el siguiente paso es el correr regresiones donde Y esté en función de los retardos óptimos de X e Y determinados en el último paso. Hsiao (1979) recomienda que la regresión sea corrida manteniendo el orden del retardo de X en W , cambiando el orden del retardo de Y desde O a S . Luego se calcula el FPE para cada ecuación y se escoge el orden que da el menor FPE. El orden del retardo de Y puede ser cualquier K tal que $K < S$.

- El siguiente paso es comparar el menor FPE con el obtenido en los dos pasos anteriores:

si $FPE_y(S, O) < FPE_y(K, W)$, es decir, si el FPE de Y sin el efecto de X es menor que el FPE de Y con X e Y, entonces Y será representado por una ecuación autoregresiva unidimensional.

Si $FPE_y(S, O) > FPE_y(K, W)$, entonces es posible señalar que X es Granger causal de Y. La ecuación óptima para predecir Y es aquella que incluye K retardos de Y y W retardos de X.

El mismo procedimiento es usado para determinar el modelo óptimo para X, pero en este caso X será la variable dependiente e Y la variable manipulada.

En este punto tenemos un sistema de dos ecuaciones que necesita ser identificado. De acuerdo con Hsiao (1979) no es necesario un análisis residual porque las fórmulas del FPE han sido derivadas bajo el supuesto de que los residuos son ruidos blancos. Más aún, siguiendo a Hsiao (1981) se asume que cualquier relación contemporánea es reflejada en la correlación de los términos de error, a través del sistema de ecuaciones. Para la estimación del sistema se emplea el método de Máxima Verosimilitud con Plena Información aplicando los ratios de verosimilitud para comprobar los estimadores. McMillin y Fackler (1984) comprobaron la adecuación del modelo sub y sobre dimensionado el sistema, para luego estimar los ratios de verosimilitud y compararlos con los del modelo original.

Anderson (1986) sugiere un procedimiento diferente después de escoger las ecuaciones para el sistema. Como los errores a través del sistema pueden estar correlacionados y el uso de esta información puede mejorar la eficiencia del test, el siguiente paso es simular ecuaciones parecidas y proceder con la técnica de Zellner de regresiones parecidas no relacionadas. Después de este paso se podría continuar con el procedimiento de Hsiao y McMillin.

3. *COMPROBACION EMPIRICA*

La información usada en el análisis cubre el período 1950-1984. Los datos utilizados son anuales porque estas variables son sensibles a fluctuaciones estacionales y un período de referencia menor a un año podría no mostrar una relación causal entre las variables o podría mostrarla únicamente por razones de estacionalidad.

Las variables presentadas en el análisis son:

- Ingresos totales del gobierno, que incluye ingresos por impuestos y otros ingresos no tributarios, tales como transferencias y pagos por multas.
- Ingresos Tributarios del Gobierno que incluye impuestos directos e indirectos.
- Gastos Totales del Gobierno incluyendo gastos corrientes y de capital.

RELACIONES DE CAUSALIDAD

- Gastos corrientes del Gobierno
- Producto Nacional Bruto
- Oferta Monetaria
- Índice de Precios del Consumidor, donde 1980=100

La información será presentada en dos grupos de regresiones: uno donde las variables están definidas en términos reales, para evitar el efecto de precios en las relaciones de causalidad; y otro grupo, donde las variables se presentan en términos reales y per-cápita a fin de evitar los efectos del crecimiento poblacional. La razón de este procedimiento es que la primera especificación en términos agregados es adecuada para comprobar la hipótesis de Barro y Friedman, pero en el caso de la hipótesis de Buchanan y Wagner, la segunda especificación podría proveer una medida más precisa de la real carga que representaría el gasto del gobierno y los impuestos.

Procedimiento y Análisis Empírico

De acuerdo a la metodología presentada anteriormente, el primer paso es hacer cada variable estacionaria. Para tal fin se toma la primera diferencia logarítmica de cada variable¹¹ y los resultados de esta conversión se regresionan en función al tiempo, tomando una constante. En cada regresión, el coeficiente estimado del tiempo fue insignificante con respecto al test t, por lo que no se requirió mayor diferenciación.

Como segundo paso, y para encontrar el orden óptimo de retardos, se construyeron vectores autoregresivos para cada variable de la siguiente forma: ma:

$$Y_t = a + \sum b_i Y_{t-i} \quad (1)$$

donde $i = 1, 2, \dots, M$ son los diferentes órdenes de retardos en los cuales Y será regresionada. M es el orden máximo de retardos, el cual es un número lo suficientemente grande como para estar seguro que cubre todos los posibles efectos de las variables retardadas. En este caso, Hsiao (1979) recomienda que M sea igual a 14. Teniendo todas las regresiones, se puede proseguir calculando el FPE para cada ecuación de acuerdo con la definición anteriormente señalada.

Para facilitar la comprensión de los siguientes cuadros hemos ilustrado el nombre de cada variable con una letra y con un número. La letra para cada variable es:

11. Aproximadamente la primera diferencia logarítmica de X_t es:

$$\frac{d \log X_t}{dx} = \frac{dx}{x} = \frac{X_t - X_{t-1}}{X_t - 1}$$

Ingreso total del Gobierno	= R
Ingresos Tributarios del Gobierno	= X
Gasto Total de Gobierno	= E
Gasto Corriente del Gobierno	= C
Producto Nacional Bruto	= G

Estas letras son seguidas por números: 1 si la variable es expresada en términos reales, 2 si la variable es expresada en términos reales per-cápita. Por ejemplo, R1 es Ingreso Total del Gobierno en términos reales.

