

TENDENCIAS DE LA INVESTIGACIÓN EN EL ANÁLISIS INPUT-OUTPUT

Emilio Fontela

Universidad Antonio de Nebrija

Antonio Pulido

Universidad Autónoma de Madrid

Este trabajo ofrece una panorámica del desarrollo y estado actual del análisis input-output. En primer término ofrece una breve síntesis de la evolución histórica de esta técnica, para mostrar a continuación las líneas de investigación contemporáneas, por países, temas y lugar de publicación.

Palabras clave: historia del análisis input-output, investigación.

1. INTRODUCCIÓN: EL INPUT-OUTPUT EN UNA PERSPECTIVA HISTÓRICA

Durante el siglo XIX se desarrolló la ciencia económica con una metodología esencialmente deductiva a partir de los presupuestos que habían establecido los economistas clásicos a finales del siglo XVIII.

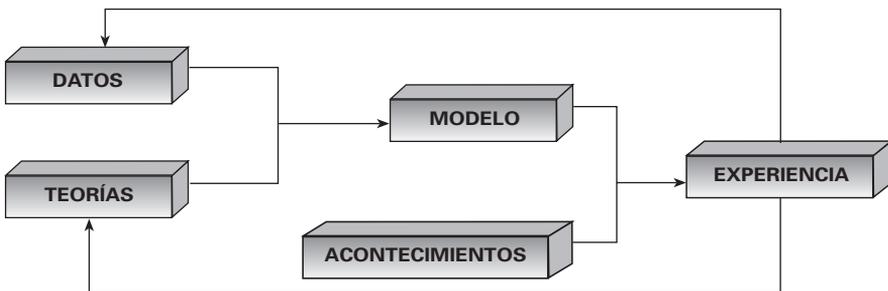
El inicio de la economía cuantitativa, que apela a la verificación estadística de las consideraciones derivadas del razonamiento cualitativo, se produce a principios del siglo XX. Así, por ejemplo, en el campo del análisis de la demanda, la primera estimación de un modelo para el café que utiliza la regresión múltiple fue elaborada por Benini (1907) y Pigou (1910) desarrolló un método de estimación de elasticidades a partir de resultados de encuestas de gastos familiares.

En los años 1930, cuando se consolida el desarrollo de la econometría y de sus aplicaciones (la Sociedad de Econometría fue fundada en 1930), el acercamiento entre la economía cualitativa deductiva y la economía cuantitativa más inductiva, se focaliza en el desarrollo por Tinbergen (1935) de modelos multiecuacionales de las relaciones macroeconómicas

y por Leontief (1936) de modelos multiecuacionales de las relaciones mesoeconómicas sectoriales. Tinbergen se apoya en los desarrollos teóricos sobre las fluctuaciones cíclicas de las economías y Leontief sobre el equilibrio general estático de Walras.

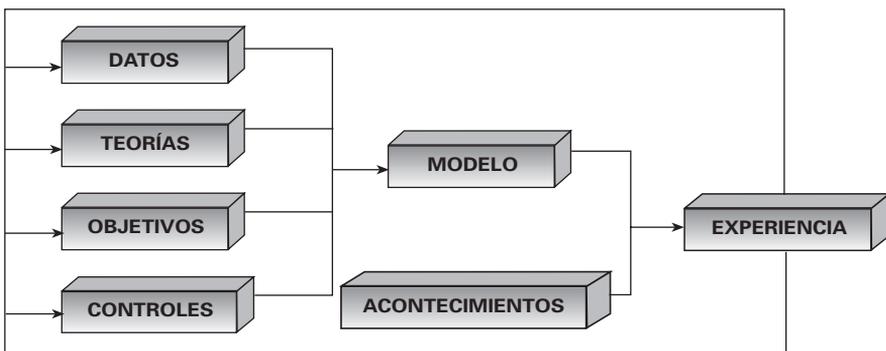
En ambos casos nos encontramos con enfoques metodológicos que sintetizan la deducción y la inducción y promueven el concepto de pseudo-experimentación que Stone (1981) describe con el siguiente diagrama:

**Gráfico 1
EL MODELO DESCRIPTIVO**



Este "laboratorio experimental (Fontela, 1990) se enriquece aun más cuando se pasa a considerar la economía como una ciencia para la acción, y se utiliza la modelización en un contexto de planificación, que Stone (1981) describe con el siguiente diagrama que representa la programación lineal (Kantorovich, 1939) o los enfoques de política económica de Tinbergen (1952).

**Gráfico 2
EL MODELO DE PLANIFICACIÓN**



El análisis input-output y la contabilidad nacional han proporcionado durante los últimos años, los principales instrumentos técnicos para la elaboración de modelos económicos tanto descriptivos como de planificación, a pesar de las evidentes limitaciones de estos instrumentos en el plano de los datos y de la base teórica, limitaciones que han impulsado un importante desarrollo investigador en todos los países del mundo.

