

La necesidad del empleo de modelos en las ciencias sociales

ANDRES FERNANDEZ DIAZ

Profesor de Política Económica de la Facultad de Ciencias Económicas.

INTRODUCCION

“Mientras que el espacio epistemológico de las ciencias de la naturaleza se aproxima al tipo euclideo, el de las ciencias del hombre parece riemaniano por esencia. Para el primero, es posible levantar mapas extensos que revelan de golpe estructuras globales; para el segundo, sólo las exploraciones locales parecen eficaces, aunque siempre dejan en pie el problema de relacionar los esquemas de regiones vecinas” (1).

Las densas y acertadas palabras del profesor Granger permiten una primera delimitación del marco epistemológico en el que se desenvuelve nuestro análisis.

En la tarea de elaboración de las ciencias sociales, pueden distinguirse tres fases claramente diferenciadas. La primera de ellas consiste en la percepción de un desorden dentro del campo científico, que recubre la unidad de una significación en otro plano, que es el del fenómeno estructurado por la ciencia. Este desorden o grado de entropía es, por otra parte, una característica esencial de los sistemas sociales, y más específicamente aún, de los sistemas económicos (2).

Las dos fases restantes son las de “estructuración” y “axiomatización”. En ellas, sin embargo, no se da una clara distinción temporal, ya que constituyen procesos en cierto sentido complementarios.

En la fase de estructuración, se lleva a cabo la construcción, y elaboración de los conceptos, en el contexto de una práctica que los pone a prueba y exige su inmediata y continua revisión.

La empresa axiomática, tercera de las fases consideradas, se presenta en nuestro campo científico con una especial significación, lo que obliga a precisar su contenido. Para ello, nada mejor que la magistral definición

(1) GILLES-GASTON GRANGER: *Formalismo y ciencias humanas*, Ediciones Ariel, Barcelona, 1965.

(2) A. FERNÁNDEZ DÍAZ: *Introducción a la Teoría de la Planificación*, Ediciones Euramérica, Madrid, 1969.

de Granger: "axiomatizar es transponer en el lenguaje adecuado una estructura latente y dar forma provisional de equilibrio a los conceptos". La axiomatización, en este sentido, queda justificada como instrumento de descubrimiento y ensayo, como motor fundamental de una dialéctica.

Las ciencias sociales se encuentran en la actualidad en el momento de estructuración creadora, es decir, en la tarea de depuración de los conceptos y de configuración de leyes y relaciones científicas. En esta fase y en la de axiomatización es necesario el empleo de modelos, tanto por la propia naturaleza de las ciencias sociales como por el hecho de servir de instrumento de formalización.

Antes de llegar a estas conclusiones, es preciso, sin embargo, detenerse en el análisis del concepto de modelo y de su significación en nuestro ámbito científico.

EL CONCEPTO DE MODELO: ALGUNAS INTERPRETACIONES

No es fácil encontrar una definición genérica correspondiente a la idea de modelo. Resulta más adecuado analizarlo en base a una clasificación más o menos completa, y verificar posteriormente si tiene un significado en el marco de las ciencias sociales.

Por supuesto que pueden realizarse numerosas clasificaciones tomando como referencia el dominio de aplicación concreto en el que se empleará el modelo. Desde el punto de vista de la filosofía de la ciencia y del conocimiento científico en general, pueden aislarse cuatro tipos de modelos (3).

- a) Modelos a escala.
- b) Modelos analógicos.
- c) Modelos matemáticos.
- d) Modelos teoréticos.

Vamos a hacer algunas consideraciones en torno a cada uno de ellos.

El "modelo a escala" es siempre un modelo de algo. Su noción es, pues, relacional, y a través de él pueden leerse propiedades del original.

Para la interpretación de estos modelos existen o se admiten unas convenciones que pueden consistir en la igualdad de algunas características del original y del modelo, y en la proporcionalidad de otras.

(3) MAX BLACK: *Modelos y metáforas*, Editorial Tecnos, Madrid, 1966.

