

LA MATEMATIZACION EN CIENCIAS SOCIALES (¿QUÉ SE JUEGA EN LA TEORIA DE JUEGOS?)

Cesáreo Morales
Facultad de Filosofía y Letras
UNAM

J. Von Neumann y C. Morgenstern en su libro, ya clásico, *Theory of Games and Economic Behavior*, sostienen que la teoría de juegos es la teoría matematizada del comportamiento de los individuos en el intercambio económico. Al mismo tiempo, la teoría de juegos, considerada por los autores como una revolución en la economía matemática, fundaría una teoría del poder y, en general, una teoría del comportamiento de una "organización social", según la terminología que ellos mismos emplean. (p. 41, 42 y 43)¹.

Ante tales declaraciones surgen, inevitablemente, algunas preguntas: ¿qué características posee la matematización de teorías en ciencias sociales? ¿Qué lugar ocupa en esas teorías el dispositivo matemático? ¿Forma parte de la estructura de las teorías como tales o únicamente aparece como un elemento auxiliar de las mismas? A fin de cuentas, ¿los formalismos matemáticos permiten, efectivamente, construir mejores teorías en ciencias sociales? Pregunta que, a su vez, plantea otras: ¿cómo evaluar teorías en ciencias sociales? ¿De acuerdo a qué criterios se podría afirmar que una teoría es mejor que otra? Preguntas que, por su parte, relanzan la cuestión de la cientificidad de las teorías en ciencias sociales.

Tales son las preguntas en torno a las cuales se proponen aquí, más que respuestas, únicamente algunos elementos de discusión. En la primera sección se presentan, en forma muy resumida, los aspectos fundamentales de la teoría de juegos tal como es propuesta por Von Neumann y Mor-

1. Una teoría aplicable a las diversas dimensiones de lo social, como lo sostienen los diversos teóricos de la teoría de juegos. Menciono, un poco arbitrariamente, los siguientes ejemplos: M. DRESHER (1961); R.B. BRAITHWAITE (1969); P.H. LINDERT (1970); D.O. ADAMS (1975).

gentern; en la segunda, se plantea el problema de cómo evaluar esa teoría y, en forma más general, de cómo evaluar las teorías en ciencias sociales; en la última se hacen algunas reflexiones críticas.

1. La teoría de juegos como teoría del comportamiento racional

1.1 Una condición necesaria para la matematización de la teoría del comportamiento individual: la mensurabilidad de la noción de utilidad.

En la empresa de matematización de la economía, la teoría de juegos se presenta como la explicación matemática del comportamiento económico (p. 1). Se trata de explicar, sobre todo, el empeño individual por obtener el máximo de utilidad y, en el caso del empresario, el máximo de ganancia. Como se ve, se trata de situaciones que pueden ser muy variadas. Pero, si se analizan algunos problemas económicos fundamentales, se encontrará que no sólo hay una estrecha relación entre la teoría económica y la teoría de juegos, sino que esta última aparece como el "instrumento" (p. 2) que permitirá desarrollar una teoría del comportamiento económico: los problemas de este comportamiento son estrictamente idénticos a los de las nociones de la teoría de juegos. Y, a partir de la explicación del comportamiento económico, se podrá, entonces, dar cuenta con todo rigor de cualquier otro tipo de comportamiento: moral, político, etc.

De hecho, lo que proponen Von Neumann y O. Morgenstern es una re-fundación matemática de la economía. Es cierto que, para entonces, las matemáticas estaban ya presentes, hasta excesivamente, en las teorías económicas. Sin embargo, sin grandes resultados. Dos razones fundamentales explicarían esto:

- a. No ha habido una formulación clara de los problemas económicos fundamentales y, por lo tanto, se dificulta la matematización de los mismos.
- b. Por la razón anterior, la base empírica de la ciencia-económica aparece muy frágil: no se sabe gran cosa acerca de los hechos relevantes en economía.

La re-fundación matemática de la economía exige, por lo tanto, un largo trabajo descriptivo que vaya identificando los hechos económicos fundamentales y que proporcione, así, una base empírica segura a la

ciencia económica. Sólo después de este trabajo descriptivo riguroso será posible llegar a los descubrimientos matemáticos nuevos que harán que esa ciencia progrese. Según los autores, sucedería aquí lo mismo que en física: primero han de construirse teorías limitadas a problemas bien circunscritos, para llegar, en un momento posterior, a la integración de teorías. La investigación se da, entonces, en dos etapas:

- a. Una fase *heurística* en la que se han de descubrir los hechos económicos fundamentales.
- b. Una fase *matemática* en la que se construye la estructura matemática de las teorías que dan cuenta de los hechos anteriores (p. 7).

Por otra parte, la teoría económica, de acuerdo con la posición marginalista de los autores, intenta dar cuenta del complicado mecanismo de los precios, de la producción, de la ganancia y del gasto de los ingresos. De la complejidad de estos diversos mecanismos hay que ir a un hecho simple en el que todos ellos encuentren su fundamento. Para Von Neumann y O. Morgenstern, este hecho es el comportamiento del individuo en las formas más simples del intercambio económico. Todos los complicados problemas económicos anteriores encontrarán su explicación en el "análisis de la conducta de los individuos que constituyen la comunidad económica" (p. 8).

En relación con el análisis del comportamiento individual en el intercambio económico se presenta, de inmediato, un problema fundamental: ¿qué presuposiciones habría que asumir con respecto a las motivaciones de los individuos? Tradicionalmente se ha contestado que se presupone que el consumidor busca la obtención de un máximo de *utilidad* o de satisfacción y el empresario un máximo de ganancia. Sólo que esta presuposición plantea la dificultad conceptual y práctica de la mensurabilidad de la utilidad.

Tal dificultad se soluciona si se presupone "que la finalidad de todos los participantes en el sistema económico, consumidores y empresarios, es el dinero o una mercancía monetaria simple que funcione como equivalente" (p. 8). En esta forma, la utilidad aparece como una cantidad, por lo tanto, mensurable numéricamente. Se presupone, también, que los individuos que buscan el máximo de utilidad son individuos racionales.

La racionalidad por la cual se guíen se presenta, teóricamente, como un juego de estrategia: los participantes en una economía social buscan, todos y cada uno de ellos, un máximo de utilidad, pero se trata de una

maximización que se ha de obtener en el intercambio. Es necesario dar cuenta de los principios que ordenan las decisiones de los individuos y las interacciones de intereses conflictivos de todos los participantes: eso es lo que pretende la teoría de juegos.

En esta perspectiva, cada participante en el intercambio económico social utiliza un número de *variables* que describen su acción y que aparecen como manifestaciones de su voluntad. Los conjuntos de variables de los diversos participantes constituyen los conjuntos parciales de variables; estos conjuntos parciales juntos constituyen el conjunto total. Se tiene en esta forma el sistema total de variables de una organización social.

