

LA CIENCIA ECONOMICA VS. LA ECONOMIA MATEMATICA (I) *

Juan Carlos Cachanosky

"The greatest claim that can be made for the mathematical method is that it necessarily leads to good economic theory."

G. J. Stigler

"[The mathematical method] is an entirely vicious method, starting from false assumptions and leading to fallacious inferences."

L. von Mises

1. Introducción

Como se puede ver en las citas de estos dos prestigiosos economistas, Stigler y Mises, la diferencia de opiniones acerca del uso de la matemática en economía no es precisamente una cuestión de matiz. A pesar de que la discusión ya lleva más de cien años estas dos posiciones difieren, para expresarlo en términos matemáticos, en 180°.

Si los teoremas económicos pudiesen deducirse indistintamente con el uso de la matemática o con el uso de la prosa el tema no sería tan relevante; cada uno elegiría el que le resultase más cómodo. Pero el problema es mucho más de fondo; algunos economistas matemáticos han sostenido que hay teoremas económicos que sólo pueden demostrarse mediante el uso de la matemática.¹ Por su parte, algunos economistas "literarios", en especial los de la escuela austríaca, afirman que la matemática no puede explicar los problemas del proceso de ajuste del mercado.² De esta manera, el debate es importante porque no se está poniendo en tela de juicio la rigurosidad lógica de la deducción matemática frente a la deducción en prosa sino la *posibilidad* de usar uno u otro método en la ciencia económica.

En este artículo trataré de demostrar que el uso del método matemático es *imposible* en economía si lo que el economista quiere hacer es desarrollar teorías válidas desde el punto de vista práctico. Por supuesto, cualquiera es libre de realizar gimnasia mental elaborando modelos matemáticos irreales, pero esta actividad no debería tornar parte de la ciencia económica sino de la matemática pura.

A pesar de la afirmación de Stigler de que el método matemático "necesariamente lleva a buena teoría económica" existe una gran cantidad de modelos matemáticos que conducen a resultados distintos; basta con recorrer la colección de *Econometrica*. Si seguimos a Stigler deberíamos concluir que todos son "necesariamente" buenos. Un estudio puntual de estos modelos requeriría escribir un tratado, tal vez de varios volúmenes, y no un breve artículo.

El problema es similar al de la planificación económica. Se puede decir que existen tantos "planes" como planificadores. Para demostrar los errores de la planificación es inútil criticar cada una de las propuestas. Siempre puede existir o aparecer un planificador que diga que "su" plan. es distinto. La crítica, para ser efectiva., debe dirigirse a la *esencia* de la planificación, o sea a aquello que es común a todos los planes. Del mismo modo, nada ganaríamos objetando tal o cual modelo matemático de la economía; por lo tanto, nos dirigimos a la esencia del planteo.

El artículo estará dividido en tres grandes temas. El primero comprende una breve reseña histórica de la economía matemática, y está destinado a mostrar cómo después de más de cien años los mismos economistas matemáticos se muestran dudosos acerca de la validez práctica de sus modelos. El segundo tema trata acerca de la imposibilidad de aplicar el mismo método de investigación en las ciencias naturales y en las sociales. Se sostendrá que la construcción de modelos económicos matemáticos equivale a aplicar el método hipotético deductivo que emplean las ciencias naturales, que no es viable en la ciencia económica. Por último, el tercer tema tiene el propósito de mostrar las diferencias que existen entre una deducción verbal y una matemática y las consecuencias que ellas tienen para la teoría económica.

Los dos primeros temas se tratarán en esta primera parte. El tercero será publicado en una segunda parte en *Libertas* N° 4.

2. Evolución de la economía matemática

Desde el nacimiento de la economía política (sea que se considere como su fundador a Adam Smith, a Richard Cantillon o a Jenofonte) hasta el último cuarto del siglo XIX los economistas deducían sus teoremas en prosa; muy pocos utilizaban la matemática. Pero desde fines del siglo XIX hasta nuestros días la economía matemática empezó a ganar terreno y podemos decir que hoy los casos raros son los libros de economía que no utilizan algo de matemática.

En *The Theory of Political Economy*, de William S. Jevons, hay dos apéndices (el V y el VI) con una lista de libros de economía matemática que abarca el período 1711-1888, o sea el período de poca popularidad. Esta lista no es completa³ y además incluye nombres

de economistas que explícitamente se oponían al uso de matemática, como por ejemplo, John S. Mill y Carl Menger.⁴

A pesar de la extensa lista de Jevons, los precursores de la economía matemática de mayor popularidad son muy pocos. Entre ellos encontramos en primer término a Daniel Bernoulli (1700-1782), un matemático suizo que desarrolló los conceptos de utilidad marginal y utilidad marginal decreciente con derivadas en un artículo publicado en 1730. Thomas Perronet Thompson (1783-1868) publicó en 1826 un artículo en la *Westminster Review* (de la cual era uno de los fundadores) aplicando el cálculo diferencial para definir la ganancia máxima. En Alemania el matemático Johann Heinrich von Thünen (1783-1850) también utiliza conceptos de cálculo en su obra *Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirthschaft und National Ökonomie* (1826-1863) [El estado aislado en relación con la agricultura y la economía política] para desarrollar la idea de producto marginal. En Francia los dos precursores más destacados fueron Antoine-Augustin Cournot (1801-1877) y Jules Dupuit (1804-1866). En 1838 Cournot publica su libro *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses* [Investigación acerca de los principios matemáticos de la teoría de las riquezas], donde hace un uso bastante extenso de matemática y gráficos y, al igual que sus antecesores, pone el acento en el uso del cálculo. Por su parte Dupuit desarrolla el concepto de curva de demanda aparentemente con independencia de Cournot. Su libro *De l'utilité et de sa mesure* (1803) [Acerca de la utilidad y de su medición] no contiene tantas ecuaciones como el de Cournot, pero sí las suficientes como para convertirlo en un precursor de la economía matemática.

El descrédito que tenía el uso de la matemática en la economía en aquella época se refleja en la siguiente cita de Cournot:

" [...] el título de esta obra no anuncia solamente investigaciones teóricas; también indica que tengo la intención de aplicar a las mismas las fórmulas y los símbolos del análisis matemático. Este plan, lo confieso, ha de atraerme inmediatamente la reprobación de los teóricos acreditados. Todos se han manifestado, como de consuno, contra el empleo de fórmulas matemáticas, y sin duda, sería difícil en la actualidad vencer un prejuicio que grandes talentos como Smith y otros escritores más modernos, han contribuido a reafirmar".⁵

Sin duda los economistas de más renombre de aquella época habían realizado objeciones al uso de la matemática en economía. Por ejemplo, Jean-Baptiste Say comentaba lo siguiente en su *Traité d'économie politique* (1803) acerca de los que empleaban matemática en economía:

"Tales personas [...], no han podido enunciar estos problemas en lenguaje analítico sin despojarlos de su complicación natural, por medio de simplificaciones y supresiones arbitrarias, con las consecuencias,

inapropiadamente estimadas, de que siempre cambian la condición del problema y desvirtúan todos sus resultados; haciendo que no se pueda deducir de tales cálculos ninguna otra inferencia salvo las que se desprenden de la fórmula arbitrariamente supuesta".⁶

Opiniones similares podemos encontrar en Nassau W. Senior,⁷ John S. Mill⁸ y John E. Cairnes.⁹ Sin duda el uso de la matemática en la economía no era el tema epistemológico central que preocupaba a estos economistas. Lo que ellos querían mostrar era que el método utilizado por las ciencias naturales resultaba inapropiado para las ciencias sociales;¹⁰ el uso de la matemática en la economía era más bien un subproducto.

Según Cournot la oposición al método matemático se debía en parte "a la falsa idea que han concebido de este análisis mentes juiciosas y versadas en las materias de economía política, pero casi desconocedoras de las ciencias matemáticas".¹¹ Esta crítica no es demasiado justa. En todo caso cabría concluir lo contrario: estas "mentes juiciosas y versadas", por su preparación, tenían mejor conocimiento de las ciencias naturales y de la matemática que el conocimiento que tenían los economistas matemáticos de economía. Después de todo no debemos olvidar que Adam Smith, por ejemplo, ha escrito historias de la astronomía, física, lógica, y metafísica. Estos economistas tenían la suficiente amplitud de conocimiento como para no confundir la naturaleza y el método de las ciencias naturales y de las sociales.¹² Con todos los errores que se les quiera encontrar, los economistas clásicos realizaron importantísimas contribuciones a la ciencia económica, y sólo con el uso de prosa. En la década de 1870 los economistas matemáticos comienzan a ganar terreno, pero, como veremos, no lograron decir mucho más de lo que los clásicos habían dicho, en forma más rigurosa.¹³

En 1871 Jevons publicó su libro *The Theory of Political Economy* haciendo bastante uso, para la época, del razonamiento matemático. En la introducción defiende el carácter matemático de la ciencia económica. Y en el prefacio a la segunda edición (1879) afirma que: "todos los que escriben de economía lo deben hacer en forma matemática si es que quieren ser científicos, porque están hablando de cantidades económicas y las relaciones de estas cantidades, y todas las cantidades y relaciones entre cantidades entran en el ámbito de la matemática".¹⁴

Esta afirmación revela que Jevons no tenía un concepto claro de cuál es el objeto de estudio de la economía. Él creía que "el objeto de la Economía es maximizar la felicidad mediante la compra, por así decirlo, de placer al costo más bajo de sacrificio".¹⁵ Si bien Jevons admitía que era difícil o tal vez imposible *medir* directamente la felicidad o utilidad de una persona, pensaba que se la podía medir por sus efectos cuantitativos que, según él, eran los precios.¹⁶

Esta falacia de pensar que los precios son medida de, la utilidad es interesante, ya que fue inducido a esta conclusión por haber aplicado el análisis matemático.¹⁷ Los economistas "literarios" de la escuela austríaca llegan a una conclusión diferente: el precio *nunca*

puede estar reflejando la utilidad marginal de las partes que intercambian. El precio es el resultado de *disparidad* en las utilidades. Si la utilidad marginal del bien que entrega cada individuo fuese igual a la del bien que recibe entonces no habría razón para intercambiar, y por lo tanto no habría precio.¹⁸

No está de más recordar que Jevons no tenía una buena preparación en matemática, como él mismo admitía. Su conocimiento no fue más allá del cálculo diferencial elemental. Tanto A. Marshall como J.E. Cairnes habían señalado los problemas que le provocó a Jevons esta limitación.¹⁹ Esta acotación no pretende desmerecer a Jevons, que tiene un puesto bien ganado dentro de la historia del pensamiento económico. Sólo queremos mostrar que los precursores de la economía matemática no eran eximios matemáticos sino individuos con conocimientos superficiales del tema.

El libro de Jevons no alcanzó popularidad, en parte debido a que estaba desafiando a los economistas clásicos, que en esa época habían alcanzado gran reputación con J. S. Mill, y en parte por el uso de las matemáticas, que, como ya vimos, no era bien visto por la profesión.

Alfred Marshall tenía una preparación matemática mucho más profunda que la de Jevons, tanto que se lo menciona como uno de los mejores matemáticos de su generación. Sin embargo, no es tan categórico como Jevons acerca del uso de la matemática en economía. En una carta a A. L. Bowley, con fecha 27 de febrero de 1906, sostenía :

[un] buen teorema matemático que se ocupe de hipótesis económicas es muy improbable que sea buena teoría;²⁰ y cada vez más me he ajustado a las reglas siguientes: 1) Usar las matemáticas como lenguaje taquigráfico más bien que como instrumento de investigación ; 2) mantenerlas hasta haber logrado resultados ; 3) traducir éstos al inglés; 4) aclararlos con ejemplos importantes de la vida real; 5) quemar las matemáticas; 6) si no es posible conseguir el número 4 quemar el 3. Esto último lo he hecho con frecuencia”.²¹

Los *Principles of Economics* de Marshall alcanzaron gran popularidad. En los últimos años del siglo XIX y las primeras décadas del XX los *Principles* eran la Biblia. “La economía era Marshall”.²² Lamentablemente cometió algunos errores teóricos graves que aún marcan sus huellas en los libros de texto de microeconomía,²³ y en cierto sentido terminó retrocediendo al defender la teoría del valor de David Ricardo.²⁴ Pero lo más importante es que Marshall dejó allanado el camino para que escritores posteriores desplegaran con entusiasmo el andamiaje matemático haciendo caso omiso de la cautela de Marshall.

Los *Principles* daban lugar a lo que se conoce como la teoría del equilibrio parcial, ya que ponían el acento en el análisis del comportamiento de las "unidades" económicas, i.e., el consumidor y la empresa. Los continuadores más importantes del pensamiento de Marshall fueron Edward H. Chamberlin, Joan Robinson y el italiano Piero Sraffa. Esta

corriente de pensamiento es conocida como la escuela de Cambridge debido a que Marshall y sus discípulos enseñaban en esa ciudad inglesa.

La fama ganada por la escuela de Cambridge eclipsó casi totalmente a otra corriente de pensamiento inglesa que se desarrollaba en Londres con Edwin Cannan, que se mantuvo en la exposición en prosa y continuó el tipo de análisis desarrollado por los economistas clásicos, o sea la explicación de la manera en que operan las fuerzas del mercado para lograr un orden "espontáneo". Los continuadores más importantes de esta línea son Lionel Robbins y William H. Hutt. En la década del treinta se incorpora F. A. Hayek, haciendo penetrar el pensamiento de la escuela austríaca en la *London School of Economics*. Como veremos más adelante, Hayek tuvo gran influencia sobre el pensamiento de uno de los economistas matemáticos más destacados John R. Hicks.

El impulsor más importante de la economía matemática parece haber sido Leon Walras, a través de lo que se conoce como la teoría del equilibrio general. Este impulso no se debió tanto al éxito de su libro *Éléments d'Économie Positive Pure* (1874), que no tuvo buena acogida (lo mismo que ocurrió con los libros de Jevons y Carl Menger), como al rescate que hicieron de él pensadores posteriores.

