

RECUERDOS DE EXPERIENCIAS PROFESIONALES

Jan Tinbergen

1. Introducción

Desde hace más de 50 años estoy empeñado en actividades científicas en el campo de la economía, por ello estoy contento que la revista de la Banca Nazionale del Lavoro haya invitado a un grupo de economistas a poner por escrito sus recuerdos sobre sus experiencias profesionales y personales más significativas. Estos recuerdos pueden tener alguna utilidad:

- 1) para presentar en forma sistemática ciertas enseñanzas para nosotros y para otros,
- 2) para transmitir a nuestros colegas más jóvenes hechos y desarrollos del pensamiento que no son generalmente conocidos y,
- 3) para evitar la difusión de mitos con respecto a la historia de la ciencia económica.

Un enfoque sistemático, decimos, parece preferible a una presentación cronológica. La elección de este criterio contiene sin embargo un elemento subjetivo. Es necesario, por lo tanto, seguir la sugerencia de G. Myrdal (1930) de hacer explícito, en cuanto sea posible, el orden de valores subyacentes. Por lo que a mi toca, he escogido un criterio teleológico, Al hacer trabajo científico el objetivo debería ser, como lo he aprendido de mi maestro de física P. Ehrenfest, formular diferencias de opinión del modo "más noble"

Que como simples conflictos. Su formulación preferida de este principio tenía la forma general si $a > b$ el estudioso A tiene razón, pero si $a < b$ es el estudioso B el que tiene razón. La afirmación trataba de un problema bien definido y tanto A como B deberían de ser en general conjuntos de valores de elementos importantes para el problema por afrontar, posiblemente con un cierto número de componentes de naturaleza cualitativa. Esta forma más noble del conflicto de ideas fue elegida en Japón (hacia 1960) por los partidos de oposición (socialistas), que presentaron su impugnación al partido liberal dominante (en el sentido europeo del término) bajo la forma de un plan de desarrollo alternativo al del gobierno. En este modo de pensar se dirigen mis preferencias sobre cómo afrontar las controversias Este-Oeste.

Este método tiene el objetivo adicional de señalar la "verdad" sobre el *modus operandi* de un sistema económico o los aspectos económicos de un sistema social. Desde mi punto de vista el objetivo final debería ser el descubrimiento, O bien la construcción; de una economía ideal, que naturalmente debe ser precedida por su definición (subjetiva).

Estas consideraciones me han guiado en la presentación de mis recuerdos. He decidido además exponerlos como un conjunto de contactos con otras personas sobre problemas particulares. La elección de los casos que consideraré está basada sobre mi experiencia con personalidades que he tenido el privilegio de encontrar, escuchar y con los cuales he discutido. Para los economistas no se trata solo de colegas, se trata también de exponentes de grupos de interés, de operadores sociales o reformadores o políticos en sentido estricto o simplemente de personalidades eminentes. Por lo que concierne a la orientación científica, mis intereses se dirigen a los problemas de la realidad económica más que a las cuestiones de metodología económica. Este punto de vista se refleja en mi elección de "recuerdos". Como consecuencia, para ciertos aspectos he hecho a un lado ciertos elementos simplemente

porque no entraban en esta obra. Mis recuerdos también manifiestan la fortuna que he tenido de encontrar a ciertas personalidades eminentes y el infortunio de no haber hallado a otras, así varias veces he perdido por poco la ocasión de encontrar a Joseph Schumpeter.

Las personas con las que tengo una deuda mayor son aquellas con las cuales he tenido la dicha de desarrollar una estrecha colaboración, por ejemplo J.B.D. Derksen, P. de Wolff: W.H. Somermeijer, C.A. Oomens, J.J. Polak, M.H. Ekker, F.L. Polak, J. Sandee, G. Stuvell, A.I.V. Mássizzo, R.J.P. van Glinstra Bleeker, D. Goenveld, E. van Cleff, H.C. Bos, H. Linnemann, L.B.M. Mennes, J.G. Waardenburg, P.A. Cornelisse y J. van Ettinger. En relaciones de este tipo es inevitable la discusión cotidiana de problemas diversos, por ello estos amigos no pueden entrar en el esquema de relación la persona-problema.

Quiero también excusarme con muchas otras personas con las cuales tengo grandes deudas, pero que no recuerdo. Como de costumbre, en la fórmula de uso asumo la responsabilidad de todo esto.

La estructura de este ensayo está basada en una subdivisión del pensamiento económico no insólita que coincide más o menos con una subdivisión de mis actividades en períodos más o menos amplios. En primer lugar trato de fluctuaciones económicas de corte plazo y de las políticas de intervención; luego, de las explicaciones de estructuras económicas y de los movimientos de largo plazo; apartados de los problemas relativos a las comparaciones entre estructuras alternativas. Estos apartados (2, 3 y 4) tratan del aspecto sustancial de la ciencia económica; un brevísimo apartado cinco trata de algunas cuestiones de naturaleza metodológica y didáctica; en el último considero algunas cuestiones relativas a las comunicaciones entre economistas y entre científicos en general y de la investigación pluridisciplinaria.

2. Fluctuaciones económicas de corto plazo y políticas de intervención

Entiendo como fluctuaciones económicas de corto plazo aquellas que tienen lugar en un periodo de pocos años, máximo de un decenio. Generalmente se les llama fluctuaciones cíclicas. Su estudio sistemático se inició después de la Primera Guerra Mundial con la ayuda de instrumentos analíticos, como el "barómetro de ciclo de Harvard" por parte de un grupo de economistas americanos y un grupo de economistas de Londres y de Cambridge, cuyos principales exponentes eran respectivamente W. C. Mitchell y A. L. Bowley. Mitchell siguió un enfoque profundamente empirista que fue más tarde ásperamente criticado por T.C. Koopmans (1947). Bowley (1924) se interesó también en los problemas de economía matemática sobre los cuales era una autoridad, pero tenía más bien separados los dos campos. En Alemania hacia finales de los años veinte E. Wagemann logró reunir en el Institut für Konjunkturforschung un cierto número de jóvenes, algunos de los cuales serán recordados más adelante y que se empeñaron en un tipo de investigación que, a partir de 1930, será llamada econométrica. La gran depresión iniciada en 1929 fue un potente incentivo a la intensificación de la investigación cuantitativa con una integración entre el aspecto teórico y el aplicado, y el Economic Intelligence Service de la Sociedad de las Naciones, guiado por A. Loveday, encargó a G. von Haberler preparar una reseña de varias teorías del ciclo formuladas en el curso de un medio siglo. Este encargo dio lugar al famoso libro *Prosperity and Depression* (1937).

La mayor parte de estas teorías no habían sido verificadas nunca estadísticamente y aun la naturaleza de su verificación era un problema abierto. Antes de 1935 habían sido sometidas a verificación las relaciones biunívocas, como la función de demanda. La típica representación gráfica bidimensional con la cantidad demandada x ubicada en relación con el precio p , era construida con la ayuda de información efectivamente observada por un cierto número de años y para una cierta mercancía, en

primer lugar para productos agrícolas. Era posible aceptar este gráfico como representación de una función de demanda solo si la influencia de las variables diversas a p podían ser hechas a un lado o eliminadas. En caso contrario, la función examinada podía ser considerada de la misma forma que una función de oferta. Las otras variables que aparecen en la función de demanda son comúnmente llamadas factores de demanda; el principal para los bienes de consumo es el ingreso y de los consumidores. De modo análogo se definen los factores de la oferta con el costo unitario de producción c_1 y la capacidad productiva de c_2 como principales ejemplos concretos. En Alemania A. Hanau, uno de los colaboradores de Wagemann, hizo un análisis estadístico del mercado de la carne equina (1928); Y en Estados Unidos la Agricultural Adjustment Administration elaboró muchas funciones de demanda de productos agrícolas. Poco más tarde, en 1938, H. Schultz publicó su trabajo *On the Theory and Measurement of Demand*. Los productos agrícolas y de la pesca se caracterizaban por una baja elasticidad de ingreso (para los bienes de primera necesidad), o por fluctuaciones muy amplias de las cantidades ofrecidas y permitían así hacer a un lado la influencia de las variables diversas del precio. Además, en muchos casos las cantidades ofrecidas podían ser consideradas como dadas para hacer la hipótesis implícita de que su elasticidad-precio fuese omitible.

Un ejemplo elegante es el del mercado holandés de anchoas, para el cual disponemos de información para el periodo de 1855 a 1930 al término del cual el cierre del Zuiderzee modificó el mecanismo. Las cantidades pescadas variaron de año en año en la proporción de 200: L. H. C. Redeke dio una explicación biológica a estas fluctuaciones. Factor principal era el constituido por la temperatura de marzo en el Marsdiep (zona de mar alrededor de la ciudad de Helder, donde se desarrollaban las anchoas). Un segundo aspecto interesante es que las anchoas, después de ser saladas, debían conservarse por 4 años antes de llegar a la mejor calidad y ser vendidas en latas. Como consecuencia, el precio presenta una clara correlación inversa al total de la cantidad pescada en los últimos 4 años, reflejando la influencia de un retardo cuadrinal, el total acumulado sobre cuatro años de las cantidades pescadas y precio. Estos resultados nunca han sido publicados.

