

Por un diálogo controversial entre los modelos basados en agentes y la planificación estratégica situacional

For a Controversial Dialogue between Agent-based and Situational-Strategic-Planning-based Models

*Leonardo Gabriel Rodríguez Zoya**

RESUMEN

Este trabajo desarrolla un diálogo controversial entre los modelos basados en agentes (MBA), uno de los métodos más prominentes de simulación computacional en ciencias sociales y la planificación estratégica situacional (PES) desarrollada por Carlos Matus, algo que no se ha realizado hasta el presente. Dicho diálogo es relevante debido a que Matus preconiza la necesidad de articular los métodos de simulación matemática y los de simulación humana como andamiaje metodológico de la PES. El objetivo del presente artículo es analizar la relación controversial entre los MBA y la PES en tres dimensiones: la conceptual, la histórica y la epistémico-política.

PALABRAS CLAVE: planificación estratégica situacional, modelos basados en agentes, simulación social, juego social, espacios controversiales, marco epistémico, objetividad reflexiva, ciencia horizontal.

* Investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet) de Argentina, Instituto de Investigaciones Gino Germani, Universidad de Buenos Aires. Correo electrónico: <leonardo.rzoya@gmail.com>.

ABSTRACT

This article develops a controversial dialogue between agent-based models (ABM), one of the most prominent computational simulation methods in the social sciences, and the situational strategic planning (SSP) developed by Carlos Matus, something that had not been done until now. This dialogue is relevant because Matus argues for the need to link up mathematical simulation methods with human simulation methods as a methodological framework for SSP. The aim of this article is to analyze the controversial relationship between the ABM and SSP in three dimensions: the conceptual, the historical, and the epistemological-political.

KEY WORDS: situational strategic planning, agent-based models, social simulation, social play, controversial spaces, epistemological framework, reflexive objectivity and horizontal science.



INTRODUCCIÓN

Los modelos basados en agentes (MBA) constituyen una metodología que sirve para simular procesos sociales a través de modelos computacionales.¹ La simulación social o ciencias sociales computacionales delinean un campo multidisciplinario de la ciencia contemporánea que se propone el empleo sistemático e intensivo de métodos computacionales para modelar la estructura y simular la dinámica de los fenómenos sociales (Gilbert y Conte, 1995; Gilbert y Doran, 1994; Squazzoni, 2012). Los MBA no son la única técnica de modelado computacional pero sí una muy relevante para la simula-

¹ El lector interesado en profundizar en torno a la metodología MBA y sus implicaciones en las ciencias sociales puede consultar a García-Valdecasas (2011), Lozares (2004) y Rodríguez Zoya y Roggero (2015).

ción social, puesto que permiten modelizar la complejidad del juego social atendiendo a las interacciones entre agentes autónomos y heterogéneos en un entorno, situación o contexto determinado. Dicha simulación representa la dinámica de las interacciones de los agentes en el tiempo con el fin de explorar la formación de estructuras o patrones de comportamiento a nivel macro que no son reductibles a las propiedades de los agentes a nivel micro (Sawyer, 2005).

La planificación estratégica situacional (PES) desarrollada de forma original y pionera por el intelectual chileno Carlos Matus (1931-1998) constituye un sistema de planificación pública orientado al desarrollo de ciencias y métodos de gobierno para abordar los problemas complejos de las sociedades contemporáneas. La PES integra y articula tres métodos: (i) La PES (planificación estratégica situacional) como herramienta de alta dirección para procesar problemas de gran complejidad, con alto grado de interdependencia y variedad sin perder una visión sistémica del conjunto de asuntos interrelacionados; (ii) La ZOPP (planificación orientada hacia proyectos) para el nivel directivo intermedio y el procesamiento de problemas de mediana complejidad; y finalmente, y (iii) el MAPP (método Altadir de planificación popular) concebido para la planificación participativa a nivel local “para enfrentar pocos problemas de escasa interrelación y baja complejidad, donde domina el procesamiento práctico-operacional” (Matus, 2007b: 17).

Más allá de las especificidades de cada uno de los anteriores métodos la PES, entendida como sistema de planificación, se sustenta en una concepción epistemológica y metodológica común que puede sintetizarse en tres postulados centrales de Matus: (i) la PES es una teoría de la planificación de *múltiples actores* puesto que todos los actores sociales planifican, aunque lo hacen desde distintas perspectivas y con recursos desiguales de poder; (ii) la PES es una teoría de la planificación *interactiva* en la cual cada actor debe calcular las acciones posibles de los otros actores en un juego social incierto y

de final abierto, y *(iii)* la PES es una teoría de planificación *situacional* que destaca que cada actor explica la realidad social en la que actúa desde su propio punto de vista.