En los Cuadros 2 y 2A, se presenta el FPE para cada variable tratada como un proceso autoregresivo unidimensional. El orden de los retardos para cada variable que muestra el más bajo FPE es:

Variable	Orden del Retardo
R1	5
X1	3
E1	6
C1	6
G1	1
R2	6
X2	3
E2	6
C2	6
G2	1

Como un tercer paso, se construyen regresiones tratando una variable como dependiente cuyos retardos varían de 1 a órdenes especificados en el paso anterior y otra que sería la independiente cuyo orden de retardo es mantenido en el nivel especificado anteriormente. Por ejemplo, la ecuación para ingresos del gobierno en términos reales (R1) puede ser escrita:

$$R1_t = c + \sum_{i=1}^5 a_i R1_{t-i} + b_0 E1_t + \sum_{i=1}^6 b_i E1_{t-i} \quad (2)$$

donde la variable dependiente es $R1_t$ cuyos retardos varían de 1 a 5 (por lo tanto existen cinco regresiones, una para cada orden de retardo), y la variable independiente es $E1_t$ cuyo retardo se mantiene en 6.

Se calcula el FPE para cada ecuación y se compara al FPE de la ecuación autoregresiva unidimensional. Los niveles más bajos para cada ecuación y sus implicancias en términos de causalidad son presentados en los cuadros 3 y 3A. Para esta comparación se usa el criterio presentado en la primera parte del estudio:

RELACIONES DE CAUSALIDAD

Si $FPEy(S, O) < FPEy(K, W)$, entonces $X \rightarrow \Delta Y$. Lo cual significa que Y puede ser explicada mejor con los valores pasados de Y que incluyendo valores de X en la ecuación.

Si $FPEy(K, W) < FPEy(S, O)$, entonces $X \rightarrow \Delta Y$. Ello significa, que valores pasados de Y y X pueden ser incluidos como variables en la ecuación que explica el comportamiento de Y¹².

Durante el procedimiento, la posible presencia de autocorrelación no puede ser comprobada a través del estadístico Durbin-Watson porque la ecuación incluye valores retardados de la variable dependiente entre las variables explicativas. El estadístico h sería el test relevante a utilizar pero este sólo es útil en detectar autocorrelación de primer orden y como se tienen varios valores con retardo, podemos sospechar que existiría problemas de autocorrelación de órdenes mayores. De otro lado, la aplicación del test h no es posible porque el número de observaciones multiplicado por la varianza del estimador del coeficiente es mayor que 1, originando una raíz cuadrada de un número negativo. Enfrentando estos obstáculos y sabiendo que este procedimiento incluye variables estacionarias, se decide continuar asumiendo que los residuos presentan ruido blanco. Si revisamos la literatura, se puede encontrar que una decisión similar fue tomada en Hsiao (1978), (1981) y McMillin y Fackler (1984).

Teniendo como referencia a los cuadros 3 y 3A, si observamos Gastos Totales e Ingresos Totales del Gobierno se puede establecer lo siguiente:

- en términos reales y en términos reales per cápita, los gastos causan ingresos, según Granger.
- En términos reales, ingresos causan gastos.
- En términos reales per cápita, ingresos no causan gastos.

De acuerdo con ésto, los gastos totales pueden ser explicados con una ecuación autoregresiva unidimensional que sí incluye valores de ingresos.

Si observamos el poder explicativo de las ecuaciones mediante el test F, se puede decir que:

- en las primeras dos ecuaciones, donde la causalidad va de gastos a ingresos, el test F apoya la presencia de la relación causal.
- esto no sucede cuando la causalidad va de ingresos a gastos en términos reales.

El test F no muestra ningún poder explicativo de las variables dependientes. Por lo tanto, se sustituye la ecuación de gastos en función de valores de gastos e ingresos por una que sólo contiene valores pasados de gastos. Pero en esta última ecuación también falla el test F. En consecuencia, se continuará buscando una mejor especificación de la ecuación de gastos gubernamentales.

12. S es el óptimo orden de retardo de Y que es determinado en el primer paso. K es el orden de retardo óptimo de Y determinado en la ecuación bivariada. W es el orden de retardo óptimo que proviene de la ecuación univariada.

Para estar seguros de los resultados acerca de las relaciones causales gastos e ingresos del gobierno, se formulan regresiones entre ingresos y gastos corrientes y entre gastos e ingresos tributarios.

Tomando en cuenta el conjunto de regresiones concernientes al ingreso total y gastos corrientes se encuentra que: causalidad según Granger va de gastos corrientes a ingresos en términos reales y reales-per cápita, lo cual es confirmado por el test F. Contrariamente al caso presentado anteriormente, se puede apreciar no-causalidad de ingresos a gastos en términos reales¹³. Aunque existe una relación causal que va de ingresos a gastos cuando son expresados en términos reales per cápita. Una vez más cabe señalar que el test F muestra que estas ecuaciones no tienen un poder explicativo significativo.

De otro lado, si se expresan gastos en función de ingresos tributarios y viceversa, se encuentran que la causalidad tiene la misma dirección en términos reales y reales per cápita: ingresos tributarios causan gastos pero no sucede así en dirección opuesta. De acuerdo a estos resultados, la ecuación de ingresos tributarios incluiría los valores de la misma variable de tres períodos anteriores únicamente. Refiriéndonos a los valores del test F de las ecuaciones que muestran causalidad, podemos observar que no explicarían la variable gastos, más aún se podría decir que los ingresos tributarios tienen algún efecto en los gastos, pero se necesitaría alguna otra variable para explicar los gastos totales. Si observamos la ecuación de ingresos tributarios, se puede concluir que a pesar que no existe causalidad, el test F es significativo a un nivel del 10%. Ello podría traer una contradicción, pero si se construye una ecuación para ingresos tributarios que incluya variables de tres períodos anteriores se observa que el test F es significativo al 5%, mejorando el poder explicativo de la ecuación.