Un ejemplo diferente del retardo en la oferta lo encontramos en el análisis de Hanau del mercado de la carne de cerdo. Los agricultores reaccionan algún tiempo después a un precio favorable o desfavorable, y la cría de los cerdos requiere un poco más de tiempo. En su conjunto es solo año y medio después de un período de altos precios que se ofrece una gran cantidad de carne porcina: a la que sigue una baja en el precio en función de la demanda. Si hacemos a un lado algunas complicaciones causadas por los cambios de precio del forraje, resulta un ciclo más o menos trienal en el mercado de la carne porcina; este mecanismo es conocido como el teorema de “la telaraña” a causa de su representación gráfica, y constituye el ejemplo más sencillo de un grupo de explicaciones del ciclo sobre mercados específicos. El ciclo más largo de este tipo ha sido identificado por Roth en 1929 en el mercado del café, entre el fin del siglo XIX y el principio del XX. En este caso el mecanismo es más complicado, porque el tiempo necesario para cultivar las plantas del café da origen a una capacidad productiva que dura por toda la vida de la planta: el cerdo muere mientras que la planta de café pierde sólo sus frutos.

El problema principal del ciclo económico, sin embargo, no es tanto de los mercados específicos, sino el proceso económico en su conjunto de la inversión, de la producción, del consumo y de la formación de los precios y de los ingresos. El modelo de J.M. Keynes que llevó al famoso concepto del multiplicador, no trataba de explicar la longitud del ciclo principal (llamado también de Juglar) identificado en cerca de 8 años (con la tendencia a abreviarse de cerca de 10 a 7 años entre 1800 y 1930). De ahí dos problemas principales para la elaboración de la teoría del ciclo económico: 1) era necesario formular y verificar estadísticamente un sistema completo de relaciones; 2) era necesario identificar cuáles elementos de estas relaciones podrían explicar la relativa estabilidad de las longitudes del ciclo.

Los sistemas de ecuaciones o modelos iniciaron su camino en 1936 (Tinbergen, 1936) con un sistema relativo a la economía holandesa. Estos modelos pueden ser considerados extensiones de las ecuaciones keynesianas relativas a la formación del ingreso y al gasto en consumo. Un paso adelante fue concluido con la subdivisión de los flujos monetarios en un factor precio y un factor cantidad. Otros progresos consistieron en la introducción de las importaciones y de las exportaciones y de los niveles de ocupación y de salario. La inversión no era considerada por definición igual al ahorro. En varias ecuaciones fueron introducidos retardos temporales. Se supuso que tanto el consumo como la inversión presentaban retardos respecto a las variables explicativas como el rédito y las ganancias, y que los precios presentaban retardos respecto a los precios a la importación identificados en el mercado mundial y a las cantidades demandadas. Al modelo holandés siguió uno para los Estados Unidos (Tinbergen, 1939) inicialmente cuidado por quien escribe en el ámbito de la iniciativa de Loveday y como seguimiento al encargo de Haberler, sucesivamente continuado por L.R. Klein (1950) y más tarde todavía en la Brookings Institution por un grupo de econométricos de los cuales Klein continuaba formando parte (Duesenberry *et al*, 1965).

Un señalamiento particular puede hacerse en relación con la propuesta para explicar las fluctuaciones de las inversiones. Se trata del así llamado "principio de aceleración" inicialmente ejemplificada por Haberler con la relación entre demanda de zapatos y demanda de inversiones en fábricas de zapatos. En el ejemplo se asumió una continua plena utilización de la capacidad productiva en la industria del calzado. Obviamente en estas condiciones las inversiones son proporcionales a la tasa de crecimiento de la producción de zapatos. Tomado literalmente el principio de aceleración implicaría ciclos de inversión: 1) mucho más amplios que las fluctuaciones en la producción de bienes del consumo, 2) que preceden a estos últimos por un cuarto de la longitud del ciclo. Más tarde se mostró que este principio no daba una representación muy precisa de la realidad (Tinbergen, 1938) y se desarrolló el principio del "acelerador flexible". Según este nuevo principio las inversiones son iguales a la tasa fija de la diferencia entre la capacidad productiva deseada y la efectiva; y la capacidad productiva deseada es igual a la demanda del bien de consumo considerado. El desaparecido L.M. Koyck (1954) dio una contribución fundamental a este argumento. En otra ocasión, un intento de aplicación del principio de la aceleración en su formulación más rígida en las inversiones en existencias tuvo un mejor éxito (Tinbergen, 1942).

El problema de explicar la relativa estabilidad de la longitud del ciclo tiene dos soluciones posibles. Un tipo de elemento generador del ciclo estaba representado por los varios retardos que aparecían en los modelos. Este elemento fue experimentado en el primer modelo de los Estados Unidos y alrededor de 1951 para un modelo en el Reino Unido para el período 1870-1910. Una característica insatisfactoria de este modelo es la extrema sensibilidad de la longitud del ciclo a cambios en los retardos y en los coeficientes de las ecuaciones.

Una explicación alternativa está dada por la llamada "teoría del eco", formulada por S. de Wolff (1929); según esta teoría la longitud del ciclo está determinada por la vida (económica) media T de los bienes de capital. Si por algunas razones en determinado momento t tiene un auge de inversiones, se tendrá un eco de este auge al momento: $t+T$. Este producirá un ciclo no convergente sólo si todos los bienes de capital tienen exactamente la misma T . De Wolff fue criticada por Vos (1938) y otros economistas que señalaban cómo la vida (técnica) T' de las máquinas presenta una dispersión considerable con la consecuencia de que no se tenía prácticamente ningún segundo eco después de un primero muy débil. Se puede fácilmente mostrar, sin embargo, que es posible obtener un ciclo no convergente si el período de sustitución está determinado, no exclusivamente, por la vida técnica T' sino también por

la fase cíclica en la cual se encuentra el sistema económico.

Un problema relacionado es el número de ciclos generados por un modelo. Este número depende del número de las soluciones de la ecuación característica del modelo que son o bien negativas (en este caso generan ciclos con una longitud igual a 2 unidades de tiempo) o complejas. Este problema no ha recibido mucha atención, más que en un modelo teórico, debido en parte a la importancia en este modelo de las componentes casuales.

La observación de la realidad ha clarificado que a diferencia de algunos ciclos observados en el campo biológico (las variaciones de algunas poblaciones animales en el tiempo) y de numerosos fenómenos físicos y astronómicos, las variables económicas presentan ciclos muy irregulares o con "disturbios". En otras palabras, en todas las variables económicas intervienen componentes casuales o estocásticos.

Se puede decir, aún más, que algunas de las variables son prácticamente del todo casuales. Este puede ser el caso de los rendimientos agrícolas (cosecha por hectárea) y también, con aproximación, el monto total de las cosechas, porque en este caso las condiciones meteorológicas tienen una importancia dominante y son también prácticamente casuales. Se puede también cuestionar si los llamados ciclos Kitchin o ciclos breves "americanos" pueden ser explicados en amplia medida por el carácter casual de los datos relativos a las cosechas que son importantes para la economía americana. Si suponemos que los datos relativos a las cosechas tienen una distribución probabilística simétrica, es posible mostrar que la probabilidad de que se verifique un punto de curva superior en la gráfica de los datos de las cosechas anuales es $\int_{x}^{\infty} f(x) dx = 1/4$, donde $\int_{x}^{\infty} f(x) dx$ representa la probabilidad acumulada de una cosecha superior a un dado nivel x , suponiendo que $x < x < x$ y a causa de la distribución probabilística simétrica de x , $\int_{x}^{\infty} f(x) dx = 1/2$.

Sin embargo, las variables puramente casuales son un caso extremo. La mayor parte de las variables en un sistema económico contiene una componente sistemática y una casual, la primera de las cuales está determinada por términos sistemáticos en la ecuación del modelo. Los procedimientos de estimación econométricos de estas ecuaciones generalmente siguen este esquema. Una excepción es la sugerida por el brillante ingeniero-economista holandés J. Goudriaan (1934), el cual considero el sistema económico como indeterminado entre un límite inferior y uno superior para cada una de las variables. Yo hice un intento de incorporar en un modelo (Tinbergen, 1944) esta idea así como aquella de los equilibrios económicos múltiples de J. G. Koopmans (1932).

Otro modo para representar el papel de los elementos estocásticos en el ciclo está dado por la posibilidad de obtener un cuasi ciclo acumulando datos casuales r_t en un intervalo $0 < t < T$. Es entonces posible escribir cada variable económica x como:

$$x = a_1 r_{t-T} + a_2 r_{t-T-1} + \dots + a_T r_t$$

Esta representación no es sustancialmente diversa de los modelos econométricos arriba descritos; los elementos sistemáticos se representan ahora por la $a_t (t=0, 1, \dots, T)$.

Una interesante generalización de los modelos simplificados de los cuales nos hemos ocupado hasta ahora ha sido presentada por B. Chait (1938), el cual ha introducido sistemas de mercado integrados vertical u horizontalmente. Para Chait mercados integrados verticalmente son aquellos de materias primas y bienes manufacturados; por mercados integrados

horizontalmente, él entiende mercados de productos que derivan de la misma materia prima (por ejemplo, diversos tipos de hilado de algodón).

En varios entre los primeros modelos americanos el sector financiero-monetario estaba demasiado simplificado. Solo un tipo de actividad financiera, el dinero, era tomado en consideración, mientras se dejaban a un lado obligaciones, acciones o títulos de corto plazo. Aunque los mercados de tales actividades financieras recibían notable atención en el modelo de la Sociedad de las Naciones, preparado en estrecha colaboración con J. M. Fleming, estos elementos de nuestro modelo no fueron recordados nunca en los escritos que lo tomaron en consideración, Y tampoco provocó alguna reacción el intento, en 1947, de construir un puente entre el enfoque de flujos y el enfoque de fondos en los mercados de actividades financieras. Sólo mucho más tarde, el elemento monetario-financiero fue introducido en los modelos de ciclo; hoy varios modelos lo consideran a fondo, incluido el econométrico trimestral americano de la Brookings Institution (F. de Leenw, 1965).

