

Doc. nº 012/1990

*UNA APROXIMACION METODOLOGICA AL
ESTUDIO DE LAS MATEMATICAS
APLICADAS A LA ECONOMIA.*

*MONTSERRAT DIAZ FERNANDEZ
CONCEPCION GONZALEZ VEIGA*

UNA APROXIMACION METODOLOGICA AL ESTUDIO DE LAS MATEMATICAS APLICADAS A LA ECONOMIA

Prof. Dra. Montserrat Díaz Fernández

Prof. M^a Concepción González Veiga

Area de Métodos Cuantitativos para la Economía

La delimitación de lo que son las **Matemáticas Aplicadas a la Economía** hace necesaria una reflexión en torno a una serie de cuestiones tales como: ¿cuál es su contenido? ¿cuándo y cómo un modelo se puede expresar en términos matemáticos? etc.

Al centrar nuestro estudio en la delimitación del contenido de las **Matemáticas Aplicadas a la Economía** es preciso preguntarnos, previamente sobre la verdadera esencia del fenómeno económico y de su tratamiento.

Antes de proceder a definir qué se entiende por **ciencia económica**, y poder captar, siquiera inicialmente, el alcance de la misma, es conveniente delimitar **cuál es el objeto de su estudio**, puesto que una vez determinado en qué consiste el **hecho ó el problema económico**, será más sencillo definir la ciencia que lo estudia.

Una opinión muy generalizada identifica la Economía con la **ciencia de la riqueza**, lo que supone trasladar el problema a la determinación del significado de la palabra **riqueza**. Sin embargo, el concepto, intuitivo, de **actividad económica** más extendido es el que le asigna como fin la satisfacción de las necesidades en su sentido más amplio.

En otra línea de pensamiento, autores de la denominada Escuela austríaca de la utilidad marginal, señalan que la característica de la actividad económica consiste en que los medios empleados en la satisfacción de las necesidades humanas son limitados, ó mas bien, insuficientes; esto es, la **escasez** de los medios empleados en la satisfacción de las necesidades se convierte en el rasgo distintivo de la actividad económica.

Por un camino opuesto al que acabamos de hacer referencia, Stammler establece sintéticamente el concepto de «lo económico», a partir de la determinación del concepto de «lo social». La Economía queda caracterizada, en este sentido, como materia ó contenido de la vida social, pero de ello se infiere que no hay ninguna actividad social fuera de la Economía.

Al lado de las determinaciones analítica y sintética, se ha intentado, asimismo, la caracterización de lo económico, atendiendo al modo de conseguir el fin perseguido. En este sentido Wagner establece que la **actividad económica** se dirige a la consecución de un fin, empleando el medio que requiere menor esfuerzo, lo que constituye el principio económico del **máximo aprovechamiento ó rendimiento**.

Asimismo, la actividad económica se caracteriza, tanto por el **principio de escasez**, esto es, por la insuficiencia de los medios disponibles; como por la **limitación** de los mismos, es decir, porque los medios limitados sean susceptibles de usos diferentes y sea necesario elegir entre tales usos el más ventajoso. Este es el criterio sostenido por Robbins al afirmar que la Economía comprende la conducta humana como relación entre fines y medios escasos con usos alternativos.

En definitiva, el fin de la actividad económica es la satisfacción de las necesidades humanas, y si bien la consideración de la finalidad perseguida no es suficiente para caracterizar dicha actividad, la determinación se consigue al tener en cuenta que los medios empleados han de ser escasos frente a la apetencia que de ellos se siente, y que su aplicación se efectúa eligiendo de entre todas las posibles, la más ventajosa, esto es, según el **principio del mínimo medio ó del máximo aprovechamiento**.

En efecto, el hombre es un ser con necesidades, esto es, un ser que, tanto para subsistir como para hacerse y perfeccionarse necesita continuamente de algo que tiene que encontrarlo fuera de sí mismo con cierta cantidad de esfuerzo propio ó trabajo.