Otra regresión que se considera, es la que relaciona Gastos del Gobierno con Producto Nacional Bruto. Se observa una relación causal que va de PNB hacia gastos, lo cual es confirmado por el test F significativo al 1%. La ecuación del PNB en función de sus valores pasados y de los gastos gubernamentales no señala causalidad de gastos a PNB lo cual confirma el test F.

Estos modelos bivariados son el primer intento para encontrar una relación causal entre ingresos y gastos gubernamentales. Sin embargo, se encuentra que algunos resultados acerca de las relaciones causales no encuentran apoyo en el test F; por lo tanto, se necesita considerar la posibilidad de la existencia de no causalidad, debido a variables relevantes que son omitidas de la ecuación. Para este propósito, se realiza un segundo intento, construyéndose ecuaciones con tres variables, siendo el PNB la tercera variable. Esta vez la ecuación se especificará de la siguiente manera:

13. En este caso la ecuación para gastos corrientes incluirá valores pasados de esta variable únicamente pero el test F señala que se debe buscar una especificación mejor.

RELACIONES DE CAUSALIDAD

$$Y_t = a + \sum_{i=1}^k a_i Y_{t-i} + b_0 X_t + \sum_{i=1}^w b_i X_{t-i} + c Z_t + \sum_{i=1}^h c_i Z_{t-i}$$

En este caso k y w serán los órdenes óptimos de retardos para las variables dependiente e independiente respectivamente y h será el orden de retardo de Z_t , que variará de 1 a h . Se aplica el mismo criterio del caso bivariado. Los resultados se ilustran en el Cuadro 4.

Se puede notar que la presencia del PNB mejora los valores del test F haciendo casi todas las ecuaciones significativas en la explicación de la variable dependiente. Las relaciones causales señalan feedback en todos los sistemas. Se arriba a esta conclusión si observamos las ecuaciones de ingresos y gastos totales del gobierno y de gastos totales e ingresos tributarios en términos reales y reales per cápita. El único caso especial se presenta en la ecuación que incluye ingresos totales, PNB y gastos corrientes.

En el Cuadro 4, se observa que la causalidad va de PNB y gastos corrientes a ingresos totales pero ello no sucede en dirección opuesta. PNB e ingresos totales no causan gastos corrientes. Esto nos da dos posibilidades para construir una ecuación para gastos corrientes del gobierno:

- la ecuación puede incluir valores pasados de gastos corrientes únicamente o,
- puede incluir valores pasados de gastos corrientes y de PNB, excluyendo ingresos totales.

Para ello, como vemos en el Cuadro 5, se construyeron regresiones bivariadas, pero esta vez se incluyeron valores pasados de la variable dependiente y PNB. El test F señala que las ecuaciones presentan un poder explicativo a diferentes niveles de significancia para la variable dependiente. Comparando los valores del FPE entre las tablas 5 y 4, se observa que el PNB, en términos reales y reales per cápita, causa casi todas las variables.

A través de este análisis estadístico, se puede perfilar una importante conclusión del Cuadro 5: ingresos y gastos totales del gobierno son afectados por el PNB, y si se quiere construir un modelo que explique el comportamiento de tales variables, el PNB es una variable que debe ser incluida.

El análisis estadístico debe ser completado con una explicación que relacione los resultados obtenidos con los hechos observados en la economía peruana durante el período 1950-1984. Se debe señalar que casi no existe diferencia en el orden óptimo de retardo de las variables en los procesos autoregresivos unidimensionales en términos reales y reales per cápita, con excepción del caso de ingresos del gobierno, donde en términos reales el orden de retardo es 5 y en términos reales per cápita es 6.

Una explicación posible para los órdenes de retardo de las variables gasto total y corriente, e ingreso, es el hecho de que el período presidencial para el período bajo análisis es de seis años y que en Perú cada vez que un presidente es electo, se presentan nuevos planes para el desarrollo del país. Usual-

mente esto cubre todo el período en que el partido está en el gobierno, pero para las próximas elecciones el siguiente presidente presentará nuevas alternativas, dejando de lado los planes del gobierno pasado.

Si se revisan los resultados se puede observar que el PNB es una variable que tiene efectos sobre ingresos y egresos, ello se verifica al considerar los resultados del Cuadro 5. Estos resultados corroboran la Ley de Wagner que sostiene que el crecimiento económico será acompañado por un creciente gasto del gobierno. De otro lado, se observa que los gastos no causan, según la definición de Granger, el PNB. Esto se explica si se consideran dos puntos:

Este resultado era de esperar porque el PNB está en función del consumo, inversión, gastos de gobierno y exportaciones netas. Por lo tanto, el test de causalidad de Granger no puede ser aplicado, porque no se incluye la información relevante en la ecuación del PNB.

Un segundo punto puede ser formulado en base a la distinción que hace Barrio entre cambios temporales y permanentes en el gasto del gobierno. El cambio permanente no tendría ningún efecto en el producto ni empleo, pero sí los cambios temporales. En este caso, la variable mostraría cambios permanentes en el gasto total.

Si se quiere analizar la relación entre ingresos y egresos del gobierno, no se pueden tomar los resultados de las ecuaciones que incluyen tres variables pues todas ellas presentan un feedback que podría ser ocasionado por la presencia de la variable del PNB, por lo tanto es necesario referirse a las ecuaciones presentadas en los Cuadros 3 y 3A.

Observando los resultados para gastos e ingresos totales, se aprecia que la relación causal en términos reales per cápita va sólo de gastos a ingresos. Ello podría significar la ausencia de "ilusión fiscal" rechazando la hipótesis de Buchanan y Wagner, si se sostiene que el "costo" de la política del gobierno se refleja mejor en términos reales per cápita. Únicamente la ecuación de ingresos en función de sus valores pasados y de los de gastos es significativa de acuerdo al test F. La ecuación de gastos en función de sus valores pasados y de los del ingreso no presentan un estadístico F que señale un buen poder explicativo, a pesar que la causalidad de ingresos a gastos está presente.