Mientras la obra de Haberler tenía exclusivamente el fin científico original de la explicación de los movimientos cíclicos, los modelos econométricos fueron dirigidos desde el principio a la identificación de las políticas de intervención. Esta distinción entre el uso de un mismo modelo para fines explicativos (analíticos) y fines normativos (políticos) ha sido el argumento de algunas de mis publicaciones (Tinbergen, 1952, 1956) en las cuales el punto de partida está construido por la definición de cuatro tipos de variables datos, variables-objetivo, variables-instrumentales y otras variables llamadas "irrelevantes"), la diferencia entre el problema analítico y el problema político está identificada en los grupos de variables que constituían las incógnitas y los datos. Muchos autores que me citan como el inventor de estas definiciones no han tomado en cuenta que son en realidad debidas a Frisch, el cual las introdujo para un ensayo poco conocido para una comisión de las Naciones Unidas. (Frisch, 1949.)

He dado un ejemplo de un modelo de este tipo y su uso para fines políticos en la segunda de las dos publicaciones apenas citadas (modelo 16 y problemas 161 y 162). Resultó que la matriz de los coeficientes del problema político presenta una estructura casi triangular, lo que significa que tiene un alto grado de separabilidad ("order", según la terminología de H. A. Simon, 1953), a diferencia de la matriz del problema analítico para el cual se utiliza el mismo modelo. Un alto grado de separabilidad de la matriz implica que las incógnitas pueden ser determinadas en una sucesión lógica de soluciones; en el caso del grado de separabilidad máximo cada solución sucesiva determina una incógnita adicional. Esto significa, todavía, que la determinación de la primera incógnita requiere solo los coeficientes y las variables dadas de una ecuación; todos los otros coeficientes y las otras variables dadas son irrelevantes. Para la determinación de la segunda incógnita son relevantes solo los coeficientes y las variables dadas de las primeras dos ecuaciones y así enseguida. Más concretamente, la primera variable instrumental elegida depende sólo de una variable-objetivo y de dos coeficientes; la segunda variable instrumental depende sólo de dos variables-objetivos y de cinco coeficientes al máximo. En contraposición a este caso se pueden concebir otros en los cuales es posible concebir sólo la determinación simultánea de todas las incógnitas. Esto es lo que se realiza, por ejemplo, para el modelo bastante realista arriba indicado (16), en cuanto al problema analítico. En este caso Simón hablaría de un solo orden, indicando que la determinación de las incógnitas del problema (variables-objetivos y las "otras" variables, es decir, las que el economista quiere explicar en términos de datos y de las variables instrumentales) es posible

sólo con la ayuda de todas las magnitudes dadas (variables y coeficientes). Este es el caso típico de la conocida afirmación según la cual en un sistema económico todo depende de todo. Esta afirmación, por lo tanto, tiene una validez limitada. El problema 162 es un ejemplo de ello. El problema 161 es ejemplo de problema insoluble, aunque el número de las ecuaciones sea igual al de las incógnitas. En este caso, de hecho, sucede que una parte de las ecuaciones contiene más incógnitas que ecuaciones y está indeterminada, mientras la otra parte contiene menos incógnitas que ecuaciones y está sobre determinada.

En contraposición a la tesis de que todo depende de todo, algunos economistas y políticos consideran que cada uno de una serie de objetivos puede conseguirse manejando un solo instrumento. Esta posición está equivocada; porque para que sea verdadera se requieren condiciones mucho más rígidas que la simple triangularidad de la matriz de los coeficientes. Es necesario que, después de haber eliminado las "variables irrelevantes" (aquellas que no son ni objetivos ni instrumentos), se permanezca con un sistema de ecuaciones cuya matriz de coeficientes sea diagonal caso efectivamente muy raro.'

Respecto a las discusiones actuales sobre la validez o no validez de la teoría económica neoclásica, quisiera subrayar que desde el inicio mismo de mis modelos, estos contenían algunas ecuaciones que no eran necesariamente neoclásicas, sino más bien del tipo de "comportamiento satisfactorio" no derivadas, es decir de la maximización de algún tipo de utilidad. Las así llamadas ecuaciones de fijación de precios, parangonables a las ecuaciones de oferta son de este tipo; éstas expresan el conocido "comportamiento satisfactorio" según el cual los precios fijados por los productores industriales se basan en el criterio del margen proporcional, mientras el margen de ganancia no corresponde necesariamente a la ganancia máxima.

Como conclusión de este apartado, observo que los modelos hoy utilizados por la Netherlands Central Planning Bureau son mucho más complicados que aquellos que se venían utilizando hacia 1955, por ejemplo, de mi modelo 16, que ya en aquella época era simplificado. El mérito debe atribuirse a varios colegas, entre ellos P. J. Verdoorn, C. A. van den Beld y H. den Hartogh, para recordar sólo a algunos economistas holandeses, a numerosos otros autores de modelos europeos y americanos, y a algunos del tercer mundo (S. Chakravarty, 1959; N. V. A. Narasimham 1956).

En fin, sería necesario recordar algunos modelos para mercados específicos o para complejos de mercados, como los modelos para los transportes navales (Tinbergen, 1931, con la ayuda de P. G. F. Buys) o para los transportes como buques petroleros (T. Koopmans, 1939) o para explicar las cotizaciones de las acciones (O. Donner, miembro del Instituto de Wagemann y más tarde director del Fondo Monetario Internacional) o para precios de la carne bovina (Dutch Central Bureau of Statistics, 1931-1933).

3. Estructuras del sistema económico y movimientos de largo plazo

En las investigaciones sobre el ciclo es común usar el término "estructura" con dos significados relacionados pero diversos: por un lado, se refiere a la estructura más o menos durable en el sentido de las proporciones relativas entre las varias partes a varios sectores del sistema económico; por el otro, se usa el término de estructura en el contexto de movimientos estructurales o de cambios generalmente lentos de largo plazo. En algunas ocasiones las revoluciones pueden producir cambios imprevistos en una estructura o una ruptura estructural. Recientemente J. Pen (1974) ha tratado de confrontar los diversos significados del término "estructura" en varias ciencias.

Una relación apropiada entre este apartado y el precedente está constituida por una sugerencia del ya recordado J. G. Koopmans (1932) sobre la posible existencia de más de una posición de equilibrio para un sistema económico y de la posibilidad que deriva de ello, de que la economía se deslice a un equilibrio inferior, un tema sobre el cual meditaron muchos economistas durante la gran depresión de los años 30 que se mostró tan persistente. ¿No sería posible, entonces, llevar la economía a un equilibrio superior (sobre todo para niveles de ocupación y de producción) con la ayuda de un fuerte empuje? Es un problema que quizá debería ser estudiado refiriéndolo a la situación actual.

Una característica importante de la economía mundial o de partes de ella como -en la jerga actual- el sur y el occidente, es la división internacional del trabajo. Una larga serie de estudios sobre este tema, muchas veces basados sobre conceptos de costo comparado y de comercio internacional e interregional (los conceptos de Heckscher y Ohlin, véase B. Ohlin, 1933) tuvo inicio con el análisis de la competencia entre Gran Bretaña y los Estados Unidos realizada por G. D. A. McDougall (1951-2) y prosiguió luego con los estudios profundizados H. Giersch, J. B. Donges, G. Fels, A. D. Neu y otros del Institut für Weltwirtschaft de Kiel y de muchos otros economistas. Es difícil una elección pero los textos con los cuales me he encontrado más frecuentemente en el curso de mis investigaciones empíricas se deben a Bela Balassa (1954), B. Herman (1975), A.H.M. Mahfuzur Rahman (1973). Su trabajo ha aclarado las características esenciales de la división mundial del trabajo y las desviaciones de una división óptima. El tercer mundo o grupo de países de menor desarrollo fue originalmente obligado a producir bienes agrícolas y minerales (bienes primarios) pero ahora está convirtiéndose cada vez en un grupo más competitivo en varias industrias manufactureras (productos "secundarios"), sobre todo en aquellas que emplean como medios de producción cantidades relativamente altas de materias primas producidas por estos mismos países y trabajo menos calificado y que no requieren mucho capital físico o humano. Es natural, por lo tanto, y en el interés de todos los países desarrollados y países en desarrollo, que estas industrias sean transferidas de los primeros a los segundos. Este proceso está siendo obstaculizado, sin embargo, por grupos de presión de intereses de corto plazo de los países desarrollados.

Muchos problemas relativos a la división internacional del trabajo y al comercio internacional han sido discutidos en estudios teóricos sin ningún sustento empírico; los autores citados, en cambio, han buscado este último aspecto y de esta manera han contribuido a la formación de ideas más concretas sobre las políticas comerciales. Un ejemplo de la irrelevancia de un cierto trabajo puramente teórico está dado por el teorema de la igualdad de precios de los factores. Este teorema afirma que los precios de los factores y, por lo tanto, las tasas de salario y de interés, pueden ser igualadas en varios países no solo a través de la libre migración de trabajadores y la libertad de transferencia de capitales, sino también por el libre comercio de productos, sin libre migración de trabajadores y sin libertad de transferencia de capitales. Esto es posible sin embargo solo si las diferencias en el capital *per cápita* requerido en varias industrias son del mismo orden de magnitud de las diferencias en la dotación del capital *per cápita* de los distintos países del mundo. Pero estas últimas diferencias son mucho más grandes que las primeras.