Por esta vía puede conjeturarse que los tres componentes centrales de un MBA: los agentes, las reglas de interacción y el entorno, evidencian una conexión plausible con los postulados centrales de la teoría de Matus, y que los MBA y la PES son enfoques que dirigen su interés analítico hacia las *interacciones* entre *múltiples agentes* en un *entorno o situación específica*. Ahora bien, cabe destacar que la simulación social basada en agentes aún no ha sido articulada de modo sistemático y explícito con la planificación estratégica situacional. Ciertamente, los MBA y la PES constituyen dos dominios teórico-prácticos desarticulados, ya que los investigadores que trabajan en el campo del modelado y la simulación social raramente se interesan en los problemas de la planificación como actividad práctica orientada a la acción y la toma de decisiones; y de manera inversa, los teóricos de la planificación no suelen considerar a la simulación social como estrategia metodológica para hacer operativos los problemas de acción y decisión suscitados por la práctica de la planificación.

Así, el objetivo de este trabajo es promover un *diálogo controversial* entre los MBA y la PES, lo cual no se ha efectuado de modo explícito y sistemático hasta el presente. Dicho diálogo entre los métodos de simulación social y la PES es tanto más relevante por cuanto el concepto de simulación reviste centralidad teórica e importancia metodológica en la construcción conceptual y la práctica de la planificación situacional. En efecto, así lo explicita Matus en *Política, planificación y gobierno* cuando argumenta que “la planificación situacional debe apoyarse en dos pies [...]: la articulación entre la simulación matemática y la simulación humana” (Matus, 1987: 226). No obstante, esta búsqueda de articulación preconizada por el autor en el plano teórico no ha sido realizada de manera efectiva en la práctica metodológica de la PES.

El concepto de *controversia* empleado en este estudio recupera la obra de Oscar Nudler (2002, 2004, 2009) y su propuesta de un *modelo de espacios controversiales* para el estudio de la continuidad y del cambio del conocimiento científico y filosófico, según el cual “el progreso del pensamiento y el conocimiento tiene una naturaleza *esencialmente* controversial o dialéctica” (Nudler, 2009: 21), lo que “implica un ejercicio crítico basado en el diálogo y contraposición argumental (sentido etimológico de la palabra dialéctica proveniente del vocablo *dialelogomai*)” (Rodríguez Zoya, 2017b: 1). Entonces, ¿qué es una controversia? Puede decirse que es un tema o “cuestión problemática en torno a la cual se genera una discusión, desacuerdo o disenso entre dos o más posiciones” (Rodríguez Zoya y Rodríguez Zoya, 2013: 21). Sin duda, cuestiones de muy distinto talante pueden devenir en objetos de una disputa controversial, por ejemplo, teorías, conceptos, metodologías, problemas e incluso programas y tradiciones de investigación.

Ahora bien, una de las tesis centrales de Nudler es que las controversias no se desarrollan de manera aislada sino que conforman redes o conjuntos de éstas interrelacionadas, que el autor denomina *espacios controversiales*, los cuales pueden articular un número indefinido de controversias según el momento histórico en el que se centre el análisis. Asimismo, un espacio controversial puede entrelazar controversias reales y ficticias, pasadas y presentes, actuales y potenciales. Un punto crucial a destacar es que las controversias suponen un diálogo argumentativo entre dos interlocutores que esgrimen razones para sostener los argumentos que defienden. En este sentido, el diálogo controversial es “el juego serio de las preguntas y de las respuestas” (Foucault, 1999: 353) y guarda relación con lo que Jürgen Habermas (1989) conceptualizó como *racionalidad comunicativa*, en la que los participantes entablan una argumentación y contraposición racional por medio de la cual someten a crítica las pretensiones de validez que han sido enjuiciadas. Sin embargo, para Nudler la

racionalidad comunicativa es condición de posibilidad del diálogo controversial de modo tal que “si esta forma de racionalidad está completamente ausente no puede hablarse, al menos en nuestra acepción del término, de una controversia” (Nudler, 2009: 42).

Esta conceptualización permite distinguir las controversias de la polémica, la ignorancia y el conflicto. Por un lado, la *polémica* es una argumentación de apariencia controversial pero, a diferencia de ésta, quien la enuncia “no tiene ante él a un interlocutor en la búsqueda de la verdad, sino a un adversario, un enemigo que es culpable, que es nocivo y cuya existencia misma constituye una amenaza” (Foucault, 1999: 354). Por otro lado, si hay *ignorancia e indiferencia* entre autores, tradiciones de pensamiento o investigadores, entonces no existe diálogo ni contraposición argumental y, por lo tanto, tampoco posibilidad de controversia. Finalmente, el *conflicto* –teórico, académico o intelectual– puede poner en juego otros tipos de racionalidad distintos a la comunicativa (por ejemplo, racionalidad estratégica o instrumental), en virtud de lo cual no sería pertinente hablar de controversias.

En este marco argumental, la tesis central que este trabajo pretende explorar y defender afirma que el diálogo controversial entre la modelación y simulación basada en agentes y la planificación situacional resulta clave para desarrollar de manera constructiva ambos campos teórico-metodológicos en un modo que resulta relevante para abordar problemas complejos de las sociedades contemporáneas.