Un serio inconveniente de este tipo de modelos reside en el hecho de que el cambio de escala tiene que introducir algunas distorsiones.

Los modelos "analógicos", por su parte, pueden consistir en cualquier objeto material, sistema o proceso destinado a reproducir de la manera más fiel posible, en otro medio, la estructura o conjunto de relaciones del original.

Supone, pues, un cambio de medio y se diferencia del modelo a escala en el método de interpretación. Un modelo analógico adecuado manifestará una correspondencia biunívoca entre las relaciones incorporadas en él y las existentes en el original. El principio rector del modelo analógico es, pues, el isomorfismo.

En los modelos "matemáticos", el campo original se considera proyectado sobre una parcela específica de la matemática (así, por ejemplo, sobre el dominio abstracto de los conjuntos, las funciones, etc.).

El modelo se concibe como algo más sencillo y abstracto que el original, como una especie de modelo analógico etéreo (4).

Conviene precisar, sin embargo, que los modelos matemáticos ofrecen la "forma de una explicación", pero no la explicación causal.

El cuarto tipo de modelo, según la clasificación adoptada, es el modelo "teorético", de carácter claramente existencial.

En realidad estos modelos no están contruidos y su uso consiste en introducir un nuevo lenguaje, sugerido por una teoría conocida, pero ampliado a otro dominio de aplicación.

El modelo teorético se usa, en sí, como algo abstracto para explicar un fenómeno relativamente concreto.

La condición fundamental para el empleo de este tipo de modelo es que pertenezca a una región que nos sea más familiar que el sistema a que se aplique.

Como veremos a continuación, este tipo de modelo tiene una especial relevancia en el campo de las ciencias sociales.

MODELOS Y TEORIAS

Dentro del campo de la lógica de la investigación científica, y en los estudios sobre la estructura de la ciencia, existe un acentuado interés en torno al problema de la distinción entre modelos y teorías.

(4) MAX BLACK, *ob. cit.*

Vamos a detenernos en este punto por ser de gran importancia para las consideraciones que haremos posteriormente.

Nos basaremos en la tesis de Papandreu, que aunque se refiere al caso específico de la ciencia económica, podría ampliarse a todo el dominio de las ciencias sociales, al menos en sus principios y conclusiones fundamentales.

Supongamos un modelo constituido por un conjunto de relaciones que, de una manera simplificada, se expresan así:

$$\begin{aligned}x &\xi F_1 \\x &\xi F_2 \\x &\xi F_3 \\x &\xi F_4 \\x &\xi F_5\end{aligned}$$

Si los valores X se obtienen según una determinada regla de observación E , los valores observados de X satisfacen la relación general F_i ($i = 1, 2, 3, 4, 5$).

Llamando α a los actos de observación de X , y expresando con \longrightarrow la conexión lógica "si... entonces", denominada por algunos autores preposición condicional, podrían expresarse las proporciones de base de nuestro modelo de la forma siguiente:

$$\widehat{\alpha} \widehat{x} \left[(\alpha, x) \xi E \rightarrow x \xi F_i \right]$$

Relación que se lee así: para todas las observaciones de x , realizadas según la regla E , los valores observados de x pertenecen o son elementos de las relaciones F_i .

Como se trata de proposiciones universales en las que una sola contradicción basta para que sean falsas, el economista no puede apoyarse en ellas sin referirlas a una especificación en la doble dimensión espacio-tiempo.

Es necesario, pues, introducir el "ámbito social" en el sistema deductivo, con lo que las proposiciones básicas del modelo, adoptarían la siguiente expresión:

$$\widehat{k} \widehat{\alpha} \widehat{x} \left\{ (k \xi K' \text{ y } \alpha Pk) \rightarrow \left[(\alpha, x) \xi E \rightarrow x \xi F_i \right] \right\} \quad (3)$$

Esto es: para todas las observaciones k del ámbito social, para todas

(5) A. G. PAPANDEU: *La economía como ciencia*, Ariel, Barcelona, 1965; *Spiegazione e precisione en economia*, "L'Industria", número 2, 1966.

las observaciones α de x , y para todo x , si k es un elemento de K' , y si los actos de observación del ámbito social se efectúan en conexión, pero independientemente de las observaciones α de x (esto es, se expresa por αPk). entonces, y si las observaciones α de x se efectúan según la regla E , x pertenece a la relación F_i .