Los cambios en los flujos del comercio internacional pueden derivar de cambios en los niveles de precios de los bienes intercambiados. En un famoso libro J. M. Keynes (1919) había tratado de demostrar que las "reparaciones" requeridas por los aliados a los alemanes después de la Primera Guerra Mundial, eran completamente irreales, desde el momento en que la capacidad de exportación de Alemania estaba limitada a consecuencia de la modesta elasticidad-precio de la demanda para los bienes exportados por Alemania (como para cualquier otro

país).

En su trabajo, Keynes suponía que esta elasticidad fuese igual a -2. Su razonamiento hubiera sido mucho más débil en la hipótesis de que esta elasticidad fuese igual, por ejemplo, a -10, o al valor teórico de - (infinito); por lo tanto algunos de mis colaboradores en Holanda, y yo mismo, nos empeñamos en una serie de estudios econométricos para estimar el valor empírico de tal elasticidad. Encontramos, en efecto, valores de cerca de -2; cuando se lo dije a Keynes, estaba yo convencido de que habría considerado nuestro cálculo como reforzamiento de su posición. La reacción fue distinta: "¡Cómo habéis sido tan listos en encontrar la cifra justa!". En efecto a veces la intuición da la base para nuevos resultados científicos. Pero debe ser la intuición de un genio. ¡Para espíritus más modestos la intuición es menos atendible!

Un concepto importante para la teoría de la división internacional del trabajo es el de los productos no comerciables contrapuesto al concepto de productos comerciables, utilizado por I.M.D. Little y J.M. Mirrlees (1968) y en mis estudios como contraposición entre mercancías nacionales y mercancías internacionales. Esta distinción adquiere particular relevancia en cuanto que las estimaciones muestran que cerca de la mitad del producto nacional de la mayor parte de los países consiste en productos no comerciables. Entre los ejemplos concretos podemos recordar bienes muy pesados, como construcciones, calles, carreteras, vías de ferrocarril y una serie de servicios que deben ser puestos en el lugar a disposición del consumidor (servicios personales, comercio al detalle, escuelas, etc.), o que deben ser parte de una unidad nacional (gobierno con sus varias ramificaciones y sus varios niveles). Una consecuencia importante es que una reducción del gasto nacional necesario para establecer un equilibrio de balanza de pagos implica una reducción del producto nacional igual a la reducción en el gasto para productos no comerciables. (Para un sencillo tratamiento algebraico véase Tinbergen, 1965.)

La existencia de productos no comerciables influye también sobre la formulación de proyectos de inversión. Si suponemos la plena utilización de la capacidad productiva en todos los sectores, no es posible asumir como objetivo aislado la instalación de una fábrica de zapatos. Es también necesario un aumento en la producción de electricidad o de otra forma de energía, de medios de transporte, de materias primas y de productos auxiliares. Como consecuencia los proyectos de inversión son grupos de inversiones, y el criterio de aceptabilidad como parte del desarrollo nacional se aplica al grupo en su conjunto. En el ejemplo de la fábrica de zapatos, sin embargo, no es necesario un aumento en la producción de cuero desde el momento que es posible importarlo. En casos de este tipo no es oportuno el uso del análisis clásico de la interdependencia sectorial, porque este tiende a incluir en el grupo todas las actividades relacionadas, en nuestro ejemplo, con la producción de zapatos. La exclusión de los medios de producción comerciables, además, simplifica el cálculo de la composición del grupo de inversiones. La discusión sobre este llamado método parcial de las interdependencias sectoriales ha sido muy hábilmente integrada por A. Kuyvenhoven (1978).

La división internacional del trabajo puede ser considerada como parte de un tipo amplificado de teorías económicas que podríamos llamar Economía Espacial. Aquí el espacio no es (¿todavía?) interplanetario. Por el momento es suficiente una superficie bidimensional. La economía espacial requiere que a cada variable económica se le atribuya una colocación geográfica (por ejemplo con dos coordenadas). La producción es considerada separadamente para un cierto número de sub-áreas del sistema económico considerado. Los precios pueden ser diversos de una a otra de estas sub-áreas. Puede ser necesario especificar transporte, indicando

la pareja de localidades consideradas, etc. Todo esto exige un enorme aumento del número de las variables incluidas en los modelos. Esta nueva ciencia está en sus principios, por eso no puedo aún describir su situación actual. Entre sus principales cultores recuerdo a W. Isard, I. H. Klaassen y J.H.P. Paelinek.

Una segunda división de la estructura de un sistema económico es la distribución del ingreso. Entre las primeras contribuciones a este tema, una de las más importantes es desde luego la de R. Frisch (1932), que presentó una teoría de la renta de un ambiente geográfico-agrícola dado.

Muchos otros estudios sobre la distribución del ingreso tratan de la distribución entre factores o, aún más adelante, entre individuos. La distribución factorial del ingreso se basó en su inicio en una simple subdivisión en tres o cuatro factores: a) La naturaleza o la tierra, b) El trabajo, c) El capital, d) Los empresarios. Se suponía que estos últimos organizaban la producción (la fuente de todos los ingresos) tomando en préstamo ciertas cantidades de otros factores, en competencia uno con el otro. Una hipótesis adicional implícita era la de la homogeneidad de los otros factores, aunque no necesariamente de la tierra. Dado que los países para los cuales estaban disponibles tales datos eran los desarrollados, en los cuales el papel de la producción de bienes primarios se ha hecho pequeño, muchas veces se dejó de lado el primer factor, la naturaleza; el análisis fue limitado a los sectores secundario y terciario (o de servicios). Según este tipo de análisis la remuneración del trabajo y del capital es igual a su productividad marginal; los empresarios se apropian de aquellos que quedan como residuos. La productividad marginal puede ser deducida de la función de producción y por lo tanto los dos argumentos, distribución factorial del ingreso y estimación de la función de producción, están estrechamente conectados.

El primero en este campo es sin duda P.H. Douglas (1934), en colaboración con C.W. Cobb. La función de producción propuesta por ellos se caracterizaba por la elasticidad de producción constante respecto a cada uno de los factores de producción tomados en alquiler. Como consecuencia, estos factores en su conjunto debían recibir una cuota constante del producto nacional. Los datos recogidos por Kuznets (1966), sin embargo, mostraron que entre 1850 y 1950 el rédito del capital en Gran Bretaña y en Francia descendió de un 40% a poco más del 20%; y descendió con la misma velocidad en los Estados Unidos entre 1900 y 1950. También hay algunas razones por las cuales la función de producción Cobb-Douglas es menos satisfactoria; por lo tanto se han experimentado otras numerosas funciones. Algunas de las más conocidas son: la función CES (que tiene una elasticidad de sustitución entre factores constante, pero no necesariamente igual a -1 como en la función Cobb-Douglas) y la función translogarítmica (que tiene un grado superior a la unidad en los logaritmos, mientras que este es el valor que presenta la función Cobb-Douglas cuando se le escribe como logarítmica). Recientemente se ha desarrollado una amplia actividad de investigación de funciones de producción más sofisticadas. Frecuentemente estas funciones han sido experimentadas sólo en la hipótesis de homogeneidad de un factor como el trabajo, mientras que otras veces se ha inducido la energía como un factor en sí mismo, que es útil a través de la escasez energética (véase E.R. Berndt y D.O. Wood, 1979).

Junto con la distribución del ingreso entre factores, el interés de los economistas ha sido atraído también por la distribución personal del ingreso, con una notable contribución de V. Pareto (1897). Esta contribución, como la de Champernowne (1953), pertenece a la categoría estocástica a la cual le falta una interpretación económica para los individuos o para los grupos "ocupacionales" de individuos y que como consecuencia no permite deducir una política

económica dirigida a la reducción de la desigualdad de los ingresos, como objetivo generalmente aceptado de las políticas socioeconómicas. Esto me ha inducido a proponer una teoría en la cual la homogeneidad del trabajo como factor de producción es sustituida por la introducción de un número considerable de tipos de trabajo caracterizados por el valor de un cierto número de cualidades distintivas. Al mismo tiempo introduce la distinción entre demanda y oferta para cada uno de los muchos sectores en los que se subdivide el mercado del trabajo. La teoría fue presentada en 1956. Pero los intentos de modificarla con datos empíricos tuvieron inicio sólo después de 1970 y están resumidos en Tinbergen (1975). Para una parte de esta verificación se utiliza la hipótesis, bastante impopular entre los economistas de hoy, de que la utilidad es medible; con este fin he podido usar el material recogido por B.M.S. van Praag (1971 y siguientes). La hipótesis de la utilidad medible no ha sido utilizada en otros intentos de verificación, realizadas en estrecha colaboración con J. Hartog (1978), el cual había desarrollado una teoría de la pluriposibilidad con notables resultados empíricos. Se encontró escaso apoyo para aquella que he llamado la "teoría tensional" de la utilidad, es decir para la hipótesis de que la utilidad sea negativamente influenciada por la diferencia entre la intensidad de la cualidad requerida para un cierto trabajo y la intensidad de esa cualidad de la cual está dotada la persona que realiza el trabajo -trátase de una diferencia positiva o negativa-. R. H. Haveman (1977) ha planteado un considerable número de interrogantes generalmente justificadas, sobre los procedimientos de verificación que yo había utilizado. Estas críticas repetían las de T. Haavelmo (1944) relativas a mis modelos del ciclo económico, para los cuales había utilizado métodos de verificación estadística débiles, si no errados (método de los mínimos cuadrados para cada ecuación). En ambos casos mi falta de interés por los aspectos estadísticos matemáticos de la verificación fue castigada. T. C. Koopmans, H. Theil y muchos otros desarrollaron los métodos más apropiados hoy disponibles: el de la máxima verosimilitud el de los mínimos cuadrados a dos o tres estadios, etc. R.H. Haveman formuló otras críticas a mi trabajo titulado *In-come Distribution: Analysis and Policies* (1975) -críticas de las cuales he recibido mucha enseñanza-. Creo haber encontrado las respuestas correctas a algunas de sus interrogantes, por ejemplo el del hecho de que había dejado a un lado los costos de la educación en mi primer intento de encontrar una distribución óptima de la educación (véase Tinbergen, 1978).