Walras hace una defensa del uso de la matemática en la economía en el prefacio de los *Éléments* y ataca a los que se oponen :

"Respecto de aquellos economistas que no saben nada de matemática, que inclusive ni siquiera saben qué se quiere decir con matemática y a pesar de ello han tomado la posición de que la matemática no puede servir para elucidar los principios económicos, dejemos que sigan su camino repitiendo que "la libertad humana nunca se dejará encerrar en ecuaciones", o que "la matemática ignora las fricciones que son todo en la ciencia social" y otras frases igualmente vigorosas y floridas. Ellos no podrán impedir que la teoría de la determinación de los precios, bajo libre competencia, se convierta en una teoría matemática".²⁵

En la cita, Walras no sólo está sosteniendo que la economía es una ciencia exacta²⁶ sino que además, igual que Cournot, se queja de que los que se oponen a esta idea no conocen matemática. Sin embargo el problema parece ser más de Walras que de los economista literarios. Al igual que Jevons, no tenía una buena formación matemática. Intentó ingresar dos veces en la famosa *École Polytechnique* pero fracasó debido a sus insuficientes conocimientos de matemática.²⁷ Por último ingresó en la *École des Mines* como estudiante de ingeniería, cosa que le disgustaba y lo llevó a abandonar al poco tiempo para dedicarse a la literatura. Su padre, Antoine-Auguste, que era economista, preocupado por el temperamento bohemio de su hijo logró finalmente convencerlo de que se dedicara al estudio de la economía.

Su formación como economista es similar a la que tenía en matemática. En teoría económica tuvo sólo un profesor : su padre; en el resto fue autodidacta.²⁸ De la misma manera en que sin estar bien preparado en matemática creía que sus conocimientos sobre esta materia eran superiores a los de los economistas literarios, también Walras creía que sus conocimientos de economía eran superiores: "Yo no soy un economista. Yo soy un arquitecto. Pero sé más de economía política que los economistas".²⁹

La teoría del equilibrio general de Walras consiste en sistemas de ecuaciones lineales donde las incógnitas son los precios, las cantidades de los bienes producidos, los precios y cantidades de los servicios productivos y las cantidades de servicios productivos utilizados en la producción de cada bien o "coeficientes técnicos de producción".³⁰ Walras demostró que la cantidad de ecuaciones *independientes* era igual a la cantidad de incógnitas, pero ni él ni sus discípulos dieron, desde el punto de vista matemático, una prueba rigurosa de sus ideas. Creían que debido a que el número de ecuaciones era igual al de incógnitas el sistema ya tenía una solución, lo cual es falso. La igualdad entre ecuaciones e incógnitas no es condición necesaria ni suficiente para que el sistema esté en equilibrio.

El planteo de Walras no sólo tenía este problema de falta de rigurosidad matemática, sino además problemas de teoría económica. Los supuestos de su "modelo" son los de competencia perfecta. Se supone atomización del mercado, perfecta divisibilidad y movilidad de los bienes y servicios productivos, no hay tiempo (todo ocurre instantáneamente), los productos son homogéneos y existe conocimiento perfecto por parte de los agentes económicos. En resumen, los supuestos son irreales y en consecuencia también lo son las conclusiones.³¹

Al parecer Walras era consciente de estos problemas. En una carta al matemático D'Ocagne dice Walras: "[...] considero mi trabajo, tanto desde el punto de vista económico como desde el matemático, un bosquejo simple e incompleto. Espero que en un futuro cercano sea superado por otro trabajo más completo y mejor hecho".³²

Hasta la década de 1930, los economistas de la escuela de Lausanne no introdujeron grandes cambios. Todos se siguieron conformando con contar ecuaciones e incógnitas y mantuvieron los supuestos irreales de la competencia perfecta. Es más, en algunos casos se dio un franco retroceso teórico. Al menos Walras había utilizado la teoría de la utilidad marginal para deducir las ecuaciones de demanda; Gustav Cassel, en cambio, omite este paso, que es de gran importancia. Pero ninguno de los dos logró obtener conclusiones distintas de la de los clásicos. Y si tenemos en cuenta que el propósito de una teoría es permitir comprender cómo funciona cierta parte de la realidad, entonces los clásicos, a pesar de todos sus defectos e inconsistencias, fueron superiores a Walras y sus discípulos. Los clásicos habían puesto el acento en explicar el "proceso" de ajuste del mercado; la escuela de Lausanne, por el contrario, debido a los supuestos irrealistas, se quedó en el

análisis del equilibrio. La teoría de los *tâtonnements* de Walras no hace más que repetir lo que Adam Smith había explicado de manera mucho más clara, y realista.³³

En la década de 1930 la teoría del equilibrio general comienza a ser perfeccionada desde el punto de vista del rigor matemático, pero no se avanza respecto de su realismo. Este perfeccionamiento se logra a través de dos corrientes, una de las cuales nace en Austria y la otra en Inglaterra. La primera se preocupará por demostrar la existencia y unicidad del sistema de equilibrio planteado por Walras. La segunda estudió el problema de la estabilidad y de la estática comparada.

En Austria todo comenzó con tres trabajos cuyos autores fueron F. Zeuthen,³⁴ H. Neisser³⁵ y H. von Stackelberg³⁶ que en forma independiente señalaron que la determinación del equilibrio requería algo más que igualdad entre ecuaciones e incógnitas. Sin embargo, fue Karl Schlesinger, que formaba parte del seminario privado de L. von Mises, quien se dio cuenta de la complejidad matemática de un tratamiento riguroso del tema.³⁷ Sin embargo, sus conocimientos de matemática no eran suficientes como para resolver el problema. Oskar Morgenstern, otro miembro del seminario privado de Mises, lo puso en contacto con Karl Menger,³⁸ que era un famoso matemático y dirigía un Coloquio de Matemática en Viena, y con Abraham Wald, alumno de Menger.

Schlesinger había modificado el sistema de ecuaciones de Walras y Cassel suponiendo que algunos insumos eran sobreabundantes, lo que matemáticamente transforma algunas ecuaciones del sistema Walras-Cassel en inecuaciones. De esta manera, el argumento de que el sistema contaba con la misma cantidad de incógnitas que de ecuaciones se complicaba. Fue Wald quien demostró, en distintos artículos, la existencia del equilibrio para sistemas alternativos.³⁹

La demostración de Wald marcó una nueva era en la economía matemática. Según K. Menger:

"[...] con el trabajo Wald se cierra el período en que los economistas simplemente formulaban ecuaciones, sin preocuparse por la existencia o unicidad de sus soluciones o, en el mejor de los casos, se aseguraban que el número de ecuaciones e incógnitas fuera igual (algo que no es necesario ni suficiente para la solución y unicidad). En el futuro, cuando los economistas formulen ecuaciones y se interesen por su solución (como desde hace tiempo hicieron los físicos) tendrán que tratar con las profundas cuestiones matemáticas de existencia y unicidad".⁴⁰

El avance de Wald se limitaba a la rigurosidad matemática del modelo de equilibrio general, pero el irrealismo de la teoría seguía presente. Los dos supuestos principales son: a) que se cumpla el axioma de las preferencias reveladas, y b) que todos los bienes sean sustitutivos. Ambos supuestos son suficientes para invalidar la teoría en cuanto a realismo y reducirla a un buen ejercicio mental de matemática pura.

Una demostración alternativa a la de Wald fue dada por John von Neumann. Este famoso matemático utilizó los instrumentos matemáticos de la teoría de los juegos, desarrollada por él en 1928⁴¹ ampliada junto con Morgenstern, en 1944,⁴² a la teoría del equilibrio general en un artículo sobre crecimiento económico equilibrado.⁴³

La demostración de von Neumann se basaba en una generalización del teorema de punto fijo de Brouwer.⁴⁴ Unos años más tarde otro matemático, S. Kakutani, logró simplificar el teorema de von Neumann⁴⁵ y en 1950 John F. Nash, un matemático de Princeton, generalizó la teoría de los juegos de Neumann-Morgenstern a n personas y n estrategias.⁴⁶ La generalización utilizaba el teorema del punto fijo de Kakutani para demostrar que un juego de n personas tenía un equilibrio.

Paralelamente con el auge de la teoría de los juegos comenzaban a desarrollarse los modelos de programación lineal que pasarían a desempeñar un papel importante en el problema de la existencia del equilibrio. A mediados de 1949 se realiza en Chicago una conferencia sobre "Programación Lineal". Los trabajos presentados en esa conferencia fueron publicados por Tjalling Koopmans en 1951 en el famoso libro *Activity Analysis of production and Allocation*. Puesto que la teoría de los juegos es equivalente a un problema de programación lineal, ambos enfoques lograron complementarse.

Sobre estas bases se llevaron a cabo demostraciones acerca de la existencia del equilibrio mucho más simples y generales. Sus autores fueron L. W. McKenzie,⁴⁷ K. J. Arrow,⁴⁸ G. Debreu⁴⁹ y Nikaido.⁵⁰

En el mundo angloamericano se desarrolló en forma independiente otra línea de estudio de la teoría del equilibrio general: la estática comparada y la estabilidad del equilibrio. Se considera a John R. Hicks como el fundador de esta corriente a través de su libro *Value and Capital* (1939). Siguiendo el estilo de A. Marshall, Hicks relegó la parte matemática a un apéndice. El libro tuvo gran éxito, ya que estaba escrito en la "prosa" clara de los economistas de Oxford.⁵¹ Esto proporcionó a Hicks una gran ventaja sobre los trabajos provenientes del Coloquio de K. Menger, que además de estar escritos en alemán, tenían mucho menos prosa y más formalización matemática. El problema de "comunicación" desempeñó un papel de cierta importancia.

En abril de 1941, Paul A. Samuelson realiza una nueva contribución con un artículo sobre la estabilidad del equilibrio,⁵² y unos años más tarde publica su libro *Foundations of Economic Analysis* (1947). Ni el artículo ni el libro hacen mención del problema de la existencia del equilibrio que había centrado la atención del grupo de Viena.

Esta línea de investigación fue continuada por Jacob L. Mosak,⁵³ Lloyd A. Metzler,⁵⁴ Takashi Negishi,⁵⁵ Frank H. Hahn⁵⁶ y Hirofumi Uzawa.⁵⁷ Sin embargo, el grupo de Viena, formado en gran parte por matemáticos y no por economistas, miraba al grupo

angloamericano con disconformidad por el uso que éste hacía de la matemática, lo cual se refleja en el siguiente comentario de von Neumann a Morgenstern:

"Tú sabes, Oskar, si esos libros fueran desenterrados dentro de algunos cientos de años, la gente no creerá que fueron escritos en nuestro tiempo. Más bien pensarán que fueron escritos por algún contemporáneo de Newton debido a lo primitivo de sus matemáticas. La economía simplemente está a millones de millas de la situación en que se encuentra una ciencia avanzada como la física".⁵⁸

Pero de la misma manera deberíamos guardar reparos acerca de los escasos o "primitivos" conocimientos de economía de los matemáticos de Viena, cuyos "modelos", como ya dijimos, implicaron un retroceso respecto de algunos economistas clásicos. Los supuestos en que están basados desvirtúan la validez práctica que debe tener toda teoría. En especial, el supuesto de conocimiento perfecto de estos modelos cambia la "naturaleza" del objeto de estudio de la economía. Este punto fue señalado con insistencia por los economistas de la escuela austríaca. "Cualquier enfoque", dice Hayek, "como el de la mayor parte de la economía matemática con sus ecuaciones simultáneas, que de hecho parte del supuesto de que el *conocimiento* de la gente coincide con los *hechos* objetivos de la situación, deja sistemáticamente afuera la explicación del tema principal".⁵⁹

T. C. Koopmans admitió este problema de la teoría general del equilibrio :

"Que yo sepa, no se ha desarrollado ningún modelo formal de asignación de recursos por medio de mercados competitivos que tome en cuenta la ignorancia de todos los agentes de decisión sobre sus acciones futuras, sus preferencias o sus conocimientos tecnológicos como causa principal de su incertidumbre, y que simultáneamente reconozca el hecho de que los mercados a futuro, en los que podrían ponerse a prueba y ajustarse las expectativas e intenciones de dichos agentes, no existen en suficiente variedad ni con la suficiente amplitud de previsión para que resulte aplicable la presente teoría sobre la eficiencia de los mercados competitivos. *Si este juicio es correcto, nuestro conocimiento económico no ha avanzado todavía hasta el punto en que pueda arrojar suficiente luz sobre el problema central de la organización económica de la sociedad: el problema de cómo enfrentarse y tratar con la incertidumbre. En particular, la profesión económica está muy lejos de poder manifestarse con autoridad científica sobre los aspectos económicos de la polémica en torno a la elección entre empresa individual o colectiva que divide a la humanidad en nuestra "época" (las cursivas son mías).*⁶⁰

Esta afirmación fue hecha en 1957, o sea que desde que Walras escribió sus *Éléments*, en 1874, pasaron ochenta y cuatro años durante los cuales los economistas matemáticos se preocuparon por estudiar la existencia, unicidad y estabilidad de un modelo inútil. Si,

como se desprende de la última oración de la cita. Koopmans cree que la disyuntiva entre empresa individual o colectiva se va a poder esclarecer a partir de los modelos de equilibrio general ha errado el camino. Como dijo Hayek en 1948: "El argumento en favor de la competencia no se basa en las condiciones que existirían si ésta fuera perfecta".⁶¹

Terminada la etapa de la búsqueda de la existencia, unicidad y estabilidad del equilibrio, comenzó una segunda en que se trata de adoptar supuestos más realistas introduciendo el problema de la incertidumbre. El artículo de E. Grunberg y F. Modigliani "The Predictability of Social Events" desempeñó un papel importante.⁶² En general estos modelos tratan de explicar la formación de expectativas a partir de extrapolaciones de datos del pasado. Un enfoque alternativo lo proporcionó la hipótesis de las expectativas racionales,⁶³ que supone que las expectativas de los agentes económicos se forman teniendo en cuenta las interrelaciones de las variables de alguna teoría económica apropiada. La teoría de las expectativas racionales parte de supuestos tan irreales como los de equilibrio general: 1) que todos los agentes son preternaturalmente inteligentes y que los mercados están en equilibrio continuo.⁶⁴ En todo caso ambos supuestos dejan de lado justamente el punto a explicar: la asignación de recursos en un mercado con conocimiento imperfecto.⁶⁵

Los teóricos del equilibrio general intentaron introducir la incertidumbre en sus modelos. La investigación comienza con G. Debreu en 1959, o sea dos años después del llamado de atención de Koopmans que hemos citado.⁶⁶ Transcurridos doce años desde la publicación del libro de Debreu, K. J. Arrow y F. H. Hahn publican *General Competitive Analysis* (1971), donde se ven obligados a admitir en varias ocasiones que no incorporan incertidumbre en los modelos alternativos que analizan.⁶⁷

En 1981 Frank Hahn parece haber llegado a la misma conclusión que Koopmans en 1957:

"[...] la teoría del equilibrio general es una respuesta abstracta a una pregunta abstracta e importante: ¿Puede ser ordenada una economía descentralizada que confía sólo en las señales de precio para la información de mercado? La respuesta de la teoría del equilibrio general es clara y definitiva: se puede describir una economía con tales propiedades. *Pero esto, por supuesto, no significa que se haya descrito ninguna economía real.* Se ha respondido una importante e interesante pregunta teórica y en primera instancia eso es todo lo que se ha hecho. Éste es un considerable logro intelectual, *pero es obvio que para la praxis se requiere mucho más argumento*" (las cursivas son mías).⁶⁸

Por su parte Morgenstern ha realizado una crítica a la teoría económica contemporánea⁶⁹ que, por provenir de un miembro del Coloquio de Matemática de K. Menger y del seminario privado de Mises, adquiere una importancia especial. Los trece puntos que

analiza Morgenstern son suficientes como para cuestionar la validez teórica de unos cuantos modelos matemáticos de teoría económica.