El sentido que tiene la expresión **necesidad** en una economía es tan amplio y subjetivo que se puede denominar **deseabilidad ó apetencia**. La Economía, como tal, prescinde de toda valoración de esa apetencia, y admite las necesidades como deseos alcanzables.

La experiencia, además, nos muestra, en numerosas ocasiones, la existencia de desequilibrios entre las necesidades que tiene que satisfacer y los medios precisos con que cuenta para ello. Es decir, **los medios son escasos respecto a los fines**, que con ellos hay que alcanzar. Pero no solamente los medios son relativamente escasos, sino que además, en la inmensa mayoría de los casos, son **susceptibles de usos alternativos**.

En definitiva, por una parte existe una **multiplicidad de fines** a alcanzar, es decir, necesidades a satisfacer, que pueden ser **jerarquizadas** según su importancia, y, por otra, una **limitación de medios** con los que se puede atender aquellas necesidades. En este punto reside la base del problema económico, la esencia del hecho económico. El hombre que es un ser racional, tiene que utilizar los medios escasos y susceptibles de usos alternativos de **la manera más acertada posible**, en orden a obtener el máximo partido posible de los mismos. El principio racional que debe seguir el

comportamiento humano es el de la **óptima utilización de los recursos escasos, bajo el supuesto de una jerarquización de fines.**

Una vez efectuada la caracterización de la actividad económica Castañeda⁽¹⁾ señala que "la Economía está, pues, constituida por el conjunto de proposiciones verdaderas y ciertas, sin excluir las meramente probables ni aún las hipótesis, enlazadas sistemáticamente y referentes a la actividad dirigida a la satisfacción de las necesidades humanas con medios escasos susceptibles de usos alternativos y que se aplican según el principio del mínimo medio".

El **problema metodológico** consiste en utilizar el camino idóneo y seguro para llegar a establecer principios ó leyes universalmente válidas en una ciencia; y es, sin duda, importante puesto que de su correcto planteamiento dependerá el progreso de una ciencia.

En el proceso de descubrimiento y búsqueda de la verdad el hombre ha de seguir un proceso cognoscitivo para lo cual no dispone más que de dos caminos ó procesos metodológicos, esto es, ir de lo particular a lo universal, **inducción**, ó partiendo de lo universal desembocar por vía lógica en lo particular, **deducción**.

A simple vista se puede pensar que la cuestión de la elección de un procedimiento u otro carece de importancia por cuanto que todos los caminos deben ser buenos para el descubrimiento de la verdad. Sin embargo, la preferencia por uno u otro lleva implícita una determinada concepción de la ciencia, y a su vez, el uso de cada método imprime rasgos característicos a las teorías que se formen.

La finalidad de la ciencia económica es la de establecer principios generales ó leyes económicas universalmente válidas y para ello se aplican los dos procedimientos mencionados, inductivo y deductivo, en que fundamentalmente se dividen los métodos para la formación de las ciencias.

La **inducción ó razonamiento inductivo** consiste en la formulación de conclusiones universales a partir del estudio de un número

suficiente de premisas particulares, esto es, en elevar el entendimiento de hechos ó fenómenos singulares a principios proposiciones ó leyes. Para ello, hace uso, en primer término del estudio de los hechos, que puede efectuarse por medio de la observación y la experimentación.

Ahora bien, las Ciencias Sociales, entre las que se encuentra la Economía, tienen que limitarse, únicamente, al empleo de la observación. Las ciencias que, únicamente, realizan el estudio de los hechos mediante la observación han de realizar, mediante un proceso de abstracción, una experimentación mental que conduzca a determinar la influencia propia de cada elemento.

El pensamiento científico utiliza también, como hemos señalado anteriormente, la **deducción ó razonamiento deductivo** que consiste en la obtención de consecuencias a partir de un principio, proposición ó supuesto. Es decir, el razonamiento deductivo estudia las condiciones bajo las cuales es posible inferir proposiciones particulares a partir de premisas universales. En el campo económico se utiliza este procedimiento cuando se proponen abstracciones, modelos y analogías.