El trabajo de carácter empírico emprendido por J. Hartog, J. Berkouwer y por mí nos llevó a tener contacto con estudiosos de la educación, por ejemplo J. Dronkers (1978-1979) y antes que él Jencks (1972) y Fägerlind (1975). De estas investigaciones sacamos la convicción de que los genetistas y sociólogos habían hecho a un lado la importancia de algunas cualidades no cognitivas (como la capacidad de mando y el sentido de responsabilidad, etc.), mientras que los economistas habían subvaluado en el estudio de la distribución del ingreso la importancia de distinción entre el lado de la demanda y la oferta en los mercados de trabajo. Para ambos aspectos un material empírico, por el momento único, fue recogido por J. Berkouwer (todavía inédito) con la ayuda del Gallup Institute holandés (NIPO) y de la oficina de personal de la multinacional holandesa AKZO.

En fin, R. Haveman, I. Pen (1977) y T. Huppés (1977) han aclarado que la distribución del ingreso está influida, además de la demanda y de la oferta, por elementos de poder que se reflejan en los esquemas de seguridad social, influidos por el poder sindical.

Otro ejemplo puede ser los ingresos de los dirigentes, si no por otra razón porque son el resultado de una demanda y una oferta controladas por el mismo grupo sociológico. Kolm (1978) puede tener razón en sus tesis según las cuales los ingresos de los dirigentes son más elevados de cuanto es necesario para inducirlos a continuar su trabajo.

En la situación actual en la cual todos los grupos sociales tratan de acrecentar en lo posible sus réditos, parece una fábula que en Holanda, entre 1945 y 1960, los dirigentes sindicales estuvieron dispuestos a aceptar reducciones del salario real para salvar los puestos de trabajo. Junto con la solidaridad nacional, muy sentida después de la ocupación nazi y esencial para la reconstrucción de la economía holandesa, gravemente dañada, quizá tuvo gran importancia también el hecho que los dirigentes sindicales A. Vermeulen y D. Roemers fueron economistas con una educación universitaria y por lo tanto plenamente capacitados para comprender los argumentos del presidente de la banca central M.W. Holtrop y los ministros H. Vos y W. Drees.

En aquella época la OIT se encontraba en dificultades para cumplir la transición de una institución creada en esencia por los intereses sindicales de los países desarrollados (para defender los salarios del "dumping social"), a una institución de defensa de los intereses de todos los trabajadores y pobres del mundo. Sin embargo ya en 1969, en ocasión de su cincuentenario, la OIT había lanzado la excelente idea de desarrollar un "programa para la ocupación mundial" con un acento mucho mayor sobre la ocupación en los países en desarrollo.

Hasta aquí me he ocupado de la estructura como un concepto instantáneo. Pasemos ahora a considerar el concepto desde sus relaciones con movimientos estructurales o de largo plazo. En las primeras fases del desarrollo de la ciencia económica este argumento había sido afrontado en la forma que más tarde W. J. Baumol (1951) ha llamado "teoría económica clásica o teoría dinámica clásica" con una liga muy amplia con el aspecto de la medición. La información estadística era en esta época muy limitada. El problema de la medida se presenta con el deseo de descomponer series temporales en un cierto número de componentes distintas, muchas veces señaladas como componentes de fondo, cíclica, estacional, accidental. La componente de fondo (*trend*) recibió una forma matemática que parecía adaptarse mejor al movimiento de largo plazo de las series consideradas: de una línea recta a una parábola o curva de un grado algebraico diverso, a curvas exponenciales (con crecimiento "geométrico"), o a funciones más complicadas como la logística, es decir una curva con una asíntota horizontal inferior y otra superior. Detrás de la elección no había ninguna teoría, ni siquiera alguna "teoría del desarrollo". Había elementos disponibles en las teorías de la población con una tasa de natalidad constante (que generaba una curva exponencial) o en teorías de la población con una disponibilidad de alimentos pre-fijada (que daban lugar a una curva logística) o en teorías basadas en la hipótesis de un crecimiento de capital consiguiente a una cuota de ahorros constantes (que una vez más da lugar a una curva exponencial). Estos elementos debían ser combinados, con el resultado general de obtener curvas más complicadas. Más o menos simultáneamente Colin Clark y yo presentamos (en 1942) un primer intento en este sentido; pero nuestras teorías eran del todo diversas. Clark escogió prever la situación de la economía mundial a 1960, y consideró que los precios agrícolas casi se hubieran duplicado frente a la situación prebélica.

J. von Neumann (1935-36) había considerado el trabajo como un medio de producción y al mismo tiempo como un producto y por lo tanto con una variable endógena; uno de los resultados más conocidos es que la tasa de interés y la tasa de crecimiento son idénticas. A su vez T.C. Koopmans (1970) y M. Inagaki (1970) se interesaron en el difícil problema ya presentado por E. von Böhm-Bawerk (1884), de la tasa de descuento psicológico que se aplica al consumo futuro en la elección de la cuota de ahorro. Ambos autores han utilizado elaboraciones teóricas muy ingeniosas y es una tristeza que no se hayan nunca publicado; por lo que sé, es una valoración comparativa de los dos enfoques teóricos (incidentalmente podemos recordar la dura verdad de que una nación puede estar dotada de

demasiado poco capital para poder sobrevivir sin ayuda externa. Esto puede valer en particular para un país cuya disponibilidad de recursos naturales -por ejemplo bosques- requiere un período de producción muy largo).

Un problema interesante relativo al modo de producción in-directo surge cuando se introduce la "especificidad" de los bienes de capital, es decir, el hecho de que, generalmente, cada bien de consumo es producido por bienes de capital de carácter específico: los tejidos por los telares, los vestidos por máquinas para coser, los muebles con instrumentos para trabajar la madera como ceguetas, etc. En teoría se podrían introducir bienes de capital de primer orden, es decir ellos mismos producidos por bienes de capital de segundo orden, es decir ellos mismos producidos por bienes capitales de segundo orden y así en adelante. Si la especificidad continuara indefinidamente, la producción de una cantidad adicional de cualquier bien de consumo requeriría un intervalo de longitud infinita, lo cual afortunadamente no es cierto. La teoría por lo tanto debería incluir la tesis de que a un cierto estadio se verifique la no-especificidad de bienes de capital. El típico bien de capital no-especifico puede ser llamado torno o máquina herramienta (Tinbergen, 1960). No conozco investigaciones empíricas orientadas a verificar si un auge en la inversión en su conjunto sea precedido por un auge en la producción de máquinas-herramientas.

Situaciones análogas se encuentran en el campo de la inversión en "capital humano", concepto formulado por J. Mincer (1957) y sus colegas J.S. Becker (1964) y T.W. Schultz (1963). La enseñanza requiere enseñantes, y la enseñanza de los enseñantes requiere enseñantes de "segundo orden". En la práctica se distinguen tres niveles principales de enseñanza y en la mayor parte de los países hoy el tercer nivel de educación es aquel en el cual confluye una educación no específica con formas muy específicas de educación superior. H. Corea y yo (1962) hemos construido modelos de un sendero regular de desarrollo conforme a un sendero dado de regular desarrollo de la producción de mercancías en general; enseguida se han elaborado modelos del proceso de transición de un sendero regular a otro. Un modelo mucho más sofisticado que incorpora otro para la distribución del ingreso, fue construido por J.M.M. Ritzen (1977).

La definición schumpeteriana del empresario como aquel que aporta innovaciones al proceso productivo ("introduce nuevas combinaciones" de factores de producción) (1912) se aplica a una fracción relativamente pequeña de aquellos que en efecto dirigen la producción. Un ejemplo excelente pero raro es el de la empresa belga Picañol (M. Steverdinck) de leper, que se transformó de exportadora de productos textiles a exportadora de máquinas textiles. Igualmente la de las Minas Estatales de Holanda pasó de la extracción del carbón a producir químicos. Las grandes empresas multinacionales se conforman de acuerdo al ideal schumpeteriano más que empresas familiares. Estas últimas muy frecuentemente utilizan la vía fácil de la petición de protección comercial contra los intereses de largo plazo de las mismas empresas como las de sus competidores establecidos en los países subdesarrollados.

El avance de los países atrasados se ha convertido en el problema principal de la teoría de la dinámica económica después de la abolición del colonialismo. Como es sabido, P.N. Rosenstein Rodan ha sido el pionero en este campo, concentrando la atención sobre las posibilidades de desarrollo de Europa sudoriental ya durante la II Guerra Mundial. Él ha continuado desempeñando un papel prominente con sus estimaciones de las necesidades de transferencia de capital para el crecimiento de los países subdesarrollados (1961). Es imposible hacer justicia a todos aquellos que en los últimos años han contribuido a este debate. Recordare solo a E. Máson, H.W. Singer y R. Prebisch, entre los que me han impactado con su personalidad y todavía más por su talento científico. Regresaré a este argumento en la sección 4.