Ahora bien, el supuesto del que parte nuestra argumentación sugiere que entre la PES y los MBA existe, más bien, una situación de indiferencia o ignorancia mutua, razón por la cual no puede afirmarse la existencia actual de un espacio controversial. Conforme a este supuesto, el artículo tiene una orientación programática y una vocación constructiva, ya que aspira a iniciar un diálogo controversial entre la simulación computacional y la planificación situacional como estrategia para comenzar a construir este espacio controversial. Para este fin se

proponen seis vectores de problematización controversial: el conceptual, el histórico, el epistémico, el político, el teórico y el metodológico.

La hipótesis que orienta la construcción del espacio controversial propuesto afirma que la situación de indiferencia o ignorancia mutua entre ambas tradiciones obedece, principalmente, a las diferencias en los supuestos epistémicos y políticos en los que se sustentan la PES y los MBA. Según Nudler, el desarrollo de controversias implica una zona de acuerdo o terreno común (*common ground*), es decir, un conjunto de presupuestos compartidos que no son sometidos a la discusión. De modo tal que la existencia de un terreno común, aunque sea mínimo, “es necesaria para la existencia misma de un espacio controversial, ya que si no lo hubiera tampoco podría haber controversias” (Nudler, 2009: 41). Para expresarlo en una fórmula sintética: “Tiene que haber acuerdo [...] para que pueda haber desacuerdo” (Nudler, 2009: 41).

Así, la hipótesis planteada sugiere que las divergencias en los supuestos epistémicos y políticos de la PES y los MBA han bloqueado la posibilidad del desarrollo de controversias constructivas en los planos teórico y metodológico que permitan desarrollar las potencialidades epistémicas y prácticas de ambos enfoques. Por esta razón, el propósito del diálogo controversial es emplazar la discusión sobre los supuestos epistémicos y políticos en el *foco* del espacio controversial. Este argumento permite precisar las limitaciones y alcances de este artículo, el cual se centra en tres vectores de problematización controversial: el conceptual, el histórico y el epistémico-político, dejando para trabajos posteriores el desarrollo de las controversias teóricas y metodológicas entre la PES y los MBA.

Para alcanzar los objetivos y defender la tesis planteada, la estrategia argumental del trabajo se organiza en tres momentos que abordan, respectivamente, los tres vectores de problematización controversial mencionados con anterioridad.

En un primer momento se problematiza la controversia conceptual en torno a la idea de simulación en la PES, y para este fin se sintetizan algunos postulados teóricos y epistemológicos centrales de la PES, lo que permite precisar el concepto de simulación en la teoría de Matus y su relevancia para el análisis situacional. Segundo, se elabora un análisis histórico orientado a problematizar la relación de la PES con el desarrollo de la simulación computacional en ciencias sociales. Este análisis controversial muestra que la PES y la simulación social se gestaron en una misma época histórica; sin embargo, no se establecieron aportes recíprocos significativos. Y tercero, para explicar las razones de este desencuentro se problematizan las controversias epistémico-políticas entre la PES y la simulación en ciencias sociales.

LA CONTROVERSIAS CONCEPTUAL: LA IDEA DE SIMULACIÓN HUMANA EN LA PLANIFICACIÓN SITUACIONAL

Con la finalidad de problematizar el lugar del concepto de simulación en la PES resulta conveniente plantear tres preguntas relacionadas: ¿qué es la planificación situacional?, ¿qué es la simulación? y ¿cuál es el rol metodológico de la simulación en el análisis situacional? Así, con el propósito de abordar estas interrogantes problemáticas se formula la siguiente hipótesis:

H₁: La simulación de un proceso social permite operativizar los problemas del cálculo interactivo suscitados por el análisis situacional en el cual dos o más actores sociales desarrollan estrategias para alcanzar sus objetivos en un juego social incierto, creativo e indeterminado.

La PES conceptualiza la *planificación* como “el cálculo que precede y preside la acción” (Matus, 1987: 25). Este cálculo sistemático y articulado constituye “una mediación entre el conocimiento y la acción” (Matus, 1987: 26) y establece una

relación entre el presente y el futuro no para predecirlo, sino para construirlo (Huertas, 2016: 14-17). Por esta razón, Matus argumenta que la planificación es una práctica de la libertad por la cual los hombres imaginan creativamente el futuro que desean y construyen estrategias para hacer posible lo deseable, es decir, para construir viabilidad al plan y alcanzar la situación-objetivo. Como puede apreciarse, la PES es mucho más que un método y una técnica de planificación; es una teoría sustentada en una concepción filosófica en la cual dicha planificación se afirma como aquello que los griegos denominaban *ethos*, una actitud o un modo de ser o, más precisamente, “un modo de vivir del hombre hacia la libertad” (Matus, 1987: 23).

Ahora bien, el actor que planifica no es un sujeto solitario y aislado, sino que forma parte de una realidad social constituida por múltiples actores sociales. La PES destaca la importancia de concebir la planificación como *sustantivo* y como *verbo*, ya que el primero permite pensar la planificación como teoría, método y técnica, mientras que el segundo implica concebirla como acción: “Yo planifico, tú planificas, él planifica, etc. [...]” (Matus, 1987: 63). Es así como esta observación permite explicitar uno de los postulados centrales de la PES: “Todos los actores sociales planifican, aunque con distinto grado de formalidad y sistematicidad” (Matus, 1987: 69). Si la planificación no es la capacidad de un único actor social, puesto que todos los actores la ponen en práctica, entonces la que yo llevo a cabo –en tanto cálculo que media entre el conocimiento y la acción– tiene que contemplar los cálculos posibles de los *otros* actores sociales. Es por esta razón que la PES se afirma como un método de planificación *interactivo*.