Así es, cuando se aplica a la Economía este procedimiento, surge como dificultad inmediata la enorme complejidad de los fenómenos económicos. En muchos de ellos intervienen variedad de elementos y circunstancias, estrechamente ligados, sin que exista entre los mismos una relación causa-efecto, de ahí nace la insuficiencia de la lógica ordinaria para realizar el razonamiento económico.

El uso preponderante de un método u otro dependerá del nivel de investigación en que nos encontremos. Para ciertas fases del razonamiento económico convendrá utilizar el razonamiento inductivo, en tanto que para otras será preferible el deductivo. En general, el camino acertado es la aplicación conjunta ó complementaria de ambos métodos, siempre y cuando sea posible.

El objeto del **método matemático** son las «relaciones

matemáticas» que se establecen entre los entes propiamente definidos. La categoría de los principios fundamentales, al igual que en el método axiomático, viene dada por los axiomas, postulados y definiciones.

El método matemático utiliza un lenguaje en el sentido estricto de la palabra, ya que goza de las tres dimensiones que le son propias. Efectivamente, se ocupa de la relación entre los signos, al basarse en estructuras compuestas de elementos y operaciones; estudia su semántica al indagar sobre el significado de los enunciados ó expresiones obtenidas; y, debido a la definición unívoca de estos signos, la dimensión pragmática está asegurada.

El método matemático, debido a sus estructuras y a que el proceso de razonamiento es, generalmente deductivo, resulta de gran utilidad en la aplicación a otros campos científicos que tengan posibilidades estructurales. Así es, puesto que garantiza que todas las deducciones han sido correctamente hechas, lo que permite desarrollar la dimensión pragmática del signo.

La aplicación del método matemático a cualquier campo del saber y en especial, a la Economía se basa en la existencia de un isomorfismo entre la estructura matemática que queremos utilizar y la estructura del fenómeno utilizado. Como sabemos, si dos conjuntos son isomorfos lo que se establece para uno es válido también para el otro, y recíprocamente, pues como señala Allen⁽²⁾ "Si dos conjuntos X e Y son isomorfos lleva la implicación de que X e Y no son sustancialmente diferentes, en el sentido de que tienen las mismas reglas algebraicas en lo que respecta a las propiedades definidas (conservadas en el isomorfismo)".

Es claro que, de no existir esa analogía de estructuras, la aplicación carecería de sentido puesto que es necesario analizar el fenómeno económico comparándolo con el algoritmo ó algoritmos que pretendamos utilizar.

En el caso de que las estructuras no sean estrictamente

isomorfas deberemos estudiar las posibilidades de formular hipótesis sobre el fenómeno económico que permitan considerar ambas estructuras como tales. Ahora bien, es preciso tener en cuenta que la introducción de estas hipótesis no debe ser excesiva y llevada a cabo, únicamente, por el deseo de formalizar matemáticamente el fenómeno económico desvirtuando, completamente, el sentido e interpretación económica.

La realidad económica ó mejor dicho los fenómenos económicos, son objetos lejanos en mayor ó menor grado al observador, el economista. En consecuencia, existirán muchas situaciones en las que no le será posible familiarizarse con ellos ni establecer una descripción adecuada de los mismos; ello le obligará a abordar su comprensión por otro camino, esto es, a través de la creación de un **modelo**, ó sistema ideal, que represente, a su juicio convenientemente el fenómeno observado. El modelo, evidentemente, no será una copia fiel de la realidad observada pero, en contraposición, resultara accesible y manejable, en esto radicará su utilidad; por ello para su construcción deberán ser seleccionadas unas cuantas relaciones, aquéllas que se juzguen más relevantes, prescindiendo de las demás. El conjunto de esas relaciones ó interdependencias que se tienen en cuenta para la elaboración del modelo conforman la estructura del mismo.