1.2 El tratamiento axiomático de la noción de utilidad numérica

Hay todavía un problema que queda por resolver en relación con la noción de utilidad. Si la noción se refiere a diversos individuos y en cada individuo a objetos y preferencias distintos, ¿cómo hacer de la utilidad algo divisible y sustituible, transferible libremente y mensurable? Un primer paso se dio ya al presuponer que la utilidad se expresa en dinero o en otra mercancía mensurable. Gracias a esto las utilidades son cantidades numéricas. Permanece, sin embargo, el problema de la heterogeneidad de esas diversas cantidades.

Von Neumann y Morgenstern indican que ese problema es parecido al que se dan en física. Las nociones físicas de "fuerza", "masa", "carga", etc., poseen también un carácter heterogéneo cuando se refieren a diversos cuerpos y, a pesar de esto, se realizan diversas operaciones con tales nociones. En la teoría económica, la noción de utilidad es comparable a las nociones físicas antes mencionadas. Por una parte, así como en física, las mediciones tienen una base última que consiste en el conjunto de sensaciones inmediatas de luz, calor, etc., que ya no son analizables; así también en economía, la noción de utilidad tiene como base última las sensaciones inmediatas de las preferencias de los individuos. Por otra parte, si en física un modelo matemático permite las diversas mediciones, lo mismo ha de suceder con la noción de utilidad: aunque las utilidades que forman el conjunto de preferencias de un individuo y las que forman el conjunto total, sean diferentes, en la medida en que son definidas por números, las diversas operaciones que se hagan con ellas describen una operación "natural" idéntica (p. 21). Para fundamentar estas operaciones, los autores proponen la axiomatización siguiente (p. 26-27):

Si se considera un sistema U de entidades, u, v, w, \dots (se trata del sistema de utilidades abstractas). En U una relación es dada, $u > v$, y para cualquier número α , ($0 < \alpha < 1$), una operación:

$$\alpha u + (1 - \alpha) v = w$$

Estos conceptos satisfacen los siguientes axiomas:

- A. $u > v$ es un ordenamiento completo de U .
Esto significa que: se escribe $u < v$ cuando $v > u$.
Entonces:

- A.a. Para dos u, v , cualquiera conviene una y sólo una de las tres siguientes relaciones:

$$u = v, \quad u > v, \quad u < v$$

Esta es la afirmación de la completitud del sistema de preferencias individuales.

- A.b. $u > v, v > w$ implica $u > w$.
Es la transitividad de la preferencia.

- B. Orden y combinatoria.

- B.a. $u < v$ implica que $u < \alpha u + (1 - \alpha) v$
Si v es preferible a u , entonces aun la posibilidad de $1 - \alpha$ de v —como alternativa de u — es preferible. Se recuerda que no es posible ninguna complementariedad u, v .

- B.b. $u > v$ implica que $u > \alpha u + (1 - \alpha) v$
Es el dual de Ba.

- B.c. $u < w < v$ implica la existencia de una α con
 $\alpha u + (1 - \alpha) v < w$
Si w es preferible a u y existe una v todavía más preferida, entonces la combinación de u con una posibilidad de $1 - \alpha$ de v no afecta la preferibilidad de w si esa posibilidad es suficientemente pequeña. Por más deseable que sea v , se puede hacer su influencia tan difícil como se quiera, dándole una

posibilidad lo suficientemente pequeña. Se trata de una presuposición de continuidad.

B.d. $u > w > v$ implica la existencia de un α con
 $\alpha u + (1 - \alpha) v > w$

C. Algebra de combinación.

C.a. $\alpha u + (1 - \alpha) v = (1 - \alpha) + \alpha u$

Se afirma la irrelevancia con respecto al orden en que son nombrados los constituyentes u, v . Se trata de eventos alternativos.

C.b. $\alpha [\beta u + (1 - \beta) v] + (1 - \alpha) v = \gamma u + (1 - \gamma) v$ en donde
 $\gamma = \alpha \beta$

Se afirma que es irrelevante si una combinación de dos constituyentes es obtenida en dos pasos sucesivos o en uno sólo.

De estos postulados se deriva el *carácter número* de la utilidad. En esta forma se legitima el cálculo matemático de las expectativas individuales. De hecho, como lo afirman los mismos autores, se abre así el camino de una *psicología matematizada* de la utilidad (p.28).

1.3 El modelo del juego como teoría de lo social

Resuelto ya el problema de la mensurabilidad de la utilidad queda por solucionar una cuestión fundamental: la matematización del conjunto de principios que definen el comportamiento racional de los individuos que participan en una economía social, para derivar de esos principios las características generales del comportamiento individual.

Se trata de encontrar, para cada participante del intercambio económico, el "conjunto de reglas que le digan cómo comportarse en cada situación que se puede pensar como probable". (p. 31) Al identificar este conjunto de reglas se ha de tener en cuenta que cada uno de los individuos participantes poseerá, a su vez, un conjunto de reglas idéntico y que precisamente esta situación es la que proporciona el espacio dentro del cual se da el comportamiento racional de los individuos.

En este punto preciso aparece la gran semejanza del comportamiento racional con el comportamiento que un individuo tiene en un juego: "para los problemas económicos y sociales, los juegos cumplen o han de

cumplir la misma función que varios modelos geométricos-matemáticos han desempeñado exitosamente en la física" (p. 32). En esta forma se establece una *analogía* entre el *comportamiento* de los individuos en un juego y el *comportamiento* de los sujetos en la economía y en la sociedad. Esta analogía es la que legitima la utilización del modelo matemático del juego. Las reglas de comportamiento de una economía social son idénticas a las de un juego, por lo tanto la teoría de juegos es la teoría matemática del comportamiento de los individuos en la sociedad.

Los individuos que participan en el intercambio social cuentan con diversos conjuntos de exigencias razonables para un comportamiento racional óptimo; son los *conjuntos de imputaciones*. (p. 39) Estos conjuntos de imputaciones corresponden a los *standards de conducta* de una organización social.

"Supongamos dada la base física de una economía social o, para tener una visión más amplia del asunto, de una sociedad. De acuerdo a toda la tradición y a la experiencia, los seres humanos tienen un modo característico de ajustarse ellos mismos a tal trasfondo. Esto consiste en no implantar un rígido sistema de repartición sino una variedad de alternativas que, probablemente, expresarán todas algunos principios generales, pero que, sin embargo, difieren entre ellas mismas en varios aspectos particulares. Este sistema de imputaciones describe el 'orden establecido de la sociedad' o los 'standards de conducta aceptados'". (p. 41).

Esto no significa que cualquier conjunto de imputaciones sea, de inmediato, un *standard de conducta*. Para que esto sea así, se requiere una característica fundamental: que el sistema de imputaciones sea un *orden posible*, es decir, que asegure *condiciones de estabilidad* a los diversos comportamientos individuales. Esto quiere decir que dentro de un conjunto U de imputaciones x, y, z , por ejemplo, z ha de dominar a x, y ($z > y$) y, al mismo tiempo, toda imputación que no pertenezca a U ha de ser dominada por un elemento de U . Es una sociedad habrá varios *standards de conducta*, eventualmente contradictorios entre sí: se da, entonces, un juego complejo de dominación-sumisión entre las imputaciones de los diversos *standards*.