El desarrollo de esta construcción teórica se sustenta en una crítica epistemológica sustantiva que Matus dirige hacia la planificación tradicional con un fuerte sesgo normativo, determinístico, tecnocrático y económico. Esta crítica conduce al pensador chileno a renovar las bases epistemológicas y científicas de la teoría de la planificación, lo que le permite

superar el dualismo cartesiano sujeto-objeto fundador de la ciencia moderna y de la planificación tradicional. Ciertamente, la planificación normativa plantea una relación unidireccional y externa entre un Sujeto que planifica y un Objeto planificado, y desconoce, por lo tanto, el lugar del Otro. Esta concepción corresponde a lo que Matus denomina *acción social no interactiva*, que se expresa en la díada Yo $\leftarrow \rightarrow$ el Sistema, y guarda relación con lo que Habermas conceptualiza como actitud objetivante, propia de la acción teleológica que establece una relación instrumental con el mundo objetivo e, incluso, con los otros sujetos considerados como cosas sujetas a la manipulación y el control (Habermas, 1989).

En contraste crítico con esta perspectiva, Matus elabora un nuevo postulado epistemológico que afirma que el sujeto no es distinto del objeto, ya que el sujeto que planifica forma parte del objeto planificado y, a su vez, éste último “comprende a otros sujetos que también planifican” (Matus, 1987: 94). Esta aserción habilita situar a la PES en el campo de las epistemologías constructivistas que plantean la formación correlativa y mutuamente constitutiva entre el sujeto y el objeto (Moscovici, 2001; Piaget y García, 2008). Por esta vía, Matus elabora el concepto de *acción social interactiva* como una relación entre Yo $\leftarrow \rightarrow$ Otro o Tú $\leftarrow \rightarrow$ Tú y, en consecuencia, afirma que “la teoría de la acción es un componente básico de la teoría de la planificación” (Matus, 2014: 155).

La crítica de Matus al dualismo sujeto-objeto hace saltar a la palestra la debilidad de los supuestos ontológicos, epistemológicos y metodológicos fundadores de la ciencia moderna, para la cual “sólo hay ‘un mundo’, una ‘verdad’ relativa a ese mundo [...] y una vía de acceso privilegiada a dicha verdad, el método científico de base matemático-geométrica” (Rodríguez Zoya y Rodríguez Zoya, 2013: 15-16). Este andamiaje también encierra un supuesto antropológico: la existencia de una posición absoluta del sujeto para acceder al conocimiento verdadero: el sujeto trascendental kantiano (Ibáñez, 1998: 60). Esta construcción tiene su correlato en el concepto de

diagnóstico de la planificación tradicional, según el cual el planificador, sutil metáfora del sujeto kantiano, puede lograr una explicación científica certera, objetiva y neutral de la realidad, de la cual se encuentra excluido, para descubrir las leyes que gobiernan los fenómenos e intervenir eficazmente sobre esa realidad para alcanzar los objetivos fijados.

El replanteamiento epistemológico efectuado por la PES tiene implicaciones metodológicas sobre la manera en la que explicamos la realidad social que constituye el objeto de la planificación. Puesto que ésta es una mediación entre el conocimiento y la acción, entonces la forma en la que se explica un problema influye en el modo en que construimos conocimiento sobre el mismo y, por lo tanto, dicha explicación condiciona el cálculo que hacemos antes de actuar. Diferentes tipos de explicación conducen a distintas formas de planificación. Frente al concepto de *diagnóstico* Matus elabora y fundamenta la noción de *explicación situacional*.

Para explicar una realidad social no resulta adecuado asumir un único punto de vista objetivo, neutral y externo a la misma, tal como lo presupone el concepto de diagnóstico; por el contrario, es necesario dar cuenta de los diversos puntos de vista desde los cuales los distintos actores sociales involucrados explican la realidad problematizada. En tal sentido, Matus argumenta que “una explicación no es independiente de quién explica, para qué explica, desde qué posición explica y frente a quienes explica” (Matus, 2014: 151). El concepto de *situación*, verdadera piedra angular de la PES, “es clave para entender al *otro* y asimilar su punto de vista” (Huertas, 2016: 31). Una misma experiencia problematizada constituye *situaciones* distintas para *actores* diferentes. En términos más precisos, una *situación* refiere a la “apreciación de conjunto hecha por un actor en relación con las acciones que proyecta producir para preservar o alterar la realidad en que vive” (Matus, 1987: 126).