Considerando esto, no se puede inferir ninguna conclusión acerca de los efectos de ingresos sobre gastos, sin embargo gastos del gobierno causan ingresos del mismo, lo cual es corroborado por el test F. De esta manera, se confirma la hipótesis de Barro. Respecto a la afirmación de Friedman, el análisis es inconcluso, puesto que a pesar de que la causalidad de ingresos a gastos existe, esto no se ve reforzado por test F.

Se han utilizado ingresos tributarios y gastos corrientes como aproximación de las variables ingreso y egreso total. En el caso de las regresiones de gasto total e ingreso tributario, se presenta el mismo resultado que en ingresos totales, a pesar de que la relación causal va de impuesto a gastos, ello no se confirma con el test F, y una vez más no se puede ni aceptar ni refutar la hipótesis de Friedman.

RELACIONES DE CAUSALIDAD

En la ecuación de ingresos tributarios en función de valores pasados de impuestos y egresos se encuentran dos puntos interesantes:

- los egresos no causan ingresos tributarios como sucede con ingresos totales y,
- a pesar de que la causalidad no está presente, el test F señala que la ecuación podría ser relevante en la explicación de ingresos tributarios.

De este último punto, se puede anotar que el test F mejora y que la ecuación es significativa en un mayor nivel de confianza (de 10% a 5%) cuando los ingresos tributarios son expresados en función de los valores de tres períodos anteriores.

Es interesante considerar que si bien el gasto del gobierno no tiene mayor efecto sobre ingresos tributarios, este sí afecta a los ingresos totales, lo cual puede señalar que el gobierno se da cuenta de que el consumidor no aceptará gratamente un incremento en los impuestos, por lo que trataría de financiar su déficit mediante otras fuentes, tales como la venta de bonos o la emisión de dinero.

En este sentido, los ingresos tributarios serían una restricción del déficit fiscal.

Si observamos las ecuaciones del ingreso total y gastos corrientes, se puede encontrar una relación causal que va de gastos corrientes a ingresos en ambos términos. La causalidad tiene la misma dirección como en la relación de gastos totales a ingresos totales, lo cual es confirmado por el test F. Pero si buscamos la dirección opuesta se encuentra que:

- en términos reales no existe causalidad de ingresos totales a gastos corrientes, lo que sí sucede de ingresos totales a gastos totales. Sin embargo, éstas tienen un factor común que señala el test F, es decir, que ninguna de estas ecuaciones tienen la calidad suficiente para explicar el comportamiento de gastos totales y corrientes, respectivamente.
- en términos reales per cápita se encuentra la situación inversa. Ingresos Totales causan según el test de Granger, Gastos Corrientes, mientras la relación causal de ingresos totales a gastos totales está ausente. Pero una vez más el test F no es significativo en ninguna de las ecuaciones.

Si tomamos en cuenta todas estas regresiones, la afirmación de Friedman no puede ser aceptada porque se encuentra que no existe causalidad de ingresos a gastos o de lo contrario cuando ésta existe no es comprobada por el test F. Se debe considerar, no obstante, un punto: la variable de gastos corrientes en términos reales per cápita acepta, entre todas las alternativas presentadas, una ecuación que incluye sus valores retrasados, ingresos totales del gobierno y PNB como la que mejor explica su comportamiento. Esta ecuación abre la posibilidad de que los ingresos de los últimos seis años afecten los gastos corrientes del año en curso, mostrando un proceso de aprendizaje por par-

te del gobierno en cuanto al incremento de sus gastos debido a que sus ingresos pueden ser incrementados.

En resumen, la hipótesis de Buchanan y Wagner acerca de la existencia de feedback entre gastos e ingresos del gobierno no es comprobada por la evidencia. El planteamiento de Friedman no puede ser aceptado ni refutado, sólo existe una posibilidad al observar los gastos corrientes del gobierno, pero se requiere una mayor investigación. De acuerdo con los resultados, es plausible no refutar la afirmación de Barro acerca de la relación causal que va de gasto total a ingresos puesto que la evidencia confirma esta hipótesis. Finalmente, es importante remarcar el rol del PNB en la ecuación de gasto e ingresos del gobierno.

4. CONCLUSIONES

Las conclusiones que este artículo puede proveer no sólo provienen del análisis empírico sino del examen de la literatura revisada para construir el marco teórico.

A pesar de que la definición y el test de causalidad de Granger tienen varias críticas provenientes de diferentes campos de la ciencia, su procedimiento es aplicado en muchos estudios por ser el menos costoso en términos computacionales, y en manipulación estadística, entre todos los tests de relaciones causales entre variables.

Debido a que las críticas son difíciles de refutar, ha sido necesario delimitar el rango cubierto por el análisis. El buscar las relaciones causales entre gastos e ingresos gubernamentales, significa el preguntarse si estas variables son exógenas una respecto a otra (lo cual se sabrá sólo si el test es completamente rechazado), o en un sentido más débil, si la inclusión de una variable mejoraría la habilidad predictiva de la ecuación. Al delimitar el concepto de causalidad, se clarifican los objetivos de este estudio y se evaden críticas mayores.

Al aplicar el test de causalidad de Granger, se encuentran una serie de problemas, uno de los cuales es la determinación de la magnitud del orden de retardo de las variables. Para resolver este punto se usa el Error Final de Predicción de Akaike.

Los criterios para la toma de decisiones están dados por el mínimo valor del Error Final de Predicción y el test F; para la validez de éste último se asume no-correlación entre los residuos. Cuando el FPE muestra causalidad y el test F señala que las variables de la ecuación son significativas, se puede aceptar el efecto de una variable a otra. Pero si se encuentra que la presencia de causalidad no es reafirmada por el test F, o de lo contrario no existe causalidad, pero los valores F son significativos, no se puede llegar a una conclusión definitiva, sosteniéndose que se requiere continuar buscando mejores especificaciones.