A principios del siglo XXI, aunque la ciencia económica mantiene una gran actividad investigadora en el desarrollo deductivo de la economía matemática, es cada día más significativa la corriente metodológica sintética apoyada en los modelos cuantitativos, y de entre éstos destaca la vitalidad del modelo input-output de Leontief.

A medio camino en el proceso de evolución del input-output hasta nuestros días, Stone (1985) constataba la siguiente situación:

- la construcción de las tablas input-output se había sistematizado en relación con el desarrollo de la contabilidad nacional, y en especial el Sistema de las Naciones Unidas de 1968 había adoptado el enfoque de la elaboración de tablas de origen ("make") y de destino ("use") preconizado por el Departamento de Economía Aplicada de Cambridge, en el marco de las matrices de contabilidad social (SAM);

- en relación con el desarrollo estadístico de las tablas, Stone (1985) citaba numerosos trabajos sobre la estabilidad, el ajuste y la proyección de coeficientes técnicos, sobre precios, sobre matrices de coeficientes de capital y sobre tablas regionales;

- en lo que se refiere al desarrollo del modelo input-output abierto de Leontief, Stone hacía referencia a los procesos de endogenización de componentes de la demanda final (en particular del consumo de las familias), la generalización de las funciones de producción (utilizando cambios en los coeficientes, funciones con factores intermedios y primarios, o funciones de coste según la propuesta de generalización de Diewert, 1971), y los trabajos sobre aspectos dinámicos del modelo, tanto teóricos como aplicados en el contexto de la simulación, del control y de la optimización. Todos estos desarrollos de endogenización del modelo input-output producen un definitivo acercamiento entre los enfoques iniciales de Tinbergen y de Leontief, y permiten el desarrollo de grandes modelos descriptivos de la mesoeconomía;

- sobre las extensiones del modelo input-output, Stone destacaba el tema de la contaminación ambiental (con coeficientes de emisiones contaminantes e industrias de descontaminación), de la distribución de la renta (en el contexto más amplio de las matrices de contabilidad social), del patrimonio y de los flujos financieros, y del comercio internacional (en los modelos multinacionales/multisectoriales, entre los que destaca el modelo de la economía mundial de Leontief, recientemente analizado en Fontela, 2004);

- finalmente, Stone sugirió para el futuro el desarrollo de modelos input-output socio-demográficos, la mejora del ajuste de las matrices de

contabilidad social y en general de los procesos estadísticos de construcción de matrices, y el desarrollo de formas condensadas de los grandes modelos para facilitar su interpretación. La primera y la última de estas tres sugerencias han recibido escasa atención a partir de entonces.

Pocos años más tarde, Rose y Miernyk (1989) sintetizaron el avance conseguido por el input-output durante los últimos cincuenta años en el que destacaron:

- las extensiones del modelo en sus aspectos dinámicos, sobre los precios, sobre los modelos ampliados con distribuciones de renta (Miyazawa) o con matrices de contabilidad social y también sobre el modelo de oferta de Gosh; Rose y Miernyk también señalaron entre estas extensiones las conexiones del modelo input-output con la programación lineal, con la econometría y con los modelos de equilibrio general calculables;

- en las aplicaciones identificaron los campos consolidados del estudio del cambio tecnológico, de la planificación del desarrollo, de los modelos regionales e interregionales, del medio ambiente, de la energía y de los recursos naturales;

- y finalmente, en el sentido de consideraciones empíricas recogieron y analizaron los trabajos de construcción y estimación de matrices.

Es difícil en nuestros días tener una visión tan completa de la situación actual del input-output como la que tenían Stone, Rose y Miernyk hace treinta años aunque sí se puede hacer un comentario sobre la evidente continuidad temporal de los campos considerados, y sobre lo que se pueden considerar las "novedades", que se centran en el campo de la llamada modelización del equilibrio general computable, a cuyos inicios hacían referencia Rose y Miernyk.

En efecto, progresivamente se ha verificado estos últimos años un acercamiento al input-output por parte de la teoría económica que ha recuperado la idea inicial de la interacción entre agentes económicos y ha incorporado explícitamente la microeconomía teórica como fundamento del modelo mesoeconómico. El punto de partida de estos modelos es, como sugería Stone, el de las matrices de contabilidad social, que permiten reconducir la idea de los coeficientes técnicos más allá de los intercambios sectoriales, y la novedad consiste en la introducción de comportamientos maximizadores de utilidad por parte de los agentes institucionales del sistema económico (hogares, empresas, administraciones).

En el contexto de los modelos meso-macro o micro-meso-macro, como en el contexto descriptivo de las matrices de contabilidad social y de la contabilidad nacional, las tablas input-output son un elemento discreto pero imprescindible de un sistema más amplio de observación y de modelización. Al mismo tiempo el modelo cerrado de Leontief, como formulación matemática compacta del modelo de Walras, proporciona el principal sustrato metodológico de todo este conjunto de desarrollos científicos de la economía sintética (deducto-inductiva).