Una explosión de novedad científica ha sido suscitada por el descubrimiento "nuevas escaseces" por parte de los ecólogos (o etólogos), más tarde llevadas a la atención de un público mucho más amplio por el Club de Roma, cuyo animador era A. Peccei con no muchos otros entre los cuales estaba A. King. Ha sido gracias a su trabajo que se han conocido los métodos para la construcción de modelos que tratan de explicar el desarrollo mundial en un período de varios decenios. Los protagonistas principales han sido J. Forrester (1972) y los dos Meadows y sus colaboradores (1972) y el poco diversificado W. Leontief. Estos autores son todos norteamericanos, pero también los europeos han dado su contribución, en particular el grupo de Sussex y el Berlin Wissenschafts- zentrum, con relaciones tanto en Estados Unidos como en Europa.

La mayor parte de estas contribuciones más recientes muestran posibles "límites al desarrollo", límites que son puestos en duda por un grupo relativamente pequeño de optimistas como W. Beckerman y H. Kahn.

4. Comparación de estructuras alternativas

La estructura socioeconómica que caracterizaba a los países industriales en la mitad del siglo XIX fue denominada capitalista por Karl Marx (1867). Según la concepción desarrollada por Marx esta sociedad presentaba una estructura no constante, sino en movimiento. En síntesis, el capitalismo precedido por el feudalismo deberá ser seguido por el socialismo. El poder habría pasado de los propietarios de tierra a los propietarios de capital (o de medios de producción generados por el hombre) y más tarde pasaría al trabajo; el socialismo debería necesariamente ("naturnotwendig" en alemán) emerger del capitalismo. Sus ideas han tenido un enorme impacto sobre la vida social y sobre la política internacional y han sido desarrolladas por muchos pensadores, la mayor parte de los cuales se han profesado marxistas. Marx ha sido un pensador original y hay buenas razones para considerarlo un científico. Entre los marxistas, en cambio, se ha desarrollado cada vez más una actitud mental más religiosa que científica.

Existen diversas definiciones de socialismo, desde aquella de una estructura en la cual todos los medios de producción pertenecen a la colectividad, a aquella según la cual la responsabilidad, última de las políticas y de las instituciones socioeconómicas, pertenece a la colectividad. Según todas las definiciones, el socialismo es una alternativa al orden liberal (o "laissez-faire"). El modo como he tratado de defender mi enfoque socialista ha consistido en el uso de instrumentos científicos desarrollados por los sostenedores del liberalismo para mostrar que el "laissez-faire" no es óptimo; el instrumento principal de esta defensa ha sido la economía del bienestar desarrollada por Pareto (1897) y resumida y reelaborada en modo óptimo por J. de V. Graaff (1957). El problema central de la economía del bienestar es identificar las condiciones que deben ser satisfechas para maximizar el bienestar social. Una cuestión fundamental de división entre economistas, que constituye uno de los aspectos más importantes de la estrategia científica, es si la satisfacción personal (llamada también utilidad u optimalidad) es medible. Hoy, pero no siempre ha sido así, la mayor parte de los economistas niega la posibilidad de medición, y ha debido emplear procedimientos largos y fastidiosos para llegar a tesis que sean correctas independientemente de la posibilidad de medición. Yo prefiero una estrategia basada sobre la hipótesis de posibilidad de medición de la satisfacción. Esta estrategia permite un ahorro notable de actividad mental en la formulación de conclusiones políticas. Una ventaja importante de esta estrategia es que su alternativa, es decir, la hipótesis de no medición, confía un buen número de decisiones políticas a personas no instruidas en la ciencia económica. Otra ventaja es que la hipótesis de la medición de la utilidad permite al

economista dar un significado al concepto de equidad o justicia en la distribución (de los ingresos y de los sacrificios).

Sin embargo las tesis de no optimalidad del "laissez-faire" es independiente de la cuestión de la medición. La economía del bienestar suele demostrar que el "laissez-faire" no está en posibilidades de satisfacer las condiciones óptimas necesarias para que la utilidad marginal de todos los ciudadanos sea igual.

En el debate entre exponentes de regímenes comunistas y occidentales surge una cuestión terminológica que puede ser fuente de confusión y requiere de un esfuerzo de clarificación si se quieren evitar aseveraciones subjetivas. Se trata de cómo definir la estructura actual de las sociedades industrializadas de Occidente. "Capitalismo" es un término impropio conscientemente mantenido por extremistas de izquierda y de derecha. Se pueden dar vanas definiciones de la estructura actual de las sociedades occidentales, pero "capitalismo" sugiere una identidad con las condiciones prevalecientes en el siglo XIX. En ausencia de un término mejor podemos usar la definición de "sociedades mixtas"; y todavía mejor la de "sociedades en camino hacia el socialismo democrático" o en "camino hacia una condición óptima".

Esta última definición nos lleva a la famosa discusión sobre la teoría de la "convergencia" iniciada por el sociólogo P.A. Sorokin (1960), y retomada (al inicio con algunas dudas, luego deshechadas) por quien escribe (1961-66) junto con H. Linnemann y J.P. Pronk. Por obvias razones esta teoría ha sido duramente criticada tanto en el Este como en el Occidente, no obstante que los extremistas de ambas partes desean precisamente la convergencia: ¡Obviamente hacia su estructura preferida! Muchos críticos además hacen a un lado: a) el hecho de que esta teoría se basa en el punto de vista marxiano, y b) el hecho de que la convergencia no implica que se llegue a posiciones idénticas. Una contribución importante al debate científico ha venido de J. van den Doel (1971), el cual sacó a la luz varias debilidades de la presentación original y ha agregado nuevos aspectos analíticos. Pero esto ha sido sólo un prelude al sucesivo trabajo de ese autor (y de la señora T. Grondsma van den Doel), quien ha extendido los métodos de la ciencia económica a la ciencia política. Entre los resultados existe una convincente argumentación en apoyo de la política de ingresos, dirigida, nótese, no sólo a los trabajadores asalariados.

La tesis según la cual el sistema mixto sufrirá una evolución adicional, es ahora subrayada por muchos autores de opiniones bastante distintas: G. Adler Karlsson (1975), quien ha introducido el concepto de "socialismo funcional", y N. Macrae (1976) son autores entre los más creativos junto a varios estudiosos del ambiente, demasiado numerosos para ser recordados todos. Un aspecto económico, la ulterior reducción en la desigualdad de los ingresos, ha sido resaltado por J. Pen y por quien escribe (1977).

Puede suceder que los economistas tengan que aceptar el hecho de que las principales fuerzas que se deben analizar sean externas al campo tradicional de la economía, *n'en déplaie a Marx*. Algunos aspectos de degeneración cultural que desde hace tiempo G. Duharmel describió como "americanos" se aplican hoy a todas las sociedades occidentales y quizá a parte de las orientales. E. Eppler acierta en cuanto a su petición de un "conservadurismo en el campo moral y progresismo en política". Quizá mi generación debería conceder el beneficio de la duda a una parte de la generación más joven, siguiendo el ejemplo de T. van den Waerden frente a los jóvenes de los años treinta que sostenían el Plan de Trabajo holandés, influidos por H. de Man, el hombre político belga que merece nuestra admiración no obstante sus errores políticos durante la guerra hitleriana.

La ulterior evolución de nuestra estructura presenta algunos aspectos de vasta magnitud que no podemos ignorar. Uno de estos es la dimensión geográfica, incluido el problema del nivel óptimo de decisiones. Por muchas razones se puede recurrir a decisiones de un nivel "bajo" facilitando así la máxima participación. Para una parte menor, pero muy importante, de las cuestiones que la población mundial debe resolver, los niveles "elevados" (es decir supranacionales y al límite mundiales), son una necesidad técnica a causa de la existencia de efectos externos, en el sentido de que las decisiones tomadas por un gobierno nacional influyan sobre la población de otros países. Es increíble que tantas personas y hombres políticos sean tan miopes frente a esta necesidad. Esta miopía es un peligro terrible para nuestro futuro. Es una amenaza para la cooperación, vital e indispensable tanto en los asuntos europeos (y de otros continentes) como en aquellos mundiales. Solo algunos de los mayores políticos, como J. Monnet, han comprendido la importancia fundamental de un sistema de cooperación internacional y han continuado tratando de convencer a sus colegas. Pero frente a Monnet, verdadero estadista, muchos "líderes" de hoy son sólo políticos. Estadista también importante es R. Prebisch, quien ha dado las bases de instituciones necesarias en un nivel de decisiones supranacionales. Entre otras personalidades con amplia visión, algunas han colaborado en el informe *Reshaping International Order* (RIO) a petición del presidente del Club de Roma, A. Peccei. Su trabajo ha sido parcialmente precedido por el de la United Development Planning Committee, presidido por G. Salgado.

Otro aspecto del orden mundial alternativo necesario para la sobrevivencia ha sido aclarado por A. Herrera, el cual, en el interior de la Fundación Bariloche, ha presidido el grupo que, entre otras cosas, ha presentado un informe en el Club de Roma bajo el título "¿Catástrofe o nueva sociedad?" El aspecto iluminado es el de una sobriedad en el nivel material de la vida, un aspecto subrayado también por Mahatma Gandhi en Asia y Julius Nyerere y A. Tévoédjré en África.

5. Metodología y didáctica

Esta parte de mis memorias consistirá de pocas observaciones esparcidas sobre mis encuentros en el campo metodológico y didáctico.