A lo largo de las diferentes etapas del análisis empírico, se aprecia que el Producto Nacional Bruto es una variable que debe ser incluida en las ecuaciones.

RELACIONES DE CAUSALIDAD

ciones que tratan de explicar el comportamiento de los gastos e ingresos del gobierno. Este no es un resultado sorprendente, más interesante es el resultado que los gastos e ingresos del gobierno no tienen efectos contundentes entre ellos.

Observando las relaciones causales entre ingresos y gastos del gobierno, la evidencia sugiere no confirmar la posición de Friedman, ni la posición de ilusión fiscal de Buchanan y Wagner, pero tampoco se puede refutar la posición de Barro acerca de los efectos de gastos totales sobre ingresos totales. Se acepta la ley de Wagner relativa a incrementos en el gasto del gobierno y sus efectos en el crecimiento económico.

CUADRO N° 1

TIPO DE CAUSALIDAD

Dirección de Causalidad

	X causa Y	Y causa X
1) Causalidad	$b_0 = d_j = 0$ pero $b_h \neq 0$	$d_0 = b_i = 0$ pero $d_k \neq 0$
2) Instantánea	i) $d_j = 0$ pero $b_0 \neq 0$ $b_h \neq 0$ ii) $d_j = b_i = 0$ pero $b_0 \neq 0$	$b_i = 0$ pero $d_0 \neq 0$ $d_k \neq 0$ $d_j = b_i = 0$ pero $d_0 \neq 0$
3) Retardo	$b_0 = d_j = b_i = 0$ pero $b_{t+1} \neq 0$	$d_0 = b_i = d_s$ pero $d_{s+1} \neq 0$

Causalidad Bidireccional

	Ecuación 2	Ecuación 3
4) Causalidad	$b_0 = 0$ pero $b_h \neq 0$	$d_0 = 0$ pero $d_k \neq 0$
5) Instantánea	i) $b_0 \neq 0$ y $b_h \neq 0$ ii) $b_i = 0$ pero $b_0 \neq 0$	$d_0 \neq 0$ pero $d_k \neq 0$ $d_j = 0$ pero $d_0 \neq 0$
6) Retardo	$b_0 = b_t = 0$ pero $b_{t+1} \neq 0$	$d_0 = d_s = 0$ pero $d_{s+1} \neq 0$
donde	$j = 1 \dots s, s + 1, \dots m$ $i = 1 \dots t, t + 1, \dots$	$k = 1 \dots m_1, m_1 < m$ $h = 1 \dots n_1, n_1 < n$

FUENTE: Balvir Singh y Balbir Sahni, (1984), p. 634.

RELACIONES DE CAUSALIDAD

CUADRO Nº 2

ERROR FINAL DE PREDICCIÓN PARA LAS VARIABLES EN
TERMINOS REALES

Retardo de Orden	Variable				
	R1	X1	E1	C1	G1
1	0.01644	0.01953	0.01038	0.01060	2.51×10^{-3}
2	0.01756	0.02116	0.01105	0.01149	2.72×10^{-3}
3	0.01395	0.01581	0.01033	0.01269	2.86×10^{-3}
4	0.01336	0.01671	0.01130	0.01411	3.04×10^{-3}
5	0.01254	0.01860	9.89×10^{-3}	0.01432	3.13×10^{-3}
6	0.01274	0.02087	8.76×10^{-3}	9.54×10^{-3}	3.09×10^{-3}
7	0.01390	0.02374	9.75×10^{-3}	0.01048	3.52×10^{-3}
8	0.01577	0.02473	0.01107	0.01029	4.06×10^{-3}
9	0.01773	0.02902	0.01303	0.01143	4.77×10^{-3}
10	0.01666	0.02501	0.01046	0.01326	4.91×10^{-3}
11	0.01904	0.02758	0.01289	0.01601	5.73×10^{-3}
12	0.01840	0.03177	0.01628	0.01706	6.13×10^{-3}
13	0.01875	0.02821	0.02177	0.01996	7.88×10^{-3}
14	0.02264	0.03859	0.02662	0.02151	0.01043

CUADRO Nº 2A

ERROR FINAL DE PREDICCIÓN PARA VARIABLES EN TERMINOS
REALES PER-CAPITA

Retardo de Orden	Variables				
	R2	X2	E2	C2	G2
1	0.01569	0.01852	0.01005	0.01026	2.27×10^{-3}
2	0.01686	0.02008	0.01070	0.01116	2.48×10^{-3}
3	0.01347	0.01510	9.86×10^{-3}	0.01228	2.60×10^{-3}
4	0.01299	0.01575	0.01086	0.01364	2.74×10^{-3}
5	0.01197	0.01746	9.50×10^{-3}	0.01387	2.84×10^{-3}
6	0.01188	0.01968	8.26×10^{-3}	9.27×10^{-3}	2.84×10^{-3}
7	0.01271	0.02240	9.06×10^{-3}	0.01021	3.16×10^{-3}
8	0.14450	0.02348	0.01032	9.88×10^{-3}	0.03610
9	0.01590	0.02751	0.01214	0.01072	4.18×10^{-3}
10	0.01436	0.02329	0.01009	0.01251	4.07×10^{-3}
11	0.01606	0.02545	0.01244	0.01498	4.53×10^{-3}
12	0.01552	0.02878	0.01574	0.01627	5.38×10^{-3}
13	0.01559	0.02580	0.02092	0.01816	6.61×10^{-3}
14	0.01709	0.03465	0.02555	0.02044	9.01×10^{-3}