Todo esto explica que el input-output, cuando culmina un siglo de economía aplicada cuantitativa, siga siendo objeto de interesantes investigaciones tanto directas (dirigidas a los métodos de elaboración de datos, o a las profundizaciones y extensiones del modelo de Leontief) como indirectas (en los campos como el de las matrices de contabilidad social y de los modelos de equilibrio general, en los que el input-output es producto intermedio más que producto final).

2. LA EVOLUCIÓN CUANTITATIVA RECIENTE DE LA INVESTIGACIÓN EN TÉCNICAS INPUT-OUTPUT

Aunque es evidente que el input-output ha contribuido principalmente al desarrollo de la economía aplicada, el enfoque inicial de Leontief era teórico, inspirado en la obra de Walras y de Quesnay, y para Leontief el input-output era indisociable de la teoría económica en su vertiente deductiva tradicional. Por esta razón, Leontief consideraba que era oportuno que los investigadores en el área del input-output comunicaran sus resultados en los foros tradicionales de la ciencia económica.

Las conferencias internacionales sobre Técnicas Input-Output, iniciadas a principios de los sesenta, tenían como objetivo el intercambio de experiencias y la difusión de nuevos desarrollos teóricos y aplicados, pero la consolidación del área específica tuvo que esperar hasta la creación en 1986 de la Asociación Internacional Input-Output (en la octava conferencia) y hasta la publicación en 1989 del primer número de la revista de la Asociación, *Economic Systems Research* (ESR).

La progresión de la investigación en input-output se refleja en la evolución cuantitativa de las publicaciones que abordan esta temática en el marco amplio de las publicaciones científicas económicas no especializadas en input-output. En este sentido, la evolución de los artículos referidos a input-output en el *Journal of Economic Literature* (JEL), es muy significativa, como se puede observar en el cuadro siguiente:

Cuadro 1
JOURNAL OF ECONOMIC LITERATURE:
ARTÍCULOS PUBLICADOS SOBRE INPUT-OUTPUT

1960-1969	3
1970-1979	12
1980-1989	18
1990-1999	70
(2000-2004)	(85)

Pero sin duda la principal fuente de información sobre la evolución del análisis y de los modelos input-output es hoy *Economic Systems Research*, una revista científica que selecciona y evalúa las contribuciones en

un marco de especialización que facilita un progreso sensible de la calidad investigadora.

Durante los últimos quince años, ESR ha publicado 379 artículos que en su mayoría tratan directa o indirectamente temas relacionados con el input-output.

Con el objeto de analizar las principales características de este importante conjunto de aportaciones científicas, se ha elaborado una base de datos que señala para cada artículo:

- el título;
- los autores y su origen;
- las palabras-clave proporcionadas por los autores;
- la fecha de publicación.

A. Brody editó ESR hasta finales de 1993 y ESR transfirió a Holanda su infraestructura editorial científica y pasó a ser una revista con sistema de doble evaluación ciega con los editores Jan Oosterhaven (1996-1998) y Eric Dietzenbacher (a partir de 1999).

Esta evolución recomienda dividir el periodo de análisis 1990-2004 en dos o tres subperiodos, según el aspecto considerado. La distribución de los artículos por subperiodos es la siguiente:

Cuadro 2
ECONOMIC SYSTEMS RESEARCH

1990-1993	114 artículos
1994-1998	122 artículos
1999-2004	143 artículos
Total	379 artículos

a) Distribución por nacionalidades

El aspecto de técnica genérica que caracteriza al input-output hace que éste se desarrolle en numerosos países, hasta el punto de que los autores de artículos en ESR provienen de 39 países, entre los que destacan EE.UU. con un 22,7% del total, Holanda con un 12,4%, y el Reino Unido con un 8,7%, los tres países con mayor tradición investigadora en este campo. España ha aportado un 2,6% de los artículos.

La distribución completa de los artículos por país y por año se encontrará en el anexo 1. En el cuadro 3 se considera la evolución agregada por grandes zonas del mundo y subperiodos.

Cuadro 3
ECONOMIC SYSTEMS RESEARCH
 (n° de artículos ordenados por zonas mundiales y periodos)

País	PERIODO			
	1990-1993	1994-1998	1999-2004	Total 1990-2004
EEUU y Canadá	33	39	34	106
UE-25	56	64	82	202
Resto del mundo	25	19	27	71
Total	114	122	143	379
	%/total 1990-1993	%/total 1994-1998	%/total 1999-2004	%/total 1990-2004
EEUU y Canadá	28,9	32,0	23,8	28,0
UE-25	49,1	52,5	57,3	53,3
Resto del mundo	21,9	15,6	18,9	18,7
Total	100	100	100	100

Para completar esta información, se han analizado las comunicaciones y ponencias presentadas en las tres últimas conferencias Input-Output en Nueva York (1998), Macerata (2000) y Montreal (2002), que incluyen trabajos provenientes de 37 países (entre los que destacaban Holanda con un 12,1% del total, los Estados Unidos con un 11,9% y Alemania con un 9,9%; España ha presentado un 3,7% de las comunicaciones). La lista completa se incluye como anexo 2, y en el siguiente cuadro se resume el total por grandes zonas.