Una vez identificada esa estructura, a partir de ella podrá ser establecido el conjunto de definiciones e hipótesis pertinentes y, en consecuencia, el modelo estará totalmente planteado.

Un **modelo** puede definirse como una construcción teórica hipotética por medio de la cual se intenta representar una parte de la realidad. Numerosos autores exigen al mismo, que la representación se realice en términos lógicos ó matemáticos, aunque como veremos, seguidamente, esta condición, en general, no es necesaria pues, en principio podemos hablar de varios tipos de modelos. El modelo será una representación de la realidad, pero nunca ni la propia realidad ni, por supuesto, la tendencia que el devenir de los acontecimientos debe seguir.

El modelo no es más que un instrumento para estudiar la realidad e intentar encontrar explicaciones racionales de su comportamiento, es decir, para elaborar teorías acerca del fenómeno observado. Ahora bien, en ningún caso debe ser confundida la teoría con el modelo que ha servido de base para su construcción; el modelo es un sistema ideal que se supone representa a cierto fenómeno real, cuyo análisis es abordado por medio de aquél.

Además al modelizar el investigador toma en consideración algunos datos de la realidad observada inicialmente y, por supuesto, espera que la concordancia entre el modelo y esa realidad no se rompa; pero ¿cómo se podrá tener certeza de que esto ocurre? El modelo, esto es, su conjunto de definiciones e hipótesis permiten deducir, utilizando las reglas de la lógica unas consecuencias; pues bien, el contraste de las consecuencias extraídas con la realidad será la prueba definitiva a que habrá de ser sometido para establecer su bondad.

Es preciso matizar al respecto, que la adecuación a la realidad no debe ser valorada, únicamente por medio del realismo de las hipótesis en él realizadas pues como indica Ballester⁽³⁾ "las conclusiones de un modelo pueden ser menos realistas cuando las hipótesis son muy realistas y complicadas, que cuando sólo moderadamente realistas y sencillas".

Los **modelos matemáticos** se caracterizan porque el campo del objeto real se sitúa en el campo abstracto de los entes matemáticos. Estos modelos son útiles siempre y cuando el tratamiento matemático sea a la vez que abstracto, más sencillo que el original.

A la hora de construir dichos modelos es preciso tener en cuenta en primer lugar, la existencia de una relación de isomorfismo entre las estructuras ó elementos matemáticos utilizadas y el fenómeno objeto de análisis; así como el establecimiento de hipótesis empíricas acerca de las relaciones atribuidas a las variables elegidas. Con objeto de buscar la estructura matemática que mejor se adapte, será preciso introducir simplificaciones para

facilitar y adoptar la formulación y utilización de los entes matemáticos. Posteriormente, una vez construido el modelo se intentarán sacar conclusiones tanto cuantitativas como cualitativas, así como, extrapolaciones de los resultados, con ayudas de técnicas estadísticas, siendo conscientes del error que toda extrapolación supone.

La utilización de modelos matemáticos presenta indudables **ventajas**, entre las que destacaremos la precisión de su manipulación así como la facilidad en su manejo que está asegurada por tratarse de estructuras matemáticas que están ó deben estar suficientemente estudiada por los matemáticos.

Puede ocurrir que al expresar una realidad en términos matemáticos seamos capaces de descubrir la estructura del objeto que antes no conocíamos lo que no quiere decir que del simple hecho de transcribir unas relaciones de cualquier tipo, en términos matemáticos se obtenga su estructura, pues, evidentemente no sería cierto. La interpretación errónea de esta ventaja ha originado uno de los males que acechan la utilización de las Matemáticas en la Economía como es el uso incorrecto que se hace de las mismas.

Una de las ventajas más ampliamente reconocida de los modelos matemáticos es el hecho de que su uso requiere la enumeración explícita de todas las premisas empleadas en el análisis. Esta regla impide insertar supuestos a lo largo de la argumentación, ó enunciar premisas que no hayan sido enunciadas previamente. En este punto radica precisamente una de las debilidades más importantes del análisis literario.