De esta manera, vemos que los mismos teóricos del equilibrio general cuestionan la validez práctica de sus modelos, y si recordamos que el propósito de toda teoría es explicar la realidad, entonces lo que se está cuestionando es la validez teórica; en otras palabras, la consistencia y rigurosidad lógica del modelo no implican validez teórica.

Los economistas austríacos L. von Mises y F. A. Hayek, desde hace varias décadas, analizaron "verbalmente" las implicancias lógicas del comportamiento humano en condiciones reales, que se podría decir que son opuestas a las de los modelos de equilibrio general. Este método les permitió llegar a desarrollar teorías de alto valor explicativo. No vamos a realizar aquí una defensa de la teoría austríaca de economía,⁷⁰ pero es interesante citar un párrafo de uno de los teóricos del equilibrio general, J. R. Hicks, donde se retracta de su antigua posición y destaca la superioridad de los economistas de la escuela austríaca:

"En el subtítulo, y en el texto del capítulo I, he manifestado la filiación 'austríaca' de mis ideas; el tributo a Böhm-Bawerk y a sus seguidores es un tributo que me enorgullece hacer. Yo estoy dentro de su línea; es más, comprobé, según hacía mi trabajo, que era una tradición más amplia y extensa de lo que al principio parecía. Los 'austríacos' no fueron una secta peculiar, al margen de la corriente principal, sino que estuvieron dentro de ella; eran los demás los que estaban afuera".⁷¹

Como se puede ver, son varios e importantes los economistas de la teoría del equilibrio general que pusieron reparos respecto de la validez de estos modelos matemáticos. Por supuesto, esto no debe tomarse como "prueba" de que la economía matemática no sirve. La conclusión que podemos sacar de esta primera parte es que a lo largo de la historia de la economía matemática ha habido algunos pensadores con débiles conocimientos de matemática que se opusieron a su uso en la ciencia económica, como C. Menger y David Novick,⁷² y otros que lo apoyaron, como vimos, W. S. Jevons y L. Walras. Por el contrario, ha habido pensadores con buena formación matemática que han defendido su uso en economía, e.g. T. C. Koopmans⁷³ y P. A. Samuelson,⁷⁴ y otros que se opusieron, e.g. J. M. Keynes⁷⁵ y E. Frola.⁷⁶ Inclusive podemos citar a matemáticos del nivel de R. Thom que manifestaron su escepticismo acerca de la economía matemática:

"En fisiología, en etología, en psicología y en ciencias sociales, las matemáticas casi no aparecen si no es en la forma de recetas estadísticas cuya propia legitimidad resulta sospechosa; sólo hay una excepción: la economía matemática, con el modelo de las economías de cambio Walras-Páreto, que lleva a plantear problemas teóricos interesantes, pero cuya aplicabilidad a la economía real resulta más que sospechosa".⁷⁷

Vemos entonces que hay tanto expertos como inexpertos en matemática que se oponen y apoyan el uso de matemática en economía. Pero las dudas que algunos economistas matemáticos han manifestado acerca de la validez práctica de sus modelos le quitan fuerza a la argumentación en favor de la superioridad del método matemático sobre la deducción en prosa. Por otra parte, la economía matemática ha popularizado muchas teorías groseramente falsas; por citar sólo algunas, tenemos: a) el multiplicador de la inversión, b) el principio de aceleración, c) el teorema de la autopista, d) la teoría de que el mercado perfecto es más eficiente que el monopolístico a igualdad de costos, e) curvas de indiferencia, f) teoría de la preferencia revelada, etc. El problema parece más grave cuando en vez de generar "nuevas" teorías falsas lo que se hace es resucitar errores de más de un siglo de antigüedad, como en el caso de Samuelson y Georgescu-Roegen, que llegan a la conclusión de que en ciertos casos la tecnología determina los precios relativos de los bienes producidos con total independencia respecto de la demanda,⁷⁸ lo que implica no sólo volver a la teoría del valor en cambio de los clásicos sino además no haber entendido cabalmente la teoría de la utilidad marginal.

Sin duda A. Chiang ha estado muy acertado al decir que : "el economista con formación matemática está expuesto a dos tentaciones: 1) limitarse a los problemas que *pueden* ser resueltos matemáticamente, y 2) adoptar supuestos económicos inadecuados en aras de la conveniencia matemática".⁷⁹ Parece que la segunda tentación ha vencido la resistencia de los economistas matemáticos hasta el punto de hacer que cualquier semejanza de sus modelos con la realidad sea pura casualidad. Han terminado buscando un objeto de estudio que se adapte al uso de la matemática en vez de buscar el método propio al objeto de estudio de la economía.

3. El método de la economía

La mayoría de los economistas creen que la ciencia económica debe utilizar el mismo método que las ciencias naturales. Por ejemplo, Samuelson sostiene que : "El científico social no enfrenta problemas metodológicos distintos de los que enfrenta cualquier otro científico"⁸⁰ y Friedman piensa que, aunque el economista no puede hacer experimentos de laboratorio, esto "no [...] representa una diferencia básica entre las ciencias sociales y las físicas".⁸¹ Éste es un error importante que trataremos de analizar en este punto.

La elaboración de una teoría consiste en una ordenación mental de los hechos relacionándolos entre sí de alguna manera a partir de la cual se puedan inferir ciertos sucesos a partir de otros. Una teoría es buena cuando los sucesos ocurren de acuerdo con la relación que ella establece. Por el contrario, la teoría es mala cuando pierde carácter explicativo, o sea, cuando los sucesos ocurren de manera diferente de la prevista por la teoría.

La elaboración de una teoría comienza cuando nos enfrentamos con un hecho que no sabemos por qué ocurre. Para explicarlo tratamos de relacionarlo con otro al que generalmente se le da el nombre de "causa",⁸² de forma tal que siempre que esté presente

uno también esté presente el otro. Para buscar la relación hay que comenzar *sugiriendo* algún tipo de conexión entre dos hechos. Estas sugerencias son llamadas *hipótesis*, que no son más que explicaciones tentativas. Al proponer una hipótesis, el científico debe seleccionar algunos hechos que considera significativos y rechazar otros que cree irrelevantes, por ejemplo, el color de mi escritorio no parece ser significativo para explicar la velocidad de la caída de un cuerpo.

En la formulación de una hipótesis no hay reglas fijas para buscar los hechos relevantes; la experiencia previa y la analogía⁸³ pueden desempeñar un papel importante, pero, por sobre todas las cosas, lo que cuenta es la genialidad del científico para relacionar dos hechos que a nadie se le había ocurrido relacionar anteriormente.

La elaboración de una hipótesis implica un proceso de razonamiento; la mente no es una *tabula rasa* sobre la que la realidad estampa conocimientos, como creían los empiristas ingleses. Siempre nos aproximamos a la realidad con alguna "teoría" preconcebida, o sea con una hipótesis. Aun aquellos que se consideran hombres "prácticos" tienen una concepción teórica definida de lo que hacen. Inclusive John S. Mill decía: "[...]aquellos que repudian la teoría no pueden dar un paso sin teorizar".⁸⁴

El siguiente párrafo de Morris R. Cohen sintetiza claramente esta idea:

"La observación que no está iluminada por un razonamiento teórico es estéril. En realidad, sin una anticipación o hipótesis bien razonada de lo que esperamos encontrar no hay un objeto definido para observar, y ninguna prueba para determinar qué es relevante en nuestra investigación. La sabiduría no la reciben aquellos que miran boquiabiertos a la naturaleza con la cabeza vacía. La observación fructífera no depende, como pensaba Bacon, de la ausencia de prejuicios o ideas anticipadas, sino, por el contrario, de una multiplicación lógica de las mismas, de manera que teniendo muchas posibilidades en mente, estamos mejor preparados para dirigir nuestra atención hacia lo que otros nunca pensaron que podía estar dentro del terreno de las posibilidades".⁸⁵

Este punto de vista es opuesto al que predominaba en la filosofía de la ciencia a mediados del siglo XIX. En aquel tiempo se creía que las investigaciones científicas comenzaban con una observación de la realidad que estuviese libre de prejuicios. A partir de esta observación se debían obtener inferencias inductivas que permitieran formular leyes universales. Karl Popper ha señalado insistentemente el error de esta posición inductivista.⁸⁶ Es imposible realizar generalizaciones inductivas sin un prejuicio; desde el mismo momento en que se eligen ciertas variables y se descartan otras, se está introduciendo un "prejuicio"; se está *sugiriendo* que las variables seleccionadas pueden ser la "causa" del suceso que se quiere explicar. Resulta llamativo (o tal vez no) que todavía en 1956 Samuelson sostuviera la idea primitiva de que "toda ciencia está basada firmemente en la inducción: en la observación de hechos empíricos".⁸⁷

Una vez que algún investigador realiza una sugerencia acerca de la causa de un hecho, i.e., formula una hipótesis, el segundo paso consiste en contrastarla empíricamente. La función que cumple la contrastación es determinar si la hipótesis es refutada por los hechos. Las relaciones posibles son cuatro: 1) que cada vez que esté presente el factor A también esté presente el B, en forma abreviada (AB) ; 2) que cada vez que esté presente A esté ausente B ($\bar{A}B$) ; 3) que cada vez que esté ausente A esté presente B (A \bar{B}) ; y 4) que cada vez que esté ausente A también esté ausente B ($\bar{A}\bar{B}$). Si, por ejemplo, se quiere demostrar que A es la causa de B, entonces, en las pruebas empíricas o experimentos se deben dar las alternativas 1) y 4), y no se deben dar 2) y 3). Si no hay, manera de someter a contrastación una hipótesis, entonces ésta no puede ser científica.⁸⁸

En la década de 1930 ya era bastante claro que las contrastaciones empíricas sólo sirven para refutar y no para "probar" hipótesis.⁸⁹ Esto se debe a que, desde un punto de vista estrictamente lógico, no se puede afirmar que una hipótesis es verdadera porque sus conclusiones concuerden con la experiencia; de hacerlo se estaría incurriendo en una falacia lógica. Tomemos, por ejemplo el siguiente silogismo : "Si A es verdadero, entonces B es verdadero ; A es verdadero, luego B es verdadero". Para poder concluir que B es verdadero se debe poder afirmar que A es verdadero (*modus ponendo ponens*) ; la conclusión será lógicamente válida. Pero ¿ qué ocurre si modificamos el silogismo de la siguiente manera?: "Si A es verdadero, entonces B es verdadero; B es verdadero, luego A es verdadero". En vez de afirmar el antecedente A para poder afirmar el consecuente B, estamos procediendo al revés, estamos afirmando que el antecedente es verdadero a partir de la afirmación del consecuente. Pero éste no es un razonamiento lógicamente válido. Veamos, por ejemplo, el siguiente caso: "Si ese líquido es sangre entonces ese líquido es rojo" ; "ese líquido es sangre" luego "ese líquido es rojo". Afirmando el antecedente: "ese líquido es sangre" podemos afirmar con necesidad lógica el consecuente: "ese líquido es rojo". Pero, en cambio, no es válido el siguiente silogismo: "Si ese líquido es sangre, entonces ese líquido es rojo" ; "ese líquido es rojo" luego "ese líquido es sangre". Aquí estamos afirmando el antecedente a partir de la afirmación del consecuente, pero ya no hay necesidad lógica. No podemos concluir que un líquido sea sangre porque sea de color rojo.

Lo que sí se puede hacer con necesidad lógica es *negar* el antecedente a partir de la *negación* del consecuente (*modus tollendo tollens*). Así, el siguiente razonamiento es lógicamente válido: "Si A es verdadero, entonces B es verdadero; B *no* es verdadero, luego A *no* es verdadero". En nuestro ejemplo: "Si ese líquido es sangre entonces ese líquido es rojo; ese líquido *no* es rojo, luego ese líquido *no* es sangre". De esta manera cabe concluir que si encontramos un líquido que no es rojo podemos *refutar* que sea sangre, pero si encontramos uno que sí es rojo, sólo podremos concluir que es *probable* que sea sangre. En resumen, podemos decir que hay necesidad lógica en la refutación pero no en la verificación.

Cuando los científicos plantean una hipótesis y deducen conclusiones a partir de ella con el propósito de explicar un fenómeno determinado, están formulando un silogismo del tipo: "Si A entonces B". El antecedente A es la hipótesis y el consecuente B es la conclusión. En las ciencias naturales en general las hipótesis no son contrastables directamente, o sea que el científico no puede afirmar el antecedente. Por ejemplo, el átomo, los electrones, las ondas no son objetos observables ; las hipótesis de las leyes de Newton o de la teoría de la relatividad de Einstein no son contrastables directamente.⁹⁰

La manera de contrastar hipótesis es *indirecta*, o sea observando si sus conclusiones son verificadas o no en la realidad. Ahora bien por lo dicho anteriormente, si las conclusiones concuerdan con la realidad la hipótesis no queda "verificada" o "probada", ya que no se puede afirmar el antecedente (hipótesis) a partir de la afirmación del consecuente (conclusiones). En cambio, si las conclusiones no se verifican en la realidad la hipótesis (o sea el antecedente) puede ser negada o refutada con necesidad lógica invocando el *modus tollendo tollens*. El científico no puede probar hipótesis, sólo puede rechazarlas.