Cuadro 4
COMUNICACIONES PRESENTADAS EN LAS TRES ÚLTIMAS
CONFERENCIAS INTERNACIONALES INPUT-OUTPUT
(1998-2000-2002),
distribución por zonas geográficas

	Ponencias	%
Estados Unidos y Canadá	47	14,3
Europa (UE-25)	203	61,5
Resto del mundo	80	24,2
Total	330	100

Estos dos conjuntos de información coinciden en señalar el peso elevado y creciente de las aportaciones europeas a la investigación en el campo del input-output.

Aunque dos de los últimos Congresos han tenido lugar en América del Norte, la presencia europea es netamente mayoritaria, probablemente

porque las aplicaciones del input-output son predominantemente nacionales y porque el gran número de países europeos contribuye por tanto a aumentar el volumen de aportaciones (o sea, que la distribución geográfica de la actividad investigadora en esta área no puede ser independiente de la organización institucional de los territorios).

Este factor espacial no explica satisfactoriamente sin embargo la participación europea creciente en el total de los artículos publicados por ESR, evolución a la que ha podido contribuir en cierta medida el efecto de proximidad editorial (las aportaciones holandesas pasan de representar el 18% de las europeas en el primer periodo al 25% en los siguientes, cuando la sede científica se transfiere a los Países Bajos), pero también tiene que ver con el estancamiento relativo de la producción de América del Norte.

b) Distribución por la naturaleza de los temas tratados

La información sobre palabras-clave que proporcionan los autores de los artículos presenta ciertas dificultades interpretativas cuando se intenta deducir de ellas el posible contenido de los artículos. En efecto, al no existir una clasificación previa de palabras-clave, los primeros resultados de un simple listado son escasamente significativas.

Ha sido por tanto necesario agregar las palabras-clave en un conjunto de 30 conceptos configurados a partir de las estructuraciones de campos de investigación anteriormente mencionados (Stone, 1985, Rose y Miernyk, 1989). Los treinta conceptos se refieren a:

- I. Aspectos teóricos y metodológicos:
 1. Modelo input-output (general)
 2. Modelos de precios y factores primarios
 3. Modelo dinámico
 4. Modelo ampliado (Miyazawa)
 5. Modelo de oferta (Gosh)
 6. Multiplicadores
 7. Integración vertical
 8. Modelos de proyección y de equilibrio general
 9. Programación lineal
 10. Econometría y modelos matemáticos
 11. Descomposición estructural
 12. Estructuras cualitativas y causales
- II. Consideraciones empíricas
 1. Métodos de construcción de tablas
 2. RAS y procesos de ajuste
 3. Cuentas nacionales y estadísticas
 4. Matrices de origen y destino
 5. Coeficientes técnicos y de valor añadido

- 6. Producción, productividad
- 7. Matrices de contabilidad social
- III. Aplicaciones
 - 1. Consumo y demanda
 - 2. Comercio y términos de intercambio
 - 3. Modelos regionales e interregionales
 - 4. Industrias y sectores
 - 5. Países
 - 6. Planificación del desarrollo
 - 7. Empresa
 - 8. Energía
 - 9. Recursos naturales y medio ambiente
 - 10. Ciencia y tecnología
 - 11. Efectos de difusión (Spillover)

La distribución completa por grupo de países y por temas conceptuales se encontrará en el anexo 3, y por años y temas conceptuales en el anexo 4.

En el cuadro 5 se resume la evolución por grandes temas y periodos de tiempo.

Cuadro 5
ECONOMIC SYSTEMS RESEARCH
(nº de artículos ordenados por grandes temas y periodos)

Tema	PERIODO			
	1990-1993	1994-1998	1999-2004	Total 1990-2004
I. Aspectos teóricos y metodológicos	64	136	117	317
II. Consideraciones empíricas	83	73	91	247
III. Aplicaciones	31	170	150	351
Total	178	379	358	915
	%/total 1990-1993	%/total 1994-1998	%/total 1999-2004	%/total 1990-2004
I. Aspectos teóricos y metodológicos	36,0	35,9	32,7	34,6

En este caso, los totales son mayores que los de los artículos publicados ya que en general los artículos tienen varias palabras-clave, y en consecuencia más de un campo temático conceptual (en media, 2,4 temas por artículo).