Sin embargo, aunque las premisas de una exposición matemática han de ser explícitas, esto no quiere decir que sean necesariamente transparentes. En efecto, la Historia Económica reciente nos proporciona ejemplos de premisas aparentemente claras cuyas graves implicaciones fueron durante algún tiempo mal comprendidas. Un ejemplo claro es el postulado de homogeneidad de la Teoría Matemática del Equilibrio General que afirmaba que la oferta ó la demanda de un bien cualquiera es una función homogénea de

grado cero. La premisa es, evidentemente, engañosa puesto que se interpreta como una afirmación explícita de la hipótesis de que la selección de la unidad monetaria tiene escasa importancia económica real.

En cuanto a los **peligros**, es preciso destacar la aplicación de una estructura matemática a otra no isomorfa. Efectivamente, existen muchos problemas reales que no se prestan con facilidad al tratamiento matemático; así es, las simplificaciones, con frecuencia drásticas realizadas al adaptar una estructura no matemática a la matemática hacen que, en determinadas ocasiones la similitud de estructura del fenómeno real y el comparado con el modelo sea irrelevante.

El tratamiento matemático ofrece rigor y, muchas veces, facilidad de manipulación, pero no explicaciones y, menos aún, explicaciones causales. El modelo matemático nos indica qué ocurre, nos insinúa cómo evoluciona el fenómeno, pero en ningún caso nos indica el porqué de su desarrollo.

Los **modelos económicos** son construcciones teóricas de carácter hipotético-deductivo elaboradas mediante el lenguaje ordinario, pero que en muchas ocasiones, bien de forma parcial ó total, son susceptibles de matematización, es decir, sus hipótesis pueden ser expresadas en lenguaje matemático y la elaboración de sus consecuencias puede ser realizada mediante el método matemático. Como señala Chakravarty⁽⁴⁾ "la manera usual de emplear el razonamiento matemático en Economía es a través de la construcción de modelos matemáticos. Un modelo matemático es una imagen deslizada del mundo real, en que las interrelaciones entre las diferentes variables económicas se representan con la ayuda del simbolismo matemático y el proceso ordinario de deducción se reemplaza por operaciones matemáticas".

Los **modelos económicos** -siguiendo a Costa Reparaz⁽⁵⁾- tienen algunas **características** que les son propias. Entre ellas:

(a) **Abstracción.** En el Análisis Económico, se estudian las características de una comunidad para lo cual es necesario efectuar un

proceso de abstracción eliminando todo lo accesorio de un objeto para destacar su esencia de forma. Frecuentemente dicha abstracción se realiza mediante un proceso de simplificación.

(b) **Aproximación a la realidad.** Es claro que cuanto mayor sea la simplificación mayor será la posibilidad de manipulación y en contrapartida, peor será la representatividad del modelo. En consecuencia, será preciso decidir entre la representatividad del modelo y su facilidad operativa.

(c) **Finalidad.** Evidentemente, los modelos se construyen para algo, en el caso que nos ocupa para explicar y analizar el comportamiento económico de la comunidad, esto es, siguiendo a Oscar Lange, los modelos tratan de estudiar las regularidades que se dan en el comportamiento económico.

A la hora de abordar el problema de la **aplicación de las Matemáticas en la elaboración del modelo económico** se pueden distinguir, a grandes rasgos, las siguientes etapas:

1. **Análisis del fenómeno económico.** La observación del fenómeno económico real es imprescindible para disponer de datos empíricos sobre su comportamiento. Estos datos elaborados mediante un tratamiento económico adecuado cumplen una doble función: por un lado, los resultados obtenidos de la observación facilitarán la elaboración del modelo, y, por otro, al final de todo el proceso servirán para la constitución de las conclusiones extraídas.