Una hipótesis reemplaza a otra cuando es más general, i.e., cuando explica un mayor número de casos. El avance de las ciencias naturales se produce si se encuentran hechos que refuten la hipótesis establecida.⁹¹ Cuando esto sucede, los científicos se ven obligados a sustituir la hipótesis o perfeccionarla. La nueva hipótesis debe poder explicar los fenómenos anteriores más los nuevos, por lo tanto es más general. La historia de la física permite ver la continua reformulación de hipótesis; tal vez los ejemplos más revolucionarios sean la teoría de la relatividad de Einstein y la mecánica cuántica que inauguró M. Planck.⁹²

El hecho de que dos o más hipótesis sean lógicamente posibles significa que ninguna de ellas puede ser descartada por vía racional ; por lo tanto, el experimento o la observación son de importancia crucial para refutar una hipótesis. Sin experimentación u observación las ciencias naturales serían imposibles, ya que no habría manera de descartar hipótesis alternativas; así dice M.R. Cohen: "[...] aunque ningún número de experimentos y observaciones individuales pueden probar que una hipótesis sea verdadera, ellos son necesarios para decidir cuál de dos hipótesis es la mejor en mostrar una mayor coincidencia con el orden de la existencia".⁹³

John Stuart Mill formuló cinco métodos de experimentación. Él creía que eran útiles para *descubrir y probar* relaciones de causa y efecto. Sin embargo, como ya dijimos, la mera observación no permite descubrir relaciones; el investigador siempre observa la realidad con alguna hipótesis en mente; también vimos que ésta no puede ser probada, sino sólo refutada. Si bien los métodos de Mill no son útiles para los objetivos que él se proponía, sí lo son para descartar hipótesis alternativas. Los métodos son los siguientes: 1) el de la concordancia, 2) el de la diferencia, 3) el método conjunto de la concordancia y la diferencia, 4) el de los residuos y 5) el de la variación concomitante.⁹⁴

Un breve examen de estos cinco métodos de experimentación ayudará a comprender mejor por qué sólo es posible refutar hipótesis y no probarlas, pero además pondrá de relieve la importancia de aislar variables cuando se experimenta u observa.

1) *El método de la concordancia*: si dos o más casos del suceso que se investiga tienen sólo un factor en común, este factor es la causa (o el efecto) del suceso. Esquemáticamente:

<i>Casos</i>	<i>Sucesos</i>	<i>Factores presentes</i>				
1	s	A		C	D	
2	s	A	B		D	E
3	s	A	B		D	
4	s		B	C	D	E
5	s	A		C	D	

En este ejemplo la causa del suceso *s* puede ser el factor D.

La hipótesis podrá ser aceptada hasta que aparezca algún caso en que ocurra el suceso *s* y el factor D no esté presente. Si esto sucede, la hipótesis queda refutada y el investigador tendrá que buscar algún factor "oculto" que esté presente en todos los casos. Si lo encuentra estaremos en presencia de una nueva hipótesis que será válida hasta que sea refutada por un nuevo caso y obligue a buscar otro factor.

En este método queda claro que el investigador tiene que poder controlar el experimento para aislar el factor que está estudiando, o al menos, la observación, cuando no hay posibilidad de control, debe permitir estudiar el suceso con un solo factor en común. Si en los distintos casos observados existen dos o más factores comunes y no hay posibilidad de observar uno a uno por separado, entonces el método de la concordancia pierde utilidad, ya que no habrá manera de saber cuál de los factores comunes es la causa.

2) *El método de la diferencia*: si en dos casos, uno en el que aparece el suceso estudiado y otro en el que no aparece, observamos que todos los factores excepto uno son comunes, el factor no-común es la causa (o el efecto) del suceso. Esquemáticamente:

<i>Casos</i>	<i>Suceso</i>	<i>Factores presentes</i>				
1	s	A	B	C	D	E
2		A		C	D	E

Aquí la causa posible del suceso *s* es el factor B. La hipótesis podrá ser aceptada hasta que se dé un caso en que ocurra el suceso *s* y no esté presente el factor B, lo que llevará a la búsqueda de la variable oculta. Igual que en el método anterior, el investigador tiene que poder aislar u observar el factor estudiado actuando solo, o sea, que sea el único presente y ausente cuando el suceso *s* ocurre y deja de ocurrir respectivamente. Si este

aislamiento no es posible y se presentan y ausentan varios factores al mismo tiempo entonces el método deja de ser útil.

3) *El método conjunto de la concordancia y la diferencia*: consiste en el uso simultáneo de los dos métodos anteriores y resulta útil cuando ninguno de los dos por sí solo permite aislar el factor estudiado. Esquemáticamente:

Caso	<i>Método concordancia</i>				<i>Método diferencia</i>					
	<i>Suceso</i>	<i>Factores presentes</i>			<i>Suceso</i>	<i>Factores presentes</i>				
1	s	A	B	C	D	s	A	B	C	D
2	s									

En este ejemplo, el método de la concordancia, por sí solo, permite descartar los factores B y D, pero no permite decidir entre A y C. Con el método de la diferencia se pueden descartar los factores B y C, pero no se puede tomar una decisión entre A y D. Sin embargo, ambos métodos conjuntamente permiten concluir que la causa posible es A. El método conjunto obviamente también requiere que se pueda controlar u observar los fenómenos de manera tal que se puedan descartar todos los factores menos uno.

4) *El método de los residuos* : si de un cierto suceso se resta la parte que se sabe que es el efecto de ciertos, factores, entonces el residuo del suceso es el efecto -de los factores restantes. Esquemáticamente:

<i>Suceso</i>	<i>Factores presentes</i>
$s = a + b + c$	A, B, C

Si se sabe que el suceso s está compuesto por a , b y c , y además se sabe que B es la causa de b y que C es la causa de c , entonces A es la causa de a . Este método se diferencia de los anteriores en que no se requiere la observación de dos o más casos, sino que uno solo es suficiente. Igual que en los métodos anteriores existe el riesgo de que haya una variable oculta y también, en el caso de que luego de restar la parte conocida el residuo esté compuesto por más de un factor, el método no es útil.

Estos cuatro métodos son todos *cualitativos*, i.e., se limitan a observar la presencia o ausencia conjunta de suceso y factor causante. Además hay que tener en cuenta que los ejemplos dados suponen que la hipótesis, i.e., la causa, es observable. Pero como ya dijimos, las hipótesis más importantes de las ciencias naturales, en especial la física, no son observables. Uno de los ejemplos más citados es el de la predicción de Einstein de que la luz de una estrella sería desviada por la fuerza gravitatoria del sol; inclusive calculó el desvío máximo. En este caso no hay manera de controlar las variables y, además, la hipótesis de que el sol tiene fuerza gravitatoria no es observable en sí, sino en sus efectos (o consecuencias lógicas). Sin embargo, aunque las variables no podían ser controladas, la predicción de Einstein podía someterse a prueba empírica durante un eclipse solar y desde ciertos lugares de la tierra en que éste fuese total. La observación

pudo realizarse con un eclipse ocurrido el 29 de marzo de 1919, en que pudo confirmarse la predicción del físico alemán. En este caso la hipótesis se da como buena, a pesar de que no pueda ser observada directamente, porque las consecuencias lógicas que se desprenden de ella fueron contrastadas exitosamente con la realidad. Vale la pena reiterar que la hipótesis no quedó *probada*, sino que pasó a ser probable.

El ejemplo también es interesante para mostrar que no es necesario que el investigador pueda *controlar* el experimento para contrastar la hipótesis. Lo relevante es que la observación reúna las condiciones mínimas que requiera la contrastación. Sólo en el caso de que estas condiciones no se reúnan se hace necesario poder controlar el experimento, en caso contrario la hipótesis no es contrastable.

5) *El método de la variación concomitante*: cuando un suceso varía, en sentido positivo o negativo, siempre que se produce una variación en un factor determinado entonces existe una relación causal entre ambos. Esquemáticamente :

<i>Relación directa</i>		<i>Relación indirecta</i>	
<i>Factor</i>	<i>Suceso</i>	<i>Factor</i>	<i>Suceso</i>
A	S	A	S
A + AA	S + AS	A - AA	S + AS
A - AA	S - AS	A + AA	S - AS

A diferencia de los métodos anteriores éste es cuantitativo, y por lo tanto más peligroso en cuanto a la posibilidad de asociar causalmente variables que en realidad no guarden relación entre sí. Cualquier estadístico sabe que, con un poco de paciencia, es posible encontrar variables que muestren un alto grado de correlación. Como dice M. J. Moroney: "El mejor consejo que le podemos dar a un hombre que encuentra correlación y comienza a decir 'es obvio' es : piense de nuevo. Diez a uno a que hay una trampa en ella".⁹⁵

Aun cuando se obtenga una correlación del 100% esto no es una prueba de que exista una relación causal entre las variables estudiadas; además, dicha correlación no puede asegurar nada fuera del rango o período examinado. Una regla de variación puede dejar de ser válida más allá de ciertos intervalos. El mejor ejemplo de esto es la teoría de la relatividad de Einstein, que dejó en claro que la mecánica newtoniana es un caso especial dentro de un problema más general y que, por lo tanto, fuera de ciertas condiciones, sus correlaciones de velocidad, masa, tiempo y espacio dejan de ser válidas. Otro ejemplo citado por Cohen y Nagel es : "El período de un péndulo es proporcional a la raíz cuadrada de su longitud si la longitud de oscilación pequeña; aumentando la amplitud el período conserva aún (teórica y aproximadamente) dicha relación con la longitud, pero entonces debe tomarse en cuenta un nuevo factor, la resistencia del aire, de modo que ya no es posible obtener un período exacto mediante una fórmula simple".⁹⁶

Del mismo modo que los métodos anteriores, el valor de éste también reside en la capacidad de descartar hipótesis, pero el peligro de "construir" modelos causales falsos es mucho mayor, ya que siempre es posible encontrar movimientos de cualesquiera variables que se muevan en la misma dirección o en direcciones inversas. Si este método no va acompañado de alguno de los cualitativos en que se pueda aislar las variables estudiadas puede volverse totalmente arbitrario. Supongamos que alguien encuentra un alto grado de correlación inversa entre la venta de helados en Buenos Aires y la temperatura en New York, i.e., cuando sube la temperatura en la ciudad norteamericana baja la venta de helados en la Argentina, mientras que otra persona encuentra una correlación alta pero directa entre la venta de helados en Buenos Aires y la temperatura en la misma ciudad. Para demostrar que la segunda es una correlación más probable que la primera tendremos que recurrir a explicaciones o experimentos de otro tipo. La manera de terminar con la disputa sería controlando las variables. Si pudiéramos mantener constante la temperatura de New York y variar la de Buenos Aires, se podría demostrar empíricamente el error de la primera hipótesis. Los métodos cualitativos son más concluyentes; las correlaciones estadísticas no prueban en absoluto causalidad y, si bien los cualitativos tampoco prueban hipótesis, hacen menos probable la construcción de modelos falsos.⁹⁷

Dado que las hipótesis no son proposiciones necesarias sino probables, los métodos de contrastación se vuelven imprescindibles tanto para escoger entre hipótesis alternativas como para hacer avanzar la ciencia falsificando hipótesis ya establecidas. Sin contrastación empírica el método hipotético deductivo de las ciencias naturales sería imposible. Pero ¿por qué es posible contrastar hipótesis? La respuesta es: porque en los fenómenos de la naturaleza hay *regularidad*, i.e., la relación entre las variables es de carácter determinista. El investigador puede experimentar porque, cuando las condiciones relevantes se mantienen iguales, ante determinados estímulos o cambios, las cosas se comportan de la misma manera; o sea, reaccionan con regularidad. Sin regularidad no sólo sería imposible la experimentación, sino además la acción de todos los hombres. No habría manera de conocer relaciones entre los distintos sucesos; los hombres no podrían trazar ningún plan de acción, ya que no sabrían a qué medios recurrir para lograr sus fines.⁹⁸ Si en idénticas circunstancias la misma causa no produjera siempre el mismo efecto, la verificación empírica sería imposible. La regularidad es esencial para contrastar hipótesis en las ciencias naturales. Es fácil ver cómo los métodos de experimentación expuestos se vuelven inútiles en el caso de ausencia de regularidad. Sería imposible sacar conclusiones de una observación como la siguiente:

<i>Casos</i>	<i>Suceso</i>	<i>Factores presentes</i>					
1	s	A	B	C	D	E	
2	s	F	G	H	I	J	
3		K	L	M	N	O	
4	s	P	Q	R	S	T	
5							

n	s	U	V	W	X	Y
---	---	---	---	---	---	---

El determinismo de las ciencias naturales fue puesto en duda a comienzos de este siglo con el surgimiento de la física moderna, i.e., la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica. Algunos físicos importantes, como Werner Heisenberg y Niels Bohr, concluyeron que en la física subatómica existe indeterminación.⁹⁹

Sin embargo, esto no es cierto. Una proposición causal puede tener tres formas : 1) proposición nula, o sea que no se sabe nada acerca de la causa del fenómeno, 2) proposición completa, que nos permite decir: "dadas ciertas condiciones, A produce B", y 3) proposición incompleta, que sólo nos permite afirmar: "dadas ciertas condiciones A produce B en el x % de los casos". En este último caso, el investigador conoce sólo *una parte* de los factores que determinan un suceso e ignora otra parte. Solamente cuando conozca la totalidad de los fenómenos estará en condiciones de realizar proposiciones completas. El hecho de que en la física subatómica existan interrelaciones entre el objeto observado y el observador y que no haya manera de aislarlos, no implica indeterminismo, sino ignorancia. Se está en un nivel de conocimiento en el cual no se sabe cómo observar sin afectar el resultado del experimento y tampoco se sabe en qué medida lo afecta el observador.¹⁰⁰ Si uno no concluye que el carácter probabilístico de un suceso se debe a que existen otros factores que desconocemos y qué están incidiendo en el resultado, entonces sólo cabe otra conclusión : que el objeto observado, e.g., un electrón, tiene capacidad de decidir, igual que un ser humano, acerca de su propio comportamiento. Determinismo y comportamiento deliberado son conceptos mutuamente excluyentes, no hay nada entre ambos. Ahora bien, concluir que los objetos de la naturaleza tienen comportamiento deliberado implicaría un retroceso al primitivo animismo.

En cierta manera, cuando un suceso refuta una hipótesis largamente establecida la está convirtiendo en una proposición causal incompleta. A partir de este momento la hipótesis no explica el ciento por ciento de los casos, lo cual obliga a los científicos a buscar la falla y encontrar una hipótesis de carácter más general, o sea que pueda dar una explicación completa.