La teoría de juego no propone un "ideal" de distribución de los bienes de una sociedad sino que indica cómo se obtiene un *equilibrio* en esa sociedad. Lo fundamental es que se plantee satisfactoriamente la cuestión del equilibrio interno de los *standards de conducta*. Si esto es así, la teoría

“dará cuenta, en forma rigurosa, del interjuego global de los intereses económicos, de influencias y de poder”. (p. 43)

1.4 El modelo matemático de juego.

Los autores comienzan proponiendo un modelo para un juego de suma no cero y con n jugadores. Se supone que el número de jugadas ha de fijarse y que es ν y las jugadas ellas mismas son M_1, \dots, M_ν . Se considera, igualmente, que todos los *partidos* posibles del juego que forman el conjunto Ω del cual son elementos. Todos los partidos posibles de Γ son secuencia de elecciones posibles de $\sigma_1, \dots, \sigma_\nu$. Sin embargo, también se puede describir cada partido como la secuencia de las $\nu + 1$ posiciones consecutivas que se dan durante el desarrollo del mismo.

Si se considera un momento determinado de este desarrollo, supongamos el que precede inmediatamente a la jugada M_k , las reglas del juego han de proporcionar varias especificaciones. Antes que nada han de especificarse las elecciones relacionadas con las jugadas anteriores M_1, \dots, M_{k-1} , es decir, los valores numéricos de $\sigma_1, \dots, \sigma_{k-1}$. Se forma, así, un subconjunto A_k de Ω constituido por las secuencias $\sigma_1, \dots, \sigma_{k-1}$. El juego pudo tener varios desarrollos hasta M_k ; dos cualesquiera de esos desarrollos, si son diferentes uno de otro, inician dos conjuntos disjuntos de partidas. Las posibilidades formales completas del desarrollo de todas las partidas posibles hasta M_k son descritas por un par de subconjuntos disjuntos de Ω : la familia de todos los conjuntos A_k que es llamada A_k . La suma de todos los conjuntos A_k contenidos en A_k deben contener todas las partidas posibles. Resumiendo:

1.4.1 A_k es una división en Ω .

La división A_k describe el conjunto de informaciones que puede poseer una persona, el árbitro por ejemplo, acerca de todo lo que sucedió hasta M_k . (p. 69, nota 2.)

En segundo lugar, ha de conocerse de qué naturaleza será la jugada M_k . Esto se expresa por $k = 1, \dots, n$, si la jugada es personal y pertenece a la elección del jugador. Si es una jugada al azar (tirar los dados, por ejemplo) se expresa por $k = 0$. K_k puede depender de la información contenida en A_k . Esto significa que k_k puede ser una constante dentro de cada conjunto A_k de A_k , pero que puede variar de una A_k a otra. De acuerdo con esto, se puede formar para cada $k = 0, 1, \dots, n$ un conjunto $B_k(k)$, que contiene todos los conjuntos A_k con $K_k = k$, los varios $B_k(k)$ siendo

disjuntos. De este modo $B_k(k)$, $k=0, 1, \dots, n$, forman una familia de subconjuntos disjuntos de Ω . Esta familia se nombra con B_k .

1.4.2 B_k es, de nuevo, una división en Ω , puesto que cada A_k de A_k es un subconjunto de algún $B_k(k)$ de B_k , A_k es una subdivisión de B_k .

En tercer lugar, han de conocerse en detalle las condiciones bajo las cuales tiene lugar la elección relacionada con la jugada M_k . Si M_k es una jugada al azar se tienen los conjuntos C_k que son todos los C_k que en A_k son subconjuntos de $B_k(0) - C_k(0)$. En esta forma $C_k(0)$ es una división en $B_k(0)$. Y puesto que cada C_k de $C_k(0)$ es un subconjunto de algún A_k de A_k , C_k es una subdivisión de A_k .

Si M_k es una jugada personal del jugador, entonces la información de que éste dispone opera una subdivisión de $B_k(k)$ en varios subconjuntos disjuntos, correspondiendo a los varios contenidos posibles de información de k en el momento de M_k . Estos conjuntos se designan D_k y su sistema $D(k)$. De donde $D_k(k)$ es una subdivisión en $B_k(k)$.

Por otra parte, $k = 1, \dots, n$ se va a denominar F_k y es el resultado del partido para el jugador k . F_k ha de ser una función del partido que tiene lugar. Si F_k se define en relación con la secuencia de elecciones, se tiene $F_k = F_k(\sigma_1, \dots, \sigma_\nu)$. Si se usa el símbolo π para una indicar ese partido, entonces, se puede decir: F_k es una función de una variable π con el dominio de variabilidad Ω . Es decir:

$$F_k = F_k(\pi), \pi \text{ en } \Omega, k = 1, \dots, n.$$

Después de esto, los autores proponen la definición axiomática de juego. Un juego de n personas, es decir, el sistema completo de sus reglas está determinado por la especificación de los datos siguientes (p. 73):

- 1.4.A.a. Un número ν
- 1.4.A.b. Un conjunto finito Ω
- 1.4.A.c. Para cada $k = 1, \dots, n$: una función $F_k = F_k(\pi)$, en Ω .
- 1.4.A.d. Para cada $k = 1, \dots, \nu, \nu + 1$: una división A_k en Ω .
- 1.4.A.e. Para cada $k = 1, \dots, \nu$, una división B_k en Ω .
 B_k consta de $n + 1$ conjuntos $B_k(k)$, $k = 0, 1, \dots, n$, enumerados en esta forma.
- 1.4.A.f. Para cada $k = 1, \dots, \nu$ y cada $k = 0, 1, \dots, n$: una divi-

sión $C(k)$ en $B_k(k)$.

1.4.A.g. Para cada $k = 1 \dots \nu$ y cada $k = 1 \dots n$: una división $D_k(k)$ en $B_k(k)$.

1.4.A.h. Para cada $k = 1 \dots \nu$ y cada C_k de $C_k(0)$: un número $P_k(C_k)$.

Esta definición axiomática, afirman Von Neumann y Morgenstern, es una "destilación" de las discusiones empíricas anteriores. Si se dan nombres apropiados a sus conceptos, aparecerá, en la medida de lo posible, la base intuitiva de los mismos (p. 74). Los nombres técnicos de los conceptos son:

1.4.A.a'. ν es la totalidad de jugada de Γ .

1.4.A.b'. Ω es el conjunto de todos los partidos de Γ .

1.4.A.c'. $F_k(\pi)$ es el resultado del juego π para el jugador k .

1.4.A.d'. A_k es el campo de información de que puede disponer el árbitro. Una A_k de A_k es la información actual, inmediatamente antes de la jugada M_k .

1.4.A.e'. B_k es el campo de asignaciones de la jugada k . Una $B_k(k)$ de B_k es la asignación actual de la jugada M_k .

1.4.A.f'. C_k es el campo de elección. Una C_k de $C_k(k)$ es la elección actual del jugador k en la jugada M_k .

1.4.A.g'. $D_k(k)$ es el campo de información del jugador k . Una D_k de $D_k(k)$ es la información actual del jugador k en la jugada M_k .

1.4.A.h'. $P_k(k)$ es la probabilidad de la elección actual C_k en la jugada M_k .