Ya he dicho que un aspecto del problema metodológico es el de la medida como parte integrante de la actividad científica. Es un hecho generalmente reconocido que el extraordinario progreso en las ciencias naturales se debió en una parte no pequeña a una confrontación continua entre pensamiento y medida. Como he recordado, la aceptación de la medición del bienestar es parte de mi estrategia del trabajo. Algunos de mis aliados en este aspecto son B.M.S. van Praag y Lore Scheer del Arbeitsgemeinschaft für Lebensniveauvergleiche de Viena, cuyo trabajo considero muy importante. Quisiera recordar también a R. Stone el cual, además de hacer un notable número de profundos análisis econométricos (sobre todo de la demanda de bienes no duraderos frente aquellos duraderos), ha puesto las bases de sistemas de contabilidad nacional oficialmente adoptados por recomendación de las Naciones Unidas. Siempre en el ámbito de las Naciones Unidas, no puedo olvidar las muchas discusiones estimulantes (en el Research Institute for Social Development) con J. Drewnowski (1974) y el desarrollo de los indicadores sociales de los cuales un buen ejemplo es la obra de S. Levy y de L. Guttman (1975).

Otro aspecto de la metodología es el uso de similitudes formales entre relaciones descubiertas en otras ciencias como base de una teoría en el interior de la ciencia considerada (en nuestro caso, de la economía). Estoy convencido de que esta fuente de actividad científica se

debe usar con cautela. Soy consciente de haberla utilizado y de haber trasplantado en economía algunos elementos de mi educación en las ciencias físicas. Muchos de mis colegas probablemente consideran que yo sea culpable de haber sido demasiado poco cauto. Evidentemente los límites que ellos ponen a aquello que está permitido son más rígidos que los míos. Ejemplo de superación de mis límites lo ofrecen especialmente los intentos de explicar la distribución del ingreso con la ayuda de procesos estocásticos; y quizá podemos recordar también las analogías entre procesos en algunas ciencias naturales y los procesos de producción en economía. Algunas de estas analogías tienen un sentido en el caso de las industrias basadas sobre procesos químicos o biológicos y entonces se puede hablar no tanto de analogía como de identidad verdadera y propia, de tal manera que aquí no es necesaria ninguna cautela.

Para regresar a la didáctica, he quedado profundamente impresionado por la capacidad didáctica de mi profesor de física P. Ehrenfest. De una manera como no he observado en los otros científicos que he encontrado, él tenía la capacidad de reducir a lo esencial un argumento, de tal forma que hacía comprensible la sustancia de ciertas relaciones. He podido verificar lo útil que es el ejercicio de identificar la forma más sencilla en la cual algunos conceptos entran en una serie de generalizaciones de ciertos modelos iniciales muy simplificados. En economía el ejemplo más notable es el de Robinsón Crusoe; otro ejemplo es el caso de los dos países en los modelos de comercio exterior; un tercer ejemplo muy conocido es el del teorema de la telaraña recordado en el apartado 2. Creo que J.E. Meade es, entre los economistas, el más hábil para los procesos de simplificación. La primera prueba que conocí de esta capacidad suya es la introducción al análisis económico de 1936; y todos sabemos cuántas publicaciones suyas, cristalinas, han aparecido desde entonces. No sólo ofrece modelos simples sino también su formidable uso del inglés contribuye a una didáctica óptima, cada concepto es concretizado por medio de un ejemplo; cada proposición expresa una sola acción o relación; el lector no es llevado nunca fuera del camino. Se enfrenta a una cadena de pensamientos a la vez; las cuestiones complicadas son "desarmadas" en cada uno de sus elementos y estos son examinados uno tras otro; para ser luego reordenados de manera tal que el conjunto se vuelve nítido. Meade comparte estas dotes con el físico H.A Lorentz. El único inconveniente es que escuchando a estos maestros, es uno llevado a considerar que el argumento tratado es sencillo, para descubrir apenas llega uno a casa que no es así. Afortunadamente si se dispone del texto publicado se puede volver a leer.

6. Comunicación y organización de la investigación interdisciplinaria

Los economistas clásicos y muchos que les han seguido y no lo son, suponían que su *homines economici* estaban plenamente informados de todo lo que fuera relevante para su actividad. Solo en los últimos decenios se ha tenido en cuenta la importancia crucial de los montos de información disponible y de la frecuente falta de información pertinente. Podemos justamente considerar como pioneros en este aspecto a L. von Mises y a F.A von Hayek; mientras hoy la computadora es objeto de preocupación por parte de personas temerosas de posibles abusos en la información. Sin entrar en el mérito de muchísimas discusiones de este tipo, quisiera recordar la carencia de "comunicaciones" que yo personalmente he experimentado, y extraño es decirlo, solo en las últimas fases de mi trabajo. La conciencia de los vacíos de comunicación me llegó, cuando me di cuenta de dos reseñas sobre la distribución del ingreso publicadas en 1970, una de un americano y la otra de un europeo; la primera estaba basada en el enfoque de capital humano y la segunda recordaba casi todos los otros aspectos pero no el capital humano (estoy exagerando un poco).

A partir de 1970 continué descubriendo una serie de colegas, casi uno al mes, que habían publicado estudios sobre este argumento

Entre los descubrimientos realizados en el curso de mi viaje de reconocimiento a la búsqueda de mayores informaciones, está el concepto de "análisis de sendero" utilizado por los sociólogos y genetistas veinte años antes de su uso por parte de la modalística econométrica, con una afinidad tal de hacerme pensar que había utilizado el análisis de los senderos durante cincuenta años, sin saberlo. En ese momento comencé a impresionarme por la falta de comunicación entre disciplinas diversas aunque ya sabía que los economistas que utilizaban funciones de producción y los ingenieros no se habían puesto en contacto por un largo periodo.

En fin, he notado, siempre más frecuentemente, que los colegas más jóvenes no habían leído, inevitablemente, muchos de los autores que yo había conocido de joven. Leyendo un ensayo relativo a A. Einstein (AP. French, 1979) cuyas clases había tenido la fortuna de frecuentar en la Universidad Leiden en los años veinte, me vino a la mente un problema de comunicación interesante y algo distinto. Einstein como estudiante no asistía nunca a las clases, prefería leer de los clásicos de la física. K. Wicksell, al cual me había yo dirigido solicitando un consejo al pasar de la física a la teoría económica, me recomendó sobre todo leer a los clásicos de la economía, según el principio adoptado por Einstein. En realidad no he seguido la sugerencia de Wicksell, lo que puede ser sintomático. La defensa, más bien débil, que recientemente he encontrado para mi comportamiento, es que una persona con un interés prevalentemente empírico tiene mayor necesidad de discutir con sus contemporáneos.

Como ya lo he dicho, todos son conscientes hoy en día de la importancia dominante del problema de la comunicación en el trabajo científico. Esto, creo, por dos razones. Por una parte, siempre hay más necesidad de investigación interdisciplinaria y esta requiere formas nuevas de comunicación y quizá de educación. Por otra parte, nos encontramos frente a un serio problema de exceso de publicaciones. El número de publicaciones que deberíamos leer es siempre mayor del que podemos leer, especialmente si queremos tener un poco de tiempo para pensar por cuenta nuestra. Esta desagradable situación debe modificarse, hemos ya hecho obligatoria la preparación de una síntesis de cada publicación; y hemos introducido artículos de reseña. Quizá deberíamos pedir no solo que cada autor prepare una síntesis, sino que también indique en la síntesis lo que considera nuevo en su trabajo, especialmente cuando se trata de uno largo.

En conclusión, quisiera indicar las directrices de investigación científica a las que atribuyo la máxima importancia:

- A) minimizar los dogmatismos y la subjetividad,
- B) permanecer lo más cercano posible a datos empíricos,
- C) trabajar en grupos interdisciplinarios y
- D) elegir los campos de investigación de relevancia práctica para los problemas más urgentes.

Tales problemas, desde mi punto de vista, son:

- A) la organización de un mundo pacífico,

- B) el reforzamiento de la solidaridad con quien vive en la miseria y,
 C) pensar en las generaciones futuras.

BIBLIOGRAFIA

- ADLER KARLSSON, G. (1979), *Larobokfor 80 talet*, Stockholm (Prisma).
- BALAS SA, B. *et al.* (1979), *World Trade; Constraints and Opportunities in the 80 's*, Paris (Atlantic Institute for International Affairs) e soltanto uno di una lunga serie di studi.
- BAUMOL, W.J. (1951), *Economic Dynamics*, New York (MacMillan).
- BECKER, G.S. (1964), *Human Capital*. New York/London (Columbia Univ. Press).
- BERNDT, E.R. and D.O. Wood (1979), "Engineering and Econometric Interpretations of Energy-Capital Complementarity". *The Amer. Econ. Rev.*, 69. p. 342.
- BOHM-BA WERK, E.V. (1884-1889), *Kapital and Kapitalzins*, Innsbruck.
- BOWLEY, A.L. (1924), *The Mathematical Groundwork of Economics*, London.
- CHAIT, B. (1938), *Les fluctuations economiques et L'interdependance des marches*, Bruxelles (R. Louis).
- CHAKRAVARTY, S. (1959), *The Logic of Investment Planning*, Amsterdam (North Holland).
- CHAMPERNOWNE, D.G. (1953), "A Model of Income Distribution", *The Econ.* JI. LXIII, p. 318.
- DELEEUW, F. (1965), "A Model of Financial Behavior" in: J.S. Duesenberry *et al.* (eds.), *The Brookings Quaterly Econometric Model of the United States*, Chicago/Amsterdam (Rand McNally, North Holland).
- DE WOLFF, S. (1929), *Het economisch getij*, Amsterdam (Emmering)
- DOUGLAS, P.B. (1934), *The Theory of Wages*, New York (MacMillan).
- DREWNOWSKI, J. (1974), *On Meeasuring and Planning the Quality of Life*, The Haque/Paris (Mouton)
- DRONKERS, J. and N. De Jong (1978/9), "Jencks en Fägerlind op zijn Hoollands" *Sociologische Gids*, XXx. p. 4.
- DUESENBERY, J.S. *et al.* (1965), *The Brookings Quaterly Econometric Model of the United States*, Chicago/ Amsterdam (Rand McNally, North Holland).
- DUTCH CENTRAL BUREAU OF STATISTICS (1932), "De elasticiteit van de vraag naar rundy-leesch", *De Nederl. Conjuntuur*, June, p. 14.
- (1933), "De prijs vorming van zuivelproducten en rundvleesch", *De Nederl. Conjunctuur*, June. p. 17.