Es justamente en este punto, determinismo vs. indeterminismo, donde aparece la diferencia de naturaleza entre las ciencias naturales y las sociales : mientras en las primeras hay determinismo en las segundas no. El descubrimiento de la teoría subjetiva del valor significó, "mucho más que sustituir una teoría del mercado menos satisfactoria por otra más satisfactoria".¹⁰¹ Con la revolución marginalista no sólo quedó en claro que todos los fenómenos del mercado son las consecuencias lógicas de valoraciones subjetivas, sino que, además, también quedaron en claro los diferentes problemas epistemológicos que enfrentan las ciencias naturales y las sociales. Las ideas epistemológicas de J. B. Soy, N. W. Senior, J. E. Cairnes y J. S. Mill cobraron nuevo impulso y solidez.

El punto clave es que las valoraciones subjetivas, que son la base fundamental de la teoría económica, no están determinadas por factores externos a la mente. El hombre, a diferencia de las cosas y de los animales, puede decidir acerca de su propio comportamiento. *Libre albedrío* significa que las ideas que se generan en la mente humana no están *determinadas* de la manera en que lo están los fenómenos de la naturaleza. La presencia o ausencia de un cierto factor puede afectar de distintos modos las valoraciones de cada una de las personas y de una misma persona en distintos momentos. Obviamente lo anterior no quiere decir que los factores externos no *influyan* sobre el pensamiento y valoraciones, y por lo tanto sobre las acciones de los individuos; sin lugar a duda lo hacen. Lo que se quiere decir con indeterminismo del pensamiento es que esos factores externos no influyen de manera *singular* sobre el resultado de las ideas y valoraciones.¹⁰² Así podemos concluir que, mientras los fenómenos de las ciencias naturales son *causales*, los de las ciencias sociales son *teleológicos*,¹⁰³ i.e., la conducta humana no está guiada por causas (pasado) sino por objetivos o finalidades (futuro).¹⁰⁴ Las "causas" de que los objetivos sean *x* o *z* son indeterminadas, dependen de la libre elección de los individuos.

El comportamiento de los hombres está influido, entonces, de manera indeterminada por las condiciones que los rodean en un determinado momento y lugar. Los hechos sociales son, por lo tanto, el resultado de fenómenos complejos;¹⁰⁵ reflejan solamente acontecimientos únicos que responden a determinado tiempo, lugar, circunstancias y valoraciones nunca repetibles. La revolución francesa, la bolchevique, la crisis de 1929, etcétera, son acontecimientos singulares, i.e., no repetibles.

El hecho de que los sucesos sociales sean fenómenos complejos y singulares hace imposible la contrastación empírica de hipótesis. Supongamos que alguien sostenga que el desarrollo industrial de los Estados Unidos se debió a un cierto grado de proteccionismo. Lo único que se puede hacer para rebatir este argumento es demostrar *racionalmente*, i.e., sin recurrir a la experiencia, que la industria estadounidense prosperó *a pesar* del proteccionismo y que de no haber existido esa protección habría prosperado una industria diferente y más eficiente. Pero no hay manera de repetir la historia para demostrar el error de la tesis proteccionista. El error tampoco se puede mostrar tomando como ejemplo a un país con mayor grado de protección que los Estados Unidos y menor potencial industrial, por ejemplo la Argentina. El proteccionista podría argüir que las *condiciones* no fueron las mismas, ya que en la Argentina hubo *otros factores* que hicieron más aun que anular el efecto de la protección. Por otra parte, un país totalmente liberal podría llegar a tener un volumen de producción inferior a otro intervencionista si los valores que predominan en las personas de la sociedad libre favorecen el ocio y la meditación frente a la producción de bienes y servicios "materiales". En resumen, sin una observación *ceteris paribus*, i.e., con variables controladas, es imposible refutar y mucho menos probar proposiciones. A su vez esto posibilita que surjan y se mantengan en el tiempo teorías falsas con mayor facilidad.

El desarrollo de teorías que incorporan la falacia lógica *post hoc, ergo propter hoc* es muy común. Así, por ejemplo, tenemos el caso de la teoría que sostiene que, en algunos casos, la inflación está causada por el aumento de salarios, combustibles o costos en general. Sin control de las variables es imposible demostrar *empíricamente* el error de la teoría de la inflación de costos.

Es por las razones expuestas que la historia está sujeta a múltiples interpretaciones. Cada historiador o economista explica los sucesos de un cierto período sobre la base de relaciones de causa-efecto distintas. Por ejemplo, J. M. Keynes, M. Friedman y B. M. Anderson atribuyen causas distintas a la crisis de los años treinta, y pasado más de medio siglo desde este acontecimiento sigue habiendo disparidad de interpretaciones. Estas diferencias se verían terminadas si fuese posible controlar las variables y si el comportamiento de los individuos estuviese determinado, o sea si hubiese regularidad en la relación estímulo-respuesta. De darse estas dos condiciones bastaría con recrear ciertos períodos históricos, cambiar las variables deseadas, controlar el resto y estudiar las consecuencias.

Ahora bien, si la experiencia y la observación de los hechos sociales no permiten probar ni refutar teorías económicas nos debemos preguntar : ¿ es la economía una ciencia? ¿cómo es posible saber cuál teoría es verdadera y cuál falsa? La respuesta es que las ciencias sociales, y por lo tanto la economía, son ciencias, pero a diferencia de las ciencias naturales, no son ciencias hipotético-deductivas sino apriorísticas.¹⁰⁶ En efecto, como vimos, el científico de las ciencias naturales parte de hipótesis, i.e., premisas *probables*, para explicar un cierto suceso. Puesto que una hipótesis es una de las tantas explicaciones posibles de un suceso, la contrastación empírica, habíamos visto, se vuelve esencial. En economía, las premisas a partir de las cuales se comienza a deducir no son probables sino que son proposiciones *a priori*, i.e., necesariamente ciertas. Una proposición *a priori* es aquella cuya negación es impensable; a la mente humana se le aparece como un absurdo, e.g., es impensable que la parte sea mayor que el todo, o que A pueda ser al mismo tiempo no-A. La observación no puede probar ni refutar una proposición *a priori* ya que son categorías mentales evidentes en sí mismas. M. R. Cohen expone la idea de la siguiente forma: "[el *a priori*] denota proposiciones que deben ser absoluta e incondicionalmente verdaderas y jamás pueden ser refutadas por cualquier cosa que haya ocurrido o vaya a ocurrir en cualquier parte o en cualquier tiempo".¹⁰⁷

Los teoremas deducidos de proposiciones *a priori*, si no hay errores en la cadena de razonamiento, son necesariamente verdaderos y no están sujetos a comprobación y refutación empírica. Cualquier diferencia entre la conclusión de los teoremas y la observación empírica debe ser atribuida a un error de observación. Por ejemplo, si un hombre sabe que tiene siete manzanas y también sabe que le han entregado cinco más, no es necesario que cuente las manzanas para saber que ahora tiene doce. Pero si decide contarlas y encuentra que no hay doce, nadie tomará esto como prueba de que $7 + 5$ no es

igual a 12, se tendrá que recurrir necesariamente a otro tipo de explicación para justificar la diferencia.

Si bien J. B. Say, N. W. Senior, J. S. Mill, J. E. Cairnes y C. Menger¹⁰⁸ ya habían señalado el carácter apriorístico de la ciencia económica, la fundamentación más sistemática y concisa fue dada por L. von Mises.¹⁰⁹ Este economista ha demostrado que la economía pertenece a una ciencia más amplia: la praxeología, y que todos los teoremas praxeológicos, y por lo tanto económicos, pueden deducirse de la categoría de acción. "Todos los conceptos y teoremas de la praxeología están implicados en la categoría de acción humana. El primer paso es extraerlos y deducirlos, exponer sus implicaciones y definir las condiciones universales de la acción como tal."¹¹⁰ Pero como el propósito de toda teoría es conocer la realidad, el segundo paso consiste en restringir la investigación al estudio de la acción en aquellas condiciones que la realidad le impone al hombre. Por ejemplo:

"La desutilidad del trabajo no es una realidad categórica y apriorística. Podemos, sin contradicción, pensar en un mundo en el que el trabajo no cause molestia, y podemos describir la situación que prevalecería en ese mundo. Pero el mundo real está condicionado por la desutilidad del trabajo. Sólo los teoremas basados en el supuesto de que el trabajo es una fuente de malestar son aplicables para la comprensión de lo que ocurre en este mundo".¹¹¹

Esta apelación a la experiencia no cambia el carácter apriorístico de la economía. Su función es simplemente restringir el campo de estudio de la acción humana a aquellos problemas que se consideran de interés por razones prácticas.

Si los teoremas económicos no pudieran reducirse a últimos fundamentos, i.e., a proposiciones *a priori*, entonces la teoría económica sería imposible, ya que la falta de regularidad y de control de las variables hace imposible su contrastación empírica. Los modelos económicos matemáticos no sólo parten de supuestos o premisas que no son apriorísticos, sino que además son irreales. Si el modelo parte de premisas realistas pero probables, o sea que puede haber otras premisas igualmente realistas que den lugar a otros modelos, entonces se necesitará de la contrastación empírica para decidir entre dos modelos alternativos pero, como vimos, esto es imposible en las ciencias sociales. De esta manera, los modelos de economía matemática no pasan de ser hipótesis no contrastables; jamás se puede decidir entre un modelo u otro. Vale la pena reiterar que aun cuando se obtenga un alto grado de correlación estadística entre las variables del modelo esto no prueba que las relaciones causales sean las reales. Para lograr construir un modelo económico matemático realista y verdadero al mismo tiempo, las premisas de las que parta deben ser necesariamente ciertas, i.e., *a priori*.

Sin embargo, el economista matemático, al formular su modelo, se ve forzado a introducir supuestos irrealistas que le exige el mismo uso de las herramientas matemáticas. Esto se debe a que las proposiciones verbales no son siempre traducibles a

proposiciones matemáticas a menos que se cambien el significado y naturaleza de la proposición. Hay economistas para los cuales la introducción de supuestos irrealistas no es un problema si éstos permiten desarrollar teoremas con capacidad de predicción.¹¹² No parece haber mucha diferencia entre las explicaciones teóricas que pretende dar esta posición epistemológica y aquellos que consultan a una gitana para que les diga el futuro tirando las cartas o leyéndoles las manos ; o con la astrología que pronostica el futuro de las personas estudiando la situación y aspecto de los planetas. El objetivo de la ciencia es estudiar las relaciones "reales" de los fenómenos y no hacer predicciones. Obviamente, en la medida en que se conozcan las causas de un suceso será posible, aunque no en todos los casos, predecir. Pero decir que lo importante es predecir bien sin importar el medio que se utilice, i.e., aunque éste sea irreal, implica reducir la teoría a nivel de mito.

Al respecto vale la pena citar a M. J. Moroney:

"Las modas no cambian menos en los absurdos y supersticiones que en los sombreros de damas. Había un tiempo en que los papas y reyes tenían astrólogos en la corte para ayudarlos a planificar el futuro. Hoy los departamentos de gobierno tienen estadísticos para el mismo propósito. Algún día ellos serán relegados a los periódicos del domingo para desplazar a los astrólogos de su último refugio. Puedo comprender el culto al astrólogo en la corte. Después de todo, el astrólogo era un astrónomo, y si un hombre ha tenido éxito en predecir eclipses mirando las estrellas ¿por qué no debería tener igual éxito en predecir el curso de temas más mundanos tomando conocimiento de la disposición de los cuerpos celestes? Pero para la mayor parte de los trabajos estadísticos de los departamentos del gobierno puedo ver muy pocas excusas".¹¹³

El desprestigio que han alcanzado las predicciones económicas a través de modelos econométricos es en nuestros días bastante grande y ha sido admitido por los mismos partidarios de la predicción. Así, Martin Feldstein, de Harvard, que fuera presidente del Council of Economic Advisers de R. Reagan, dijo que: "Uno de los grandes errores de la política económica en los últimos 30 años ha sido la excesiva creencia en la capacidad de predecir".¹¹⁴ El mismo M. Friedman concede: "Hemos pretendido más de lo que podemos hacer".¹¹⁵ Otro importante economista, Wassily Leontief, se queja de que : "las revistas de economía están llenas de fórmulas matemáticas que llevan al lector de un conjunto de supuestos más o menos plausibles pero completamente arbitrarios a conclusiones teóricas irrelevantes aunque precisamente expuestas".¹¹⁶ L. R. Klein, coautor con R. M. Young del libro *An Introduction to Econometric Forecasting and Forecasting Models*, se puso a la defensiva al decir: "Al menos los modelos econométricos pueden brindar respuesta inmediata a cualquier gran evento como un embargo o un cambio en la política fiscal y monetaria".¹¹⁷ Debería ser lo suficientemente claro que para predecir *grandes* cambios no hace falta un modelo econométrico. Por ejemplo, los *grandes* cambios de política fiscal y monetaria responden a acciones concretas de quienes regulan estas variables y la única manera de predecirlos es conociendo o tratando de adivinar qué es lo que, el burócrata de

turno piensa sobre el tema y qué chances tiene de que el parlamento apruebe reformas impositivas. Un modelo econométrico tiene poco o nada que decir al respecto.

Por su parte R. E. Lucas, conocido representante de la escuela de Expectativas Racionales, ha dicho que los grandes modelos econométricos utilizados para hacer simulaciones "[...] no pueden brindar información útil acerca de las consecuencias reales de políticas económicas alternativas".¹¹⁸

Este reconocimiento del fracaso en las predicciones no se debe, como piensa G. J. Stigler, a que "la economía sea aún una disciplina primitiva en comparación con las avanzadas ciencias naturales [...]".¹¹⁹ La incapacidad de predecir se debe a que los sucesos sociales son consecuencia de las acciones de los individuos, y estas acciones, como ya dijimos, son indeterminadas, no están en "función matemática" de nada. La buena predicción consiste en anticipar las acciones de los individuos, pero la teoría económica no nos dice nada acerca de esto; lo que sí nos permite conocer son *las consecuencias* de las acciones. La teoría económica nos dice que si la acción es A las consecuencias serán A1, A2, A3,...A_n, que si la acción es B, las consecuencias serán B1, B2, B3,...B_n, etcétera.. El problema crucial es saber cuál será la acción concreta y cómo, a su vez, las consecuencias de esa acción influirán en las acciones futuras de los otros individuos. Debemos recordar que cuanto más grande sea una sociedad tanto más complejo será el fenómeno resultante ya que, digamos, en el momento 1 y, habrá millones de acciones indeterminadas cuyas consecuencias estarán influyendo también en forma indeterminada sobre millones de acciones en el momento 2 y así sucesivamente.

