

COMPLEJIDAD Y CIENCIA ECONÓMICA

Dra. Manuela A. DE PAZ BÁÑEZ.
Blanca MIEDES UGARTE.
Dpto. de Economía e Historia
de las Instituciones Económicas.
UNIVERSIDAD DE HUELVA.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo proponemos que la Ciencia Económica vuelva a hacer lo que ya hizo en siglos anteriores, volverse hacia los métodos de las ciencias "duras" -física fundamentalmente- aprovechando sus avances metodológicos para hacer avanzar así también a la economía.

Los derroteros de la física han conducido al desarrollo de lo que se ha dado en llamar ciencia de lo Complejo. A medida que hemos profundizado en el estudio de la realidad natural, nos hemos ido dando cuenta de que es *compleja*, demasiado compleja para ser captada desde nuestros métodos clásicos simples. Lo mismo nos ocurre en economía, la realidad es tan compleja que no podemos abarcarla desde los métodos y concepciones al uso.

Lo que aquí se propone es aprovechar esa experiencia en estas Ciencias del Hombre, para hacer progresar a la Ciencia Económica en su ardua tarea de comprender, explicar e incluso predecir y orientar la realidad económica, en sus diversos niveles.

Esto implica, como desarrollamos más abajo, un cambio de óptica que podría ser casi revolucionario en nuestra ciencia. Pero, ¿no será precisamente lo que necesitamos? El tiempo lo dirá, quizá este sólo sea uno de tantos intentos fallidos para superar la crisis en que está inmersa la Ciencia económica. De momento creemos que merece la pena comprobarlo y a ello animamos desde este artículo.

1. "CIENCIA CLÁSICA" VERSUS "CIENCIA COMPLEJA".

Comenzamos por estudiar algunas de las características más sobresalientes de lo que se denomina *ciencia compleja* o *ciencia de los fenómenos complejos*. Como suele ocurrir, esta *nueva* concepción de la ciencia está unida a una *nueva* filosofía que, aunque con diferente óptica e intensidad, sigue atendiendo a los grandes problemas que durante milenios han preocupado al hombre¹. En definitiva, se trata de "contemplar antiguos problemas desde un ángulo nuevo"².

De esta combinación científica-filosófica nace una nueva forma metodológica de acercarnos a la realidad desde coordenadas diferentes. Como la literatura sobre estos aspectos es ya abundante, nos limitaremos aquí a hacer un breve resumen, suficiente para nuestros propósitos.

1 "Personalmente creo que al menos hay un problema ... que interesa a todos los hombres que piensan; el problema de comprender el mundo, a nosotros mismos y a nuestro conocimiento, en tanto que éste forma parte del mundo". R. Popper. Citado por E. Morin (1981), p.21.

2 J. de Rosnay (1977), p. 118.

Las ideas, no obstante no son totalmente nuevas, aunque sí su combinación y las circunstancias que posibilitan que éstas fructifiquen. Como afirma E. Schödinger, toda ciencia está en estrecha relación con la cultura humana en general, incluso los descubrimientos científicos más esotéricos y difíciles de comprender no tienen sentido fuera de su contexto cultural³. Este entorno cultural posibilita y limita el desarrollo de la ciencia; por tanto, es muy importante tenerlo en cuenta⁴.

Lógicamente, de este enfoque, como de cualquier otro, no puede esperarse más que una pequeña luz nueva en la comprensión de la realidad; aunque esperemos que sea útil al menos por un espacio de tiempo⁵, y no sirva, como tantos otros enfoques y conceptos, para ocultar lo que realmente es vital conocer⁶. Es muy probable que al profundizar más en ello, lo que consideramos con tantas posibilidades para nuestra rama científica se abandone como inútil, al menos en parte; pero así se avanza en el conocimiento y como dice K. Popper entre otros muchos, los errores hacen avanzar más que los aciertos, siempre provisionales.

La base de este pequeño resumen será el cambio de *conceptos* que se produce al pasar de un enfoque a otro, porque pensamos que son ellos los que tienen el principal poder en la ciencia de iluminar u oscurecer la comprensión de la realidad.

1.1 La "ciencia clásica"⁷.

La ciencia en su sentido moderno es, sin duda, un producto del mundo occidental. Sus grandes fundadores (Newton, Descartes, ...) , ya hace tres siglos hicieron hincapié en la *universalidad y el carácter eterno de la naturaleza*. En palabras de I. Berlin⁸, "buscaron esquemas generales, marcos unificadores universales en los cuales todo lo que existe podría demostrarse sistemáticamente -i.e. lógicamente o causalmente- interconectando vastas estructuras en las cuales no debería haber brechas abiertas para acontecimientos inesperados y espontáneos, en lo que todo lo que ocurre debería, en principio, ser totalmente explicable en función de leyes generales inmutables".

Ambicioso programa con el que soñó incluso Eistein, que intentó condensar todas las leyes de la física en una única "teoría de campos unificados". Este era en definitiva el objetivo único de la ciencia: llegar a conseguir la ley, la clave del universo, el Principio del Descubrimiento Universal fuente de todo poder a partir del cual se podrían deducir todos los fenómenos observados en él.

Estas leyes serían eternas, *independientes del tiempo*, lo que nos lleva a un *mundo determinista*. Cuando posteriormente el tiempo es considerado (dinámica clásica), aparece como un parámetro reversible, donde el pasado y el futuro son equivalentes, donde el concepto clave es el de *trayectoria*; concepción que, aunque con problemas, es mantenida por la teoría cuántica, aunque la idea de trayectoria se sustituya por la de "paquetes de ondas". De esta forma, la visión estática de la naturaleza se mantiene.

Tales leyes se obtendrían, siguiendo el método de Descartes, a través de la división de la realidad en unidades cada vez más pequeñas que conducirían a la realidad simple, gobernada por leyes matemáticas simples de las que se deducirían las demás por simple adición. Esta adición es posible dado que la aplicación de los fenómenos se realiza a través de la causalidad lineal; es decir, a través de una cadena lógica de causa-efecto fácilmente recomponible.

3 E. Schödinger (1952), pp. 109-110.

4 Vid. I. Prigogine e I. Stengers (1983), pp. 25-28.

5 Estamos de acuerdo con la frase atribuida a Buda: "la verdad es lo útil", aunque "útil" es aquí un concepto mucho más profundo y amplio que lo que consideran los utilitaristas al uso. Se trata de una formulación que lo incluye todo, porque todo puede ser fuente de conocimiento legítimo.

6 Vid. E. Morin (1978).

7 Para un resumen más amplio de la historia de la "ciencia clásica" y sus limitaciones ver I. Prigogine e I. Stengers (1983), pp. 30-107.

8 I. Berlin (1980), p. XXVI.

El éxito de esta racionalidad es indiscutible. Cómo negar los grandes descubrimientos a nivel microscópico por ejemplo. De hecho, este éxito ha sido tan avasallador que para muchos científicos la finalidad de la investigación se convirtió en esta "disección microscópica de objetos de la que habla A. Eddington⁹. Incluso K. Popper se vio forzado a admitir que la ciencia racional debe su existencia a su mismo éxito; el método científico es sólo aplicable en virtud de los increíbles puntos de acuerdo que revela entre nuestras hipótesis teóricas y los resultados experimentales¹⁰.

1.2. Limitaciones de la ciencia clásica.

La primera limitación de la ciencia muy sucintamente recogida en el apartado anterior es su misma pretensión básica: llegar a la "Ley del Universo", a conseguir una descripción simple que recoja la clave de todo el funcionamiento de la realidad. Como dice Prigogine¹¹, ese "ambicioso sueño ha colapsado hoy día. Curiosamente, esto es verdad en todos los niveles básicos, en el campo de las partículas elementales, en biología y astrofísica (...). La visión de la naturaleza ha sufrido un cambio radical hacia *lo múltiple, lo evolutivo, lo complejo*".

La segunda característica refleja la segunda limitación para descubrir y comprender la realidad: las leyes son independientes del tiempo y son eternas. Esto convierte al universo en un *gran autómatas*. Pero la realidad es bien distinta. Hoy sabemos que la *irreversibilidad* juega un papel esencial en la naturaleza y se encuentra en el origen de muchos procesos de organización espontánea. En realidad, nuestro mundo es un mundo azaroso, donde la reversibilidad y el determinismo son solamente aplicaciones límites y casos simples, siendo la regla la irreversibilidad y la indeterminación¹².

En cuanto al método de análisis, a pesar de sus grandes éxitos, implica la aceptación de supuestos no sostenibles hoy. La *adicionalidad* no es posible cuando la estructura de relación es más compleja que la simple causalidad lineal, como es el caso de la mayoría de los fenómenos de la realidad. Las investigaciones más recientes demuestran lo lejos que estamos de la *simplicidad* del mundo microscópico gobernado por leyes matemáticas simples; cuando advierten que las partículas más elementales son en realidad seres efímeros en perpetua transformación. Además, dado que el método se basa en la experimentación se supone que la naturaleza responde realmente a la interrogación experimental, que existe una interacción sistemática entre conceptos teóricos y observación; es decir, obliga a la naturaleza a definirse sin ambigüedad sobre si obedece o no a una hipótesis preconcebida; en definitiva, esta comunicación con la naturaleza convierte a la investigación científica en un monólogo. Es indiscutible el éxito de la ciencia clásica que nos proporcionó una nueva racionalidad, que nos dio la clave de la inteligibilidad de la naturaleza; pero reveló al hombre una naturaleza muerta y pasiva, que se comportaba como un autómatas, que aisló al hombre de ésta en vez de acercarlo más a ella.

Todo esto aleja cada vez más al hombre de la naturaleza, dejándolo en una "completa soledad", en un "aislamiento fundamental", en palabras de J. Monod¹³; lo que R. Lenoble¹⁴ llama la "ansiedad del hombre moderno", sentimiento de alienación, de rompimiento de la antigua alianza que ha provocado no pocos movimientos anticencia, como el que se produjo en Alemania ya en los años veinte que formó el trasfondo cultural de la mecánica cuántica.

La evidencia empírica y los nuevos desarrollo de la ciencia contradicen ampliamente este divorcio entre la naturaleza y el hombre. La naturaleza es también una realidad compleja y polifacética. Ya en el siglo pasado Darwin nos enseñó que el hombre está enmarcado en una evolución biológica, y Eistein, en cierto sentido contra su voluntad, nos enseña que también lo estamos en un universo en

9 A. Eddington (1959), pp. 68-80.

10 K. Popper (1972).

11 I. Prigogine e I. Stengers (1983), pp. 12, el subrayado es nuestro.

12 Ibídem, p. 19.

13 J. Monod (1972), pp. 172-73.

14 R. Lenoble (1969).

evolución. El darwinismo implica nuestra solidaridad con todas las formas de vida, con el universo en expansión, nuestra solidaridad con el cosmos como un todo.