En suma, la explicación situacional es aquella que explicita el punto de vista desde donde *yo* explico un problema y,

asimismo, toma en cuenta las explicaciones que los *otros* actores sociales construyen desde su propio punto de vista. Por esta razón, Matus argumenta que la explicación situacional consiste en “*diferenciar* las explicaciones de los diversos jugadores y *atribuir* correctamente a cada jugador las explicaciones diferenciadas” (Huertas, 2016: 33). En términos epistemológicos puede decirse que la explicación situacional es una explicación reflexiva que procura incluir al observador en su observación para construir un meta-punto de vista o meta-sistema que articule diferencialmente las distintas explicaciones y puntos de vista de los múltiples actores sociales involucrados en una problemática (Morin, 1986; Rodríguez Zoya, 2017c).

Cabe preguntar, ¿cómo es posible construir una explicación situacional y efectuar el cálculo social interactivo que plantea la PES? Esta problemática conduce a Matus a desarrollar una teoría del proceso de producción social no restringida ni reducida a la producción económica, puesto que “la realidad social es resultante de un proceso de producción social muy complejo” (Matus, 2014: 140) a partir de “una diversidad de recursos escasos de muy distinta naturaleza” (Matus, 1987: 133), como el conocimiento, el poder político, el tiempo, las capacidades organizativas, los recursos económicos, entre otros. Con la finalidad de hacer inteligible la complejidad del proceso de producción social, la PES elabora y fundamenta una *teoría del juego social*, en un contrapunto crítico con la teoría matemática de juegos de John von Neumann y Oskar Morgenstern (Matus, 2007c). Según Matus, “el proceso de producción social es asimilable a un juego [...] complejo, creativo y conflictivo” (Matus, 1987: 142), en el cual múltiples actores “luchan por alcanzar objetivos a veces transitoriamente incompatibles, a veces transitoriamente cooperativos” (Matus, 2014: 140). Al igual que en un juego existen reglas que los propios actores crean, pero que no elijen, y que definen un “espacio de variedad de lo posible, que es un espacio de potencialidades para la acción” (Matus, 1987: 143).

El juego social es abierto porque los actores sociales son creativos y capaces de imaginar nuevas acciones que no pueden ser predichas y, eventualmente, cambiar las reglas del mismo. En virtud que yo no puedo conocer las jugadas del otro y el otro no puede conocer las mías, el resultado del juego es incierto. Por esta razón, Matus argumenta que “en el juego social no hay un orden determinístico. Dominan la incertidumbre y las sorpresas: el juego es abierto y creativo” (Matus, 2007c: 20). De este modo, la teoría del juego social hace saltar a la palestra el problema del *cálculo social interactivo* de un juego indeterminado en el cual domina la incertidumbre debido al desconocimiento mutuo de las acciones posibles de los jugadores. El cálculo interactivo es incierto e implica un cálculo situacional que contemple las acciones posibles de los otros jugadores.

Esta problemática plantea una cuestión relevante: ¿cómo abordar de un modo metodológicamente operativo la complejidad del cálculo situacional interactivo? Y para enfrentar este desafío teórico y práctico Matus propone el desarrollo de la técnica de juegos o simulación humana de procesos sociales. El juego es una forma de experimentación simulada realizada por actores o jugadores que representan a los actores sociales reales. Esta simulación humana se encuentra “sujeta a reglas basadas en el desempeño de roles por jugadores que deben resolver un problema análogo a un problema real” (Matus, 1987: 752). Según Matus, el “juego es casi la única posibilidad de tratar con el cálculo interactivo” de los procesos creativos (Matus, 2014: 126). Sin embargo, la PES destaca el reto que supone desarrollar metodológicamente la simulación humana como herramienta de análisis situacional puesto que “no hay una teoría de la técnica de juegos” (Matus, 2014: 124). Además, plantea una controversia entre la simulación humana y la simulación con modelos matemáticos, según la cual estos últimos son útiles para simular comportamientos, es decir, conductas o regularidades sociales, pero presentan fuertes limitaciones para

modelar las acciones sociales creativas que generan sorpresa e incertidumbre. Sobre éstas sostiene que, por el contrario, pueden ser exploradas a través del juego o la simulación humana de procesos sociales como “técnica para tratar con el cálculo interactivo en procesos creativos” (Matus, 2014: 123).

En síntesis, la PES es una teoría de la planificación que se fundamenta en una teoría de la acción, en una teoría de las situaciones y, finalmente, en una teoría del juego social como concepción ontológica de la producción conflictiva e indeterminada de la realidad social por actores sociales creativos. Así, la PES “es la teoría de un juego, pero no en el sentido matemático de la ‘teoría de juegos’”, sino en su acepción de simulación humana. Habiendo mostrado la relevancia de la idea de simulación en la PES es preciso problematizar su relación con el desarrollo de la simulación computacional en ciencias sociales.

CONTROVERSIAS HISTÓRICAS ENTRE LA PES Y LA SIMULACIÓN COMPUTACIONAL EN CIENCIAS SOCIALES

Si la idea de simulación, tal como se ha argumentado anteriormente, es tan relevante para la PES, ¿cómo es posible que el análisis situacional no haya establecido puntos de contacto fecundos con la simulación computacional en ciencias sociales, siendo que ésta se desarrolló desde mediados de la década de 1960 y se expandió con fuerza en la década de 1990, periodo que coincide, parcialmente, con la época en la que Matus elaboró la PES? Para abordar esta interrogante problemática se plantea la siguiente conjetura teórica:

H₂: El desencuentro de la PES con la simulación social obedece tanto a razones históricas como epistémico-políticas, de modo tal que la convergencia entre los MBA y la PES requiere situar a los primeros en el espacio epistemológico de la segunda.