La actividad empresarial consiste justamente en tratar de anticipar y cuantificar aquellas acciones individuales que se traducen en precios. Pero esta actividad es un arte, ya que se basan en juicios *subjetivos* de relevancia.¹²⁰ El carácter indeterminado de las acciones es lo que hace imposible una modelización *racional* de las expectativas, y por lo tanto de las acciones. Cualquier modelización de expectativas es necesariamente arbitraria, se basa en apreciaciones subjetivas que reciben el nombre de "comprensión".¹²¹

El error en las predicciones económicas lo podemos agrupar en dos categorías: 1) error de comprensión y 2) error de teoría. En el primer caso la falla en la predicción se debe a que los juicios subjetivos del que predijo eran falsos, e.g., pensaba que los individuos relevantes iban a seguir la acción A pero siguieron la B; las consecuencias lógicas (o sea teóricas) en cada caso fueron distintas y por lo tanto la predicción había fallado. En el segundo caso el juicio subjetivo puede ser correcto pero se puede tener una idea errónea acerca de las consecuencias de la acción.

El primer tipo de error, que es característico de las ciencias sociales, introduce un problema adicional de contrastación ya que una predicción falsa se puede deber a juicios subjetivos erróneos y no a que la teoría sea mala. Pero entonces no es posible decidir con necesidad lógica si el error se debe a un error en los juicios subjetivos o a un error

teórico. Si no existe control de las variables y es imposible controlar las valoraciones y conductas individuales, tampoco hay manera de tomar una decisión, cualquier explicación puede resultar lógicamente posible. Por lo tanto la predicción no es un medio idóneo para decidir entre teorías alternativas. Es imposible aplicar el método hipotético deductivo en las ciencias sociales, y en consecuencia en la economía.

Es importante agregar que además de este problema de *naturaleza* existe una serie de problemas prácticos que están relacionados con la veracidad y exactitud de las estadísticas sociales y económicas.¹²² La manera en que se elaboran índices de precios, series de producto bruto, etc., no responde a los requerimientos mínimos de la teoría de la medición.

" [...] debería estar en claro, *a priori*", dice Morgenstern, "que la mayoría de las estadísticas económicas no deben expresarse de la manera en que normalmente se hace, pretendiendo una exactitud que puede estar completamente fuera del alcance y que no se exige para la mayoría [...]. Las cifras de paro de varios millones se dan hasta el último 1.000 (p.' ej. ¡una centésima del uno por ciento de 'exactitud!') cuando, en realidad, los 100.000, y en algunos casos quizás incluso los millones están en duda".¹²³

También la mentira desempeña un papel relevante; así, nos recuerda Morgenstern :

"Cuando se implantó el Plan Marshall una de las primeras figuras europeas encargadas de su administración (cuyo nombre no revelamos), me dijo: 'Realizaremos cualquier estadística que creamos nos ayude a sacar a los Estados Unidos tanto dinero como podamos. Las estadísticas que no tengamos, pero que necesitemos para justificar nuestras demandas, las fabricaremos, simplemente'. Estas estadísticas 'probando' la necesidad de ciertas clases de ayudas se incluirán en los informes históricos del período como verdaderas descripciones económicas de ese tiempo. *¡También puede que lleguen a emplearse en el trabajo econométrico!*".¹²⁴ (Las cursivas son mías.)

M. J. Moroney parece muy acertado cuando refiriéndose al cálculo estadístico dice: "Las predicciones económicas, como las predicciones del clima en Inglaterra, sólo son válidas para aproximadamente las siguientes seis horas. Más allá de esto es simple adivinanza".¹²⁵

Para evitar confusiones es importante distinguir claramente entre teoría económica y hechos económicos. La teoría económica es un conjunto de teoremas que parten de premisas necesariamente ciertas y, por lo tanto, si no hay error en los silogismos, estos teoremas no sólo son verdaderos sino que además son *exactos*. El hecho de que los teoremas económicos sean exactos no implica capacidad de predicción, ya que estos teoremas nos explican las consecuencias lógicas de distintos tipos de acciones pero no

nos dicen nada (ni lo pueden hacer) acerca de cuáles serán concretamente las acciones que llevarán a cabo los individuos, ni de cómo repercutirán esas consecuencias en el comportamiento de los demás individuos. Tampoco estos teoremas nos dicen nada acerca de *las magnitudes* de las consecuencias.

La utilidad de los teoremas económicos es muy limitada para fines predictivos, pero en cambio es de gran importancia para saber a qué medios se debe recurrir para lograr una eficiente asignación de recursos. Por medio de los teoremas económicos se puede saber, por ejemplo, que una política proteccionista, los impuestos progresivos y los controles de precios producen una ineficiente asignación de recursos. El carácter apriorístico de la ciencia económica nos permite concluir que esto es *necesariamente* así aun cuando no se pueda demostrar en forma empírica.

Podríamos resumir lo expuesto en este punto de la siguiente manera: 1) cuando una ciencia parte de premisas probables es hipotético deductiva; 2) puesto que la premisa es probable o sea no necesaria, la contrastación empírica se convierte en un factor imprescindible para someter a prueba la hipótesis; 3) la hipótesis nunca puede ser *probada*, sólo refutada; en este sentido cabe afirmar que aun cuando la hipótesis haya pasado muchas pruebas empíricas no por ello está definitivamente establecida; 4) la contrastación empírica es posible en las ciencias naturales debido a que las relaciones entre sus elementos están determinadas i.e., en idénticas circunstancias, un cierto estímulo provoca siempre la misma respuesta, por lo tanto en estas ciencias hay regularidad; 5) puesto que el hombre es libre de elegir su comportamiento, en las ciencias sociales no hay determinismo y en consecuencia tampoco hay regularidad ; 6) la ausencia de regularidad hace imposible contrastar empíricamente hipótesis, ya que los hechos sociales se caracterizan por ser únicos, o sea no repetibles; 7) los modelos económicos matemáticos parten de premisas no necesarias, y en la mayoría de los casos irreales, por lo tanto, son hipótesis; la imposibilidad de contrastar hipótesis en las ciencias sociales hace, por lo tanto, que los modelos matemáticos sean también incontrastables ; 9) cuando una hipótesis es incontrastable, entonces no es científica ; 10) la economía, sin embargo, puede ser ciencia porque sus teoremas pueden reducirse a una premisa que es de carácter *necesario* y no de carácter probable. En este sentido la economía es como la matemática y la lógica una ciencia *a priori*. Los teoremas económicos son por lo tanto necesariamente verdaderos y no precisan de verificación empírica.

* Deseo agradecer a las siguientes personas los comentarios, críticas y sugerencias de lectura que sin lugar a dudas han contribuido a desarrollar las ideas expuestas en éste trabajo: O. Cornblit, O.Schenone, A. Benegas Lynch (h), E. Gallo, G.J. Zanotti, E. Zimmermann, A. Irigoien, E. F. Thomsen y J.A. Anich.

¹ Por ejemplo Georges J. Stigler sostiene que: “sin matemática, uno sólo puede dar una prueba intuitiva de relaciones complicadas, como las expresadas en el teorema de Euler, la ecuación de Sultsky, la teoría del equilibrio

general y ciertos teoremas en la teoría de los juegos”, en “The Mathematical Method in Economics”, *Five Lectures on Economic Problems*, Macmillan, 1950, p.40.

² L. von Mises: “Los problemas del análisis del proceso económico, i.e., los únicos problemas económicos que en verdad importan, son imposibles de abordar con el método matemático”, *Human Action*, Henry Regnery Company, 1966, p. 354.

³ J. A- Schumpeter, *History of Economic Analysis*, Oxford University Press, 1978, p. 955.

⁴ En el prefacio a la segunda edición de su libro (1879) Jevons agrega breves comentarios acerca de las obras de los precursores de la economía matemática.

⁵ A. A. Cournot, *Investigaciones acerca de los principios matemáticos de la teoría de las riquezas*, Alianza Editorial, s. A., 1969, p. 16.

⁶ J. B. Say, *A Treatise on Political Economy*, Augustus M Kelley Publishers, 1964, p, xxvi.

⁷ M. Bowley, *Nassau Senior and Classical Economics*, George Allen & Unwin Ltd., 1937, pp. 52-65.

⁸ J.S. Mill, "On the Definition of Political Economy, and on the Method of Investigation Proper to It" en *Essays on Some Unsettled Questions of Political Economy*, London School of Economics Reprints, 1948.

⁹ J. E. Cairnes, *The Character and Logical Method of Political Economy* Macmillan and Co., 1888, Lectura V.

¹⁰ En la segunda parte de su libro *The Counter-Revolution of Science*, Liberty Press, 1979, F. A. Hayek expone la manera en que nació la idea de aplicar el método de las ciencias naturales a las ciencias sociales

¹¹ A. A. Cournot, op. cit., p. 16.

¹² J. López Urquía hace una afirmación similar a la de Cournot en el prólogo a la edición castellana al libro de T. Yamane *Matemática para economistas*, Ediciones Ariel. S.A., 1972: "Los progresos de la Metodología Científica han zanjado definitivamente la cuestión del uso de las matemáticas en la Ciencia Económica (cuestión en la que los oponentes a tal utilización suelen ser por lo general sospechosamente legos en Matemática)" (p. ix). Naturalmente el conocimiento de matemática nunca sobra para el economista. Pero, como veremos más adelante, si se ha comprendido la esencia del problema económico y su diferencia con las ciencias naturales, entonces se necesitará tanto conocimiento de matemática para objetar su uso en economía como de obstetricia para objetar que los niños nacen de repollos.

¹³ Obviamente esta afirmación es opuesta a las que realizan los partidarios de la economía matemática.

¹⁴ W.S. Jevons, *The Theory of Political Economy*, Augustus M. Kelley, Bookseller, 1965, p. xxi.

¹⁵ *Ibidem*, p. 23.

¹⁶ *Ibidem*, pp. 11-12.

¹⁷ Jevons llega a la conclusión de que el precio relativo de dos bienes es igual a la inversa de la razón de sus utilidades marginales. Véase *ibidem*, pp. 98-100.

¹⁸ Para un mayor desarrollo véase L. von Mises, *The Theory of Money and Credit*, The Foundation for Economic, Inc. 1977, cap.2.

¹⁹ Véase G. J. Stigler, *Production and Distribution Theories- The formative period*, The Macmillan Company, 1941. pp. 14-15, nota 4.

- ²⁰ Compárese con la afirmación de Stigler citada al comienzo de este artículo.
- ²¹ A. Marshall, *Memorials of Alfred Marshall*, Augustus M. Kelley, Publishers, 1956, p. 427.
- ²² J. Robinson, *Collected Economic Papers*, Basil Blackwell, 1960, p. vii.
- ²³ Véase M. N. Rothbard, *Man, Economy and State*, Nash Publishing, 1970, pp. 304-6.
- ²⁴ A. Marshall, *Principles of Political Economy*, The Macmillan Co., Ltd., 1946, Appendix I; "Ricardo's Theory of Value".
- ²⁵ L. Walras, *Elements of Pure Economics*, Augustus M. Kelley, Publishers, 1977, p. 47.
- ²⁶ Para que no haya dudas agrega un poco más adelante: "De todos modos, el establecimiento tarde o temprano de la economía como una ciencia exacta ya no está en nuestras manos y no es necesario que nos preocupe. Ya está perfectamente claro que la economía, como la astronomía y la mecánica, es tanto una ciencia empírica como racional", *ibídem*, p. 47.
- ²⁷ W. Jarré, "Walras, Leon", en *Enciclopedia Internawnal de las Ciencias Sociales*, Aguilar, 1977, vol. lo, p. 698.
- ²⁸ W. Jaffé. "Translator's Foreword", en *Elements of Pure Economics*, Augustus M. Kelley, Publishers, 1977, p. 6.
- ²⁹ W. Jaffé, "Unpublished Papers and Letters of Leon Walras", en *Journal of Political Economy*, vol. 43, 1935, p. 187. El ansia de Walras por querer sobresalir es bastante conocida y lo deprimía: "se sintió desalentado al saber que W. Stanley Jevons se le había adelantado en el descubrimiento de la utilidad marginal. Walras reconoció honorablemente la prioridad de Jevons... No obstante, sus celos continuaron molestándole hasta que descubrió que el economista alemán Gossen, ya muerto y por lo tanto sin posibilidad de ser rival, se había anticipado tanto a Jevons como a él mismo en 1854", W. Jarré, "Walras, Leon", p. 699.
- ³⁰ Para una exposición matemática simple véase Bent Hansen, *A Survey of General Equilibrium Systems*, McGraw-Hill Book Company, 1970, cap. 3
- ³¹ En el próximo punto veremos más detenidamente este tema...
- ³² W. Jaffé, "Unpublished Papers and Letters of Leon Walras", p. 201.
- ³³ Para Adam Smith el precio de mercado igualaba oferta y demanda aun cuando no coincidiera con el precio natural o de equilibrio final. En la teoría del tâtonnement de Walras el punto no está claro. Para este economista, si los precios no son iguales a los de equilibrio aparece una diferencia entre oferta y demanda. Así, mientras para Smith la fuerza que hace tender al equilibrio final es la disparidad entre el precio natural y el de mercado, para Walras es la diferencia entre oferta y demanda. El punto es de gran importancia ya que el enfoque de Smith, aunque él no lo vio debido a su errada teoría del valor en cambio, permite comprender mejor el proceso del mercado y la función que cumplen los precios. El error de Walras se sigue manteniendo en nuestros días dentro de los teóricos del equilibrio general. Véase, por ejemplo, las "reglas" de análisis que dan K. J. Arrow y F. H. Hahn en su libro *Análisis general competitivo*, Fondo de Cultura Económica, 1977, p. 39; el error se hace más notorio en el caso de H. Nikaido porque introduce la "mano invisible" de Smith para explicar el ajuste de precios en términos walrasianos; véase *Métodos matemáticos del análisis económico moderno*, Editorial Vicens-Vives, 1978, pp. 343-44.
- ³⁴ M F, Zeuthen, "Das Princip der Knappheit, technische Kombination und ökonomische Qualität" [El principio de la escasez, la combinación técnica y la calidad económica], en *Zeitschrift für Nationalökonomie*, vol. 4, 1932, pp. 1-24.
- ³⁵ H. Neisser, "Lohnhöle und Beschäftigungsrad im Marktgleichgewicht" [salarios y ocupación en el equilibrio del mercado], en *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 30, 1932, pp. 415-455.