2. **Conceptualización económica.** Mediante un proceso de abstracción se determinarán las variables económicas relevantes que intervienen en el fenómeno estudiado, así como sus interdependencias, para realizar a partir de ellas, las hipótesis empíricas oportunas. En definitiva, se trata de establecer la formulación teórica del modelo económico.

3. **Conceptualización matemática,** esto es, elaboración del modelo matemático apropiado para el modelo teórico, ó dicho de otro modo, formulación matemática de las variables que lo componen que,

generalmente, vendrán expresadas mediante ecuaciones funcionales. Asimismo, algunas de las variables pueden venir definidas mediante ecuaciones. Ahora bien, esta distinción no aparece en el modelo matemático sino que hay que establecerla desde fuera del mismo. Este hecho pone de manifiesto la necesidad de que un modelo económico, aunque esté matematizado, incluya cierta información en lenguaje verbal.

4. **Obtención de conclusiones matemáticas.** La estructura del modelo matemático permitirá deducir, mediante el razonamiento matemático, otras leyes ó resultados acerca del comportamiento del modelo.

5. **Obtención de conclusiones económicas.** Las conclusiones matemáticas del modelo son formalmente válidas, ahora bien, sólo la interpretación económica de las mismas permitirá extraer nuevas leyes sobre el comportamiento del modelo económico.

6. **Evaluación del modelo.** El contraste empírico de las conclusiones del modelo dará validez, en su caso al mismo. Evidentemente, si el análisis resulta negativo, el modelo será rechazado.

En definitiva, las Matemáticas Aplicadas a la Economía constituyen, en nuestros días, una metodología de análisis para desarrollar la Teoría y el Análisis Económico y, en algunos casos, para dar lugar a nuevos conceptos e instrumentos matemáticos aptos para la resolución de los problemas económicos. Las Matemáticas permanecerán dentro de la ciencia económica, aunque esto no quiere decir que las Matemáticas puedan resolver cualquier problema, ó que sin ellas la Economía no pueda desarrollarse y cumplir su cometido. En definitiva, en el caso que nos ocupa, las Matemáticas, pueden utilizarse, fundamentalmente, como una metodología de **investigación** para descubrir nuevas verdades ó conocimientos científicos, y como medios de **exposición** de la Teoría Económica.

Sin embargo, en su utilización se puede pecar tanto por defecto como por exceso. Desechar parcial ó totalmente las Matemáticas supondría desaprovechar las ventajas de éstas en el estudio de todo lo que es

cuantificable. El comportamiento humano es, a veces, cuantificable y es influido no solo genérica ó cualitativamente por ciertos fenómenos, sino por la magnitud de éstos. Y no sólo es la magnitud de ciertos fenómenos la que influye en la dirección e intensidad de otros, sino que el **ritmo de variación de los fenómenos cuantificables** -concepto que recoge perfectamente la noción matemática de la derivada- es un factor determinante del comportamiento humano.

Querer reducir todo el fenómeno económico a un aspecto cuantificable, pretendiendo convertir la Economía en una ciencia exacta supondría olvidar que en el campo económico también se dan facetas cualitativas y de tipo valorativo que de ninguna manera se pueden reducir a un valor numérico.

La Economía literaria puede parecer, a simple vista, más sencilla, y más comprensible que la que utiliza un aparato de carácter matemático, pero es un método mucho menos valioso que éste para el estudio y exposición de determinadas cuestiones. En este sentido, y desde una perspectiva más general, aplicable a cualquier ciencia, Bunge⁽⁶⁾ enumera como **ventajas derivadas de la matematización** las siguientes:

1. **Utilidad para la construcción de las teorías.** Las Matemáticas suministran símbolos ya fijados, que interpretados adecuadamente, pueden usarse en cualquier ciencia. Además, cuanto mayor sea el número de variables y, más complejas sean las relaciones entre ellas, se hace más necesario el uso de las Matemáticas porque sin su ayuda el modelo resultaría inmanejable.