Los datos del cuadro 5 muestran un cambio significativo entre el primer periodo de ESR (1999-93), con un fuerte interés por las consideraciones empíricas relacionadas con la construcción y el tratamiento de la información estadística, y los periodos siguientes en los que el interés se desplaza hacia las aplicaciones, evolución que probablemente está relacionada con los importantes cambios intervenidos en la línea editorial (conviene recordar que el principio de doble evaluación ciega se adopta al inicio del segundo periodo), pero que también debe reflejar un cambio general del modelo de investigación. El input-output, como campo científico moderno, parece aumentar su aptitud a abordar problemas concretos del mundo económico.

Es interesante sin embargo, observar en el anexo 3 que la presencia relativa europea es mayor en el tema teórico y metodológico, llegando a representar el 73% de los artículos sobre el modelo dinámico y el 67% de los artículos sobre métodos econométricos y matemáticos, en línea con la observación que comparten numerosos analistas de los sistemas de investigación de que Europa atribuye relativamente más importancia a los aspectos básicos que a los aplicados.

El cuadro 6, que resume esta información por grandes temas, confirma esta posición bastante diferente de la investigación europea en input-output en relación con la de América del Norte y del resto del mundo.

Cuadro 6
ECONOMIC SYSTEMS RESEARCH
(nº de artículos ordenados por tema y país)

Tema	PAÍS			Total
	EEUU y Canadá	UE-25	Resto del mundo	
I. Aspectos teóricos y metodológicos	61	198	58	317
II. Consideraciones empíricas	87	128	32	247
III. Aplicaciones	99	176	76	351
Total	247	502	166	915
	%/total EEUU y Canadá	%/total UE-25	%/total Resto del mundo	% Total
I. Aspectos teóricos y metodológicos	24,7	39,4	34,9	34,6
II. Consideraciones empíricas	35,2	25,5	19,3	27,0
III. Aplicaciones	40,1	35,1	45,8	38,4
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

3. CONSIDERACIONES FINALES

El campo del análisis input-output se ha caracterizado por la calidad del impulso inicial de Wassily Leontief y Richard Stone, dos Premios Nobeles que han marcado la modelización y el desarrollo estadístico en el nivel mesoeconómico (sectores, territorios, instituciones). Las escuelas específicas de Harvard y Nueva York en torno a Leontief y de Cambridge en torno a Stone ya no concentran el liderazgo de la investigación, y en estos momentos existen múltiples puntos focales de excelencia investigadora distribuidos por toda la geografía planetaria; junto con las tradicionales referencias británicas y estadounidenses, hoy se confirma la fuerza del input-output en el Japón, en la India, en Alemania, Austria y Holanda, y crecientemente en España.

La calidad de la información estadística sigue siendo una fuente de problemas cuando se pasa al campo de las metodologías sintéticas y de la aplicación a problemas concretos de política económica.

Sin duda, la situación institucional ha mejorado con la incorporación oficial de las matrices de origen y destino (principal fuente de información para las matrices y modelos input-output) en los modernos sistemas de contabilidad nacional, pero a pesar de ello es evidente que el volumen de información requerido plantea problemas a las empresas que le proporcionan problemas que son de difícil solución a pesar del progreso de la informática.

Cuando la realidad que se quiere observar se refiere al campo complejo de la interdependencia entre actividades productivas, es evidente que el esfuerzo estadístico de obtener coherencia a partir de informaciones de diversa índole siempre será lento, poco transparente, y hasta podría decirse que más artístico que científico, o sea inspirado con frecuencia por consideraciones intuitivas difícilmente objetivizables, y que se apoyan únicamente en convenciones "pactadas" entre organismos oficiales).

Estas características de la información input-output, de las que el investigador aplicado es consciente en cuanto intenta efectuar análisis comparativos entre tablas, es algo que requiere una atención especial cuando se pasa del análisis descriptivo a la modelización, o sea cuando a las observaciones se le incorporan fundamentos teóricos. Es éste un campo estadístico en el que las series temporales escasean y encierran trampas metodológicas (con frecuencia se aplican a modelos hipotéticos de comportamiento temporal de los datos a la hora de elaborar las series) que dificultan la identificación de posibles errores.

Estas observaciones sobre la calidad de la información input-output nacional o regional no infieren una necesidad de frenar la modelización o las aplicaciones, al contrario. A pesar de sus debilidades, el material estadístico input-output es indispensable para el análisis mesoeconómico, y, evidentemente, en el marco de las contabilidades nacionales, es indispensable para la construcción de los agregados macroeconómicos. En consecuencia, casi toda interpretación científica de la economía que pasa

por la observación cuantificada en un proceso sintético, inducto-deductivo, tiene que recurrir al análisis input-output.