Como decía ya Diderot¹⁵, la ciencia acaba de empezar, la mecánica racional no es más que una tentativa, demasiado abstracta, y el espectáculo del huevo bastará para derribar sus pretensiones.

1.3. La "ciencia compleja"¹⁶.

En contraposición con la concepción clásica, aparece un enfoque distinto que no es posible llamar nuevo si consideramos que su origen se remonta a principios del siglo XIX¹⁷, pero sí, si observamos que es en los últimos años cuando está siendo objeto de una sistematización creciente y que aún está muy lejos de llegar a una sistematización "completa".

Podemos decir que la primera amenaza para la construcción newtoniana surge con las ciencias del calor¹⁸ y sus derivaciones más importantes, la ciencia de la conservación de la energía y la ciencia de las máquinas térmicas que dieron lugar a la primera ciencia "no-clásica", la primera ciencia de la complejidad, la termodinámica, con un segundo principio que introduce el concepto de *entropía* y con él, el *tiempo irreversible* en la física.

Tras ello, también en el s. XIX, los estudios de biología, geología y sociología pusieron énfasis en los procesos de cambio, los procesos de incremento de la *complejidad*. No obstante, durante ese siglo sólo se consideraron los estados finales de la evolución, los puntos de equilibrio. Se menospreciaban los procesos irreversibles considerándolos como meras perturbaciones sin interés.

Hoy, sin embargo, sabemos que lejos del equilibrio pueden aparecer de forma espontánea nuevos tipos de estructuras que convierten el desorden y el caos en un nuevo orden, lo que se suelen llamar "estructuras disipativas" gobernadas por lo específico y lo único frente a lo repetitivo y lo universal. En posiciones alejadas del equilibrio la materia se adapta y se autoorganiza para generar nuevos estados prebiológicos. Estas estructuras disipativas están siendo formalizadas y descritas a través de la teoría de las bifurcaciones¹⁹ que nos lleva a conclusiones tan poco esperadas como que en la física, de forma muy análoga a los problemas sociales, e incluso a los de la historia, lejos de oponerse "azar" y "necesidad", ambos aspectos son esenciales en la descripción de sistemas no-lineales muy alejados del equilibrio.

Comienza así a enlazarse el ser y el devenir y surge el tiempo como uno de los conceptos claves²⁰, no ya como un parámetro reversible, sino que se introduce el llamado "tiempo interno"; y sabemos que nuestro mundo, nuestra biosfera considerada tanto globalmente como por sus componentes, vivientes o no, está en condiciones muy alejadas del equilibrio.

El concepto de entropía y de tiempo irreversible ya no es sólo generador de degradación y muerte, sino también de diversidad, de complejidad y autoorganización. La vida no puede ser reducida al principio de orden de Boltzman, si embargo, es compatible con el comportamiento que puede

15 D. Diderot (1754), p. 11 (citado por I. Prigogine e I. Stengers op. cit. p. 87).

16 Para un desarrollo de la historia y realidad reciente de la ciencia compleja ver entre otros a I. Prigogine e I. Stengers (1983), pp. 108-187.

17 Aún más si tenemos en cuenta que el espacio aristotélico era informado por la organización y solidaridad del funcionamiento biológico, que fue reemplazado, en el nacimiento de la ciencia moderna por el espacio homogéneo e isótropo de Euclides.

18 Recordemos la formulación de la ley de la propagación por Fourier.

19 La naturaleza bifurcante es aquella en la cual pequeñas diferencias, fluctuaciones insignificantes pueden, si se producen en oportunas circunstancias, invadir todo el sistema, engendrar un nuevo régimen de funcionamiento. La semejanza con algunos fenómenos sociales es evidente.

20 No en vano podemos observar cómo el problema del tiempo informa gran parte de los conceptos de este siglo, comenzando por la distinción de los diversos tiempos fruto de las investigaciones de Einstein, aunque el "tiempo local" definido por él es aún un tiempo reversible, y llegando a la concepción de I. Prigogine e I. Stengers (1983) donde el concepto de tiempo irreversible se convierte en una categoría central.

aparecer en condiciones muy alejadas del equilibrio, donde las palabras claves del nuevo comportamiento de la materia son: *comunicación y percepción*. La vida, lejos de estar fuera del orden natural, aparece como la expresión suprema de los *procesos de autoorganización* que pueden acontecer en estas situaciones.

El acercamiento entre hombre y naturaleza es evidente en esta concepción. Se elimina con esto el mayor obstáculo que diferenciaba "ciencias" y "humanidades", ya no es necesario elegir entre una libertad "práctica" y un determinismo "teórico", el mañana ya no está incluido en el hoy. La separación clásica entre ciencia y sociedad ya no es posible. Estamos hoy mucho más preparados para establecer "nuevas alianzas" entre el hombre, sus conocimientos, sus sueños, y las actividades exploradoras de la naturaleza²¹.

Así, dos palabras claves en esta nueva ciencia son tiempo *irreversible*, que nos lleva a cambio y evolución, y *desequilibrio*, que nos lleva a variedad y creatividad, a complejidad.

De la misma forma, la relatividad y la mecánica cuántica nos llevan al *fin de la universalidad* con la modificación del concepto clásico de objetividad física, según el cual la descripción sólo es "objetiva" si es completa, esto es, independientemente de la elección de cómo es observada. La relación de incertidumbre de Heisenberg que afirma que las condiciones iniciales para determinar la trayectoria del electrón en su órbita (posición y momento) no pueden ser medidas simultáneamente con precisión, siendo el producto del error resultante en las mediciones que pueden realizarse aproximadamente igual a la constante *h* de Planck, provoca que se tenga que introducir el concepto de probabilidad en las hasta entonces "objetivas" y "ciertas" mediciones de la física. Aunque como manifiesta Scheurer²² es una exageración buscar en esta relación "una raíz objetiva del libre arbitrio", no es menos cierto que tras él se hace necesaria la revisión del concepto de causalidad.

El principio de complementariedad de Bohr puede considerarse como una extensión de la relación de incertidumbre de Heisenberg. Ningún lenguaje teórico que articule las variables a las cuales se puede atribuir un valor bien definido puede agotar el contenido físico de un sistema. Los posibles diferentes lenguajes y puntos de vista sobre el sistema son complementarios; la realidad es demasiado rica y sus contornos demasiado complejos para que una sólo lámpara las pueda iluminar por completo. Esta naturaleza *irreducible* de los puntos de vista sobre una misma realidad expresa la imposibilidad de descubrir un punto de vista divino desde el cual toda realidad es visible simultáneamente²³.

De todo esto surge la relatividad del mismo conocimiento que nos lleva a la urgencia de pensar en lo que M. Merleau-Ponty llama la "verdad en la situación"²⁴; a la ciencia de la repetición, del encadenamiento riguroso la sustituye la ciencia creativa del azar y de las circunstancias²⁵.

De lo anterior, en parte al menos, se deduce otra característica importante: nuestro universo es *participativo*. No podemos detenernos en este punto como en ningún otro, pero sí podemos citar a Wheeler: "El universo es un circuito autoexcitado. Según se expande, enfría y desarrolla, da lugar a la participación del observador. Ésta a su vez genera lo que llamamos *realidad tangible*, el Universo"²⁶.

"En este mundo somos, -según la conocida frase de Niels Bohr-, actores y espectadores a un tiempo". La interdependencia entre todos los elementos de la naturaleza es manifiesta, por tanto, la naturaleza no se hace totalmente manipulable. Es un mundo abierto, imprevisible, que no puede ser dominado sino sólo explorado; a este mundo pertenecemos y participamos en su construcción. La naturaleza tiene su propia autonomía no está hecha para nosotros más que para el resto de la naturaleza, y no se ve entregada a nuestra voluntad.

De esta forma, la *historia de la ciencia* no tiene, no puede tener, la sencillez *atribuida* a la evolución biológica hacia la especialización. Es una historia más sutil, más retorcida, más

21 I. Prigogine e I. Stengers (1983), p.29.

22 Vid. P. Sheurer (1979), p. 38-39.

23 Vid. B. d'Espagnar (1979), M. Jammer (1974) y A. Petersen (1968).

24 M. Merleau-Ponty (1960), pp. 136-37.

25 Vid. M. Serres (1977), p. 139.

26 J. A. Wheeler (1979), citado por I. Prigogine e I. Stengers (1983), p. 245.

sorprendente. Es siempre susceptible de volver atrás, de volver a encontrar, en el seno de un paisaje intelectual transformado, preguntas olvidadas, de demoler los tabiques que ha construido y, sobre todo de estar por encima de los prejuicios más enraizados, incluso de aquellos que parecen serle constitutivos. Descripción que se contradice claramente con la simplicidad del análisis psico-social positivista de T. S. Kuhn²⁷, descripción parcial e históricamente situada, como demuestra I. Prigogine²⁸. La historia de la ciencia por el contrario, como toda historia social es un proceso complejo.

No obstante, entre la estrechez evolutiva de Khun, Lakatos y Stegmüller²⁹ y la amplitud del "todo sirve" de Feyerabend³⁰ existe un término medio (por así decirlo) que aquí defendemos y desarrollamos más adelante. Nos referimos a la combinación de "azar" y "necesidad" propia de los fenómenos complejos que no se adaptan a las leyes estáticas y rígidas. Esto unido a la interrelación antes señalada que tiene el mismo intento de conocimiento con las circunstancias humanas y sociales del conocedor, hace muy difícil llegar a determinar criterios "objetivos" sobre la validez del trabajo científico. El trabajo científico complejo está más cerca, no obstante, de dilucidar esa realidad compleja.

En toda la descripción anterior la relación con la *filosofía* ha estado patente, dado que consideramos que filosofía y ciencia son dos saberes complementarios que contribuyen a la traducción de preocupaciones pertenecientes a una cultura y a una época. Podemos decir con G. Deleuze que "la dramatización se forma en la mente del soñador, pero también bajo el ojo crítico del sabio"³¹.