Si se vuelve al desarrollo de un partido π del juego Γ se tiene lo siguiente: las jugadas M_k se siguen una a otra en el orden $k = 1 \dots \nu$. A cada jugada M_k se realiza una elección, sea al azar, si el partido se da en $B_k(0)$, sea por un jugador $k = 1 \dots n$, si el partido se da en $B_k(k)$. La elección consiste en la selección de una C_k de $C_k(k)$ ($k = 0$ o $k = 1 \dots n$). El campo de información será en este momento $D_k(k)$. Se puede imaginar que cada jugador $k = 1 \dots n$ posea un plan completo de juego: "un plan que especifica qué elecciones hará en cada situación posible, para cada información actual que pueda poseer en ese momento, de acuerdo al campo de información que le proporcionan las reglas del juego" (p.79). Ese plan es la *estrategia*.

La estrategia del jugador k es una función $\Sigma_k(k, D_k)$ definida para cada $k = 1 \dots \nu$ y cada D_k de $D_k(k)$, cuyo valor es:

$$\Sigma_k(k, D_k) = C_k$$

y tiene siempre las propiedades siguientes: C_k pertenece a $C_k(k)$ y es subconjunto de D_k . (p. 80)

Se llega así a la definición general del concepto de juego. Los autores concluyen que esta axiomatización muestra que es posible describir matemáticamente acciones humanas "en las que el énfasis principal descansa en su aspecto psicológico" (p. 77). Así, la teoría de juegos aparece formalizando varios aspectos fundamentales de las acciones humanas en las que se juega algo: una ganancia, la utilidad, la autoridad, el estatuto, la repartición de bienes, el poder. Esos aspectos fundamentales son tres:

- El análisis de las decisiones.
- La información a partir de la cual tales decisiones son tomadas.
- La interrelación de esos conjuntos de información entre sí en el momento de cada jugada.

Al analizar estos tres aspectos se analizaría, por primera vez, en forma matematizada, los elementos fundamentales que definen el comportamiento racional.

2. ¿Cómo evaluar la teoría de juegos?

Para la evaluación crítica de las teorías matematizadas en ciencias sociales, se presentan diversos problemas que habría que resolver previamente. La tarea se presenta casi imposible: son de naturaleza tal que parece que todos ellos tendrán que permanecer como problemas abiertos. Sin embargo, contribuir al inventario de los mismos y señalar algunas de sus cuestiones fundamentales, parece suficiente.

2.1 ¿Qué pueden ser las teorías matematizadas en ciencias sociales?

Hay que distinguir, de inmediato, dos problemas distintos:

- La capacidad de las matemáticas para servir como disciplina auxiliar de las ciencias sociales (la estadística, por ejemplo).
- El papel que las matemáticas pueden desempeñar en la formulación de teorías explicativas en ciencias sociales.

El problema que aquí interesa es el segundo. No se trata, por lo tanto, de criticar la vieja concepción según la cual el ideal de toda teoría es llegar a ser cuantitativa y, así, matematizada. La matemática actual ha echado

abajo esa idea; en la medida en que ella constituye sus propios objetos como entidades con relaciones y que estas últimas se caracterizan, a su vez, por ciertas propiedades lógicas, operaciones que definen, precisamente, la axiomatización, no se puede decir ya que las matemáticas sean una ciencia cuantitativa.²

Si esto es así, ¿qué se juega en la matematización de las ciencias sociales? Todos los intentos que en esta perspectiva se han dado y se siguen dando, ¿buscan, efectivamente, un mayor poder explicativo de las teorías? En la teoría de juegos, por ejemplo, hay, ciertamente, algunos aspectos cuantitativos: la cuestión de las utilidades logradas, el número total de jugadas, etc.. Sin embargo, todos estos aspectos se subordinan a una estructura relacional fundamental: la del espacio de la estrategia del juego, constituido por las decisiones efectivas de los jugadores a partir de la información que cada uno de ellos posee en el momento de cada jugada. Si lo fundamental no está en los aspectos cuantitativos de la teoría, entonces, ¿qué se juega propiamente en el tratamiento axiomático del juego? ¿Qué tipo de relaciones es el que se constituye en la operación de axiomatización? ¿Qué efectos produce, a partir de la teoría axiomatizada, la "dialéctica" matemática?³ ¿Qué lugar ocupa el procedimiento axiomático en la estructura de la teoría de juegos? ¿Qué forma adquiere lo social desde esta teoría axiomatizada?

Si los aspectos cuantitativos no aparecen como lo fundamental de la teoría de juegos, tampoco las matemáticas son aquí invocadas, en forma ingenua, como la garantía de la verdad de tal teoría. Von Neumann y Morgenstern no utilizan las matemáticas como la "verdadera norma de la verdad", según el pleonismo del olvidado L. Brunschvicg.⁴ No es que no busquen una "verdad". Su insistencia en afirmar que la teoría de juegos es la primera teoría matematizada del comportamiento racional basta para convencernos de que andan tras alguna "verdad". Pero, J. Von Neumann es un matemático demasiado serio para pretender que la matemática, por ella misma, fundaría la verdad de una teoría: sabe que la verdad en matemáticas tiene una norma inestable, que se trata de una verdad imperfectamente compacta, dada en diversos momentos, inestable.⁵

Es decir, Von Neumann no cae en una apología simplista de su teoría. No afirma que esta teoría por el hecho de ser matematizada es verdadera.

Las cosas son más complejas: la teoría de juegos pretende dar una explicación matemática del comportamiento racional a partir de la *analogía* existente entre tal comportamiento y el que se da en un juego, sea o no de suma cero; pretende que al proponer un modelo matemático del juego, la economía encuentra, por fin, un hecho fundamental que le permitirá avanzar, como la física, hacia teorías más articuladas: la del intercambio amplio, la de la producción, la de los precios; pretende, finalmente, que a partir del modelo del juego se puede llegar a *comprender satisfactoriamente* el interjuego global de una sociedad.

Se ve, entonces, que sólo pasando por los diversos problemas que plantean las teorías en general, se pueden encontrar ciertos criterios que permitan la evaluación de teorías matematizadas en ciencias sociales. En relación con tales problemas se pueden hacer preguntas como: ¿qué son las teorías? ¿Hay alguna forma razonablemente segura de distinguir entre teorías científicas y no científicas? ¿Cuáles son los límites de las teorías científicas? ¿Serían los mismos que los de la actividad racional? ¿Qué es la científicidad, al final de cuentas? Si hay algunas áreas de actividad no científica, ¿a qué campo pertenecen y cómo han de ser discutidas y evaluadas?⁶ Y, en ciencias sociales, ¿cómo resolver el problema de evaluación de teorías? ¿Se puede hablar de teorías mejores que otras? ¿Cómo evaluar críticamente el valor cognoscitivo de las teorías en ciencias sociales?

2.2 Teorías y criterios de científicidad

Habría que señalar algunos criterios que serían tomados en cuenta para llamar a "algo", teoría. Sin embargo, no es esto lo que aquí particularmente interesa. Frente a la teoría de juegos, lo que importa es preguntarse qué efectos se aseguran con la cuestión de la científicidad de las teorías y de qué se trata, en realidad, cuando se discute ese problema: ¿de asegurar la verdad? ¿Qué verdad? ¿De asegurar la racionalidad? ¿Cuál? ¿Interna al pensamiento del hombre? ¿Histórica?