Tenemos, pues, en la expresión (3) una aseveración condicional. El problema reside en que el economista, a juicio de Papandreu, y ello parece estar confirmado por la realidad, no es capaz de dar una interpretación a todos los términos del antecedente de la premisa mayor; esto es, que ni K' ni p parecen recibir una adecuada caracterización en las construcciones teóricas de la economía.

La especificación del ámbito, sin embargo, no es un problema exclusivo de la ciencia económica (6). En la mecánica, por ejemplo, tenemos el caso de la ley general de la palanca.

Realmente aquí se tiene una teoría, como un único axioma —la suma de momentos de fuerza es igual a cero—, y sus teoremas, que son las distintas especificaciones de la ley general. Pero los físicos no la llaman teoría por falta de ámbito.

La teoría de la gravitación, sin embargo, tiene su ámbito, debidamente determinado.

Volviendo a nuestro modelo, supongamos que se realizan las observaciones y que los valores de X satisfacen la relación F_i . Se puede entonces concluir que las afirmaciones del modelo son ciertas o han sido confirmadas para el caso en cuestión, ya que la verdad del consecuente basta para garantizar la veracidad de la entera proposición. Si por el contrario las observaciones nos conducen a valores de x que no satisfacen la relación F_i , la conclusión no es tan sencilla, pues de la falsedad de los consecuentes no se sigue forzosamente la falsedad de la entera proposición, ya que para ello habría que establecer la verdad de los antecedentes. Pero esto no es posible mientras que, como hemos visto, dichos antecedentes contengan elementos no especificados.

La tesis de Papandreu se resume entonces así: los sistemas deductivos cuyas proposiciones pueden tan sólo ser confirmadas, pero no refutadas, se denominan modelos. Ello conduce fácilmente a establecer la diferencia fundamental entre modelo y teoría: en un modelo, la clase de fenómenos cuya explicación buscamos, esto es, el ámbito social relevante, no está

(6) GUSTAV BERGMAN: *Filosofía de la Ciencia*, Tecnos, Madrid, 1961.

caracterizada adecuadamente, inequívocamente. En una teoría, por el contrario, sí lo está.

En realidad el planteamiento de Papandreu sigue el criterio de demarcación de Karl Popper, esto es, el de la falsabilidad de los sistemas y no el de su verificabilidad.

Quizá este concepto de modelo choque con la acepción más generalmente admitida, que considera el modelo como la especificación de una teoría establecida anteriormente.

Sin embargo, esta contradicción puede superarse con cierta facilidad si consideramos el modelo como la especificación de una teoría establecida, pero que no pertenece al campo del problema o fenómeno tratado.

Estaríamos tratando entonces de modelos teóricos según la clasificación de Max Black, ya analizada.

Como ya se dijo, este tipo de modelo emplea teorías establecidas que luego son incorporadas a un nuevo dominio de aplicación. Con el que necesariamente ha de ser isomófico.

Esto, por otra parte, es perfectamente compatible con la tesis de Papandreu de que el modelo es una pseudoteoría, una teoría aún no perfeccionada, o un paso previo para alcanzarla.

Aunque abandonásemos el rígido esquema de la lógica de Karl Popper (8) y adoptáramos un criterio de demarcación más asequible, el modelo seguiría siendo el único camino —y por ahora el mejor— para avanzar en la tarea de estructuración y creación científica en el campo de las ciencias sociales.

ALCANCE Y CONTENIDO DE LOS MODELOS

La idea de modelo, según las interpretaciones de Black y Papandreu, establece, como hemos visto, la diferencia entre modelos y teorías, y pone de relieve su alcance en el campo de las ciencias sociales.