Una interesante incursión en la filosofía de la complejidad se encuentra en el libro de S. Paniker, *Aproximación al Origen*³². Filosofía que también está en período de formación como la misma ciencia de la complejidad y ambas convergen enriqueciéndose y complementándose mutuamente. No podemos detenernos aquí en este tema, nos remitimos por ello a la bibliografía.

Nos quedaría hablar del *método* para la complejidad; no obstante, hemos considerado más oportuno trasladar este aspecto al punto 3 dedicado expresamente a ello.

1.2. CIENCIA ECONÓMICA CLÁSICA VS. CIENCIA ECONÓMICA COMPLEJA.

Una vez analizada siquiera brevemente la concepción compleja de la ciencia, intentamos ahora trasladar estos planteamientos a la Economía, esbozando lo que en un futuro puede ser una "ciencia económica compleja". Siguiendo el mismo esquema anterior, desarrollaremos los aspectos más relevantes y de más interés a nuestro propósito de lo que llamaremos "economía clásica". Lo haremos brevemente porque, como ya hemos señalado la bibliografía es abundante. Después apuntaremos algunas ideas sobre las limitaciones de este enfoque para pasar a la concepción compleja de la economía, concepción muy poco desarrollada aún pero con intentos suficientes como para recoger aquí un resumen de las aportaciones más significativas y quizás algunas tendencias futuras.

2.1. "Ciencia Económica Clásica".

Ciertamente, al igual que en las ciencias naturales, en las sociales -y por tanto en economía- ha influido de forma fundamental la filosofía, los conceptos y la metodología de la llamada "ciencia moderna" surgida en el S. XVII. La cantidad de puntos de conexión entre ciencias sociales y naturales, por tanto, son sorprendentes a pesar de su divorcio persistente. El punto más importante del que se deduce todo lo demás es la búsqueda, como en física, de un *equilibrio general* y la *leyes naturales* - simples y estáticas- que lo definen.

27 T. S. Kuhn (1971).

28 I. Prigogine e I. Stengers (1983), pp. 273-76.

29 W. Stegmüller (1981), con su concepto de "redes estructurales teóricas".

30 P. Feyerabend (1981).

31 G. Deleuze (1988).

32 S. Paniker (1982).

A lo largo de la historia de la ciencia económica moderna este objetivo es persistente y con una continuidad indiscutible desde el mismo inicio de la sistematización de los estudios económicos con los fisiócratas. Éstos, al intentar adherir a los planteamientos y consejos prácticos las concepciones filosóficas, introducen en la economía la idea de la existencia de "leyes naturales" que gobiernan los fenómenos económicos independientemente del hombre mismo. Su gran trabajo -¿inútil?- fue explicar la cantidad de obstáculos que encontraron para introducir los fenómenos económicos en la estrecha franja de unas leyes inamovibles, estáticas y universales. ¿Sería por eso por lo que la escuela clásica, incluyendo a A. Smith, se olvidó de la realidad al construir "ese acabado y coherente cuerpo de leyes y principios económicos"? Creemos que en gran medida. De hecho, al observar la imposibilidad de su empresa, cuando se produce uno de los escasos contrastes con la realidad que no fueron meros ejemplos cuidadosamente escogidos, se juzgan los hechos en función de la teorías y no al contrario³³. De esta forma la división teórico-práctica en economía era una prescripción metodológica básica que hoy ya no es necesaria ni sostenible, como veremos más abajo, si realmente buscamos un acercamiento y aplicación a la realidad.

La búsqueda de un equilibrio general continúa con S. Jevons, L. Walras, V. Pareto³⁴, A. Cournot, F. Y. Edgeworth y también A. Marshall que estudió los equilibrios parciales pero no llegó a la concepción sectorial estructurada. En Keynes, a pesar de sus diferencias con los anteriores, el "plato fuerte" sigue siendo el equilibrio general. Su diagnóstico y soluciones a la gran crisis fueron discutibles y desde luego no trasladables a otras realidades en el espacio y/o en el tiempo. Gran número de los análisis posteriores de "crecimiento equilibrado" fueron extraídos del modelo keynesiano: R. F. Harrod, E. Domar, J. R. Hicks, R. Solow, ...

Marx es otro ejemplo de mecánica económica. Aunque introduce elementos históricos y sociales, el hombre queda determinado por la infraestructura. Además, de alguna manera y en última instancia, se busca el equilibrio general, la sociedad sin clases en donde todos seremos iguales.

Así, esta concepción llega hasta nuestros días a pesar de los intentos estructuralistas que avanzan de manera importante hacia las nuevas ideas a través de la distinción entre los modelos "mecánicos" y "estadísticos"³⁵; así como el avance en el concepto del tiempo irreversible; por ejemplo, la forma de considerar el proceso de industrialización como un proceso autoacelerado (reacciones en cadena) creador de diferenciaciones internas (rupturas de simetrías), como un sistema abierto a otros sistemas desde los cuales han sido alimentados algunos de sus circuitos, consecuentemente modificados de manera irreversible³⁶.

Posteriores intentos en esta línea van dirigidos a demostrar la posibilidad de un Equilibrio General, así los trabajos de Arrow y Hahn³⁷ y la búsqueda de un "equilibrio" general de las "unidades activas" que pretende un equilibrio global con una concepción ya muy cercana a la de la economía compleja³⁸.

También la búsqueda del "principio universal de explicación capaz de abarcar todo el fenómeno económico", llega hasta nuestros días; un ejemplo de ello es lo expresado en el manual de Fernández Díaz y Rodríguez Saiz³⁹, al lamentarse de la falta de unidad en la Ciencia Económica. Así, aunque reconoce que esta falta de unidad "se debe en parte a la falta de simplicidad de nuestras materias" citando a G. L. Shackle⁴⁰, vuelve a la concepción tremendamente clásica de la búsqueda de la

33 Vid. Marchal (1958), p.27. Lógicamente esto es una simplificación excesiva que tendría que ser matizada ampliamente pero no es posible aquí, remitiéndonos a la bibliografía.

34 Las semejanzas y apoyos en el equilibrio de la mecánica clásica de Lagrange estático y atemporal son enormes.

35 Vid. C. Lévi-Strauss (1974), pp. 311-17.

36 *Ibidem*, pp. 368-69.

37 K. J. Arrow y F. H. Hahn (1971), F. H. Hahn (1973) y T. W. Hutchinson (1977) entre otros.

38 Vid. J. Lesourne (1977), F. Perroux (1975) y (1978).

39 A. Fernández Díaz Y L. Rodríguez Saiz (1986).

40 "Hay tantos matices y sutilezas, tal deseo de encontrar el rigor absoluto y la más alta precisión, que hemos perdido la noción de un cuerpo de conocimiento, bien delimitado, ordenado y esencialmente simple". G. L. Shackle (1966), p.15.

"gran cosa": "En resumen, sabemos muchas cosas, pero aún hay que seguir buscando *the one big thing*"⁴¹. Aunque esta expresión es posteriormente matizada podemos decir que la crítica que hacen a los economistas de desconocedores de la filosofía de la ciencia les es aplicable, al menos en el conocimiento de las últimas concepciones. De todas formas, este conocimiento no nos llevará a un sistema unificado al estilo del sueño clásico. Ya no es posible. Como diría S. Paniker⁴² entre otros, "ha terminado la era de las grandes síntesis y debería comenzar la aventura pluralista de la complejidad".

No obstante, el libro de Fernández Díaz y Rodríguez Saiz es una buena síntesis de la concepción y evolución histórica de lo que aquí llamamos "ciencia económica clásica". Además, en la edición que citamos incluye un apéndice donde recoge aspectos interesantes de nuevas técnicas que muy bien pueden ser utilizados en la nueva concepción como veremos más adelante⁴³.

Lo dicho anteriormente no quiere decir, por supuesto, que no existan diferencias importantes entre las distintas corrientes y escuelas que aquí en este resumen mínimo consideramos agrupadas globalmente. La evolución y las diferencias llamadas por algunos "revolucionarias" dentro de la ciencia económica han sido importantes desde el inicio; la bibliografía al uso es buena muestra de ello⁴⁴.

2.2. Limitaciones de la ciencia económica clásica.

Si para las ciencias naturales la concepción clásica se revela insuficiente, para las sociales lo es en mayor medida y los intentos de acoplar éstas a aquella mucho más perjudiciales.

La primera crítica a este enfoque reside en el propio intento de encontrar las "leyes naturales" que expliquen todos los fenómenos económicos. Además, habría que añadir que en esta empresa se deja a un lado lo esencial, el *hombre*, sustituyendo su actividad y capacidad de modificarse a sí mismo, así como a su medio ambiente natural y humano, por las fuerzas supuestamente neutras del mercado que ordena cosas y bienes.

En cuanto al objeto de estudio, como ya hemos señalado, el *equilibrio económico*, como estado final resultante de la acción del orden natural, constituye el tema central de la economía clásica. Vimos también que en esencia, ésta no es una característica privativa de la ciencia económica ya que la física también ha dedicado muchos esfuerzos a la comprensión de los fenómenos en equilibrio. La diferencia estriba en que, en este último caso, se tiene una mayor conciencia de que el equilibrio se corresponde más con un caso *particular* de la naturaleza que con el estado natural de las cosas con el que la economía clásica lo identifica. Para la física se trata más bien de un caso simple a partir de cuyo estudio puede llegarse a la comprensión de situaciones más complejas.

Otro rasgo que distingue el concepto de equilibrio de las ciencias naturales con el de la economía clásica es que en las elaboraciones de esta última este concepto y el de *orden* se identifican, de manera que se hace difícil entender la presencia de uno sin el otro. Sin embargo, ya en el siglo pasado, en el campo de las ciencias experimentales, las investigaciones de Boltzmann concluyeron que en los fenómenos naturales las situaciones *más probables eran el desorden y la desorganización*. Esta idea está hoy plenamente aceptada en la física y ha permitido a sus investigadores enfocar el estudio de los sucesos desde una perspectiva más compleja. Sin embargo, en el terreno de las ciencias sociales (y entre ellas la economía) no termina de afianzarse, aunque la afirmación se corresponda plenamente con la realidad que se pretende estudiar.

En base a esto, consideramos que los principales problemas de la economía clásica derivan, no tanto en tomar al equilibrio como tema central de sus investigaciones (sería absurdo negar la enorme contribución al conocimiento de la realidad económica que el estudio de este tema ha aportado en sus dos siglos de historia), como en que no se ha producido aún en su seno un cambio de enfoque que

41 A. Fernández Díaz y L. Rodríguez Saiz (1986), p. 14.

42 S. Paniker (1982), p. 9.

43 Algo similar ocurre en el libro de M. Blaug (1985) que defiende una posición claramente lakatoniana, al que también nos remitimos para una visión resumida de la ciencia económica clásica.