Esto explica que la investigación en un input-output haya progresado en los últimos años y siga siendo un campo prioritario para las actividades investigadoras vinculadas a la economía aplicada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benini, R. (1907): "Sull'uso delle formole empiriche nell'economía applicata", *Giornale degli Economisti*, vol. 35, noviembre, pp.1053-1063.
- Diewert, W. (1971): "An application of the Shephard Duality Theorem: A generalized Leontief Production Function", *Journal of Political Economy*, vol. 79, n° 4, pp. 481-507.
- Fontela, E. (1990): "Fundamentos históricos de la economía aplicada", *Economistas*, n° 43, pp. 52-57.
- Fontela, E. (2004): "Leontief and the Future of the World Economy", en Dietzenbacher, E. y Lahr, M. (eds.), *Wassily Leontief and input-output economics*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Kantorovich, L. (1939): "Mathematical Methods in the Organisation and Planning of Production", *Management Science*, vol. 6, n° 4, pp. 366-422 (traducido al inglés en 1960).
- Leontief, W. (1936): "Quantitative Input and Output relations in the Economic System of the United States", *The Review of Economic Statistics*, vol. 18, n° 3, pp. 105-125.
- Pigou, A.C. (1910): "A Method of Determining the Numerical Value of Elasticities of Demand", *Economic Journal*, vol. 20, n° 80, pp. 636-640.
- Rose, A. y Miernyk, W. (1989): "Input-output Analysis, the First Fifty Years", *Economic Systems Research*, vol. 1, n° 2, pp. 229-268.
- Stone, R. (1981): *Aspects of Economics and Social Modelling*, Drcz, Geneva.
- Stone, R. (1984): "Where are we now? A Short Account of Input-output Studies and their Present Trends", en UNIDO, *Proceedings of the Seventh International Conference on Input-Output Techniques*, UN Publication E 84 II B 9, Nueva York.
- Tinbergen, J. (1935): "Quantitative Fragen der Konjunkturpolitik", *Weltwirtschaftliches Archive*, vol. 42, n° 1, pp. 316-399.
- Tinbergen, J. (1952): *On the Theory of Economic Policy*, North-Holland, Amsterdam.

Anexo 1
ECONOMIC SYSTEMS RESEARCH
(nº de artículos ordenados por país y año)

País	AÑO												Total	%			
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001			2002	2003	2004
Alemania	1			1	4	2	1		2	1	2	1		2		17	4,5
Australia	1	1	1		1	1		1				1			1	8	2,1
Austria		1	1	2	2	1		2	1	2	5		1		2	17	4,5
Bélgica							1			1					1	3	0,8
Brasil			3			2	4	2		1	1			1		1	0,3
Canadá					4	2	4	2		1	1			1	2	20	5,3
China	1	2		1								1	1		6	1,6	
Chipre			1												1	1	0,3
Corea															1	1	0,3
Dinamarca	1			1					1	1	3	1	3		1	12	3,2
EEUU	8	9	7	6	4	5	4	9	5	4	5	4	3	6	7	86	22,7
Egipto																1	0,3
Eslovaquia			1													1	0,3
España		2	1		1				2		2		1	1		10	2,6
Finlandia	2	1		1	1		1	1	2	1			1		9	2,4	
Francia	1		1		1	1	1		2			1			8	2,1	
Grecia										1					2	0,5	
Holanda	4	2	2	2	4	5	1	5	3	3	3	5	5	3	47	12,4	
Hungría	1		1	2		1		1	1	2	1				11	2,9	
India	1		2	1					1	1			1	1	8	2,1	
Irán														1	1	1	0,3

Anexo 1 (continuación)
ECONOMIC SYSTEMS RESEARCH
(n° de artículos ordenados por país y año)

País	AÑO														Total	%	
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003			2004
Irlanda																1	0,3
Israel				2		1										4	1,1
Italia	3	1		1	1	3	2		3	1	1	2	1	1	3	21	5,5
Japón		1		1	1		2					1	3	2	3	17	4,5
Kenya				1												1	0,3
México						2							1			3	0,8
Noruega			1										1			2	0,5
Nueva Zelanda						1										1	0,3
Pakistán		1	1	1												3	0,8
Polonia		1	1	1		1		1			1					5	1,3
Puerto Rico						1										1	0,3
Reino Unido	5	4	3	4	2	2	3		4	2	1	1		3		33	8,7
Rusia	1	1														2	0,5
Singapur									1							1	0,3
Suecia								1	1							4	1,1
Suiza	1			1	1				1	1				1		4	1,1
Taiwán																2	0,5
Turquía				1	1	1		1			1					4	1,1
Total	31	28	27	28	27	24	23	25	23	25	31	21	22	22	22	379	
%	8,2	7,4	7,1	7,4	7,1	6,3	6,1	6,6	6,1	6,6	8,2	5,5	5,8	5,8	5,8	5,8	100

Anexo 2
CONFERENCIAS I-O (nº de comunicaciones I-O)