Conocidos autores y tratadistas en materia de filosofía de la ciencia piensan de forma muy semejante a este concepto de modelo. Así, por ejemplo, Ernest Nagel considera los modelos como sistema de relaciones según los cuales son asimilados intelectualmente dominios de la experiencia inicialmente extraños (9). En este sentido, un modelo puede ser

(7) KARL R. POPPER: *La lógica de la investigación científica*, Editorial Tecnos, Madrid, 1962.

(8) KARL POPPER, *ob. cit.*

(9) ERNEST NAGEL: *La estructura de la ciencia*, Paidós, Buenos Aires, 1968.

heurísticamente valioso al sugerir manera de extender la teoría implicada en él.

Stephen Toulmin, por su parte, resalta la capacidad creadora del modelo, que sugiere otras cuestiones y nos mueve a formular hipótesis que pueden resultar experimentalmente fértiles (10).

Para Braithwaite, el modelo se presenta como atajo cómodo en el estudio de los sistemas deductivos (11).

Todas estas concepciones muestran claramente el papel riguroso y creador que desempeñan los modelos en nuestro ámbito científico. Epistemológicamente, pues, parece está plenamente justificado el empleo de modelos en las ciencias sociales.

Pero hay un segundo argumento de vital importancia que es preciso considerar y que se refiere a la naturaleza y al contenido de los modelos.

Todo proceso de estructuración exige un mínimo de formalización, tanto a nivel cualitativo como cuantitativo. Esto que en las ciencias de la naturaleza es relativamente fácil, no lo es en las ciencias humanas o del hombre.

En el campo de las ciencias de la naturaleza se da un proceso de axiomatización más o menos perfecto, y se dispone de un gran número de teorías completas. En las ciencias sociales, por el contrario, la axiomatización tiene un alcance mucho más limitado, y escasean las teorías en un sentido más auténtico y exacto. Aquí el vehículo o esquema de formalización es el modelo, tal como ha quedado definido.

Las ciencias sociales, por su naturaleza y esencia, son eminentemente normativas, contemplan unos hechos, los analizan, diagnostican una problemática y proponen una terapéutica.

Pero estos hechos que, en definitiva, constituyen el objeto científico, han de interpretarse con arreglo a una sistemática y en base a unos principios teóricos fundamentales.

La mayor parte de estos principios en el ámbito de las ciencias sociales, no son hipótesis científicas, sino convenciones o tautologías. Pero en todo caso, no obstante, hacen las veces de axiomas y permiten la elaboración de leyes de comportamiento.

Conviene precisar algo más en torno al papel de la axiomática en las ciencias sociales y al alcance y contenido de los modelos.

Un sistema axiomatizado puede considerarse, en el sentido de Hilbert, como aquel conjunto de supuestos que se necesitan —pero sólo éstos—,

(10) STEPHEN TOULMIN: *The Philosophy of Science*, Londres, 1953.

(11) RICHARD B. BRAITHWAITE: *La explicación científica*, Tecnos, Madrid.

para formar con ellos el ápice del sistema; tales supuestos suelen llamarse "axiomas", "postulados" o "proposiciones primitivas" (12).

Puede decirse que un sistema teórico está axiomatizado cuando se ha formulado un conjunto de enunciados, esto es, de axiomas que satisfacen los cuatro requisitos siguientes:

- a) El sistema de axiomas está exento de contradicción.
- b) El sistema es independiente, es decir, que no contiene algún axioma deducible de los demás.
- c) Los axiomas han de ser suficientes para deducir todos los enunciados pertenecientes a la teoría.
- d) Los axiomas han de ser necesarios para el mismo fin.

En términos generales pueden admitirse dos interpretaciones diferentes de un sistema cualquiera de axiomas, ya se consideren éstos como "convenciones", ya como "hipótesis científicas" (13).

En el primer caso, es decir, si se piensa que los axiomas son convenciones, entonces éstos determinan el empleo o sentido de las ideas fundamentales introducidas por los axiomas, estableciendo lo que puede y lo que no puede decirse acerca de dichas ideas. A veces, y dentro de esta primera interpretación, también se describe un sistema de axiomas como "definiciones implícitas" de las ideas que introducen. Por su propia naturaleza, un sistema axiomático interpretado de este modo no puede ser refutado por falsación de sus consecuencias.