44 Vid. por ejemplo, además de los ya citados, entre otros T. W. Hutchinson (1985).

asuma la idea de los estados y tendencias equilibrados como caso particular en la vida económica, en la que quedan muchas otras situaciones por explorar. Y en la misma vía, estamos convencidos de la gran utilidad que tendría introducir una línea definida y decidida de investigación sobre los fenómenos desordenados y desorganizados en esencia, en cuya evolución se fueran configurando situaciones más o menos *estables* aunque *no permanentes*.

Como hemos afirmado, creemos que el estudio del equilibrio es muy útil como primer paso en nuestra andadura de conocimiento de la realidad económica, sin embargo estamos convencidos de que el concepto de equilibrio que se estudia en la economía clásica, presenta graves limitaciones, de forma que los análisis que de él se derivan no explican en gran medida los fenómenos que se pretenden analizar.

En primer lugar, el enfoque clásico no considera la *heterogeneidad* de los agente y factores que intervienen en el equilibrio económico. Podría objetarse a esto que las teorías sobre la competencia imperfecta están muy desarrolladas, pero también es cierto que a medida que éstas se complejizan se hace más difícil identificar los modelos explicativos que se proponen con el funcionamiento real de los mercados. Esto ocurre porque se entiende lo heterogéneo como excepción dentro del marco general de lo homogéneo y en consecuencia se encuentran grandes dificultades para encajar las piezas de una teoría que refleja la diversidad en el seno de otra (la de la competencia perfecta) cuyas relaciones son mucho más simples. En definitiva, se construye una representación mecánica del desplazamiento de las cosas en un espacio homogéneo, en vez de percibir el choque de actividades en el espacio humano, esencialmente heterogéneo, donde la vida y la historia siguen su curso⁴⁵.

En segundo lugar, el equilibrio es *instantáneo*, pero no explica la *trayectoria ni la dirección* por las cuales se llega al mismo. Existen bastantes elaboraciones que consideran el tiempo como variable endógena (citemos como ejemplos más típicos y conocidos los análisis tipo el Teorema de la Telaraña y los que se basan en el estudio de sendas de crecimiento equilibrado); sin embargo, el concepto de tiempo que se utiliza (como en el resto de la ciencia clásica) es *reversible*, existe una relación simétrica entre pasado y futuro, ignorando que en el tiempo real la relación entre ambos es unívoca e irreversible, el pasado en cierta medida condiciona el futuro, pero los acontecimientos futuros no pueden influir en los pasados que los originan (a no ser que se lograra una predicción perfecta). En este sentido el enfoque del análisis económico clásico es *ahistórico*.

Por último, pero en ningún caso menos importante, está la cuestión de la *deseabilidad* del equilibrio económico clásico. No parece que la economía convencional se plantee la verdadera necesidad de la humanidad de alcanzar el estado de equilibrio que postula como óptimo. Así el equilibrio microeconómico de la producción, en el que los beneficios empresariales serían nulos, y el de mercado, en el que los intercambios se paralizarían, ya que todos los consumidores se encontrarían lo suficientemente satisfechos como para no proseguir intercambiando, llevarían, salvo cambio en las condiciones reales en las que se basa la actividad económica, a un estado de estancamiento económico difícilmente compatible con el objetivo macroeconómico de una senda de crecimiento equilibrada. En el estado de equilibrio general de las unidades activas, éstas no crearían, la actividad económica no crecería, la humanidad no evolucionaría.

Esto enlaza con la idea de desarrollo económico, que en palabras de J.L. Sampedro⁴⁶ no es posible entenderla como "un sólo camino en la escalada de una montaña". Ciertamente, la situación de la economía, de la sociedad en general, está muy alejada de la hipotética situación de equilibrio y, por tanto, cabe en ella multitud de formas diferentes de evolución y de búsqueda de nuevas situaciones *estables*. En realidad, como dice M. Blaug⁴⁷, "nunca se ha podido observar una economía en crecimiento uniforme y, además, existen profundas razones inherentes por las que el crecimiento real es siempre poco uniforme y es siempre desequilibrado.

Volviendo ahora a la cuestión del tratamiento del concepto de *hombre* en los análisis

45 Vid. F. Perroux (1984), pp.74 y ss.

46 J.L. Sampedro (1972).

47 M. Blaug (1985), p. 283.

económicos clásicos, cabría decir en primer lugar, que de ellos no se deriva que exista una distinción clara entre los *agentes* y los *factores* que intervienen en los procesos económicos. En efecto, como afirma Perroux⁴⁸, en el equilibrio tradicional inspirado en las teorías de L. Walras y V. Pareto se postulan condiciones que convierten al agente en una no entidad (no actúa ni decide, de ahí la confusión de conceptos); por eso no logra entroncar con la decisión, el riesgo, la información, el conflicto, el "learning", las programaciones; es decir, con los fenómenos que hoy se imponen a la consideración de las investigaciones de vanguardia.

En segundo lugar, el ser humano que nos presenta la economía convencional aparece abstraído de su entorno, de la sociedad en que vive y del ecosistema en el que su vida se desarrolla. En palabras de Alburquerque,

"... su conducta humana postulada -la racionalidad del *homo oeconomicus*- no corresponde ya a la realidad. ... las hipótesis de partida son falsas ya que la racionalidad económica es *histórica* y no eterna y universal.

El resultado es que la teoría económica convencional se ha convertido en un álgebra de deducciones lógicas de un cierto número de axiomas basados en una psicología sumaria del hombre eterno; tal como dice Samir Amín, en una axiomática de Robinson Crusoe en su isla. Pero como dice el profesor L.A. Rojo, 'si queremos examinar el problema económico en sus formas más genuinas y apreciar su importancia en la existencia humana, haremos mal en dirigir nuestra atención a Robinson Crusoe, porque Crusoe, solitario en su isla, representa la ausencia de sociedad en tanto que la actividad económica del hombre constituye un factor fundamental en la vida social'⁴⁹.

Todas estas limitaciones están muy relacionadas con el hecho de que en el seno de la ciencia económica clásica el determinismo cartesiano, en lo que se refiere a la cuestión metodológica, sigue imperando lo que provoca que el análisis económico se desenvuelva en un marco lógico-causal lineal en el que se hace particularmente difícil encorsetar una realidad tan compleja como su objeto de estudio.

Desde que aparecen los primeros escritos clásicos, la apropiación del método científico y la aspiración de los economistas de convertir su disciplina en una *ciencia* se ha traducido con el tiempo en el desarrollo de un *riguroso formalismo*. El principal problema que se plantea entonces, es la forma en que se produce la elaboración de los conceptos que las distintas teorías utilizan⁵⁰. En efecto, muchos de los conceptos que se usan en la economía (hombre, tiempo, estados de la naturaleza, indiferencia, producción,...) son tomados del lenguaje vulgar y están cargados de connotaciones históricas y sociológicas; sin embargo, para formalizar un razonamiento lógico causal de sus relaciones, han de ser *reducidos a variables compatibles con la propia coherencia interna del modelo formal que se plantea*. El investigador en este proceso de abstracción de los conceptos tiene como marco de referencia el modelo explicativo con el que trabaja, de forma que cuando el concepto queda totalmente depurado y convertido en variable es difícil delimitar hasta qué punto esta *conversión* no es intencional, en qué medida no se ha elaborado precisamente así para que las piezas del modelo encajen. Así, los productos resultantes, aunque expresados matemáticamente, no son todo lo objetivos que pretenden ser. En otras palabras, no se puede decir que la ciencia económica convencional sea *neutral*, como ella misma pretende. De hecho, sería muy difícil que algún tipo de ciencia económica lo fuera.

Por otro lado, persiste el problema del tratamiento de las cifras en la disciplina, los valores numéricos que han de conferirse a las variables en función de las magnitudes de que se dispone y de los patrones de medida existentes. Con respecto a este punto, J. M. Naredo⁵¹ mantiene que el acuerdo entre

48 Vid. Perroux (1984), p. 107.

49 F. Alburquerque Llorens (1981). p. 79.

50 Ph. Mirowski (1986).

51 J. M. Naredo (1986).

los investigadores económicos con respecto al objeto de su ciencia se produce en el marco común de discusión de la misma idea de sistema económico que se plasma en las clasificaciones y agregados de las contabilidades nacionales. Los conflictos teóricos se discuten en ese terreno. El principal problema que esto acarrea es que los contables no definen los conceptos que utilizan y los teóricos utilizan los productos de los primeros pero sin poner mucho interés en cómo se han elaborado, lo cual según este autor sesga desde la base la presunta objetividad de los contrastes empíricos. Naredo termina afirmando que en economía tenemos pseudomagnitudes influidas por las decisiones de los contables y que las estimaciones numéricas son pseudomedidas y ello impide fijar los márgenes de fiabilidad de los datos de que disponemos, lo cual tiene bastante importancia en la capacidad productiva de los modelos ya que el desconocimiento de los márgenes de error de los agregados se proyecta sobre los parámetros que se estiman a partir de éstos.

La solución que propone a este problema está basada en la sustitución del patrón de medida del precio unitario por otro más medible como el de los flujos de energía y materiales en los que se traduce la "participación de la naturaleza" en la actividad humana. Creemos que esta idea podría servir como punto de partida, pero tiene el inconveniente de que seguiríamos contando con una única unidad de medida. Quizá más bien la solución esté en ampliar el número de magnitudes desde las meras de cantidad y precio y buscar los factores de conversión adecuados.

Ciertamente, la *economía moderna* -o *clásica* según la terminología adoptada aquí- se encuentra en una profunda crisis y aún no termina de defenecer por no haber sido desbancada por otra que proporcione garantías suficientes (a parte de los intereses no científicos que sustenta). Como dice Perroux, "las vías seguidas hasta ahora parecen impracticables, pero las que se deben recorrer resultan todavía impenetrables. Oscilamos entre un modelo que ha perdido virtudes y atractivo y un pensamiento que aún no ha demostrado su eficacia. Es lo que en términos precisos se ha convenido en llamar la crisis"⁵². Esta crisis es tan manifiesta que no necesita demostraciones. Las disputas aún actuales entre keynesianos y monetaristas, teóricos y prácticos, partidarios y no del realismo de lo supuesto, falsación y verificación, explicación y predicción, ...⁵³, no son muy útiles desde esta concepción. Es inútil elegir entre unos y otros, lo que realmente se necesita es crear nuevas formas bajo enfoques diferentes que se adecúen más a la realidad -compleja y lejana a toda noción de equilibrio- que realmente nos preocupa, que pondrán en evidencia estas disputas.