Los criterios de científicidad de una teoría, de una disciplina o de una práctica son de diversas clases. Se pueden mencionar, por lo menos, los siguientes: de rigor, de credibilidad, cognoscitivos y operativos. Ante esto, se plantea una pregunta: ¿en dónde encontrar tales criterios? Y otra más: ¿estos criterios son normativos o descriptivos? Si se afirma que han de ser normativos, ¿de dónde les viene su normatividad? No les puede venir de otra disciplina, ni tampoco de la filosofía o de alguna metodología, por-

2. A. REGNIER (1971), p. 16.

3. El término "dialéctica" es usado aquí en el sentido que le da I. LAKATOS (1979), p. 146. Sobre algunas de las implicaciones de este término ver: P. MARCHI (1976), p. 378-393.

4. L. BRUNSCHVICG (1912), p. 577.

5. D. DUBARRE (1955), p. 355.

6. W.W. BARTLEY III. (1968), p. 42.

que en cualquier caso lo único que se haría sería aplazar el problema y, por otra parte, la historia concreta de las teorías echa abajo cualquier pretensión de este tipo. Y si estos criterios fuesen sólo descriptivos, ¿se les podría llamar, todavía, criterios?

La única posibilidad que queda es la de analizar el funcionamiento concreto de las teorías: sometiéndolas a un examen crítico que discuta la coherencia interna de sus principios y la forma en que funcionan de hecho, se puede llegar a identificar la *normatividad implícita* de las mismas.⁷ Se trataría de criterios que se constituyen dentro mismo de la historia de las teorías y que, por lo tanto, no son criterios acabados ni definitivos, sino que se encuentran en proceso constante de constitución y reconstitución. Se trata, en cierta forma, de encontrar el *a priori histórico* de las teorías⁸, un *a priori* que no se impone a las ciencias como norma exterior sino que es la explicitación de la estructura interna y del funcionamiento concreto de las mismas.

Para llegar a esto es absolutamente necesario criticar la concepción neo-positivista de las teorías que las reduce a clases de enunciados y llegar a pensarlas como *productos*, según la proposición de J.D. Sneed⁹ y, aunque quizás en otra perspectiva, de L. Althusser.

En esta dirección, para dar cuenta de las teorías habría que¹⁰ considerar los aspectos siguientes:

1. *Las teorías como tales: t.*¹⁰

Las teorías están constituidas por:

- a. La estructura teórica: modelo matemático + otros principios teóricos.
- b. Los estados de lo real que la teoría explica o intenta explicar.

2. *La problemática o problemáticas en las cuales se ubica la teoría: P.*

La problemática se define como el campo de preguntas y problemas que unifica una situación teórica dada.¹¹

La problemática de una teoría daría cuenta de:

- a. La articulación del modelo matemático con los otros principios teóricos en la articulación teórica de *t*.

- b. La articulación más amplia de *t* con:

- La historia de esa ciencia.
- La historia de otras ciencias.
- Teorías de teorías o metodologías: presupuestos epistemológicos en sentido tradicional.
- Sistemas de creencias (religioso, moral, político, etc.)

3. *Un aparato social: A.*

Es el aparato dentro del cual *t* funciona concretamente y produce sus diversos efectos. Para poder situar a *t* en *A* se requiere de otra teoría (I) que dé cuenta.

- a. De la estructura de las relaciones que ordenan los procesos de producción y circulación de *A*.
- b. De la estructura de las creencias (*relaciones ideológicas*) que ordenan las prácticas de los hombres en *A*.
- c. De la estructura de las relaciones políticas de *A*.

Marx, en *El Capital*, propuso algunos conceptos iniciales de *T*, al dar cuenta de 3a y planteó algunos problemas en relación a 3b y 3c.¹²

Si se considera *C* como el conjunto de teorías de una ciencia y $\langle C + P \rangle$ como un sistema discursivo teórico situado en *A*, entonces *t* es un subconjunto del sistema discursivo teórico. Este subconjunto tiene un carácter particular: dado $\langle C + P \rangle$, *t* construida sobre esa base, en un mo-

ca que unifica todos los elementos del pensamiento". Sobre las implicaciones de este concepto, ver: A. SANCHEZ VAZQUEZ (1978), p. 45-51. En relación con los efectos críticos que este concepto produce en las concepciones neo-positivistas de teorías, ver: J. CURTHOYS, W. SUCHTING (1976), p. 243-397.

12. A algunos les parecerá utópico y hasta ocioso dar cuenta de estos diversos aspectos de una teoría. Ni lo uno ni lo otro. Las teorías funcionan socialmente: son productos de una historia, dependen de creencias complejas, responden a múltiples factores y determinaciones, producen diversos efectos (cognoscitivos, técnicos, políticos, etc) Si, por lo menos, no se intenta dar cuenta de algunos de estos aspectos, las teorías aparecen terriblemente mutiladas. T.S. Kuhn (1957) intentó hacerlo con Copérnico: habría que evaluar críticamente su intento. G. Simon (1978) y D. Lecourt (1976), proponen otra forma de reconstrucción histórica en la que algunos problemas no solucionados por Kuhn quedan ubicados en su perspectiva histórica.

7 J. LADRIERE (1978), p. 133.

8. En la perspectiva de G. Bachelard, J. Cavailles, G. Canguilhem, M. Foucault, L. Althusser.

9 Joseph D. SNEED (1976), pp. 115-132. Ver. W. STEGMÜLLER (1976), p. 153.

10. L. ALTHUSSER (1969), p. 186-197.

10a. Se hace aquí la distinción entre teorías y disciplinas o ciencias. Estas últimas se definirían como conjuntos de teorías.

11. L. ALTHUSSER (1961), p. 63, define así el concepto de problemática: "estructura sistemática típica

mento dado, es un conjunto de proposiciones, designado como verdadero en $\langle C + P \rangle$ situado en A. Esta teoría es verdadera en la medida en que indica, efectivamente, estados de lo real y produce algunos otros efectos.

Si se distingue, aunque teniendo en cuenta lo problemático de esta distinción, entre ciencias formales y empíricas, se tendría lo siguiente: en las ciencias formales, los estados de lo real consisten en situaciones que se refieren a entidades abstractas como teoremas o pruebas en lógica, o funciones y espacios topológicos en matemáticas¹³; en las ciencias empíricas, por el contrario, los estados de lo real están constituidos por acontecimientos que pertenecen al mundo de nuestra experiencia y cuyas explicaciones desafían al sentido común. Por eso, los criterios de cientificidad en las ciencias empíricas se refieren a dos aspectos de las mismas: uno tiene en cuenta el lenguaje de lo que aquí se ha llamado sistema discursivo teórico, el otro considera la relación o forma de ubicación de ese sistema discursivo teórico en A. Esto último, porque toda relación de t con los estados diversos de lo real se da, necesariamente, dentro de A.