País	AÑO			TOTAL
	1998	2000	2002	
Italia	4	18		22
Rumania		5		5
Holanda	11	13	16	40
Francia	2	7	5	14
Corea		2		2
Brasil		6		6
Alemania	4	16	11	31
Hungría		2		2
Estonia		1		1
Letonia		1		1
India		6	3	9
Indonesia		2		2
Australia		3		3
España	3	9		12
Suiza	1	2		3
EEUU	7	10	22	39
China	4	11		15
Dinamarca	3	4	17	24
Irlanda	1	1		2
Finlandia	1	5	13	19
Turquía	1	1	5	7
Eslovenia	2	3		5
Bélgica	2	1	4	7
Grecia		3	3	6
Reino Unido	3	4		7
México		2		2
Israel		2		2
Japón	1	4	7	12
Canadá	1	3	4	8
Sudáfrica		3		3
Polonia		3		3
Eslovaquia		1		1
Austria	4	6		10
Filipinas		2		2
Irán		1		1
Singapur	1			1
Luxemburgo	1			1
TOTAL	57	163	110	330

Anexo 3
ECONOMIC SYSTEMS RESEARCH
(n° de artículos ordenados por tema y zonas geográficas mundiales)

Tema	PAÍS			Total	%	UE25/Total
	UE-25	Norte América	Resto del mundo			
I. Aspectos teórico metodológicos	198	61	58	317	34,6	62,5
I. 1 Modelo Input-output (general)	24	7	5	36	3,9	66,7
I. 2 Modelo de precios y factores primarios	18	4	8	30	3,3	60,0
I. 3 Modelo dinámico	19	4	3	26	2,8	73,1
I. 4 Modelo ampliado (Miyazawa)	2	1	1	4	0,4	50,0
I. 5 Modelo de oferta (Gosh)	1	1	0	2	0,2	50,0
I. 6 Multiplicadores	6	1	5	12	1,3	50,0
I. 7 Integración vertical	3	0	0	3	0,3	100,0
I. 8 Modelos de proyección y de equilibrio general	20	9	6	35	3,8	57,1
I. 9 Programación lineal	5	1	2	8	0,9	62,5
I.10 Econometría y modelos matemáticos	67	20	13	100	10,9	67,0
I.11 Descomposición estructural	14	8	7	29	3,2	48,3
I.12 Estructuras cualitativas y causales	19	5	8	32	3,5	59,4
II. Consideraciones empíricas	128	87	32	247	17,0	51,8
II.1 Métodos de construcción de tablas	27	15	4	46	5,0	58,7
II.2 RAS y procesos de ajuste	8	20	2	30	3,3	26,7
II.3 Cuentas nacionales y estadísticas	9	4	2	15	1,6	62,5
II.4 Matrices de origen y destino	22	10	1	33	3,6	66,7
II.5 Coeficientes técnicos y de valor añadido	26	16	11	53	5,8	49,1
II.6 Producción, productividad	16	11	7	34	3,7	47,1
II.7 Matrices de contabilidad social	20	11	5	36	3,9	55,6

**Anexo 3 (continuación)
ECONOMIC SYSTEMS RESEARCH
(nº de artículos ordenados por tema y zonas geográficas mundiales)**

Tema	PAIS			Total	%	UE25/Total
	UE-25	Norte América	Resto del mundo			
III. Aplicaciones	176	99	76	351	38,4	50,1
III. 1 Consumo y demanda	6	4	1	11	1,2	54,5
III. 2 Comercio y términos de intercambio	26	17	12	55	6,0	47,3
III. 3 Modelos regionales e interregionales	16	3	7	26	2,8	61,5
III. 4 Industrias y sectores	13	13	13	39	4,3	33,3
III. 5 Países	31	23	19	73	8,0	42,5
III. 6 Planificación del desarrollo	2	0	3	5	0,5	40,0
III. 7 Empresa	4	0	0	4	0,4	100,0
III. 8 Energía	12	3	5	20	2,2	60,0
III. 9 Recursos naturales y medio ambiente	30	9	4	43	4,7	69,8
III.10 Ciencia y tecnología	28	19	9	56	6,1	50,0
III.11 Efectos de difusión (Spillover)	8	8	3	19	2,1	42,1
Total	502	247	166	915		54,9
%	54,9	27,0	18,1		100	

Anexo 4
ECONOMIC SYSTEMS RESEARCH
(n° de artículos ordenados por tema y año)