A continuación se exploran las razones de índole histórica y en el siguiente apartado, las epistémico-políticas. La idea de simulación en ciencias sociales no es completamente nueva. Históricamente es posible ubicar los primeros avances en la teoría de los autómatas autorreproductores concebida por John von Neumann (1966, 1968) a mediados de la década de 1940 y en las contribuciones pioneras de Herbert Simon (1973) sobre las ciencias de lo artificial. Sin embargo, los primeros intentos explícitos para desarrollar la simulación computacional en ciencias sociales tienen lugar en los años iniciales de la década de 1960 con los trabajos de Raymond Boudon (Boudon y Davidovitch, 1964) y James Samuel Coleman (1962, 1964). Por la misma época, Oscar Varsavsky concibe y desarrolla en América Latina el método de experimentación numérica con modelos matemáticos para tratar con sistemas sociales complejos (Varsavsky y Calcagno, 1971).

En la década de 1970 cobraron relevancia los estudios del Club de Roma sobre los *límites del crecimiento*, en donde se emplea la técnica de la dinámica de sistemas (desarrollada por Jay W. Forrester a mediados de los cincuenta) para simular el crecimiento económico y poblacional a nivel mundial. Este modelo propone, por un lado, una estrategia *neomalthusiana* de restricción del crecimiento económico de los países avanzados y, por otro, políticas de control de natalidad en los países pobres, con el fin de evitar una catástrofe en el mundo producida por el agotamiento de los recursos físicos (Meadows, 1972). Este polémico modelo fue fuertemente discutido en América Latina y en 1973 la Fundación Bariloche de Argentina construyó el Modelo Mundial Latinoamericano (Herrera *et al.*, 2004) como respuesta crítica del Sur al Modelo del Club de Roma.²

² Para un estudio comparado del Modelo del Club de Roma y del Modelo Mundial Latinoamericano véase Castro y Jacovkis (2015), y para un análisis histórico-crítico de los supuestos epistémico-políticos de sendos modelos puede consultarse a Rodríguez Zoya (2017a).

Durante la misma década de los setenta, y de manera independiente a los trabajos del Club de Roma, ven la luz trabajos pioneros que en el plano operativo desarrollan la simulación social, entre los que se destacan los de Thomas Schelling (1969, 1971a, 1971b, 1978) sobre segregación racial, al mismo tiempo que James Doran avanza en los primeros estudios en torno a la arqueología computacional y la simulación del colapso de la civilización maya (Doran, 1973, 1979, 1981). A comienzos de los ochenta, Robert Axelrod (1984) desarrollaba el dilema del prisionero iterado para analizar los problemas de cooperación y conflicto durante la Guerra Fría.

La vida intelectual y política de Matus es contemporánea a estos pioneros de la simulación computacional en ciencias sociales, ya que luego de graduarse como ingeniero comercial en la Universidad de Chile en 1955 realizó un posgrado y se especializó en alta dirección y planificación estratégica en la Universidad de Harvard, en 1957. Durante la década de 1960 desempeñó varios roles en la Organización de las Naciones Unidas y en el Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). A comienzos de los años setenta formó parte del gobierno de Salvador Allende, primero como presidente de la Compañía de Acero del Pacífico y luego como ministro de Economía y presidente del Banco Central, entre otros cargos. Con el golpe de Estado encabezado por Augusto Pinochet, Matus es detenido y enviado a los campos de concentración de la isla Dawson y de Ritoque, en donde “comenzó a escribir las primeras páginas del libro *Planificación de situaciones*, el cual culminaría al recuperar su libertad y exiliarse en tierras venezolanas” (Matus, 2007a: 487).

Dicha obra es una muestra de la calidad intelectual y originalidad del pensamiento de Matus, que tempranamente incorpora a la teoría de la planificación las contribuciones de la teoría general de sistemas, la cibernética, la teoría de la información y los desarrollos recientes de la teoría de la auto-poesis y la teoría del caos. Aquí cabe destacar que este con-

junto teórico constituye las bases de lo que actualmente se conoce con el nombre de *ciencias de la complejidad*, una corriente científica transdisciplinaria ampliamente difundida por el Instituto de Santa Fe en Nuevo México, Estados Unidos, a partir de 1984 (Waldrop, 1992). Estas nuevas ciencias estudian las propiedades emergentes, el comportamiento adaptativo y la dinámica no lineal en sistemas complejos (Holland, 1995). Este punto de contacto teórico resulta relevante en virtud de un doble hecho: primero, porque las ciencias de la complejidad han impulsado fuertemente el desarrollo de la metodología de modelado y simulación de sistemas complejos (Miller y Page, 2007); y segundo, porque la obra de Matus problematiza la complejidad de la acción humana y los sistemas sociales creativos. Evidentemente, la articulación entre sistemas complejos y la PES constituye una línea de trabajo todavía pendiente.