CUADRO Nº 3
INGRESOS Y GASTOS DEL GOBIERNO EN TERMINOS REALES

Variable Dependiente (a)	Variable Manipulada	Error final de Predicción	Resultado sobre Causalidad de Granger	Test F	Grados de Libertad
R1 (4)	E1 (6)	0.01050	E1 → R1	3.423**	(11, 16)
E1 (1)	R1 (5)	8.34×10^{-3}	R1 → E1	1.175	(7, 20)
R1 (5)	C1 (6)	0.01187	C1 → R1	2.789**	(12, 15)
C1 (1)	R1 (5)	0.01038	R1 ↛ C1	2.019***	(7, 21)
C1 (6)		9.53×10^{-3}		1.184	(6, 21)
E1 (1)	X1 (3)	8.11×10^{-3}	X1 → E1	1.555	(5, 22)
X1 (2)	E1 (6)	0.01620	E1 ↛ X1	2.310***	(10, 17)
X1 (3)		0.01580		4.069**	(3, 27)
E1 (6)	G1 (1)	3.83×10^{-3}	G1 → E1	5.827*	(8, 19)
G1 (1)	E1 (6)	3.62×10^{-3}	E1 ↛ G1	0.474	(8, 19)
G1 (1)		2.51×10^{-3}		0.072	(1, 31)

(a) Los números entre paréntesis indican el orden de retardo de la variable

- * significativo al 10%
- ** significativo al 5%
- *** significativo al 10%

CUADRO Nº 3A
INGRESOS Y GASTOS DEL GOBIERNO EN TERMINOS REALES PER-CAPITA

Variable Dependiente (a)	Variable Manipulada	Error final de Predicción	Resultado sobre Causalidad de Granger	Test F	Grados de Libertad
<i>R2</i> (4)	<i>E2</i> (6)	9.67×10^{-3}	<i>E2</i> → <i>R2</i>	3.558	(11, 16)
<i>E2</i> (1)	<i>R2</i> (6)	8.97×10^{-3}	<i>R2</i> ↗ <i>E2</i>	0.928	(8, 19)
<i>E2</i> (6)		8.26×10^{-3}		1.389	(6, 21)
<i>R2</i> (5)	<i>C2</i> (6)	0.01089	<i>C2</i> → <i>R2</i>	2.916**	(12, 15)
<i>C2</i> (1)	<i>R2</i> (6)	9.01×10^{-3}	<i>R2</i> ↗ <i>C2</i>	1.289	(8, 19)
<i>E2</i> (1)	<i>X2</i> (3)	7.80×10^{-3}	<i>X2</i> → <i>E2</i>	1.485	(5, 22)
<i>X2</i> (2)	<i>E2</i> (6)	0.01558	<i>E2</i> ↗ <i>X2</i>	2.488**	(9, 18)
<i>X2</i> (3)		0.01510		4.012**	(3, 27)

(a) Los números entre paréntesis muestran el orden de retardo de la variable

- * significativa al 10/o
- ** significativa al 50/o
- *** significativa al 100/o

CUADRO N° 4

ECUACIONES TRIVARIADAS

Variable Dependiente (a)	Variable Manipulada	Error final de Predicción	Resultado sobre Causalidad de Granger	Test -F	Grados de Libertad
R1 (4)	E1 (6)G1 (1)	7.60×10^{-3}	$G1, E1 \rightarrow R1$	5.136*	(13, 44)
E1 (6)	R1 (5)G1 (1)	4.31×10^{-3}	$G1, R1 \rightarrow E1$	3.391**	(14, 13)
R1 (5)	C1 (6)G1 (1)	8.24×10^{-3}	$G1, C1 \rightarrow R1$	3.801**	(14, 13)
C1 (1)	R1 (5)G1 (1)	0.010	$G1, R1 \not\rightarrow C1$	2.038***	(9, 19)
E1 (1)	X1 (3)G1 (1)	0.015	$G1, E1 \rightarrow X1$	2.359***	(11, 16)
X1 (2)	E1 (6)G1 (1)	4.80×10^{-3}	$G1, X1 \rightarrow E1$	4.655*	(7, 20)
R2 (4)	E2 (6)G2 (1)	6.60×10^{-3}	$G2, E2 \rightarrow R2$	4.843*	(13, 14)
E2 (6)	R2 (6)G2 (1)	4.68×10^{-3}	$G2, R2 \rightarrow E2$	2.754**	(15, 12)
R2 (5)	C2 (6)G2 (1)	8.20×10^{-3}	$G2, C2 \rightarrow R2$	3.564**	(14, 13)
C2 (1)	R2 (6)G2 (1)	5.92×10^{-3}	$G2, R2 \rightarrow C2$	2.433***	(10, 17)
E2 (6)	X2 (3)G2 (1)	4.04×10^{-3}	$G2, X2 \rightarrow E2$	3.663**	(12, 15)
X2 (1)	E2 (1)G2 (1)	0.014	$G2, E2 \rightarrow X2$	2.996**	(6, 21)

RELACIONES DE CAUSALIDAD

(a) Los números entre paréntesis indican el orden de retardo de la variable

* significativo al 10%

** significativo al 5%

*** significativa al 10%

CUADRO Nº 5

PRODUCTO NACIONAL BRUTO Y GASTOS E INGRESOS DEL GOBIERNO

Variable Dependiente (a)	Variable Manipulada	Error final de Predicción	Resultado sobre Causalidad de Granger	Test-F	Grados de Libertad
<i>R1</i> (5)	<i>G1</i> (1)	7.88×10^{-3}	<i>G1</i> → <i>R1</i>	6.269*	(7, 21)
<i>X1</i> (3)	<i>G1</i> (1)	0.01241	<i>G1</i> → <i>X1</i>	4.884*	(5, 25)
<i>E1</i> (6)	<i>G1</i> (1)	3.83×10^{-3}	<i>G1</i> → <i>E1</i>	5.827*	(8, 19)
<i>C1</i> (6)	<i>G1</i> (1)	6.68×10^{-3}	<i>G1</i> → <i>C1</i>	2.529**	(8, 19)
<i>R2</i> (6)	<i>G2</i> (1)	6.57×10^{-3}	<i>G2</i> → <i>R2</i>	7.081*	(8, 19)
<i>X2</i> (3)	<i>G2</i> (1)	0.01205	<i>G2</i> → <i>X2</i>	5.005*	(5, 25)
<i>E2</i> (6)	<i>G2</i> (1)	3.85×10^{-3}	<i>G2</i> → <i>E2</i>	5.311*	(8, 19)
<i>C2</i> (6)	<i>G2</i> (1)	6.77×10^{-3}	<i>G1</i> ↗ <i>C2</i>	2.291***	(8, 19)

(a) Los números entre paréntesis indican el orden de retardo de cada variable.