Tema	AÑO													Total	%		
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002			2003	2004
I. Aspectos teóricos y metodológicos																	
I. 1 Modelo Input-output (general)	0	0	0	0	5	4	8	1	3	5	7	0	1	1	1	36	3,9
I. 2 Modelo de precios y factores primarios	1	1	1	3	8	3	3	1	1	1	3	0	3	0	1	30	3,3
I. 3 Modelo dinámico	0	0	0	0	1	2	3	5	2	4	3	2	2	2	0	26	2,8
I. 4 Modelo ampliado (Miyazawa)	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0,4
I. 5 Modelo de oferta (Gosh)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0,2
I. 6 Multiplicadores	0	0	0	0	1	0	0	1	3	0	1	4	2	0	0	12	1,3
I. 7 Integración vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	3	0,3
I. 8 Modelos de proyección y de equilibrio general	2	3	3	3	5	7	1	0	5	0	0	1	1	3	1	35	3,8
I. 9 Programación lineal	0	0	0	0	2	0	1	0	0	2	0	2	0	1	0	8	0,9
I. 10 Econometría y modelos matemáticos	17	5	11	9	2	3	8	4	7	9	8	7	3	1	6	100	10,9
I. 11 Descomposición estructural	0	0	0	0	2	4	4	2	4	3	2	4	2	0	2	29	3,2
I. 12 Estructuras cualitativas y causales	0	1	2	2	5	5	2	0	3	1	3	1	5	1	1	32	3,5
Total I	20	10	17	17	33	28	32	14	29	25	28	22	19	10	13	317	34,6
%/Total I	37,7	24,4	34,0	50,0	38,8	39,4	49,2	16,3	40,3	34,7	33,7	43,1	33,3	20,0	28,9		
%/Total	2,2	1,1	1,9	1,9	3,6	3,1	3,5	1,5	3,2	2,7	3,1	2,4	2,1	1,1	1,4		

Anexo 4 (continuación)
ECONOMIC SYSTEMS RESEARCH
(nº de artículos ordenados por tema y año)

Tema	AÑO																Total	%
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004			
II. Consideraciones empíricas																		
II.1 Métodos de construcción de tablas	12	2	3	6	4	2	2	5	1	2	2	2	1	1	1	1	46	5,0
II.2 RAS y procesos de ajuste	0	0	0	0	2	1	0	0	1	3	4	3	0	2	14	14	30	3,3
II.3 Cuentas nacionales y estadísticas	0	0	3	0	2	1	1	0	1	1	2	0	0	2	2	2	15	1,6
II.4 Matrices de origen y destino	4	1	5	0	5	2	2	0	2	4	2	3	1	1	1	1	33	3,6
II.5 Coeficientes técnicos y de valor añadido	12	13	3	4	3	0	4	1	4	0	6	0	1	2	0	0	53	5,8
II.6 Producción, productividad	0	0	4	0	3	3	2	7	2	3	4	2	0	4	0	0	34	3,7
II.7 Matrices de contabilidad social	1	5	3	2	3	3	0	3	1	2	3	4	1	5	0	0	36	3,9
Total II	29	21	21	12	22	12	11	16	12	15	23	14	4	17	18	247	27,0	
% Total II	54,7	51,2	42,0	35,3	25,9	16,9	16,9	18,6	16,7	20,8	27,7	27,5	7,0	34,0	40,0			
%/Total	3,2	2,3	2,3	1,3	2,4	1,3	1,2	1,7	1,3	1,6	2,5	1,5	0,4	1,9	2,0			

Anexo 4 (continuación)
ECONOMIC SYSTEMS RESEARCH
(n° de artículos ordenados por tema y año)

Tema	AÑO												Total	%		
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001			2002	2003
III. Aplicaciones																
III. 1 Consumo y demanda	0	0	0	1	2	0	0	1	1	1	0	2	0	2	1	11
III. 2 Comercio y términos de intercambio	0	3	3	0	4	4	6	2	6	4	5	4	9	3	2	55
III. 3 Modelos regionales e interregionales	0	0	0	1	4	3	4	1	2	4	2	1	0	2	2	26
III. 4 Industrias y sectores	1	1	3	2	3	2	2	4	1	3	2	1	7	5	2	39
III. 5 Países	1	5	3	1	5	14	5	12	5	6	5	2	5	2	2	73
III. 6 Planificación del desarrollo	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5
III. 7 Empresa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4
III. 8 Energía	0	0	0	0	0	3	0	1	4	6	4	0	0	2	0	20
III. 9 Recursos naturales y medio ambiente	0	0	0	0	8	2	1	2	11	4	5	4	1	2	3	43
III. 10 Ciencia y tecnología	2	0	1	0	4	1	4	20	1	3	7	0	10	3	0	56
III. 11 Efectos de difusión (Spillover)	0	0	0	0	0	1	0	13	0	1	1	1	1	1	0	19
Total III	4	10	12	5	30	31	22	56	31	32	32	15	34	23	14	351
%/Total III	7,5	24,4	24,0	14,7	35,3	43,7	33,8	65,1	43,1	44,4	38,6	29,4	59,6	46,0	31,1	
%/Total	0,4	1,1	1,3	0,5	3,3	3,4	2,4	6,1	3,4	3,5	3,5	1,6	3,7	2,5	1,5	
Total I, II, III	53	41	50	34	85	71	65	86	72	72	83	51	57	50	45	915
%	5,8	4,5	5,5	3,7	9,3	7,8	7,1	9,4	7,9	7,9	9,1	5,6	6,2	5,5	4,9	100

ABSTRACT

This work views the development and the current situation of input-output analysis. A brief synthesis of the history of the evolution of this technique is followed by a review of contemporary research lines by way of countries, topics and place of publication.

Key words: history of input-output analysis, research.