2. **Precisión.** Los enunciados matemáticos tienen un significado pleno, mientras que los enunciados verbales pueden ser susceptibles de diferentes interpretaciones.

3. **Potencia deductiva.** Mediante el lenguaje ordinario es realmente difícil extraer conclusiones bien elaboradas ya que de forma

intuitiva únicamente se pueden identificar las implicaciones más obvias.

4. **Contrastabilidad**, derivada de la acción conjunta de la precisión y de la potencia deductiva; cuanto más lógicas y más precisas son las conclusiones extraídas, mejor se prestan a contrastaciones empíricas.

5. **Ventajas metateóricas**. La precisión del lenguaje matemático permite mejor que ningún otro descubrir las inconsistencias y/o falta de independencia de las hipótesis.

6. **Comparación con teorías rivales**. La comparación de diferentes teorías acerca de un mismo tema como mejor se realiza es cuando están matematizadas.

Ahora bien, para que la interrelación Matemáticas-Economía sea buena, cada una habrá de jugar el papel que le corresponde. El poder de análisis de los métodos matemáticos ha conducido, a veces, en el pasado a considerar coincidentes el espacio matemático y el espacio económico, confundiendo los planteamientos adecuados de esa colaboración y olvidando que la matematización de una teoría de cualquier ciencia empírica no garantiza su validez, sino que ésta le vendrá dada tras su contrastación empírica. La teoría puede ser matemáticamente correcta pero empíricamente vacía si las hipótesis establecidas, aunque estén bien formuladas matemáticamente, no son válidas empíricamente, es decir, si no concuerdan con la realidad observada.

Igualmente se debe prestar una atención especial a la estructura del modelo económico y elegir el modelo matemático adecuado y no proceder al revés, pues una elección incorrecta del segundo dará lugar a resultados falsos, aún siendo totalmente rigurosos desde el punto de vista matemático. Ha sido relativamente frecuente introducir simplificaciones inadmisibles en el comportamiento de las variables económicas para adecuar la estructura del problema económico a algún medio matemático cuya estructura fuese bien conocida. Procediendo de ese modo, se invierten los planteamientos de la colaboración y, además, se cierra el paso a que los problemas económicos

sean el motor de avance de las Matemáticas.

Afortunadamente creemos que el enfoque que se da actualmente en la aplicación de las Matemáticas a la Economía tiene cada vez más en cuenta estos peligros, lo que contribuye además de que la interrelación sea planteada en términos correctos, al avance tanto del conocimiento económico como del matemático.

En la actualidad, la Economía es una de las fuentes más innovadoras en la investigación matemática; no obstante, dada la amplitud de la ciencia Matemática, el profesional se ve forzado a la especialización en una pequeña parcela que justifica el todo de la misma; por tanto, a nuestro juicio, la clasificación en Matemática Pura y Aplicada, es como mínimo desafortunada.

En cualquier definición que adoptemos de Matemáticas Aplicadas a la Economía su rasgo distintivo ha de ser la utilización del método y contenidos matemáticos para el desarrollo del conocimiento económico.

El carácter científico de esta disciplina se desprende, inmediatamente de la definición de ciencia dada por Bunge⁽⁷⁾, esto es, "aquella disciplina que utiliza el método científico con la finalidad de hallar estructuras generales". Dado, además, que la ciencia tiene como objeto aumentar nuestro conocimiento científico, en forma sintética, se puede afirmar que la ciencia tiene: como **objeto**, aumentar nuestro conocimiento, como **fin** hallar estructuras generales y, como **medio**, el método científico.