- * significativo al 10%
- ** significativo al 5%
- *** significativo al 10%

BIBLIOGRAFIA

- ADDISON, John T.; BURTON, John y TORRANCE, Thomas (1984)
"Causation, Social Science and Sir John Hicks". *Oxford Economic Papers*, 36 Marzo, 1-11.
- AKAIKE, Hirotogu, (1969)
"Fitting Autoregressive Models for Prediction", *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, No. 21, pp. 243-247.
- AKAIKE, Horotogu, (1970)
"S
- AKAIKE, Hirotogu, (1970)
"Statistical Predictor Identification" *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, No. 21, pp. 203-217.
- ANDERSON, William; WALLACE, Mylo y S y WARNER, John T. (1986)
"Government Spending and Taxation: What Causes What?", *Southern Economic Journal*, pp. 630-639, Enero.
- ASHAUER, David Alan (1985)
"Fiscal Policy and Aggregate Demand", *American Economic Review* 75, Marzo, 117-127.
- ASHLEY, Richard, (1981)
"Inflation and the Distribution of Price Changes Across Markets: A Causal Analysis", *Economic Inquiry* 19, Octubre, 650-60.
- BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERU. (1950-84)
Memoria, Publicaciones Banco Central de Reserva, Lima.
- BARRO, Robert J. (1984)
Macroeconomics, John Wiley and Sons, New York.
- BARRO, Robert J. (1978)
"Comment From an Unreconstructed Ricardian", *Journal of Monetary Economics*, No. 4, pp. 569-581.
- BARRO, Robert J. (1976)
"Reply to Feldstein and Buchanan", *Journal of Political Economy*. 84: 2, pp. 343-349.

- BARRO, Robert J. (1974)
"Area Government Bonds Net Wealth?", *Journal of Political Economy*,
82: 6, pp. 1095-1117.
- BLINDER, Alan, S. y SOLOW, Robert M. (1973)
"Does Fiscal Policy Matter?", *Journal of Public Economics* 2, pp. 319-
337.
- BOHEM, E.A., (1984)
"Money Wages, Consumer Prices and Causality in Australia", *Economic
Record*, 60, Setiembre: 236-51.
- BUCHANAN, James M. (1976)
"Barro on the Ricardian Equivalence Theorem", *Journal of Political
Economy*, 84: 2, pp. 337-342.
- BUCHANAN, James M. y WAGNER, Richard E. (1978)
"Dialogues Concerning Fiscal Religion", *Journal of Monetary Econo-
mics* 4, pp. 627-636.
- BUCHANAN, James M. y WAGNER, Richard E. (1977)
Democracy in Deficit: The Political Legacy of Lord Keynes. Cademic
Press. New York.
- BUCHANAN, James M. y WAGNER, Richard E. (1967)
Public Debt in a Democratic Society. American Enterprise Institute,
Washington D.C.
- BUITER, Willem (1984)
"Granger Causality and Policy Effectiveness" *Económica* 51, Mayo, pp.
151-62.
- CAINES, P.E.; KENG, C.W. y SETHI, S.P. (1981)
"Causality Analysis and Multivariate Autoregressive Modelling with and
Application to Supermarket Sales Analysis", *Journal of Economic Dy-
namics and Control* 3, pp. 267-298.
- CHANEY, Paul K. y THAKOR, Anjan V. (1985)
"Incentive Effects on Benevolent Intervention", *Journal of Public Eco-
nomics* 26, Marzo, 169-189.
- COBHAM, David (1983)
"Reverse Causation in the Monetary Approach: An Econometric Test
for the UK", *The Manchester School of Economic and Social Studies*,
51, pp. 360-79.

RELACIONES DE CAUSALIDAD

CONWAY, Rober K.; SWAMY, P.A.V.B.; YANAGIDA, John F. y MUEHLEN, Peter Von Zur

“The Impossibility of Causality Testing”, *Agricultural Economics Research* 36, Verano, pp. 1-19.

COOLEY, T.F. y LE ROY, S.F. (1985)

“Atheoretical Macroeconomics”, *Journal of Monetary Economics* 10 pp. 283-308.

EVANS, Lewis y WELLS, Graeme (1983)

“Pierce and Haugh on Characterizations of Causality”, *Journal of Econometrics* 23, Diciembre, pp. 331-335.

FELDSTEIN, Martin (1985)

“Debt and Taxes in the Theory of Public Finance”, *Journal of Public Economics* 28, Noviembre, pp. 233-245.

FLORENS, J.D. y MOUCHART, M., (1985)

“A Linear Theory for Non-Causality”, *Econometría* 53, Enero, pp. 157-75.

FREEMAN, John (1983)

“Granger Causality and the Times Series Analyses of Political Relationships”, *American Journal of Political Science* 27 Mayo, pp. 327-58.

FRENKEL, Jacob y RAZIN, Assat (1985)

“Government Spending Debt and International Economic Interdependence”, *Economic Journal* 95, Setiembre, pp. 619-36.

FRIEDMAN, Benjamín M. (1978)

“Crowding Out or Crowding In? Economic Consequences of Financing Government Deficits”, *Brooking Papers on Economic Activity*, Marzo, pp. 593-624

FRIEDMAN, Milton, (1978)

“The Limitations of Tax Limitation”, *Policy Review*, Verano, pp. 7-14.