- EPPLER, E. (1975), *Ende oder Wende*, Stuttgart (Kohlhammer), FÄGERLIND, L (1975) *Formal Education and Adults Earnings, a Longitudinal Study on the Economic Benefits of Education*, Stockholm (Almquist and Wiksell).
- FORRESTER, J.W. (1972), *World Dynamics*, Cambridge, MA (Wright-Allen Press).
- FRENCH, A.P. (ed.) (1979), *Einstein: A Centenary Volume*, London (Heinemann).
- FRISCH, R. (1932), "Einige Punkte einer Preistheorie mit Boden und Arbeits Produktonsfaktoren", *Zetschr.für Natonalokonome*, III, p. 62.
- (1933), "Propagation Problems and Impulse Problems in Dynamic Economics", in: *Economic Essays in Honour of Gustav Cassel*, London, p. 171.
- (1949), *A Memorandum on Price -Wage-Tax-Subsidy Policies as Instruments in Maintaining Optimal Employment*, UN document E/CN 1/ssUB 2/13.
- GOUDRIAAN, J. (1934), "Berekening van den omvang der werkloosheid als gevolg van prijs sdeling in een gesloten milieu", *De Economist*, 83, p. 849.
- GRAAF, J. De V. (1957), *Theoretical Welfare Economics*, Cambridge (Cambr. Univ, Press).
- HAA VELMO, T. (1944), "The Probability Approach in Econometrics" , *Econometrica*, 12, Supplement.
- HABERLER, G. V. (1937), *Prosperity and Depression*, Geneva, League of Nations.
- HANAU, A. (1928), *Die Prognose der Schweinepreise*, Sonderjeft z.d. Vierteljahresheften des Instituts für Konjunkturforschung, Berlin.
- HA VEMANN, R.H. (1977), "Jan Tinbergen's 'Income Distribution: Analysis and Policies', A Review Article". *Human Resources*, XII, p. 103 and *De Economist*, CXXXV, p. 161.
- HERMAN, B. (1975), *The Optimal International Division of Labour*, Geneva, ILO.
- HUPPES, J. (1977), *Inkomensverdelingen institutionele structuur*, Leiden (Stenfert Kroese).
- INAGAKI, M. (1970), *Optimal Economic Growth*, Amsterdam (North Holland).
- JENCKS, C. et al. (1972), *Inequality*, New York/London (Basic Books).
- KEYNES, J.M. (1919), *The Economic Consequences of the Peace*, London (Mac Millan).
- KINDLEBERGER, C.P. (1954), "Anciens et nouve aux produits dans le commerce international", *Economie Appliquée*, 7, p. 281, e molte altre pubblicazioni.
- KLEIN, L.R. (1959), *Economic Fluctuations in the United States, 1921-1941*, New York (Wiley).
- KOLM, C.S. (1978), *Solutions socialistes*, Paris (Ramsay).
- KOOPMANS, J.G. (1932), "De mogelijkheid van meervpudig economisch evenwicht", *De Economist*, 81, p. 679; 766; 841.
- KOOPMANS, T. C. (1939), *Tanker Freight Rates and Tankship Building*, London/Haarlem (P.S. King and Son, Bohn).

- (1947), "Measurement without Theory" *Rev. of Econ. Stat.* 29, p. 161.
- (1970), "Intertemporal Distribution and Optimal Aggregated Economic Growth", in: *Scientific Papers*, Berlin/New York (Springer), p. 563.
- KOYCK, L.M.(1954), *An Econometric Study on the Time-Shape of Economic Relations*, Amsterdam (North Holland).
- KUYVENHOVEN, A. (1978), *Planning with the Semi-Imput Method*. Leiden/Boston/London (M. Nijhoff Social Sciences Division).
- KUZNETS, S.(1966), *Modern Economic Growth*, New Haven/London (Yale Univ. Press).
- LEVY, S. and L. GUTTMAN (1945), "On the Multivariate Structure of Wellbeing". *Social Indicators, Research*, 2, p.361.
- MACRAE, N. (1976), "The New Capitalism", *The Economist*, 25 December.
- MAHFUZUR RAHMAN, A.H.M. (1973), *Exports of Manufactures from Developing Countries*, Rotterdam (Rotterdam Univ. Press).
- MARX, H.K., *Das Kapital*, I (1867), II (1903), III (1894), Hamburg.
- MCDUGALL, G.D.A. (1951, 1952), "British and American Exports: A Study Suggested by the Theory of Comparative Cost" , *The Econ. J.*, LXI, p. 697 and LXII, p. 487.
- MEADE, J.E. (1936), *An Introduction to Economic Analysis and Policy*, Oxford (Clarendon Press).
- MEADOW, D.H., D.L. Meadows, J. Randers and J. Randers and W.W. Behrens III (1972), *The Limits to Growth*, New York (Potomac Ass.).
- MINCER, J. (1957), *A Study of Personal Income Distribution*, diss. Columbia University.
- MYRDAL, G. (1930), *Vetenskap och politiki nationalekonomi*, Stocholm.
- NARASIMHAM, N.V.A. (1956), *A Short-Term Planning Model for India*, Amsterdam (North Holland).
- OHLIN, B. (1933), *Interregional and International Trade*, Cambridge, Ma.
- PARETO, V. (1897), *Cours d'economie politique*. Lausanne. PEN, J. (1974), "Watzijn maatschappelijke structuren?" *Meded. v.d. Kon Akad v. Wet afd. Letterkunde, Nieuwe reeks*, Deel 37, No.5, Amsterdam (North Holland).
- PEN, J. Tinbergen, J., *Naar een rechtvaardiger inkomensverdeling*, Amsterdam/Brussel (Elsevier).
- RITZEN, J.M.M. (1977), *Education, Economic Growth and Income Distribution*. Amsterdam (North Holland).
- ROSENSTEIN-RODAN, P.N., "International Aid for Underdeveloped Countries", *The Rev. of Econ. and Stat.*, XLIII, p. 107.
- ROTH, H. (1929), *Die Vebererzeugung in der Welthandelsware Kaffee im Zeitraum von 1790-1929*, Jena (Gustav Fischer).
- SCHULTZ, H. (1938), *The Theory and Measurement of Demand*, Chicago (Univ. of Chicago

Press).

SCHULTZ, T.W. (1963), *The Economic Value of Education*, New York/London (Columbia Univ. Press).

SCHUMPETER, J.A. (1912), *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, Leipzig.

SIMON, H.A. (1953), "Causal Ordering and Identifiability", in: W.C. Hood and T.C. Koopmans (eds.), *Studies in Econometric Method*. New York/London (Wiley).

SOROKIN, P.A., "Soziologische und Kulturelle Annäherungen zwischen den Vereinigten Staaten und der Sowjet-Union", *Zeitschr. f. Politik*.

TINBERGEN, J. (1931), "Ein Schiffbauzyklus?", *Weltwirtsch. Archiv* 34, p. 152.

– (1936), "An Economic Policy for 1936", in: *Selected Papers*, Amsterdam 1959 (North Holland) (originale olandese).

– (1938), "Statistical Evidence on the Acceleration Principle", *Económica*. V.p. 164.

– (1939), *Business Cycles in the United States*, Geneva (League of Nations).

– (1942), "An Acceleration Principle for Commodity Stockholding and a Short Cycle Resulting from it", in: O. Lange et al. (eds.), *Studies in Mathematical Economics and Econometrics in Memory of Henry Schultz*, Chicago (Univ. of Chicago Press).

– (1944), "Ligevaegtstyper og Kunjunkturbevaegelse", *Nordisk Tidsskrift for Teknisk Økonomi*, 10, p. 45.

– (1947), "Some Problems in the Explanation of Interest Rates", *The Quarterly JL of Economics*, p.397.

– (1969), "La especialidad de los bienes de capital y el periodo de ajuste en la planeacion del desarrollo", *El Trimestre Económico XXVII*, p. 391.

– (1965), "Spardefizit und Handelsdefizit", *Weltwirtsch. Archiv*, 95., p. 89.

– (1975), *Income Distribution: Analysis and Policies*, Amsterdam (North Holland).

– (1978), *Optimal Education, Occupation and Income Distribution in a Simplist Model* (The Netherlands, 1962) (to appear).

VAN DEN DOEL, J., *Konvergentie en evolutie*, Assen (Van Gorcum, D. Prakke).

VAN PRAAG, B.M.S. (1971), "The Welfare Function of Income in Belgium: an Empirical Investigation", *Europ. Econ. Rev.*, 2, p. 337 e molte altre pubblicazioni.

VON NEUMANN, J. (1936), "Ueber ein ökonomisches Gleichungssystem und eine Verallgemeinerung des Brouwerschen Fixpunktsatzes", *Ergebnisse eines mathem. Kolloquiums*, 8, p. 1. VOS, H. (1938), "Over de levensduur van machines en gebruiksgoederen", in: J. v.d. Wijk et al. (eds.), *Strijdenskracht door wetensmacht*, Amsterdam (Aarbeiderspers).