En este sentido las **Matemáticas Aplicadas a la Economía** tienen como **objeto** aumentar el conocimiento económico; como **fin** la deducción de estructuras generales con las que se desarrolle el conocimiento económico; y, su **método**, es el matemático. Con todo ello se justifica el carácter científico de la disciplina que nos ocupa, las Matemáticas Empresariales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) CASTAÑEDA, J.: Lecciones de Teoría Económica. Ed Aguilar, Madrid 1982, 5ª reimpresión; pag 11.
- (2) ALLEN, R.: Economía Matemática. Ed Aguilar, Madrid 1967, 2ª edición, pag. 849.
- (3) BALLESTERO, E.: El encuentro de las Ciencias Sociales. Un ensayo metodológico. Ed Aguilar, Madrid 1985; pag 23.
- (4) CHAKAVARTY: The logic investment planing. Ed. North-Holland Publishing, Amsterdam,1959; pag 9.
- (5) COSTA REPARAZ, E.: «Conocimiento económico y matemático: una aproximación metodológica». En el libro: En homenaje al profesor Angel Vegas Pérez. Ed ICE, Madrid 1982, pag 100.
- (6) BUNGE, M.: La investigación científica. Ed Ariel, Barcelona 1972, 2ª edición; pags 512-514.
- (7) BUNGE, M.: Economía y Filosofía. Ed Tecnos, Madrid 1982; pag 32

Doc 001/1988

JUAN A. VAZQUEZ GARCIA.- Las intervenciones estatales en la minería del carbón.

Doc 002/1988

CARLOS MONASTERIO ESCUDERO.- Una valoración crítica del nuevo sistema de financiación autonómica.

Doc 003/1988

ANA ISABEL FERNANDEZ ALVAREZ; RAFAEL GARCIA RODRIGUEZ; JUAN VENTURA VICTORIA.- Análisis del crecimiento sostenible por los distintos sectores empresariales.

Doc 004/1988

JAVIER SUAREZ PANDIELLO.- Una propuesta para la integración multijurisdiccional.

Doc 005/1989

LUIS JULIO TASCÓN FERNANDEZ; JOSE MANUEL DIEZ MODINO.- La modernización del sector agrario en la provincia de León.

Doc nº 006/1989

JOSE MANUEL PRADO LORENZO.- El principio de gestión continuada: Evolución e implicaciones.

Doc nº 007/1989

JAVIER SUAREZ PANDIELLO.- El gasto público del Ayuntamiento de Oviedo (1982-88).

Doc 008/1989

FELIX LOBO ALEU.- El gasto público en productos industriales para la salud.

Doc 009/1989

FELIX LOBO ALEU.- La evolución de las patentes sobre medicamentos en los países desarrollados.

Doc 010/1990

RODOLFO VAZQUEZ CASIELLES.- Investigación de las preferencias del consumidor mediante análisis de conjunto.

Doc 011/1990

ANTONIO APARICIO PEREZ.- Infracciones y sanciones en materia tributaria.

Doc 012/1990

MONTSERRAT DIAZ FERNANDEZ; CONCEPCION GONZALEZ VEIGA.- Una aproximación metodológica al estudio de las matemáticas aplicadas a la economía.

Doc 013/1990

EQUIPO MECO.- Medidas de desigualdad: un estudio analítico

Doc 014/1990

JAVIER SUAREZ PANDIELLO.- Una estimación de las necesidades de gasto para los municipios de menor dimensión.

Doc 015/1990

ANTONIO MARTINEZ ARIAS.- Auditoria de la información financiera.

Doc 016/1990

MONTSERRAT DIAZ FERNANDEZ.- La población como variable endógena.

Doc 017/1990

JAVIER SUAREZ PANDIELLO.- La redistribución local en los países de nuestro entorno.

Doc 018/1990

RODOLFO GUTIERREZ PALACIOS; JOSE MARIA GARCIA BLANCO.- "Los aspectos invisibles" del declive económico: el caso de Asturias.

Doc 019/1990

RODOLFO VAZQUEZ CASIELLES; JUAN TRESPALACIOS GUTIERREZ.- La política de precios en los establecimientos detallistas.

Doc 020/1990

*CANDIDO PAÑEDA FERNANDEZ.- La demarcación de la economía
(Seguida de un apéndice sobre su relación con la Estructura
Económica).*