La robustez teórica de la construcción de Matus se proyecta de manera decisiva en su obra magna *Política, planificación y gobierno*, publicada en 1987 por la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud, en donde se evidencian conexiones teóricas explícitas con los pioneros de la simulación: John von Neumann, Herbert Simon, Thomas Schelling y, especialmente, con el método de experimentación numérica de Oscar Varsavsky y el modelo de Alfredo Eric Calcagno. A pesar de esta convergencia teórica e histórica, la PES y la simulación computacional en ciencias sociales se desarrollaron durante esa época de forma independiente como dos dominios teórico-prácticos autónomos.

Para comprender la razón de este desencuentro resulta necesario señalar que, a pesar de los importantes antecedentes señalados, la simulación social como campo científico autónomo con identidad institucional definida se desarrolló con vigor a partir de mediados de la década de 1990. En efecto, la fundación teórica del campo puede situarse en el bienio 1994-1995 con la publicación de dos obras colectivas: *Simulating Societies: The Computer Simulation of Social*

Phenomena (Gilbert y Doran, 1994) y *Artificial Societies: The Computer Simulation of Social Life* (Gilbert y Conte, 1995) y, más tarde, en 1999, con la edición del primer manual de técnicas de simulación en ciencias sociales, *Simulation for the Social Scientist* (Gilbert y Troitzsch, 1999). La consolidación institucional del campo acontece en 1997, cuando en Italia se celebra la Primera Conferencia Internacional sobre Simulación Computacional y Ciencias Sociales; en 1998 se lanza la primera revista científica dedicada al tema, *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* y, finalmente, en 2003 se funda la European Social Simulation Association, sobre la base de un manifiesto firmado una década antes. Cabe recordar que las últimas obras de Matus, publicadas en vida, aparecen en 1997, un año antes de su fallecimiento ocurrido el 21 de diciembre de 1998. Como puede apreciarse, el desencuentro histórico entre la simulación social y la PES obedece, principalmente, a un doble hecho: el campo de la simulación social no estaba maduro en términos teóricos e institucionales cuando Matus concibe y desarrolla su obra; y el florecimiento del aquél sucede luego de apagarse la vida del intelectual chileno. Es por ello que este análisis permite concluir la gran originalidad de su obra: Matus fue un adelantado a su tiempo.

CONTROVERSIAS EPISTÉMICO-POLÍTICAS ENTRE LA PES Y LA SIMULACIÓN SOCIAL

Cabe señalar que el desencuentro histórico entre la PES y la simulación social debe ser explicado por razones más profundas de índole epistémico-políticas. La planificación situacional no es comprensible si no se considera el replanteamiento epistemológico y político sobre la concepción de ciencia en la que se sustenta la construcción de la teoría. Para este análisis resulta útil el concepto de *marco epistémico*, acuñado por Jean Piaget y Rolando García en el campo de la epistemolo-

gía constructivista, el cual expresa la unión indisoluble de paradigmas sociales y epistémicos. Un marco epistémico articula, por un lado, “una concepción del mundo y de la sociedad” (García, 2000: 72); y por otro, una concepción acerca de la ciencia y de lo que constituye un conocimiento válido (Piaget y García, 2008)³ y, por lo tanto, representa “una concepción compartida de la relación ciencia-sociedad” (García, 2006: 35). De este modo, un marco epistémico sintetiza una “concepción del mundo de una sociedad que condiciona el tipo de ciencia que en ella se desarrolla” (García, 2000: 156). Dicho de otro modo, un marco epistémico es

un sistema de pensamiento, rara vez explicitado, que permea las concepciones de la época en una cultura dada y condiciona el tipo de teorizaciones que van surgiendo en diversos campos del conocimiento. [...] Un marco epistémico *condiciona* las teorizaciones en diversas disciplinas, pero *no determina su contenido*. Orienta y modula los marcos conceptuales, pero no los especifica (García, 2000: 157).

Este concepto permite refinar la hipótesis previa y conjeturar que la PES y la simulación social se diferencian por el marco epistémico y, por lo tanto, por las concepciones de ciencia y conocimiento en las que se fundamentan. Sintéticamente, puede argumentarse que el marco epistémico de la simulación social se sustenta en una concepción de ciencia tradicional, heredada de la modernidad, cuyo principio paradigmático es *separar para conocer*, según el cual hay que desunir al sujeto del objeto, los hechos de los valores, la teoría de la práctica, la ciencia de la política (Moscovici, 2000; Rodríguez Zoya, 2010). En esta concepción, la tarea prioritaria de la ciencia es producir conocimiento con un fin puramente epistémico y no intervenir de modo práctico en el mundo con una finalidad ética y política (Kincaid, Dupré y Wylie, 2007). De tal modo que los problemas del conocimiento son desvinculados

³ Para un desarrollo de la problemática del marco epistémico véanse, específicamente, el capítulo IX de *Psicogénesis e historia de la ciencia* (Piaget y García, 2008: 227-245) y el capítulo 6 de *El conocimiento en construcción* (García, 2000: 153-177).

de los problemas de la acción (Matus, 2007c). Este marco epistémico afirma una concepción de conocimiento reducida a su dimensión lógica, cognitiva y racional de la cual se encuentran expulsados los factores sociales, éticos, políticos, históricos y prácticos.