Podríamos seguir dando argumentos que manifiesten las limitaciones de lo que aquí hemos llamado ciencia económica clásica, pero no lo creemos necesario. Una simple mirada a la realidad económica de nuestro mundo, los enormes problemas planteados tanto en los países desarrollados como en los no desarrollados, los casi mil millones de víctimas de la pobreza absoluta, los grandes desequilibrios en todos los ámbitos de la economía y la incapacidad de la ciencia económica para resolverlos son elocuentes por sí solos.

2.3. "Ciencia Económica Compleja".

Llegamos así a la parte más difícil del contenido científico que aquí proponemos. Es quizás demasiado pretencioso el término "ciencia económica compleja", más que una realidad es un proyecto (o programa de investigación científica" en la terminología de Lakatos), muy al principio de su realización. Su origen es doble: las nuevas concepciones y enfoques que hemos descrito sucintamente en el apartado 1.3. y la incapacidad de la ciencia económica clásica de explicar la realidad. Su objetivo, aportar luz a la comprensión de los fenómenos económicos y, por tanto, a la solución de la enorme problemática que plantea. Su estado actual se encuentra muy al inicio, aunque ya existen desarrollos interesantes así como técnicas y métodos de aplicación.

Lo primero que cambia aquí es la óptica: la economía es una ciencia social, humana y, por consiguiente, su núcleo no es la relación entre cosas sino la relación entre personas, grupos y

52 F. Perroux (1984), p. 15.

53 M. Blaug (1985).

sociedades. La economía así es una praxis de enfrentamientos-colaborantes y de conflictos-cooperantes, tan distintos de los átomos del mercado homogéneo regulado por el mecanismo de los precios, como de las luchas de prestigio y de la lucha a muerte ilustrada por la dialéctica del amo y el esclavo. Así, en palabras de F. Perroux, el principio de la economía con vocación científica no puede ser otro que la vida, el conjunto de fuerzas sociales que se niegan a morir⁵⁴. De otra manera, *el agente y su actividad* constituyen el fundamento de la ciencia económica compleja.

Esto obliga a cambiar la misma definición de la economía que ya no puede entenderse como la ciencia de la distribución de los bienes escasos; sino más bien como la organización de las relaciones humanas en beneficio de todos y de cada uno mediante el uso de bienes socialmente escasos que pueden ser cuantificados y contabilizados de manera aproximada⁵⁵. Así, podemos decir que la economía trata de conformar un cuerpo coherente y general de regularidades capaces de explicar una categoría de fenómenos llamados económicos.

En este cuerpo de conocimiento aparecen de forma esencial dos términos claves: *Tiempo irreversible* que nos lleva al cambio y la evolución y *desequilibrio* o estructuras disipativas que nos lleva a la variedad y creatividad. Sistema que no puede entenderse sino desde un aspecto *participativo* de actuación, donde los elementos claves son *los agentes y las unidades activas heterogéneas* que interactúan produciendo cambios irreversibles, en situación de *desequilibrio*; y que a la vez se encuentran abiertos al resto de la naturaleza.

Así, la economía compleja es *dinámica*. Pero no porque los acontecimientos se puedan datar (dinámica clásica), sino porque es una representación que no neutraliza el tiempo del agente y de las distintas estructuras en juego (tiempo irreversible). De esta forma, los dinamismos propios de los hombres, que no podía integrar la visión tradicional del equilibrio, son abarcados con toda sencillez por la nueva concepción de interdependencia general. La decisión, el riesgo, la información, el conflicto, el "learning" y la programación se hacen elementos propios de la nueva representación.

No podemos desarrollar aquí todas las consecuencias prácticas de una teoría dinámica bajo estas perspectivas⁵⁶. Una advertencia, no obstante, parece necesaria: ya no es posible crear una teoría general que abarque todos los países y circunstancias. Cada país y región tendrá que crear su propia dinámica con elementos teóricos que pueden ser muy diferentes por las circunstancias tan diversas entre unos y otros.

En última instancia, la evolución global dependerá de los *agentes*⁵⁷ -diferentes, asimétricos, desiguales en cuanto a su cuota de poder e influencia-, que actúan en el tiempo irreversible. Esta concepción rechaza la idea de que los individuos están aniquilados, reducidos a la nada, convertidos en meros registradores del precio que les provoca reacciones automáticas; se resiste a someterlo a equilibramientos externos en los que no interviene; distingue con precisión entre las acciones y reacciones de sujetos capaces de percepción y de intención, y el desplazamiento de objetos inmutables que fuerzas "naturales" mueven en un espacio homogéneo.

Existen ya nuevos desarrollos que describen y formalizan, en términos matemáticos modernos, la renovación de la teoría general a partir de los *agentes* (actors, "actantes") y de las unidades activas⁵⁸.

Esto nos lleva a otro elemento clave en este enfoque: la economía compleja es una *economía de la negociación* (bargaining economy), de la *participación* donde actúan los agentes antes descritos. Negociación que determina un estado y una evolución siempre cambiante que tiene poco que ver con la idea de trayectoria lineal de la dinámica clásica y muy lejos de la obsesión por el equilibrio, sustituido

54 F. Perroux (1984), p. 19.

55 *Ibidem*, pp. 29-32.

56 Para un desarrollo más detenido ver F. Perroux (1984), pp. 107 y ss.

57 Con un trasfondo claro de las filosofías de la acción, especialmente inspirados por Maurice Blondel. Acción que no se confunde o limita a un nuevo activismo, o a una operación exterior a la persona; es, globalmente la actividad constituyente del pensamiento, del querer y del hacer. Es, al mismo tiempo, libertad que está viva y lucidez intelectual. Síntesis entre querer, conocer y ser (Vid. J. Lacroix, 1966).

58 Ver bibliografía citada en la nota 40.

por una sucesión de desequilibrios, tolerables merced a la organización de los grupos y a las dosis variables de regulación inyectadas por los poderes públicos. La evolución -la dinámica- resultante puede ser armonizada a través de los concursos de los grupos sociales organizados y mediante la coordinación y el arbitraje de los organismos públicos, en la medida en que sean activos y se mantengan informados.

En base a lo anterior aparece otro concepto fundamental normalmente olvidado en la ciencia económica: el *poder*, la capacidad de imponer la propia voluntad a las cosas o a los hombres⁵⁹, presente en toda actividad humana. Así como un tema importante no previsible: el comportamiento en situaciones alejadas del equilibrio que hemos definido más arriba como mezcla de azar y necesidad, que conlleva la distinción entre los estados del sistema en los cuales toda iniciativa individual se ve reducida a insignificancia (zona cercana al equilibrio), y las bifurcaciones (en zonas alejadas del equilibrio), en las cuales un individuo, una idea o un nuevo comportamiento puede trastornar el estado global. Esto no sucede con cualquier individuo, idea o comportamiento, sino sólo con aquellos que son "peligrosos", i.e. aquellos que pueden aprovechar ventajosamente las relaciones no-lineales que garantizan la estabilidad del régimen anterior⁶⁰.

Esta concepción como dice Perroux, "está tan lejos del historicismo y del institucionalismo como del equilibrio de mercado propuesto por una teoría pura que exige condiciones imposibles y recurre a matemáticas tomadas en préstamo de la mecánica de Lagrange⁶¹.

Otro aspecto a tener muy en cuenta aquí, de lo que cada vez es más consciente la ciencia económica, es la relación con el resto de la naturaleza. La sociedad, el hombre, interactúa con el ecosistema en el que está inmerso. Esta relación ha sido olvidada por demasiado tiempo y nos ha llevado a catástrofes importantes. No podemos pensar en una economía a largo plazo sin tener muy en cuenta los recursos naturales utilizados y los desechos de nuestra actividad con los grados de entropía que conlleva⁶². Un análisis reciente de esta interrelación, entre los muchos producidos en la última década, se encuentra en el libro de L.R. Brown⁶³. Somos -formamos parte- de la naturaleza, de nuestro ecosistema, de él dependemos y su deterioro nos llevará inevitablemente a perecer con él.

Pero además, a la vez que introducimos elementos deteriorantes y degenerativos, el hombre como todo ser vivo introduce la *variedad*, que crea heterogeneidad y que hace que el círculo no sea necesariamente de muerte sino también de vida, de creación, de construcción de esa naturaleza. Si la termodinámica tiene razón en su enseñanza sobre las *estructuras constructivas-disipativas*, el mundo y el hombre no están condenados a evolucionar en dirección al caos. Esto nos hace pensar con A. Mayer⁶⁴ en una cierta confianza en la Gran Obra de la Naturaleza y la Gran Obra del Hombre.

Podríamos seguir profundizando sobre los elementos que forman esta nueva concepción, pero esto excede a nuestro propósito. No obstante, quedan dos temas importantes: el relativo a la llamada "Economía Aplicada" y el metodológico, o la estrategia para obtener ese conocimiento necesario, aunque siempre relativo o impreciso, que nos permita comprender algo más y aportar soluciones a los distintos fenómenos económicos con los que nos encontramos. Del primero nos ocupamos a continuación dedicándonos al segundo en el próximo apartado.

El término economía aplicada hace referencia o presupone la división entre teoría y práctica en economía. División que, como decíamos más arriba, es una prescripción metodológica para la economía clásica, dada la división estricta que se origina en el intento de observar las leyes naturales simples, estáticas, universales, ... que regulan -según esa concepción- los fenómenos económicos y la problemática de la vida cotidiana, los casos prácticos que nada tienen que ver con estas leyes y a los

59 J. Hersch (1978), pp. 75 y ss., y F. Perroux (1981).

60 Vid. I. Prigogine e I. Stengers (1983), p. 183.

61 F. Perroux (1984), p. 85.

62 Vid. J. Rosnay (1981).

63 L. R. Brown (1987).

64 A. Mayer (1964) y UNESCO (1973).

que es necesario atender⁶⁵. La división anterior se convierte así en una nota característica de la economía clásica que ha dado origen a una doble tradición. Una, la de los teóricos puros dedicada a la búsqueda de las leyes naturales-universales que rigen la economía, pero que no son aplicables directamente a la realidad; y, otra, la de los economistas prácticos, hijos de W. Petty, Cantillon, Steuart, ... a los que se les ha negado incluso en numerosas ocasiones la calificación de científicos, y cuyo objeto es el estudio de datos y fenómenos económicos que ayuden a encontrar soluciones que resuelvan los problemas de la economía real. División que ha sido muy nociva para la ciencia económica⁶⁶.