Por lo que se refiere al lenguaje, $\langle C + P \rangle$ constituye el lenguaje de una ciencia, lenguaje que no se puede reducir al lenguaje natural. Existen en él ciertas constricciones que se imponen al funcionamiento semántico del mismo y que aparecen como criterios de cientificidad. Estas constricciones permiten asegurar los efectos del lenguaje utilizado.¹⁴

Por lo que se refiere a la verdad de las teorías o, lo que es lo mismo, a la relación entre la teoría y los estados de lo real que indica, la misma teoría científica señala los medios para asegurar crítica y sistemáticamente su capacidad explicativa y, en general, su capacidad para funcionar. La teoría no sólo ha de poder explicar un fenómeno uniéndolo a sus condiciones por medio de hipótesis de carácter más o menos general según un esquema deductivo, sino además ha de indicar un "mecanismo subyacente"¹⁵ que dé cuenta de la forma en que el fenómeno surge de las condiciones dadas. Aunque este "mecanismo subyacente" del que habla J. Ladrière aparece un poco misterioso, parece corresponder a lo que otros llaman "principios generales" y que, en física, por ejemplo, funcionan como "cuadro formal" o "protocolos metodológicos" en relación a la utilización de modelos matemáticos.¹⁶ En el mismo sentido, J. Cavailles afirma: "No hay coordinación de lo físico a lo matemático sino después de una

matematización de lo físico, es decir, un trabajo descriptivo que el logicismo no es capaz de definir".¹⁷

Si se toman en cuenta los dos aspectos anteriores, se pueden señalar tres criterios de cientificidad o tres grandes exigencias para las teorías científicas. Estas tres exigencias se refieren a la *capacidad auto-organizativa*¹⁸ de las teorías, es decir, a la capacidad que posee un cuerpo teórico para fortalecerse, progresivamente, por sus propios recursos:

1. Su coherencia interna

No se trata únicamente de la ausencia de contradicción sino también de la articulación entre sus elementos. Hay que entender que se trata de una constante rearticulación intrateórica amplia que incluye la relación de la teoría con estados de lo real. Esto último no hay que pensarlo como algo externo y sobreañadido a las teorías sino como una extensión de la condición de coherencia: los efectos de una teoría sobre lo real (lo que algunos llaman la "dimensión pragmática" de las teorías) forman parte de esta primera condición.

2. Su competencia¹⁹

O sea, el poder explicativo y anticipativo de la teoría con respecto a la realidad accesible a la investigación. Una teoría con mayor competencia que otra sería la que abriese campos nuevos en lo real, que poseyese, por tanto, mayor eficacia de conocimiento.

3. Capacidad de reorganización

Una teoría o conjunto de teorías ha de poseer la capacidad de reestructurarse en función de rupturas de problemáticas o de rupturas de coherencia. Estas reestructuraciones pueden darse, ya sea en el nivel lógico, ya en el de las relaciones de una teoría con estados de lo real.

A partir de estas tres condiciones o criterios se pueden discutir algunos aspectos de la teoría de juegos.

13. J. LADRIERE (1957).

14. J. LADRIERE (1978), p. 137.

15. J. LADRIERE (1978), p. 137.

16. M. PATY (1978), p. 94.

17. (1938), p. 40.

18. J. LADRIERE (1978), p. 148.

19. Término sugerido por J. LADRIERE (1978), p. 148.

3. ¿Que se juega en la teoría de juegos?

3.1 La teoría de juegos se construye sobre un presupuesto no criticado

La clasificación del comportamiento como racional e irracional es un presupuesto general de las ciencias sociales. De tal presupuesto parten Von Neumann y Morgenstern: la teoría de juegos sería una teoría matemática del comportamiento racional de los individuos.

¿Qué es comportamiento racional? M. Weber y toda la filosofía de las ciencias sociales han definido el comportamiento racional como el comportamiento de acuerdo a fines. Esto no hace más que aplazar el problema, pues ¿qué son fines racionales? Al final de cuentas, si se puede discutir acerca de la racionalidad, ¿desde dónde es posible tal discusión?

Popper resolvió el problema caracterizando la historia social y política del "mundo libre" (la Comunidad Atlántica, Inglaterra y Estados Unidos) como el lugar de la racionalidad.²⁰ El problema se habría resuelto; es racional aquello que es conforme a "nuestra" cultura. Las ciencias sociales, en general, han adoptado la misma solución.²¹

No se discute aquí si "nuestra" cultura es efectivamente racional, lo que se critica es el simplismo de la respuesta. Se trata de un círculo: la respuesta es precisamente lo que ha de ser explicado. En esta forma, la teoría de juegos parte de un problema no resuelto. Matematiza una ficción: grupos de individuos que mantienen entre sí una estrategia de decisiones tal que todos obtienen el máximo posible de utilidad.

Habría que comenzar por preguntarse si efectivamente la cuestión del comportamiento racional está, así, resuelta. La teoría de juegos es totalmente acrítica frente a esta situación: se trata, en realidad, de una justificación matemática de un presupuesto aceptado como indiscutible".

A partir de esto se plantea una cuestión fundamental: cómo asumir una posición crítica frente a los presupuestos dominantes de una cultura.²² Concretamente, en relación con el presupuesto que afirma que el comportamiento racional es el que se da de acuerdo a fines, no basta agregar que la racionalidad reside, propiamente, en la estructura de las creencias que sostienen los fines. No basta, sobre todo, si se agrega que una creencia es racional si, y sólo si esa creencia puede ser justificada racional-

mente. Sería necesario agregar otra condición: una creencia es racional, si, y sólo si, ella misma está abierta a la crítica.²³

Se plantean, entonces, nuevos problemas: ¿desde dónde se puede realizar esa crítica? ¿Qué puede ser la crítica de las teorías en ciencias sociales y qué puede ser la crítica de las teorías en general? ¿Y cómo puede ser crítica de ella misma la teoría crítica?

En relación con las teorías, ya en ciencias sociales, ya en las ciencias de la naturaleza, sería necesaria una empresa crítica que diese cuenta de los tres aspectos señalados en la sección anterior:

1. En las teorías como tales tendría que dar cuenta de las "decisiones de la historia"²⁴ que ordenan la utilización de tales o cuales recursos formales; de cómo ciertas "visiones del mundo" remiten a ciertas estructuras lógicas y viceversa, de cómo las estructuras lógico-matemáticas ordenan el espacio y el tiempo en el que los hombres actúan, etc..
2. En las problemáticas, la crítica analizaría la forma en que las "visiones del mundo" permiten o impiden plantear tal o cual problema, la forma en que aparecen en tales problemáticas las cuestiones políticas, religiosas, metafísicas, etc..
3. En relación con el aparato social, la crítica daría cuenta de todos los efectos de las teorías: de las formas de manipulación de lo real que ellas permiten, de los procesos de producción en que intervienen, de los modos de utilización política y filosófica de las teorías, etc..