-
- ³⁶ H. von Stackelberg, "Zwei kritische Bemerkungen zur Preistheorie Gustav Cassel" [Dos observaciones críticas a la teoría de los precios de Gustav Cassel], en *Zeitschrift für Nationalökonomie*, vol. 4, 1933, pp. 456-472.
- ³⁷ K. J. Arrow, "Equilibrio económico" en Enciclopedia Internacional de las Ciencias Sociales, vol. 4, p. 319.
- ³⁸ Hijo de Carl Menger, fundador de la escuela austriaca de economía.
- ³⁹ A. Wald, "Über die eidentige positive Lösbarkeit der neuen Produktions-gleichungen" [sobre la solución única y no negativa de las nuevas ecuaciones de producción], en *Ergebnisse eines mathematischen Kolloquiums* vol. 6, 1933-4, pp. 12-20; "Über die Produktionsgleichungen der ökonomische Wertlehre" [sobre las funciones de producción de la teoría del valor económico], en *Ergebnisse*, vol. 7, 1934-5, pp. 1-6; y "Über einige Gleichungssysteme der mathematischen Ökonomie" [sobre algunos sistemas de ecuaciones de la economía matemática], en *Zeitschrift für Nationalökonomie*, vol. 7, 1936, pp. 637-670. Este artículo fue traducido al inglés con el nombre de "On Some Systems of Equations of Mathematical Economics", en *Econometrica*, vol. 19, 1951, pp. 368-403.
- ⁴⁰ Citado por E. R. Weintraub, "On the Existence of a Competitive Equilibrium: 1930-1954", en *Journal of Economic Literature*, vol. 21, 1983, p. 9.
- ⁴¹ J. von Neumann, "Zur Theorie der Gesellschaftsspiele" [Sobre la teoría de los juegos de estrategia], en *Mathematische Annalen*, vol. 100, 1928. Reimpreso en A. W. Tucker y R. D. Luce, eds., *Contributions to the Theory of Games*, Princeton University Press, 1959.
- ⁴² J. von Neumann y A. Morgenstern, *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton University Press, 1947.
- ⁴³ J. von Neumann, "Über ein ökonomisches Gleichungssysteme und eine Verallgemeinerung des Brouwerschen Fixpunktsatzes" [sobre un sistema de ecuaciones económicas y una generalización del punto fijo de Brouwer], en *Ergebnisse eines mathematischen Kolloquiums*, vol. 8, 1937, pp. 73-83. Traducido al inglés con el nombre de "A Model of General Economic Equilibrium", en *Review of Economic Studies*, vol. 13, 1945, pp. 1-9.
- ⁴⁴ Éste es un teorema de la rama de la matemática llamada topología que fue desarrollado por un destacado matemático holandés, L. E. J. Brouwer (1881-1966).
- ⁴⁵ S. Kakutani, "A Generalization of Brouwer's Fix Point Theorem", en *Duke Mathematical Journal*, vol. 8, 1941, pp. 451-459.
- ⁴⁶ J. F. Nash, "Equilibrium Points in N-Persons Games", en *Proceedings of the National Academy of Science*, vol. 36, 1950, pp. 48-49.
- ⁴⁷ L. W. McKenzie, "On Equilibrium in Graham's Model of World Trade and Other Competitive systems", en *Econometrica*, vol. 22, 1954, pp. 147-161; "On the Existence of General Equilibrium for a Competitive Market", en *Econometrica*, vol. 27, 1959, pp. 54-71; y "On the Existence of General Equilibrium; some Corrections", en *Econometrica*, vol. 29, 1961, pp. 247-248.
- ⁴⁸ K. J. Arrow y G. Debreu, "Existence of Equilibrium for a Competitive Economy", en *Econometrica*, vol. 22, 1954, pp. 265-290.
- ⁴⁹ G. Debreu, *Theory of Value*, John Wiley & Sons, 1959, y "New Concepts and Techniques for Equilibrium Analysis", en *International Economic Review*, vol. 3, 1962, pp. 257-273.
- ⁵⁰ H. Nikaido, "On the Classical Multilateral Exchange Problems", en *Metroeconomica*, vol. 8, 1956, pp. 135-145.
- ⁵¹ E. R. Weintraub, op. cit., p. 20.
- ⁵² P. A. Samuelson, "The stability of Equilibrium: Comparative statics and Dynamics", en *Econometrica*, vol. 9, 1941, pp. 97-120 y vol. 10, 1942, pp. 1-25.

- ⁵³ J. L. Mosak, *General Equilibrium Theory in International Trade*, Principia Press, 1944.
- ⁵⁴ L. A. Metzler, "The Stability of Multiple Market: The Hicks Conditions", en *Econometrica*, vol. 13, 1945, pp. 277-292.
- ⁵⁵ T. Negishi, "The Stability of a Competitive Economy: A Survey Article", en *Econometrica*, vol. 30, 1962.
- ⁵⁶ F. H. Hahn y T. Negishi, "A Theorem of Non-tatônnement Stability", en *Econometrica*, vol. 30, 1962, pp. 463-469.
- ⁵⁷ H. Uzawa, "On the Stability of Edgeworth's Barter Process", en *International Economic Review*, vol. 3, 1962, pp. 218-232.
- ⁵⁸ O. Morgenstern, "Collaborating with von Neumann", en *Journal of Economic Literature*, septiembre de 1976; citado por E. R. Weintraub, op. cit., p. 21.
- ⁵⁹ F. A. Hayek. "The use of Knowledge in Society", en *Individualism and Economic Order*, Gateway Editions, Ltd., 1948, p. 91. Hayek dedica este artículo al tema del conocimiento imperfecto en la economía. James M. Buchanan realiza un buen análisis del problema en el capítulo 1 de su libro *What Should Economists Do?* (Liberty Press, 1979) donde protesta diciendo que : " [...] los economistas deberían asumir su responsabilidad básica; deberían, al menos, tratar de saber cuál es su objeto de estudio", p. 18. Este artículo fue traducido al español con el nombre "¿ Qué deberían hacer los economistas?" en *Libertas*, vol. 1, 1984, pp. 117-134.
- ⁶⁰ T. C. Koopmans, *Tres ensayos sobre el estado de la ciencia económica*, Antoni Bosh, editor, 1980, p. 159.
- ⁶¹ F. A. Hayek, "The Meaning of Competition", en *Individualism and Economic Order*, p. 104. La afirmación de Hayek cabe también contraponerla a la de O. Cornblit "[...] la formulación de un sistema como el de Walras fue un paso positivo en la dirección de otorgar plausibilidad a un sistema económico liberal", en *Libertas*, vol. 1, 1984, p. 224. En especial hay que recordar que algunos economistas socialistas utilizaron el modelo de Walras para tratar de responder a Mises sobre la posibilidad del cálculo económico en una sociedad socialista. Véase, por ejemplo, O. Lange, "Sobre la teoría económica del socialismo", en B. E. Lippincott, ed., *Sobre la teoría económica del socialismo*, Editorial Ariel, 1973. J. A. Schumpeter coincide con Lange; véase *History of Economic Analysis*, Oxford University Press, 1978, p. 989, nota 12. Parece entonces, que el modelo walrasiano es ambivalente, que puede servir tanto para defender una economía competitiva como una socialista. En resumen, parece ser un modelo inútil para resolver la disputa.
- ⁶² *The Journal of Political Economy*, vol. 62, 1954, pp. 465-478.
- ⁶³ J. F. Muth, "Rational Expectations and the Theory of Price Movement", en *Econometrica*, vol. 29, 1961, pp. 315-35.
- ⁶⁴ M. H. Willes, "Las expectativas racionales como contrarrevolución", en D. Bell e I. Kristol, eds., *La crisis en la teoría económica*, Ediciones El Cronista Comercial, 1981. p.135. La defensa que hace Willes de que "los supuestos superficialmente nada realistas" pueden producir resultados realistas es similar a la de M. Friedman en su artículo "The Methodology of Positive Economics", en *Essays in Positive Economics*, The University of Chicago Press, 1953. Los problemas de esta posición epistemológica los analizaremos en el próximo punto.
- ⁶⁵ La idea de la teoría de las expectativas racionales no es novedosa ni mucho menos; véase, por ejemplo, Karl Popper, quien señala la antigüedad de la idea y sugiere el nombre de "Efecto de Edipo", *La miseria del historicismo*, Alianza Taunus, 1973, p. 27.
- ⁶⁶ G. Debreu, *Theory of Value*, cap. 7.

⁶⁷ K. J. Arrow y F. H. Hahn, Análisis general competitivo; luego de desarrollar el problema de equilibrio temporal los autores terminan observando: "Por supuesto, nos estamos olvidando de la incertidumbre. Éste es un problema más grave de lo que podríamos creer [...]" pp. 181-2. En el capítulo XII estudian las propiedades cualitativas de la ruta de los precios en un proceso de tatónement pero recuerdan al lector que : "[...] la estructura formal de nuestra economía no es adecuada en su forma actual para alojar una teoría razonable del dinero. No hay incertidumbre, y sobre todo no hemos dado a la economía una secuencia de las transacciones en el tiempo" (p. 354). Cabe destacar que en el punto "Equilibrio bajo incertidumbre", pp. 148-63 el uso de matemáticas disminuye notablemente. De todas maneras, el tema está tratado de manera tan marginal que prácticamente no implica un avance.

⁶⁸ F. Hahn. "La teoría del equilibrio general", en D. Bell e I. Kristol, op.cit., pp. 179-80.

⁶⁹ O. Morgenstern, "Thirteen Critical Points in Contemporary Economic Theory: An Interpretation", en *Journal of Economic Literature*, vol. 10, 1972, pp. 1163-89.

⁷⁰ Para ello véase I. M. Kirzner, *Competition and Entrepreneurship*, The University of Chicago Press. 1973; "Equilibrium versus Market Process", en *Perception, Opportunity and Profit*, The University of Chicago Press, 1979; L. M. Lachmann, *Capital, Expectations and the Market Process*, Sheed Andrews and Mcmeel, Inc., 1977, partes II y III ; P. O'Driscoll (Jr.), *Economics as a Coordination Problem*, Sheed Andrews and Mcmeel, Inc., 1977; J. Rizzo, Tims, *Uncertainty and Disequilibrium*, Lexington Books, 1979. Hay que recordar que F. H. Knight realizó una brillante crítica a los modelos de competencia perfecta en 1921 en su libro *Risk, Uncertainty and Profits*; es una lástima que representantes posteriores de la escuela de Chicago hayan olvidado las ideas de Knight, en especial M. Friedman en su *Price Theory*, Aldine Publishing Company, 1976, y, G. J. Stigler, *Theory of Price*, The Macmillan Company, 1942.

⁷¹ J. R. Hicks. *Capital y tiempo*, Fondo de Cultura Económica, 1976, p. 21; en otra parte ha dicho Hicks: "[...] Pienso que he demostrado por qué ahora ubico a Walras y Pareto, que fueron mis primeros amores, muy por debajo de Menger. Espero haber mostrado cuánto he aprendido de él y de pensar sobre él". En : "*Is Interest the Price of a Factor of Production?*", en M. J. Rizzo, op. cit., p. 63.

⁷² D. Novick, "Mathematics: Logic, Quantity, and Method", en *The Review of Economics and Statistics*, vol. 36, 1954, pp. 357-58.

⁷³ T. C. Koopmans, "On the Use of Mathematics in Economics", en *ibidem*, pp. 377-79.

⁷⁴ P. A. Samuelson, "Economic Theory and Mathematics -An appraisal", en *The Collected Scientific Papers of Paul A. Samuelson*, The Massachusetts Institute of Technology Press, 1976, pp. 1756-1761.

⁷⁵ J. M. Keynes, *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*, Fondo de Cultura Económica, 1976, p. 264.

⁷⁶ E. Frola y B. Leoni, "On Mathematical Thinking in Economics", en *Journal of Libertarian Studies*, vol. 1, 1977, pp. 101-109.

⁷⁷ R. Thom, "Matemática y teorización científica", en R. Apéry y otros, *Pensar la matemática*, Tusquets Editores, 1984, p. 141.

⁷⁸ P. A. Samuelson, "Abstract of a Theorem Concerning Substitutability in Open Leontief Models", en T. C. Koopmans, ed., *Activity Analysis of Allocation and Production*, John Wiley and Sons, 1951; N. Georgescu-Roegen, "Some Properties of a Generalized Leontief Model", *ibidem*.

⁷⁹ A. Chiang, *Métodos fundamentales de economía matemática*, Amorrortu Editores, 1977, pp. 16-17. Una opinión similar ha manifestado D. G. Champernowne: "Lamentablemente para el teórico cauteloso, sus modelos económicos serán juzgados de acuerdo con el grado en que parezcan ser relevantes para el mundo real; de tal manera que al evitar la apariencia de ser falso, el teórico puede parecer tonto al publicar un largo artículo cuya relevancia para cualquier propósito práctico parece ser superficial. Este peligro de fabricar meros 'juguetes' es especialmente grande, ya que los supuestos que son más convenientes para la construcción de modelos son rara vez los más apropiados

para el mundo real" ; en "On the Use and Misuses of Mathematics in Presenting Economic Theory", en *The Review of Economics and Statistics*, vol. 36, 1954, p. 369.

⁸⁰ P. A. Samuelson, "Economic Theory and Mathematics; An Appraisal", p.1756.

⁸¹ M. Friedman, "The Methodology of Positive Economics", p. 10.

⁸² Para los positivistas el término "causa" encierra algo de animismo primitivo. La física moderna prefiere hablar de relaciones entre variables ya que es imposible saber cuál es la causa de cuál. Si bien esto es cierto, la causalidad no deja de ser una categoría mental que le sirve al hombre para ordenar los hechos de la realidad.

⁸³ Sobre el papel que la analogía desempeñó en las ciencias naturales véase E. Nagel, *La estructura de la ciencia*, Ediciones Paidós, 1981, pp. 109-18. También M. Cohen y E. Nagel, *Introducción a la lógica y al método científico*, Amorrortu Editores, 1977, vol. 2, pp. 40-41.

⁸⁴ J. S. Mill, op. cit., p. 142

⁸⁵ M. R. Cohen, *Reason and Nature-An Essay on the meaning of Scientific Method*, Dover Publications, inc., 1959, p. 17.