GEWEKE, John, MEESE, Richard y DENT, Warren (1983)

“Comparing Alternative Tests of Causality in Temporal Systems”, *Journal of Econometrics* 21 Febrero, pp. 161-94.

GRANGER, C.W.J., (1969)

“Investigating Causal Relation by Econometric Models and Cross-Spectral Methods”, *Econometría* 37, julio, pp. 424-38.

- GRANGER, C.W.J., (1980)
"Testing for Causality" *Journal of Economic Dynamics and Control* 2,
pp. 329-252.
- GUILKEY, David K. y SALEMI, Michael (1982)
"Small Sample Properties of Three Tests for Granger-Causal Ordering in
a Vivariate Stochastic System", *Review of Economics and Statistics*,
Noviembre, pp. 662-680.
- HICKS, John (1979)
Causality in Economics, Basic Books Inc., New York.
- HICKS, John (1984)
"The 'New Causality' An Explanation", *Oxford Economic Papers* 36,
Marzo, pp. 12-15.
- HSIAO, Cheng (1981)
"Autoregressive Modelling and Money-Income Causality Detection",
Journal of Monetary Economics 7, Julio, pp. 85-106.
- HSIAO, Cheng (1979)
"Autoregressive Modelling of Canadian Money and Income Data", *Jour-
nal of American Statistical Association* 74, Setiembre pp. 553-560.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND (1984)
International Financial Statistics, International Monetary Fund, Washing-
ton D.C.
- KORMENDI, Roger C. (1983)
"Government Debt, Government Spending and Private Sector Behavior",
American Economic Review 73, Mayo, pp. 994-1010.
- LUTKEPOHL, Helmut (1982)
"Non Causality Due to Omitted Variables", *Journal of Econometric*
19, Agosto, pp. 367-78.
- MANAGE, Neela y MARLOW, Michael L. (1986)
"The Causal Relation Between Federal Expenditures and Receipts",
Southern Economic Journal, Enero, pp. 617-629.
- MC CALLUM, Bennett T. (1984)
"Area Bond-Financed Deficits Inflationary? A Ricardian Analysis",
Journal of Political Economy 92, Febrero, pp. 123-35.

RELACIONES DE CAUSALIDAD

MC MILLIN, W. Doyglas y FACKLER, James S. (1984)

“Monetary vs Credit Aggregates: An Evaluation of Monetary Policy Targets”, *Southern Journal of Economics*, Enero, pp. 711-23.

MORLEY, Samuel A. (1984)

Macroeconomics, The Dryden Press. Chicago.

MUSGRAVE, Richard A. y MUSGRAVE, Peggy B. (1984)

Public Finance in Theory and Practice, McGraw-Hill Books Co., New York.

NELSON, Charles y SCHWERT, William (1982)

“Test for Predictive Relationships Between Time Series Variables. A Monte Carlo Investigation”, *Journal of American Statistical Association* 77. Marzo, pp. 11-18.

NISKANEN, William H. (1978)

“Deficits, Government Spending and Inflation: What is the Evidence?”, *Journal of Monetary Economics* 4. Agosto pp. 519-602.

PENM, J.H.W. y TERRELL, R.D. (1984)

“Multivariate Subset Autoregressive Modelling with Zero Constraints for Detecting ‘Overall Causality’”, *Journal of Econometrics* 24. Marzo, pp. 311-30.

PERSSON, Terston (1985)

“Deficits and Intergenerational Welfare in Open Economics”, *Journal of International Economics* 19. Agosto. pp. 67-84.

PIERCE, David A. y HAUGH, Larry D. (1977)

“Causality in Temporal Systems”, *Journal of Econometrics* 5, pp. 265-293.

ROBERTS, Paul Craig (1978)

“Idealism in Public Choice Theory”, *Journal of Monetary Economics* 4, Agosto, pp. 603-615.

ROBERTS, Paul Craig (1978)

“Idealism in Public Choice Theory”, *Journal of Monetary Economics* 4, Agosto, pp. 603-615.

SARGENT, Thomas J. (1976)

"A Classical Macroeconomic Model for the United States", *Journal of Political Economy* 84: 2, pp. 207-37.

SCHWERT, G. William (1979)

"Tests of Causality", en *Three Aspects of Policy and Policymaking: Knowledge, Data and Institutions*, pp. 55-96, editado por Brunner, Karl and Meltzer, Allen H., North Holland Publishing Co., New York.

SEATER, John J. (1985)

"Does Government Debt Matter? A Review", *Journal of Monetary Economics* 16, pp. 121-131.

SIMS, Christopher A. (1972)

"Money, Income and Causality", *American Economic Review* 62, Septiembre, pp. 540-552.

SINGH, Balvir y SAHNI, Balvir S. (1984)

"Causality Between Public Expenditure and National Income", *The Review of Economics and Statistics* 66. Noviembre, pp. 630-44.

TERMINI, Valeria (1984)

"A Note on Hick's 'contemporaneous causality'", *Cambridge Journal of Economics* 8, Marzo, pp. 87-92.

UNITED NATIONS (1984)

Statistical Yearbook, United Nations, Washington D.C.

WAGNER, Richard E. (1976)

"Revenue Structure, Fiscal Illusion and Budgetary Choice", *Public Choice*, Primavera, pp. 45-61.

WU, De-Min (1983)

"Tests of Causality, Predeterminedness and Exogeneity" *International Economic Review* 24, Octubre, pp. 547-58.

ZELLNER, Arnold (1979)

"Causality and Econometrics", en *Three Aspects of Policy and Policymaking: Knowledge, Data and Institutions*. pp. 9-54, editado por Brunner, Karl and Meltzer, Allen H. New York: North Holland Publishing Co.