En la nueva concepción tal dicotomía, lo mismo que la de economía normativa y economía positiva, no es posible ni necesaria⁶⁷, al no buscar algo tan alejado de la realidad como esas hipotéticas leyes naturales, sino tener como objeto último al hombre y su bienestar. Así, la economía es fundamentalmente -claudicando ante los conceptos clásicos y, por tanto, con reservas- una ciencia empírica y descriptiva, una *ciencia aplicada*. La aparición en los planes de estudio de asignaturas con ese rótulo sólo puede admitirse por motivos pedagógicos o por conveniencias prácticas. Aunque pueden aparecer, no obstante, discursos con diferentes niveles de abstracción -unos más descriptivos, otros más especulativos-, pero todos ellos remiten a una misma red teórica y metodológica síntesis de elementos teóricos y empíricos. Algo parecido podríamos decir de la distinción entre estructura económica y política económica. Aunque haya elementos conceptuales y metodológicos específicos atribuibles a cada una de estas dos "subramas", no es posible dividir las a la hora de hacer un estudio.

3. ALGUNAS CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS⁶⁸.

Existe un problema previo a la hora de afrontar los aspectos metodológicos de la labor científica. Ese problema es el fundamento mismo de la epistemología: ¿es posible conocer? Sólo la respuesta de alguna manera positiva nos permitirá formular la siguiente pregunta: ¿cuál es el camino, la forma, la estrategia, el método, para llegar a conocer?.

No vamos a entrar en estos problemas, de alguna manera ya tratados más arriba, porque nos llevaría muy lejos del núcleo central de nuestra exposición. Sólo decir que, igual que en la ciencia en general, en la economía, hay que recorrer un camino entre la epistemología clásica y la compleja⁶⁹. Después de la crisis de la epistemología, de la posibilidad de conocer en sí, ésta en su enfoque complejo aparece desprovista de fundamento⁷⁰, de puesto privilegiado y de poder unilateral de control. No obstante, supera ampliamente los marcos de la epistemología clásica. Integra conocimientos distintos a los científicos, debe considerar cualquier conocimiento que se crea verdadero, cualquier pretensión de conocimiento, cualquier pseudoconocimiento, es decir también el error, la ilusión, el desconocimiento, ...⁷¹.

Partimos así de la complejidad, la multidimensionalidad, la interdependencia, lo paradójico del

65 Vid. A. Marchal (1958).

66 Para un desarrollo algo más amplio de la evolución de esta división en economía ver J. A. Alonso (1987).

67 W. Eucken (1967) afirmaba que "mientras se tome en serio la división entre economía e historia (o lo que es lo mismo, teoría y empiria), los problemas permanecerán abandonados sin solución" (p. 65).

68 Nos basamos aquí, además de en la bibliografía de todo el trabajo, en la gran obra de E. Morin *El Método*, cuyo primer tomo: *La naturaleza de la naturaleza* fue publicado por primera vez en 1977, el segundo: *La vida de la vida*, en 1980, el tercero: *El conocimiento del conocimiento*, en 1986, y el cuarto: *Las ideas de las ideas*, en 1992. Todo ello en la Editions du Seuil, París y en español con cierto retraso en Ed. Cátedra, Madrid. Citaremos cada tomo como el año de aparición en español con obras independientes.

69 Vid. E. Morin (1988), pp. 22 y ss.

70 Este despojo ha sido gradual a lo largo de los siglos XIX y XX: empirismo lógico, positivismo lógico, falsibilismo popperiano, teorema de Gödel, ... Hoy ni la verificación empírica, ni la verificación lógica son suficientes para establecer un fundamento cierto del conocimiento. Este se encuentra, así, condenado a llevar en su corazón una grieta imposible de cerrar.

71 Nos situamos aquí cerca, de alguna manera, del "todo vale" de D. Feyerabend.

pensamiento y, por tanto, del conocimiento complejo. Partimos del descubrimiento de que no existe ningún fundamento cierto y de que este contiene sombras, zonas ciegas, agujeros negros. De esta forma el conocimiento es radicalmente relativo e incierto. Pero esto no nos puede llevar a la idea de la imposibilidad del conocimiento, sino a la conciencia de sus *límites* y también de sus posibilidades. Además, creemos que, en última instancia, el nihilismo no es posible dado que el conocimiento es vital para el hombre. El ser viviente no puede sobrevivir en un entorno más que con y por el conocimiento de este entorno. Sin el conocimiento la vida no es ni viable ni vivible⁷².

A partir de todo lo anterior, la palabra "*método*" refleja algo muy diferente a lo que estamos acostumbrados. No será una guía *a priori* que programan los investigadores, sino una *ayuda a la estrategia*, la cuál, no obstante, comprenderá segmentos programados, aunque necesariamente comportará el descubrimiento y la innovación⁷³. Así, el fin del método será ayudar a pensar por uno mismo para responder al desafío de la complejidad de los problemas. Asumimos la incapacidad de asegurar la explotación exhaustiva del terreno, las incertidumbres y los desconocimientos, así como el desafío del "pensamiento complejo". En esta concepción no hay etapas, programas prefijados; hay enfoques como los desarrollados más arriba y "segmentos programados", de los que nos ocuparemos ahora especialmente aplicados a la economía. Porque el método no puede formarse más que durante la búsqueda⁷⁴. La evolución aquí se hace espiral y no círculo vicioso y se alimenta de todas las aguas que vierten en ella, lo que en el Tao se llama "*espíritu del valle*". Todo ello muy lejos del método de Descartes de causación lineal atomista.

En definitiva, lo que aquí se defiende está en la banda intermedia entre la posibilidad de establecer un fundamento al conocimiento y el completo escepticismo paralizante. No es posible un fundamento, una seguridad en el conocimiento; pero es posible ese conocimiento, al menos el suficiente para vivir⁷⁵ y después de todo, ¿no es la vida el fin último del conocimiento y del resto de las actividades humanas?

Una vez resumida la concepción que aquí consideramos más cercana a la realidad, y una vez establecida tanto la limitación del conocimiento como las formas o métodos de llegar a él, podemos entrar en esos "segmentos programados" o técnicas que nos faciliten ese "no hay camino" en nuestra rama concreta de la ciencia: la economía, que sean coherentes, al menos en parte con nuestra visión compleja⁷⁶.

Los intentos más globales, cuyos antecedentes están en el estructuralismo fundamentalmente, son las nociones sistémicas, cibernéticas, informacionales, tan conocidas y desarrolladas en los años sesenta y setenta y que aún continúan. Estas nociones, enfoques y técnicas son un buen primer paso para llegar a un método de la complejidad, porque permiten ir más allá de la forma de pensar clásica, pero en realidad comportan en sí una nueva forma de simplificación. Son nociones liberadoras en una primera fase, pero deben ser abandonadas a tiempo porque se convierten en aprisionadoras en fases sucesivas⁷⁷. En última instancia, y ésta es la gran dificultad para conseguir un método de la

72 E. Morin (1988), p. 220.

73 "Para llegar al punto que no conoces, debes tomar el camino que no conoces". S. Juan de la Cruz (citado por E. Morin, 1986, p. 21). O lo que es lo mismo "caminante no hay camino, se hace camino al andar" (A. Machado). La realidad como hemos visto más arriba está hecha de azar y necesidad y no permite reglas fijas. En última instancia no hay más método que el de "prueba y error".

74 Como dijo Nietzsche (en *El Anticristo*), "los métodos vienen al final".

75 Se puede comer sin conocer las leyes de la digestión, respirar sin conocer las leyes de la respiración, pensar sin conocer las leyes y naturaleza del pensamiento. En definitiva, se puede vivir sin tener conocimiento total y pleno de las cosas, aunque hay conocimientos que son necesarios para vivir (Vid. E. Morin, 1988, p. 17).

76 No creemos necesario entrar en una crítica de los métodos y técnicas clásicas deducibles fácilmente de las consideraciones y criterios desarrollados más arriba. Para un estudio, por ejemplo, de las limitaciones de los indicadores económicos como instrumentos de análisis en la economía, ver F. Perroux (1984), pp. 54 y ss., así como J. M. Naredo (1986). No obstante, hay técnicas clásicas que siguen siendo válidas en la concepción compleja aunque con limitaciones y con necesidad de ser adaptadas.

77 Hay un proverbio chino que dice: "Cuando el sabio señala la luna, el necio se queda mirando el dedo".

complejidad, podemos decir que todo lo que no lleva de forma alguna la marca o la posibilidad de *desorden* y del *sujeto* es insignificante y mutilante⁷⁸.

En economía aún no se ha pasado por este primer paso, por tanto, los enfoques sistémicos, cibernéticos e informacionales son aún de gran utilidad, aunque con las limitaciones señaladas anteriormente. Técnicas como el análisis de sistemas, la dinámica de sistemas, e incluso la dialéctica de sistemas (cuyo desarrollo es aún embrionario, pero también es la que se acerca más a la idea de complejidad), pueden dar mucho juego en la disciplina y de hecho disponemos de bastantes ejemplos⁷⁹.

Dentro ya de las técnicas más cercanas a nuestro enfoque destaca la *teoría de catástrofes* y la *teoría de las bifurcaciones* como elementos más relevantes de los desarrollos en torno a la teoría cualitativa de las ecuaciones diferenciales⁸⁰. En esta misma línea podemos citar los trabajos de I. Prigogine y su escuela de Bruselas sobre la formación de estructuras espacio-temporales y las estructuras disipativas ya citadas⁸¹.

También destacan en I. Prigogine otras ideas que nos interesan especialmente aquí: el concepto de *probabilidad desde dentro* de la dinámica, muy relacionado con el concepto de tiempo irreversible⁸², que puede ser un enfoque muy fructífero en economía, unidos a los *soft-models*⁸³ capaces de admitir variables latentes.