Esta crítica de teorías señalaría, en estos tres lugares, los diversos mecanismos de poder a partir de los cuales las teorías son posibles: formalismos lógico-matemáticos, problemáticas y teorías que reproducen y fortalecen relaciones de explotación y relaciones políticas de dominación. Se vería, entonces, que las teorías son *dispositivos* en los que se articulan diversos poderes, dispositivos que, a su vez, reproducen y fortalecen esos poderes: políticos, económicos, simbólicos, etc.. Se vería que las teorías son ellas mismas *dispositivos de poder*, de un poder específico: el poder del saber.

En este punto, la cuestión de los criterios de científicidad ha de ser también criticada. La coherencia interna de las teorías, la competencia y

20. (1963), p. 364 y 369.

21. Ver: G. MYRDAL (1970), p. 8-9.

22. T. SETTLE y alía (1974), p. 83.

23. W.W. BARTLEY III (1964), (1968).

24. H. WEYL (1949), p. 219.

la capacidad de reestructurarse, han de contemplarse con una amplitud tal que permita contemplar esta dimensión de poder que habita en las teorías. Lo que los criterios de cientificidad pretenden asegurar es la eficacia del conocimiento y esta eficacia es la del poder del saber. Una crítica de teorías ha de analizar las formas en que ese poder se inserta en el espacio social.

Basta ver la forma en que las ciencias intervienen en los diversos procesos de trabajo para convencerse de que llamar a las teorías dispositivos de poder no es una sobrepolitización ficticia de la ciencia. Esta crítica de teorías enseñaría que habría otras formas de hacer ciencia, como la mostraron los grupos que en Italia, Alemania y Francia, se dieron, a fines de los años setenta, a esa tarea crítica: ciencia que "salvaguardara antes que nada la salud del trabajador y del obrero dentro y fuera de la fábrica y que, por otra parte, supiera pensar y producir, también científicamente, una diferente organización del trabajo".²⁵

3.2 La teoría de juegos como dispositivo de poder

La axiomatización del concepto de juego es impecable desde el punto de vista lógico: la definición no es contradictoria y la independencia de sus axiomas es fácil de establecer (p. 76). Sin embargo, esta axiomatización no hace avanzar en nada una explicación de lo social. La axiomatización sólo oculta la aceptación acrítica de las preguntas iniciales acerca del comportamiento de los individuos en la sociedad. La fase heurística prometida inicialmente no descubre nada, sólo repite puntualmente las evidencias de la "metafísica de la comunidad", usando aquí el término adoptado por J. Agassi y sugerido, desde hace tiempo, por Collingwood.²⁶ Y, si a esta "metafísica de la comunidad" se la llama *sistema ideológico de una sociedad*, entonces se ve que la axiomatización interviene aquí para asegurar a la teoría de juegos su papel de dispositivo de poder ideológico en la compleja economía del poder político de una sociedad.

Aquí es necesario notar una diferencia de funcionamiento entre las ciencias de la naturaleza y las ciencias sociales. Las ciencias de la naturaleza, por su referencia a estados de lo real, mantienen sólo una relación indirecta, oscura y llena de preguntas, con el sistema ideológico de una sociedad.²⁷ Lo que, a pesar de todo, les impide funcionar como dispositivos de poder. En cambio, las teorías en ciencias sociales, como es claro

en la teoría de juegos, mantienen una relación inmediata con la estructura ideológica: son sistematizaciones teóricas de regiones concretas del sistema ideológico de una sociedad. En esta perspectiva hay que conceder una especificidad a la lingüística y al psicoanálisis: son teorías que constituyen críticas radicales de las evidencias de la experiencia.

Las nociones que son axiomatizadas por la teoría de juegos son nociones que pertenecen a la estructura ideológica de la evidencia inmediata de la sociedad: comportamiento racional, decisión, utilidad, etc. A partir de estas nociones, la teoría de juegos declara lo que constituye el comportamiento racional: la estrategia individual que busca obtener el máximo de utilidad, ya se trate del intercambio económico, del juego de poder o del juego de influencias.

La axiomatización del término "jugador" y de los "standards de conducta" como reglas del juego, permite construir una estructura social simple, formada por dos sujetos perfectamente iguales y, al mismo tiempo, situados en una estructura estable.²⁸ Al hacer esto se construye, desde el campo axiomático, la homogeneidad y la estabilidad del campo social: la axiomatización trabajada por lo ideológico se integra en un *imaginario social* que hace ver el orden establecido por la sociedad como el único orden posible y dentro del cual lo único que hay que lograr es el equilibrio. Sólo en un espacio así constituido opera el modelo matemático de juego.

La teoría de juegos es la representación de una relación imaginaria constitutiva del espacio social que permite unificar las nociones de sujeto, libertad, elección, utilidad y racionalidad. La axiomatización asegura dos efectos imaginarios:

- a. Toda la realidad de lo social es constituida y controlada por el sujeto.
- b. Toda acción humana es un proceso subjetivo de apropiación.

Estos dos efectos imaginarios encuentran su último fundamento en el concepto de *sujeto de derecho*. La filosofía política clásica, de Hobbes a Hegel, no sin diferencias y contradicciones, sistematizó una concepción jurídica de lo social anclada en ese concepto.²⁹ Bajo la dominación de esa misma noción, la economía política clásica concibió la sociedad, en forma mucho más eficaz, como un conjunto de hombres que, a partir de

25. S. BERGIA (1980), p. 68.

26. J. AGASSI (1975), p. 244.

27. Ver: T.S. KUHN (1977), p. 33.

28. M. PLON (1976), p. 137.

29. Maquiavelo, Spinoza y Marx se sitúan en otra perspectiva.

sus necesidades y de su trabajo, intercambian bienes entre ellos mismos.

En el nacimiento de las ciencias sociales, A. Comte y E. Durkheim, aunque partiendo de los presupuestos de la filosofía política clásica y de la economía política, critican esta última por su poca eficacia para ordenar, realmente, el comportamiento de los individuos. Se requería una ciencia nueva, más eficaz, una "física social", como lo pide Comte³⁰ o una "fisiología social", como lo señala Durkheim al hablar del dominio científico de esa nueva ciencia; la sociología.³¹ De acuerdo a estos padres fundadores, la economía sólo sería una región de la sociología.

En este punto aparece una segunda gran diferencia entre teorías en ciencias naturales y teorías en ciencias sociales. En las primeras, la verdad se da, necesariamente, en relación a estados de lo real: la eficacia de su efecto de conocimiento ha de pasar necesariamente por tal relación. En las teorías en ciencias sociales sucede otra cosa: buscan conformar la realidad de lo social. Esto aparece muy claro en la crítica que la paciente sociología hace de la economía política. Esta última había sido incapaz de asegurar el funcionamiento de una sociedad compuesta por individuos, como ella declaraba teóricamente. Otra realidad la había cuestionado: la de una sociedad compuesta por clases antagónicas y que de 1845 a 1848, en la Comuna de París y en los fuertes partidos obreros que surgían en Europa a fines del siglo pasado, afirmaba que la estructura de la sociedad era otra.

Por eso Comte y Durkheim, desde la nueva ciencia, exigen instituciones fuertes y duraderas que salvaguarden el orden social como un orden que reproduce individuos, rompiendo así la inestabilidad que crean las relaciones de clase.