La tesis imperante en cuanto a la segunda interpretación se refiere, es la de que los términos primitivos que aparecen en un sistema de hipótesis científicas no deben considerarse definidos implícitamente, sino que han de tomarse por constante extralógicas.

Con ello, los enunciados del sistema de axiomas se convierten en enunciados acerca de objetos empíricos, o lo que es lo mismo, en enunciados sintéticos.

Creemos que los modelos podrían considerarse, en esencia, como un sistema axiomatizado del primer tipo, pues como hemos visto, sus proposiciones bases no pueden ser refutadas por contrastación empírica. En los

(12) No se sigue forzosamente la opinión sustentada por el racionalismo clásico, según la cual los axiomas de ciertos sistemas, como los de la geometría eucladiana, han de considerarse como inmediata o intuitivamente ciertos o evidentes.

(13) KARL R. POPPER, *ob. cit.*

modelos predominan las definiciones implícitas y los juicios analíticos verdaderos, esto es, las tautologías (14).

Efectivamente, en los modelos, además de las relaciones causales con las que se puede explicar "ex-ante" el comportamiento de un sistema, suelen encontrarse identidades tautológicas, siempre válidas "ex-post" (este es el caso más frecuente en los denominados modelos agregados).

Por ello, pues, podría definirse el modelo como un sistema axiomatizado en el que las "convenciones" predominan sobre las "hipótesis científicas" y que no puede ser refutado por falsación de sus consecuencias.

Esta última característica, a la que ya hemos aludido, y que emana directamente del problema de la falta de ámbito, parece ser el punto en el que se estrellan todos nuestros pasos. Sin embargo, la distancia que separa el modelo de la teoría, es decir, la falta de ámbito en el primero, no ha de considerarse como insalvable (15).

Hay que hacer notar que cuando hablamos de axiomatización en las ciencias sociales, la consideramos como un instrumento —no de una ciencia o ciencias avanzadas, sino de una ciencia naciente—, que ofrece a un pensamiento racional el único medio de escapar de las sollicitaciones del hecho vivido. La axiomatización consiste, en este sentido, en un tanteo previo, en la construcción de andamiajes provisionales para la edificación de los conceptos (16).

Si recordamos las palabras de Granger, la empresa axiomática así concebida se convierte en un medio de investigación local que no puede constituir su objeto si no es pieza por pieza.

La definición de modelo a la que hemos llegado lo sitúa, por consecuencia, dentro de este particular marco epistemológico en el que puede delimitarse de manera clara su misión y alcance.

EL EMPLEO DE MODELOS EN LA POLITICA ECONOMICA Y EN LA PLANIFICACION

En varias ocasiones hemos hecho referencia a la Ciencia Económica por ser ésta, dentro de las ciencias sociales, la que quizá haya avanzado más en cuanto a la construcción y empleo de modelos.

(14) Consideramos el juicio analítico como el que se opone al juicio sintético, formando ambos una de las dicotomías fundamentales de la filosofía de la ciencia. Los juicios analíticos verdaderos reciben, como es sabido, el nombre de "tautologías".

(15) Ver en este sentido, GUSTAV BERGMANN, *ob. cit.*

(16) A. FERNÁNDEZ DÍAZ, *ob. cit.*

Si por las razones que ya se apuntaron los modelos constituyen una necesidad inherente a la propia naturaleza de la Ciencia Económica considerada en su acepción más general, esta necesidad se hace aún más clara y evidente en el caso específico de la política económica.

En efecto, por ser eminentemente normativa, la política económica ha de actuar e incidir sobre unos hechos, introduciendo cambios y replanteamientos. Esta actuación, sin embargo, no puede ser arbitraria o espontánea, sino que ha de descansar en teorías establecidas, o al menos en principios básicos de suficiente nivel de generalización; es decir, ha de estar encuadrada en un marco lógico y coherente, o lo que es lo mismo, sistematizada científicamente.