Frente a estas teorías y técnicas aún heredadas de la física y las matemáticas, aparecen otras que ponen de relieve la posición fundamental del hombre y la naturaleza en esta concepción. El hombre reaparece como fin de la economía y del resto de la ciencia, y esto se deja notar en el método, en primer lugar a través de la introducción de variables eminentemente humanas no consideradas hasta ahora de forma apreciable, desplazando las variables tradicionales. Así, aparecen técnicas relacionadas con el *agente*, la participación: por ejemplo todos los avances en planificación participativa (o estratégica o de situación, según los distintos actores) desarrollada en América Latina⁸⁴; las teorías de control óptimo aplicadas a modelos dinámicos estocásticos, adaptativos, jerárquicos, ...; técnicas de diálogo, de negociación y consenso que ponen de manifiesto la fecundidad de los conflictos⁸⁵. Las matemáticas topológicas (a partir de G. Debreu y K. J. Arrow) que también deben considerarse útiles sólo en una primera fase como tantas de las técnicas aquí nombradas. La ampliación del análisis coste-beneficio con sus reservas⁸⁶, las teorías de los desequilibrios, o mejor, equilibrios no-walrasianos (de Clower y Leijonhufvud)⁸⁷, la síntesis entre la teoría keynesiana (demanda efectiva fundamentalmente) y la teoría del valor y la distribución desarrollada por los clásicos y Marx y rehabilitada recientemente por Piero

78 Vid. E. Morin (1981, 1983 y 1988).

79 Podremos citar, ya en los años sesenta, los trabajos de O. Lange (vid. 1975,1969). Después la proliferación de estudios ha sido intensa.

80 Destacan aquí los trabajos de R. Thom (1977) y numerosas aplicaciones como los de A. G. Wilson (1981), E. C. Zeeman (1977). En España un pequeño resumen de la aplicación de esta teoría a la estanflación se puede encontrar en A. Fernández Díaz (1986), pp. 104 y ss.

81 Además de los textos ya citados podemos destacar I. Prigogine (1977 y 1980) y G. Nicolas (1977).

82 Vid. I. Prigogine e I. Stengers (1983), pp. 226 y ss. También la literatura emanada de R. Radner, K. J. Arrow, P. Massé, H. Savage, N. Georgescu-Roegen, J. Lesourne e incluso el último Popper (1988), en la controversia entre la probabilidad objetiva y subjetiva.

83 Vid. H. Wold (1977), (1973); C. y E. Dagun (1974).

84 Destacan los trabajos de C. Matus (1973, 1977, 1982, 1984), C. de Mattos (1987), A. Flisfisch, R. Franco y E. Palma (1982).

85 O. Morgenstern y J. von Neumann (1967), E. Burger (1959), R. Duncan Lucey y G. Schwödiaver (1957), A. Schotter (1980). Formalizado con visibles progresos por Martin Shubik y Scheicher hasta abarcar los juegos esenciales y aún (Marchi) las luchas tendientes a cambiar las reglas del juego (vid. F. Perroux, 1984, p. 202).

86 Ver los trabajos realizados por los equipos de la OCDE, la ONUDI y el Banco Mundial en este sentido. Especialmente D. M. Schydrowsky (1978), (1976), S. Sterpi (1974).

87 R. W. Clower (1965), A. Leijonhufvud (1968), R. I. Barro y H. I. Grossman (1971), J. P. Benassy (1976) y (1982), E. Malinvaud (1977) y (1983) y A. D'Antume (1983). Vid. también A. Fernández Díaz y J. J. Rodríguez Calaza (1984) y P. A. Muet (1984).

Sraffa, estudiada fundamentalmente por la escuela de Cambridge⁸⁸. La enumeración y las citas bibliográficas podrían continuar aún bastante, pero creemos que lo anterior es suficiente para demostrar la gran cantidad de trabajos en esta línea o aprovechables por ella⁸⁹. Sólo nombrar por último los intentos de integrar en los estudios económicos lo ecológico como única forma de pensar en una economía, en una sociedad a largo plazo perdurable⁹⁰.

88 Vid. J. Eatwell y M. Milgate (1983).

89 Para un resumen más amplio de estas técnicas y modelos ver F. Perroux (1984), pp. 200 y ss. También el apéndice a la cuarta edición de A. Fernández Díaz y L. Rodríguez Saiz (1986).

90 Destaca aquí el trabajo de J. Rosnay (1977) y más recientemente entre otros muchos, L. R. Brown (1987).

BIBLIOGRAFÍA

- Akerman, R.J. (1985), *Data, Instrumen and Theory*. Univ. Press. Ed. Princeton
- Albuquerque Llores, F. (1981), *El análisis dialéctico estructural de la realidad económica*. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Madrid.
- Alonso, J.A. (1987), "La economía como ciencia aplicada: una reflexión metodológica." en *Homenaje al Profesor Sampedro*. Fundación Banco Exterior, Madrid
- Althursser, L. (1972), *Sobre el Trabajo Teórico: dificultades y recursos*. Anagrama, Barcelona
- Aracil, J. (1983), *Introducción a la dinámica de sistemas*. Alianza, Madrid (1ª ed, 1979)
- Arrow K. J. y Hahn F.H. (1971), *General Competitive Analysis*. Holden-Day, San Francisco
- Backhouse, R. (1988), *Historia del análisis económico moderno*. Alianza Ed., Madrid (1ª ed, 1985)
- Barber, W. J. (1987), *Historia del pensamiento económico*. Alianza, Madrid
- Barceló, A. y Ovejero, F. (1985), "Cuatro temas de Metodología Económica." *Cuadernos de Economía*, vol. 13, nº 39
- Barro, R. y Grossman, H. I. (1971), "A General Disequilibrium Model of Income and Employment," *American Economic Review*.
- Beiras, J. M. (1971), "estructuralismo y Ciencia Económica." *Anales de Economía*. 3ª época
- (1987), "La Teoría Estructural de José Luís Sampedro", *Homenaje al profesor Sampedro. Ciclo de Conferencias*. Fundación Banco Exterior, Madrid.
- Benassy, J.P. (1976), "Théorie néokeynesienne du déséquilibre dans une économie monétaire." *Cahiers du Séminaire d'Econometrie*, vol. 17.
- (1982), "Demelopments in Non-Walrasian Economics and the Microeconomia Foundations of Macroeconomics", en *Advances in Quantative Economics*. Cambridge Univ. Press, Nueva York.
- Berlin, I. (1980), *"Against the curment"*. Escritos escogidos y editados por H. Hardy, The Viking Press, Nueva York.
- Blang, M. (1985), *La metodología de la economía*. Alianza Ed. Madrid (1ª ed. 1980).
- Bohm, D. (1988), *La totalidad y el orden implicado*. Kairós, Barcelona.
- Brown, M. I. (1983), *La nueva filosofía de la ciencia*. Tecnos, Madrid (1ª ed. 1977).
- Brown, L. R. (1987), *Edificando una sociedad perdurable*. F.C.E., México (1ª ed. 1981).
- Bunge, M. (1981), *Teoría y Realidad*. Ariel, Barcelona (1ª ed. 1972).
- (1983), *La investigación científica*. Ariel, Barcelona (1ª ed. 1969).
- Burger, E. (1959), *Einführung in die Theorie der Spiele*. Walter de Gruyter & Co., Berlin.
- Cloner, R. W. (1965), "The Keynesian Counterrevolution: A Theoretical Appraisal", en *The Theory of interested Rates*. Macmillan.
- Dagum, C. (1978), *Metodología y critica económica*. F.C.E., México.
- Dagum, C. y E. (1974), "Construction de modèles et analyse économique." *CISMEA*, serie E.M., nº 5.
- D'Autume, A. (1983), "Repartition et accumulation en desequilibre," *Cahiers Lillois d'Economie et de Sociologie*, nº 2.
- Delenze, G. (1988), *Diferencia y repetición*. Ed. Júcar, Madrid (1ª ed. 1968).
- D'Espagnar, B. (1979), "Quantum Teory and Reality," en *Scientific American*, Vlo. 241, nº 5, pp. 128-140.
- Diderot, D. (1975), *Pensées sur l'Intrerprétation de la Nature*, 1954, en OEures Complètes, Tomo II, Garnier Frères, París.
- Ducan Luce, R. (1957), *Howard Rai ffa, games and decisions*, John Willey & Sons, Londres.
- Duverger, MM. (19880), *Métodos de las ciencias sociales*, Ariel, Barcelona (1ª ed. 1961).
- Dyke, C. (1983), *Filosofía de la Economía*, Paidós, Buenos Aires, (1ª ed. 1981).
- Eatwell, J. y Milgate, M. (1983), *Keynes's Economics and the Theory of Value and Distribution*. Duckworth.
- Eddington, A. (1959), *The Natura of the Phisical World*. Ann Arbor Paperback, Michigan Press.