⁸⁶ K. R. Popper, *La lógica de la investigación científica*, Editorial Tecnos, 1973. Véase también M. R. Cohen, *ibídem*, pp, 115-125; en uno de los párrafos señala: "si la inducción es una generalización de unos pocos ejemplos o muestras que caracterizan a toda la clase, el siguiente es un caso claro de inducción. Observo que x , y y z , que sufrían de neumonía, fueron todos curados con el suero A, e infiero que todos los enfermos de neumonía también se curarán de la misma manera. Aquí la conclusión será verdad sólo si x , y y z son muestras típicas de toda la clase de enfermos de neumonía y no conforman una clase especial con algún rasgo distintivo que hace que el suceso sea efectivo sólo en sus casos. La generalización, por lo tanto, de que el suceso es efectivo en todos los casos de neumonía supone que la clase enfermos de neumonía es en este respecto homogénea, Si esto se hace explícito obtenemos el silogismo ortodoxo:

a) una medicina para x , y y z es una medicina para todos los enfermos de neumonía.

b) El suero A es una medicina para x , y y z .

c) Luego, el suero A es una medicina para todos los enfermos de neumonía.

El hecho de que la primera premisa generalmente no se hace explícita es un hecho lingüístico y psicológico muy importante. Sin embargo, no es relevante para determinar qué premisas garantizan lógicamente la conclusión.

Si una inferencia inductiva es válida debe ajustarse a la condición de toda inferencia válida. Si la última es llamada deducción, la inducción no es su antítesis sino una forma especial de deducción. El hecho de que inducción y deducción sean palabras diferentes no prueba que deban ser antitéticas" (p. 116).

⁸⁷ P. A. Samuelson, "Economic Theory and Mathematics- An Appraisal", p. 1758.

⁸⁸ Para una exposición detallada de este punto véase K. R. Popper, *Conjeturas y refutaciones- El desarrollo del conocimiento científico*, Ediciones Paidós- 1983. cap. 1.

⁸⁹ M. R. Cohen, *Reason and Nature*, p. 82; L. von Mises, por su parte, sostenía: "[...] una teoría que parece no ser contradicha por la experiencia de ninguna manera puede considerarse como establecida definitivamente", en *Epistemological Problems of Economics*, New York University Press, 1981, p.30; y K. R. Popper: "[...] sólo admitiré un sistema entre los científicos o empíricos si es susceptible de ser contrastado por la experiencia. Estas consideraciones nos sugieren que el criterio de demarcación que hemos de adoptar no es el de *verificabilidad*, sino el de *falsabilidad* de los sistemas". "Mi propuesta está basada en una asimetría entre la verificabilidad y la falsabilidad: asimetría que se deriva de la forma lógica de los enumerados universales", en *La lógica de la investigación científica*, Editorial Tecnos 1973, pp. 40 y 41.

⁹⁰ Aun cuando la hipótesis sea observable, la imposibilidad de saber si estamos teniendo en cuenta *todas* las variables hace imposible afirmar la hipótesis con certeza apodíctica. Si, por ejemplo, alguien observa que cada vez

que toma cerveza tiene dolor de cabeza, podría concluir que la cerveza es la causa del problema. Sin embargo, el dolor se puede deber a alguna sustancia química de la cerveza.

⁹¹ M. R. Cohen, *Reason and Nature*, pp. 83-88, y K. R. Popper, *Conjeturas y refutaciones*, cap. 1.

⁹² Para una exposición detallada de la historia de la física véase G. Holton y S. G. Brush, *Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas*, Editorial Reverte, S. A., 1979; G. Gamow, *Treinta años que conmovieron a la física*, Editorial Universitaria de Buenos Aires, 1974, y *Biografía de la física*, Alianza Editorial, 1983.

⁹³ M. R. Cohen, *Reason and Nature*, p. 82.

⁹⁴ J. S. Mill, *A System of Logic*.

⁹⁵ M. J. Moroney, *Facts From Figures*, Penguin Books, 1980, p. 304.

⁹⁶ M. R. Cohen y E. Nagel, op. cit., vol. 2, p. 86. La siguiente cita de M.R. Cohen en *Reason and Nature* también es ilustrativa: "En general una correlación estadística, aun del 100%, no prueba ninguna relación causal entre los fenómenos o factores correlacionados, porque [...] necesitamos evidencia que apoye la creencia de que esta correlación es permanente y no temporaria. La información estadística obviamente no puede probar nada fuera del período de observación. Para probar las relaciones invariables implicadas en las leyes de la naturaleza necesitamos además consideraciones racionales de identidad. Estas relaciones generalmente están reveladas por el análisis" (p. 92).

⁹⁷ Al respecto es ilustrativa la siguiente distinción entre física teórica y física matemática que realiza el francés Jean-Marc Levy-Leblond: "La física teórica pone al descubierto leyes y las aplica; crea y pone en práctica conceptos físicos bajo el control de la física experimental y en interacción con ella. Consta de distintos niveles, que pueden ir desde la interpretación de un cierto resultado experimental especializado, mediante leyes físicas conocidas, hasta la búsqueda de nuevas leyes fundamentales [...]. La labor de la física matemática podría descubrirse como la de retirar los andamios, recoger las ruinas y hacer patente a plena luz la estructura interna del edificio, la naturaleza y solidez de sus cimientos, así como sus puntos débiles. Se trata, pues, de una actividad que tiene necesariamente como objeto teorías y conceptos *ya creados y afianzados*" (la cursiva es mía). En: "Física y matemáticas", en R. Apéry y otros, op. cit., pp. 84-85.

⁹⁸ En palabras de L. von Mises: "El hombre está en posición de actuar porque tiene la capacidad de descubrir relaciones causales que determinan los cambios y transformaciones en el universo. La acción requiere y presupone la categoría de causalidad. Sólo un hombre que ve el mundo a la luz de la causalidad está en condiciones de actuar. En este sentido podemos decir que la causalidad es una categoría de la acción. La categoría *medios y fines* presupone la categoría *causa y efecto*. En un mundo sin causalidad y regularidad de los fenómenos no habría campo para el razonamiento y la acción humana. Ese mundo sería un caos en el que al hombre le sería imposible encontrar cualquier orientación y guía". *Human Action*, p. 22.

⁹⁹ Según W. Heisenberg en la física subatómica "la interacción entre el observador y el objeto provoca cambios incontrolables y grandes en el sistema observado, debido al carácter discontinuo de los procesos atómicos. La consecuencia inmediata de esta circunstancia es que, en general, todo experimento realizado para determinar una magnitud numérica convierte en ilusorio el conocimiento de otras magnitudes, pues las perturbaciones incontrolables del sistema observado alteran los valores de las cantidades determinadas previamente [...] Esta indeterminación del cuadro del proceso es un resultado directo de la indeterminación del concepto de 'observación'; no es posible decidir, como no sea arbitrariamente, cuáles objetos deben ser considerados como parte del sistema observado y cuáles como parte del equipo del observador", ni *The Physical Principles of the Quantum Theory*, Dover Publications, 1930, p. 3. Por su parte, N. Bohr dice: "[...] el postulado cuántico implica que toda observación de fenómenos atómicos supone una interacción con el medio de observación que no puede ser despreciada. Por consiguiente, no puede atribuirse a los fenómenos ni a los medios de observación una realidad independiente en el sentido habitual", en *Atomic Theory and the Description of Nature*, p. 54. Ambas citas fueron extraídas de E. Nagel, op. cit., pp. 274-75. Compárese la analogía de las citas de Heisenberg y Bohr con los postulados de la teoría de las expectativas racionales.

¹⁰⁰ Por ejemplo, G. Bollan y S. G. Brush dicen: "El principio de Heisenberg podría interpretarse como una simple restricción de nuestros conocimientos sobre el electrón teniendo en cuenta las limitaciones de los métodos experimentales existentes, sin rechazar, por ello, la creencia de que el electrón, realmente, posee una posición y una cantidad de movimiento definidas. La expresión "principio de incertidumbre" sería entonces apropiada, pero teniendo en cuenta que el principio se aplica al conocimiento del observador y no a la propia naturaleza (las últimas cursivas son mías), op. cit., p. 733. Para una defensa del determinismo en las ciencias naturales véase también E. Nagel, op. cit., cap. X: "Causalidad e indeterminismo en la teoría física" y L. von Mises, *Theory and History*, Arlington House, 1969, pp. 87-88.

¹⁰¹ L. von Mises, *Human Action*, p. 3.

¹⁰² Existen, por supuesto, quienes niegan que el hombre actúe libremente y sostienen, en cambio, que su conducta está determinada. Ejemplos de esta posición son el polilogismo de K. Marx, según el cual 'la clase social a la que pertenece un hombre determina sus ideas; y en psicología tenemos el conductismo (o behaviorismo), que sostiene que la conducta humana está determinada por las influencias del medio ambiente externas al individuo. Para una crítica a estas posiciones deterministas véase L. von Mises, *Theory and History, The Ultimate Foundations of Economic Science*, Sheed Andrews and McMeel, Inc., 1978, pp. 28-33 y 57-59; F. A. Hayek, *The Sensory Order - An Inquiry into the Foundations of Theoretical Psychology*, The University of Chicago Press, 1976, "Rules, Perception and Intelligibility", en *Studies in Philosophy, Politics and Economics*, Routledge & Kegan Paul, 1978; K. R. Popper, *Conocimiento objetivo*, Editorial Tecnos, 1974, pp. 207-210; K. R. Popper-J. C. Eccles, *El yo y su cerebro*, Labor Universitaria, 1982; y G. J. Zanotti, "El libre albedrío y sus implicancias lógicas", en *Libertas* N° 2, 1985.

¹⁰³ L. von Mises, *The Ultimate Foundation of Economic Science*, p. 7.

¹⁰⁴ F. Ballvé, "On Methodology in Economics", en M. Sennholz, ed., *On Freedom and Free Enterprise*, D. Van Nostrand Co., 1956, p. 129.

¹⁰⁵ L. von Mises, *The Ultimate Foundation of Economic Science*, p. 74; *Human Action*, p. 31; *Epistemological Problems of Economics*, p. 12; F. A. Hayek, "The Theory of Complex Phenomena", en *Studies in Philosophy, Politics and Economics*.

¹⁰⁶ véase L. von Mises, *The Ultimate Foundation of Economic Science*, pp. 17-19; *Human Action*, pp. 32-36 y *Epistemological Problems of Economics*, pp. 12-17.

¹⁰⁷ M. R. Cohen, *Reason and Nature*, p. 145.

¹⁰⁸ Para mayor detalle véase M. N. Rothbard, *Individualism and the Philosophy of the Social Sciences*, Cato Institute, 1979, pp. 45-56.

¹⁰⁹ L. von Mises, "The Task and Scope of the Science of Human Action", en *Epistemological Problems of Economics; Human Action*, cap. II: "The Epistemological Problems of the Science of Human Action"; *The Ultimate Foundation of Economic Science*. Véase también M. N. Rothbard, "Praxeology: The Methodology of Austrian Economics" y J. M. Ilirzner, "On the Method of Austrian Economics": ambos artículos fueron publicados en E. G. Dotan, ed., *The Foundations of Modern Austrian Economics*, Sheed & Ward, Inc., 1976.

¹¹⁰ L. von Mises, *Human Action*, p. 64.

¹¹¹ *Ibidem*, p.65.

¹¹² véase M Friedman, "The Methodology of Positive Economics", en *Essays in Positive Economics*, The University of Chicago Press, 1963; también M. H. Willes, op. cit., p. 135. Para una refutación de esta posición véase E. Nagel, "Assumptions in Economic Theory", en *American Economic Review*, mayo 1963, pp. 211-219.

¹¹³ J. M. Moroney, op. cit., p. 321.

¹¹⁴ véase J. Greenwald, "The Forecasters Flunk", en *Time*, 27 de agosto de 1984, p. 40.

¹¹⁵ *Ibídem*, p. 40.

¹¹⁶ *Ibídem*, pp. 41-42.

¹¹⁷ *Ibídem*, p. 42. Para el estudio de los grandes cambios se ha tratado de utilizar la teoría de la catástrofe (una rama de la matemática), pero este enfoque no ha sido muy popular, al menos hasta ahora.

¹¹⁸ R. E. Lucas (Jr.), "Econometric Policy Evaluation: a Critique", en K. Brunner- A. H. Meltzer, eds., *The Phillips Curve and Labor Markets*, North Holland Publishing Company, 1976, p. 20.

¹¹⁹ G. J. Stigler, "The Mathematical Method in Economics", en *Five Lectures on Economic Problems*, The Macmillan Co., 1950, p. 41. Para una refutación de este punto de vista véase F. Machlup, "The Inferiority Complex of the Social Sciences", en M. Sennholz, ed., op. cit. Según Machlup hay una analogía cercana entre los economistas que consideran la economía como una ciencia primitiva y las excusas que dan aquellas personas que recién se inician en un juego o deporte: "Si ellas dicen que son viejos practicantes del juego o el deporte, su pobre desenvolvimiento puede ser atribuido por los demás a falta de inteligencia o talento; pero para ser 'novicios' no está tan mal. Así, es frecuente escuchar la excusa: 'Discúlpeme, recién estoy comenzando' por parte de los participantes de deportes y juegos que tienen complejo de inferioridad. Esto es lo que probablemente esté detrás de los pronunciamientos de los científicos sociales que enfatizan lo jóvenes que realmente son las ciencias sociales : 'Por favor, no piensen que somos estúpidos ; simplemente somos novatos'" (p. 162).

¹²⁰ para una exposición detallada véase L. von Mises, *Human Action*, cap.XV ; *Theory and History*, cap. XIV ; I. M. Kirzner, *Competition and Entrepreneurship; Perception, Opportunity and Profit*.

¹²¹ "La comprensión", dice Mises, "ni tratar de saber qué está ocurriendo en las mentes de los hombres relevantes, puede acercarse al problema de predecir las condiciones futuras. Podemos llamar insatisfactorio a este método y los positivistas pueden despreciarlo arrogantemente. Pero tales juicios arbitrarios no deben y no pueden oscurecer el hecho de que la comprensión es el único método apropiado de tratar con la incertidumbre de las condiciones futuras" ; *Human Action*, p. 118.

¹²² Véase en especial O. Morgenstern, *Sobre la exactitud de las observaciones económicas*, Ediciones Tecnos, 1970.

¹²³ *Ibídem*, p. 23.

¹²⁴ *Ibídem*, p. 33

¹²⁵ J. M. Moroney, op. cit., p. 324.