Es claro que esto no lo logran las ciencias sociales por ellas mismas: han de situarse dentro del aparato social, concretamente en el aparato del Estado, para lograr sus efectos.

En las ciencias de la naturaleza, aun interviniendo otros aspectos, la coherencia interna de las teorías, su competencia y su capacidad reorganizativa, se dan a partir de la tensión que se establece entre las teorías como tales y los estados de lo real que ellas intentan explicar. En cambio, en las teorías en ciencias sociales, esos tres criterios de científicidad se ordenan directamente desde la política de la clase dominante que se concentra en el Estado. Esto explica el nacimiento de la sociología como

crítica de la economía política clásica; también esto explica que la economía marginalista sea, por una parte, respuesta a esas críticas y, por la otra, intento de respuesta a la crítica radical de la economía política hecha por Marx en *El Capital*.

En esta historia y frente a *El Capital*, Weber representa la segunda fundación de las ciencias sociales. Devuelve su lugar a la economía y la articula con campos nuevos de las ciencias sociales: sociología en sus diversas especialidades, antropología, teoría del derecho, politología, etc.. Weber funda las ciencias sociales como aparato ideológico.

Tomando algunos elementos weberianos, la teoría de juegos representa, sin embargo, el comienzo de una nueva etapa de las ciencias sociales: la de su matematización. El modelo matemático que la constituye, representa el primer intento, seguido luego en diversas direcciones, de utilizar la axiomatización como recurso que proporcione "racionalidad" a la política de los estados modernos. La teoría de juegos no constituye propiamente una teoría explicativa: es un modelo de estructura relacional que, aplicado normativamente, convierte a la sociedad en un conjunto de individuos que busca racionalmente su máxima utilidad. En resumen: es un modelo teórico de una forma precisa de aplicación del poder. Es una teoría política axiomatizada.

Bibliografía

- Dennis O. ADAMS, *Simulation games: an Approach to Learning*, Worthington (Ohio), Ch. A. Jones, 1973.
- J. AGASSI, *Science in Flux*, Dordrecht-Holland/Boston-USA, D. Reidel Publishing Company, 1975.
- L. ALTHUSSER, *Sur le jeune Marx* (Questions de théorie) in *Pour Marx*, Paris, Maspéro, 1961, 1969, pp. 47-83.
- W.W. BARTLEY, III, "Rationality versus the Theory of Rationality" in *The Critical Approach to Science and Philosophy*, London, M. Bunge, ed., The Free Press of Glencoe, p. 3-31, 1964.
- "Theories of Demarcation Between Science and Metaphysics" in *Problems in Philosophy of Science*, North-Holland, Amsterdam, I. Lakatos and A. Musgrave, eds., pp. 40-64, 1968.
- S. BERGIA, *Jornadas einsteinianas en Puebla*. "Entrevista" in *Crítica* (Revista de la Universidad de Puebla), 5, pp. 66-69, 1980.
- R.B. BRAITHWAITE, *Theory of Games a Tool for The Moral Philosopher*, Cambridge, Cambridge University Press, 1969.

30. A. COMTE (1943), p. 73.

31. E. DURKHEIM (1980), p. 16.

- L. BRUNSCHVIG, *Les étapes de la philosophie mathématique*, Paris, F. Alcan, 1912.
- J. CAVAILLES, *Sur la logique et la théorie de la science II*, Paris, PUF, 1938.
- A. COMTE, *Cours de philosophie positive in Oeuvres Choisies*, Paris, Aubier, 1943.
- J. CURTHOYS, W. SUCHTING, "Feyerabend's Discourse Against Method: A marxist Critique" in *Inquiry* 20, pp. 243-397, 1976.
- Nelson DRESHER, *Games of Strategy Theory and Applications*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1961.
- D. DUBARLE, "Remarques sur la formalisation logico-mathématique" in *Revue de Métaphysique et de Morale*, 60, No. 4, 1955.
- E. DURKHEIM, "La sociologie et son domaine scientifique" in *Textes I*, Paris, Minuit, 1975, 1900.
- T.S. KUHN, *La revolución copernicana*, Barcelona, Ariel, 1978, 1957.
- T.S. KUHN, *The Essential Tension*, Chicago and London, The University Chicago Press, pp. 31-65, 1977.
- J. LADRIERE, "Les sciences humaines et le probleme de la scientificité" in *Les études philosophiques* 2, 1978.
- J. LADRIERE, *Les limites internes des formalismes*, Louvain, E. Nauwelaerts, 1957.
- I. LAKATOS, *Proofs and Refutations*, London-New York, Cambridge University Press, 1979.
- D. LECOURT, *Lyssenko*, Paris, Maspéro, 1976.
- Peter LINDERT, *MACRO a Game of Growth and Policy*, New York, Holt, 1970.
- Peggy MARCHI, "Mathematics as a Critical Enterprise" in *Essays in Memory of Imre Lakatos*, Dordrecht-Holland/Boston-USA, Reidel, p. 378-393, 1976.
- G. MYRDAL, *Objetividad en la investigación social*, México, F.C.E., 1970.
- J. VON NEUMANN, O. MORGENSTERN, *Theory of Games and Economic Behavior*, New York, J. Wiley and Sons, Inc., 1944.
- J. VON NEUMANN, O. MORGENSTERN, *Functional Operators*, Princeton, Princeton University Press, 1950.
- J. VON NEUMANN, O. MORGENSTERN, *Collected Works*, New York, Pergamon Press, 1961.

- Michel PATY, "Kepler ou les leçons d'un contre-exemple en épistémologie" in *La pensée* No. 200, pp. 43-61, 1978.
- M. PLON, *La théorie des jeux: une politique imaginaire*, Paris, Maspéro, 1976.
- K. POPPER, "An Optimist's View" in *Conjectures and Refutations*, London, Routledge and Kegan Paul, 1963.
- A. REGNIER, "Mathématiser les sciences de l'homme?" in *Anthropologie et calcul*, 10/18, Paris, pp. 15-37, 1971.
- A. SANCHEZ VAZQUEZ, *Ciencias y revolución*, Madrid, Alianza Editorial, 1978.
- T. SETTLE, I.C. JARVIE, J. AGASSI, "Towards a Theory of Openness to Criticism" in *Philosophy of the Social Sciences* 4, 1974.
- Martin SHUBIK, *Games for Society, Business and War; Towards a Theory of Gaming*, New York, Elsevier, 1975.
- Joseph D. SNEED, "Philosophical Problems in the Empirical Science of Science: A Formal Approach" in *Erkenntnis*, 10, No. 2, pp. 115-132, 1976.
- W. STEGMULLER, "Accidental ('non-substantial') Theory Change and Theory Dislodgment" in *Erkenntnis* 10, No. 2.
- Hermann WEYL, *Philosophy of Mathematics and Natural Science*, Princeton, Princeton University Press, 1949.
- Cesáreo Morales es Doctor en Filosofía, profesor de la Facultad de Filosofía y Letras (UNAM); es autor de "Teorías económicas y estado" (*Cuadernos Americanos* No. 4, México, 1983) entre otros trabajos; su último trabajo publicado es "Economía y política en Centro América" (*Cuadernos Americanos* No. 3, México, 1985).