- Etzioni, A. y E. (1968), *Los cambios sociales*. F.C.E. México (1ª ed. 1964).
- Eucken, W. (1967), *Cuestiones fundamentales de la economía política*, Ed. Alianza, Madrid.
- Fernández Díaz, A. (1987), *Política Económica Coyuntural*, Ed. AC., Madrid (1ª ed. 1979).
- Fernández Díaz, A. y Rodríguez Calaza, J. J. (1984), "Equilibrios no-walsarianos y reconstrucción de la macroeconomía keynesiana", *Hacienda Pública Española*, nº 83, Madrid.
- Fernández Díaz, A. y Rodríguez Saiz, L. (1986), *Introducción y Metodología de la Política Económica*. ICE, Madrid, (1ª ed. 1976).
- Feyerabend, P. (1981), *Tratado contra el método*. Tecnos, Madrid (1ª ed. 1975).
- Flisfisch, A.; Franco, R. y Palma E. (1982), "Planificación con participación: dimensiones, viabilidades y problemas", *Boletín de planificación*, nº 14, ILPES.
- Forman, P. (1971), "Weimar Culture, Causality and Quantum Theory 1918-1927. Adaptation by German Physicists and Mathematicians to an Hostile Intellectual Environment", en *Historical Studies in Physical Sciences*, vol. 3. pp. 1-115.
- Gibson, Q. (1982), *La lógica de la investigación social*. Tecnos, Madrid (1ª ed. 1961).
- Godelier, M. (1967), *Racionalidad e irracionalidad en Economía*. S. XXI, México.
- Habermas, J. (1988), *La lógica de las ciencias sociales*. Tecnos, Madrid (1ª ed. 1982).
- (1988), *Teoría de la acción conmutativa*. Eds. Taurus, Madrid (2 vol.).
- Hahn, F. H. (1973), *On the notion of Equilibrium in Economics. An Inaugural lecture*, Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Hersch, J. (1978), "La nature du pouvoir", en *Le Pouvoir*. Encuentro internacional de Génova, Nenchâtel, La Baconniere.
- Huerta de Soto, J. (1978), "Método y crisis en la ciencia económica", *Hacienda Pública Española*, nº 74.
- Hutchison, T. W. (1977), *Knowledge and Ignorance in Economics*. Basil Blackwell, Oxford.
- (1985), *Sobre revoluciones y progresos en el conocimiento económico*. F.C.E., México (1ª ed. 1978).
- Jané Solá, J. (1969), *Concepto y método de la Política Económica*. Universidad de Granada, Málaga.
- Keynes, J. M. (1976), *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. F.C.E., Bogotá (1ª ed. 1936).
- Koopmans, T. C. (1980), "La construcción del conocimiento económico", en *Tres ensayos sobre el estado de la Ciencia Económica*. H. Blume, Madrid.
- Jammer, H. (1974), *The Philosophy of Quantum Mechanics*. Wiley, Nueva York.
- Katouzian, H. (1982), *Ideología y método en economía*. H. Blume, Madrid (1ª ed. 1980).
- Kuhn, T. S. (1971), *La estructura de las revoluciones científicas*. F.C.E., Madrid (1ª ed. 1962).
- Lacroix, J. (1966), *Maurice Blondel*, Taurus, Madrid (1ª ed. 1963).
- Lakatos, I. (1978), *Pruebas y refutaciones. La lógica del descubrimiento matemático*. Ed. Alianza, Madrid (1ª ed. 1976).
- Lakatos, I. y Musgrave, A. (1978), *La crítica y el desarrollo del conocimiento*. Grijalbo, México (1ª ed. 1970).
- Lange, O. (1966), *Economía Política*. F.C.E., México (1ª ed. 1963).
- (1969), *Introducción a la economía cibernética*. Siglo XXI, Madrid (1ª ed. 1965).
- (1975), *Los "todos" y las partes. Una teoría general de conducta de sistema*. F.C.E., México (1ª ed. 1962).
- Leijonhufvud, A. (1968), *On keynesians Economics and the Economics of Keynes*. Universidad Press, Oxford.
- Lenoble, R. (1969), *Histoire de l'idée de nature*. Albin Michel, París.
- Lesourne, J. (1977), *A Theory of the individual for economic analysis*, North Holland Publishing Co, Amsterdam.
- Lévi-Strauss, C. (1974), *Antropología estructural*, Plon, París (1ª ed. 1958).
- Lucas, R. E. (1988), *Modelos de ciclos económicos*. Alianza, Madrid.

- Mc Closky, D. N. "The Retic of Economics". *Journal of Economic Literature*.
- Malinvaud, E. (1977), *Theory of Unemployment Reconsidered*. Basin Blackwell, Oxford.
- (1983), *Esais sur la Théorie du chômage*, CalmamLévy.
- Marchal, A. (1958), *Metodología de la Ciencia Económica*. El Ateneo, Buenos Aires.
- Martinez Cortiña, R. y Sampedro, J. L. (1975), *Estructura Económica. Teoría básica y estructura mundial*. Ed. Ariel, Barcelona (1ª ed. 1969).
- Marx, C. (1974), *El método en la economía política*. Grijaldo, Barcelona.
- Mattos, C. A. de (1987), "Estado, proceso de ddecisión y planificación en América Latina", *Revista de la Cepal*, nº 31.
- Matus, C. (1973), *Estrategia y Plan*. S. XXI.
- (1977), *Planificación de Situación*. F.C.E. México.
- (1982), *Elementos dffe Planificación Estrategica*. Cordiplan, Caracas.
- (1984), *Plolítica y Plan*. Inveplan, Caracas.
- Mayer, A. (1964), *Nourrir les hommes*. Bruselas.
- McCarthy, T. (1988), *La teoria crítica de J. Habermas*. Ed. Tecnos, Madrid.
- Merleau-Pounty, M. (1960), "Lephilosophe et la sociologie", en *Eloge de la philosophie*, Gallimard, París.
- Merton, R. K. (1985), *La sociología de la ciencia*. (2 tomos) Alianza, Madrid (1ª ed. 1973).
- Mill, J. S. (1951), *Principios de Economía Política*. F.C.E., Mexico.
- Monod, J. (1972), *Chance and Necessity*. Vintage Books, Nueva York.
- Morgenstern, O. y von Neumann, J. (1967), *Theory of games and economic behaviour*. John Wiley & Sons Inc., Nueva York.
- Morin, E. (1978), *El paradigma perdido: el paraiso olvidado*. Ed. Kairós, Barcelona (1ª ed. 1973).
- El método. Ed. Cátedra, Madrid.
 - > Tomo I: (1981), *La naturaleza de la naturaleza*. (1ª ed. 1977).
 - > Tomo II: (1983), *La vida de la vida*. (1ª ed. 1980).
 - > Tomo III: El conocimiento del conocimiento.(1ª ed. 1986).
- Muet, P. A. (1984), *Théories e modèles de la macroéconomie*, Tomo I, Economica, París.
- Myrdal, G. (1964), *Teoría Económica y regiones subdesarrolladas*. F.C.E., México.
- Naredo, J. M. (1987), *La Economía en Evolución. Historia y perspectiva de las categorías básicas del pensamiento económico*. Siglo XXI, Madrid.
- Nicolis, G. (1977), *Self-organization in nonequilibrium systems*. Wiley.
- Paniker, S. (1982), *Aproximación al Oriente*. Ed. Kairos, Barcelona.
- Perroux, F. (1975), *Unités actives el mathématiques nouvelles, Révision de la Théorie de l'équilibre économique général*. Dunod, París.
- (1978), "L'équilibre des unités passives et l'équilibration générale des unités actives". *EA*. nº 3 y 4.
- (1981), *Poder y Economía*. ICE, Madrid (1ª ed. 1973).
- (1984), *El desarrollo y nueva concepción de la dinamica económica*. Serval/Unesco, Barcelona.
- Petersen, A. (1968), *Quantum Mechanics and Philosophical Tradition*. MIT Press, Boston.
- Piaget, J. et alia, (1979), *Tendencias de la investigación en las ciencias sociales*. Alianza, Madrid (1ª ed. 1970).
- Prigogine, I. (1977), "L'ordre por fluctuations et le système social". en *L'idée de régulation dans les scienciencias*, Maloine-Doin, París.
- (1980), *Physique, Temps et devenir*. Masson, París.
- Prigogine, I. y Stengern, I. (1983), *La nueva alianza. Metamorfosis de la ciencia*. Alianza Ed., Madrid (1ª ed. 1979).
- (1988), *Entre el temps et l'éternité*. Fayard, Paris.
- Popper, K. (1972), *Objective Knowledge*. Clarendar Perss, Oxford.
- (1985), *La lógica de la Investigación Científica*. Tecnos, Madrid (1ª ed.1934).
- (1988), "Un mundo de propensiones (Un nuevo aspecto de la causalidad)". Ponencia presentada al

Congreso Mundial de Filosofía. Celebrado en Brighton (Reino Unido), el 14 de agosto de 1988. (Publicada en el país, el 15 de septiembre de 1988).

- Robbins, L. (1944), *Naturaleza y significación de la Ciencia Económica*. F.C.E., México.
- Robinson, J. (1979), *Contribuciones a la teoría económica moderna*. S. XXI, México.
- Rojo, L. A. (1970), "El método empírico y el conocimiento económico", en *Ensayos de filosofía de la Ciencia*. Tecnos, Madrid.
- Rosnay, J. (1977), *El macroscopio. Hacia una visión global*. Ed. A.C., Madrid (1ª ed. 1975).
- Rubio de Urquía, et alia (1988), *La erencia de Keynes*. Alianza, Madrid.
- Rudner, R. S. (1980), *Filosofía de la Ciencia Social*. Alianza, Madrid (1ª ed. 1966).
- Samp Pedro, J. L. (1959), *Realidad Económica y análisis estructural*. Aguilar, Madrid.
- (1972), *Conciencia del subdesarrollo*. Salvat, Barcelona.
- Schöedinder, E. (1952), "Are there Quantum Jumps?" en *The British Journal for the Philosophy of Science*, vol. III.
- Schotter, A. (1987), *La economía de libre mercado. Una valoración crítica*. Ariel, Barcelona (1ª ed. 1985).
- Schotter, A. y Schödiner, G. (1980), "Economics an game Theory. A Survey", *Economics literature*.
- Schumpeter, J. A. (1971), *Historia del análisis económico*. Ariel, Barcelona (1ª ed. 1954).
- Schydrowsky, D. N. (1976), "Plans et projet spécifiques du développement", *MED* nº 16.
- (1978), "The sign of benefitcost analysis of investments projects in Perú", *Industry and development*. nº 2, ONU, Nueva York.
- Serres, M. (1977), *La Nairsance de la Physique dans le texte de lucrée*. Minuit, París.
- Shackle, G. L. (1966), *The nature of economic thought*. Cambridge Univ, Press, Cambridge.
- Smith, A. (1958), *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. F.C.E., México.
- Stegmüller, W. (1981), *La concepción estructuralista de las teorías*. (1ª ed. 1973).
- Sterpi, S. (1974), *Lo sviluppo dell`analisi costibenefici e la crisi dei valori del libero mercato*. A. Giuffré, Milan.
- Tanames, R. (1978), *Fundamentos de Estructura Económica*. Alianza, Madrid.
- Thom, R. (1977), *Stabilité structurelle et morphogenese*. Inter Editons, París.
- UNESCO (1973), *El derecho de ser hombre*. Anatilgía preparada bajo ladirección J. Hersche, edición Sígueme, Salamanca.
- Vallés Ferrer, J. (1974), *Memoria sobre concepto, método, fuentes y programas de Política Económica*. Málaga.
- Wheeler, J. A. (1979), *Frontiers of Time*. Enrice Fermi course, agosto, 1977, North Holland para la Societá Italiana di Física, Amsterdam.
- Wilson, A. G. (1981), *Castastrophe Theory and Bifurcation: Aplications to Urban and Regional systems*. Croom Helm.
- Wold, H. (1973), "Mathématiques d`interpretation générale", "Mathématiques d`exploration empirique", "Mathématiques pour la politique économique", en *Economie appliquée*. Nº especial, nº 2, 3 y 4.
- (1977), *Open-path models with latent variables, the NIPALS aproach. Soft modelling: intermediate between traditional model building and data analysis*. Univ. de Uppsala.
- Zeeman, E. C. (1977), *Catastrophe Theory: selected papers*. Addison-Wesley.