Ahora bien, antes llegamos a la conclusión de que en la Ciencia Económica no es fácil elaborar o construir teorías de cara a los hechos, debido a la dificultad de refutación de las proposiciones bases. Es el modelo, tal como ha sido interpretado anteriormente, la mejor solución de todas las que se les pueden presentar a la política económica.

A manera de ejemplo, piénsese en el papel fundamental que desempeña el modelo en la planificación económica. La combinación de la teoría con los hechos permite la construcción de un modelo (17). La integración en este modelo de los objetivos fijados por el político, da lugar a una determinada política económica. Esta política, debidamente articulada mediante los controles correspondientes, hace posible la formulación de un plan, cuyos resultados proporcionan una interesante experiencia que, además de informar y verificar las teorías iniciales, enriquece los hechos, determina los objetivos, actúa sobre los controles y, en cierta medida, fundamenta la previsión de los resultados.

A través de este proceso puede apreciarse con claridad la situación estratégica del modelo. Si el modelo está mal concebido y estructurado, difícilmente podrá arbitrarse una política congruente con los objetivos a alcanzar y realmente operativa. En este sentido, el cometido del modelo se perfila de manera clara como marco objetivo, científico y limitativo de la política económica en general. Dicho de otra forma, el modelo actúa como estructura lógica, a manera de líneas maestras dentro del campo de acción de la política económica.

El profesor François Perroux destaca con toda precisión el papel y la importancia decisiva del empleo de modelos en la planificación: "Una

(17) Nos referimos, por supuesto, no a la teoría del fenómeno tratado, sino a otras ya establecidas sobre las que podamos apoyarnos para avanzar en nuestra tarea de análisis y de construcción científica.

planificación que no se inspire en modelos explicativos es poco inteligible. El modelo normativo compara con un estado de cosas descrito y explicado, un estado preferido y deseado. El modelo normativo escoge, entre los estados posibles, un estado óptimo" (18). Aún puntualiza más Peroux cuando afirma que "un plan sin racionalidad económica no es un plan", y que la "expresión menos mala de la racionalidad económica es el modelo".

Si nos detenemos a pensar, puede comprobarse que esta idea concuerda plenamente con el concepto de modelo tal como quedó ya esbozado con anterioridad, al menos en lo que se refiere a su alcance y contenido en el campo de la economía como ciencia. Desde otro punto de vista, el modelo constituye para el prestigioso economista francés, "una técnica de elaboración, de interpretación y de juicio del Plan", informando a su vez el Plan sobre la "pertinencia, la coherencia y el realismo del modelo". El contraste entre el modelo y el Plan es, pues, evidente (19).

La necesidad del empleo de modelos en la planificación constituye, pues, algo consustancial a la misma, y está fuera de toda duda. De hecho, en cualquier intento serio de planificación realizado se ha utilizado un modelo que, si no siempre es excesivamente refinado, al menos garantiza una base de partida coherente.

CONCLUSION

Puede afirmarse que el modelo, tal como lo hemos analizado y concebido, constituye en el campo de las Ciencias Sociales la principal vía de acceso en el camino de progresiva perfección científica. En este sentido, los ejemplos de la Economía y de la Sociometría son bien elocuentes y significativos.

Como síntesis de nuestro trabajo, que tan sólo ha pretendido esbozar el problema en sus líneas generales, podríamos concluir con las palabras de Shackle (20):

"The prime tool of social science is de model. It organizes our intuitions and impressions, suggests interesting questions, offers testable con-

(18) FRANÇOIS PERROUX: *Techniques cuantitatives de la planification*, Presses Universitaires de France, París, 1965.

(19) Para profundizar en torno a estos puntos, ver el libro ya citado del profesor Perroux.

(20) G. L. S. SHACKLE: *The nature of economic thought*, Cambridge University Press, 1966.

clusions, maps in advance the empiricist's or the statistician's procedure and finds a place for hypotheses and gives them exact expression. The invention of a new model is the most difficult and, I think, the most valuable form which a contribution to any one of the social sciences can take."