Un análisis de las principales obras de referencia en el campo de la simulación social revela que los aspectos socio-históricos y ético-políticos del conocimiento no constituyen una preocupación central de la reflexión epistemológica, teórica y metodológica sobre el modelado y la simulación en ciencias sociales. En efecto, los textos fundadores del campo no abordan este tipo de problemas (Gilbert y Conte, 1995; Gilbert y Doran, 1994). Tampoco lo hacen las obras sistemáticas más recientes (Edmonds y Meyer, 2013; Squazzoni, 2012). Igualmente, los trabajos de cariz netamente metodológico guardan un cuidadoso silencio sobre estos temas (Gilbert y Troitzsch, 1999; Treuil, Drogoul y Zucker, 2008). Más aún, un volumen específico dedicado a los aspectos epistemológicos de la simulación computacional en ciencias sociales omite cualquier interrogación ética y política sobre la ciencia (Squazzoni, 2009). La reflexión epistemológica y filosófica sobre la simulación social parece restringirse a los problemas que los positivistas lógicos ubicaban en el contexto de justificación: la validación y verificación de modelos. Estos indicios habilitan a conjeturar que la epistemología de la simulación social es una epistemología restringida que no problematiza de modo explícito y sistemático la relación de la ciencia con la sociedad, del conocimiento con la ética ni la inclusión reflexiva del científico en la ciencia que practica y el conocimiento que construye (Morin, 1982; Rodríguez Zoya y Roggero, 2013).⁴

En un sentido opuesto, el marco epistémico de la PES se propone *vincular*, en lugar de desunir, el sujeto y el objeto, la ciencia y la ética, la teoría y la práctica, el conocimiento científico y la política. De este modo, Matus sitúa el problema de

⁴ Para un análisis pormenorizado de esta problemática véase Rodríguez Zoya (2013).

la ética y de la política en el corazón de los procesos cognitivos, puesto que “toda explicación *es dicha por alguien*, y ese alguien es un ser humano con valores, ideologías e intereses” (Huertas, 2016: 30). Por lo tanto, “no se puede ser objetivo si se ignoran las subjetividades” (Huertas, 2016: 30). Así, la PES elabora un concepto más complejo de objetividad que incluye la subjetividad del ser humano que piensa, conoce y actúa en el mundo. Y frente a la noción clásica de objetividad fundada en la exclusión del cognoscente, la PES avanza un concepto de objetividad reflexiva que procura incluir al observador en su observación (Navarro, 1990).

Como puede apreciarse, las implicaciones epistémicas y ético-políticas de sendos marcos epistémicos son opuestas. En efecto, en el primer caso los juicios de valor y las finalidades políticas y sociales del conocimiento no forman parte de la actividad científica. Ésta debe ser objetiva y neutral para ser considerada legítima. En el segundo, por el contrario, los aspectos valorativos y políticos son constitutivos e ineliminables.⁵

Esta controversia entre los marcos epistémicos de la PES y de la simulación social puede profundizarse por medio del análisis del lugar que ocupan *los fines* en el proceso de construcción de conocimiento. La piedra angular en la que se sustenta la concepción de ciencia y conocimiento moderno es el *postulado de objetividad de la naturaleza*, es decir, “la negativa sistemática a considerar capaz de conducir a conocimiento ‘verdadero’ toda interpretación de los fenómenos en términos de causas finales, es decir, de ‘proyecto’” (Monod, 1970: 30). Este postulado ontológico, explicitado por Jacques Monod, contrasta profundamente con el marco epistémico

⁵ Cabe destacar que el marco epistémico de la PES guarda estrecha relación con los que sustentan las propuestas de diversos científicos latinoamericanos contemporáneos a Matus. Tal es el caso, por ejemplo, de la noción de marco normativo explícito planteada por los autores del Modelo Mundial Latinoamericano (Herrera *et al.*, 2004), la idea de ciencia constructiva desarrollada por Oscar Varsavsky (1975), o el rol metodológico del concepto “marco epistémico” planteado por Rolando García (2006).

antiguo, característico del pensamiento aristotélico-tomista que rigió en Occidente durante casi dos milenios, el cual afirma el carácter teleológico de la naturaleza y la primacía de las causas finales en la explicación del mundo. Siguiendo la hipótesis de Jean Piaget y Rolando García (2008: 228), la revolución de la ciencia moderna se basa en un cambio de marco epistémico que comenzó “por *negar* los conceptos antiguos y la legitimidad de las preguntas planteadas por el hombre acerca de su relación con la naturaleza” (Prigogine y Stengers, 1979: 34). Si para los antiguos la pregunta central era el *por qué* de los fenómenos, a partir de ahora, para los modernos, la interrogante crucial es el *cómo* ocurren los procesos y fenómenos de la naturaleza. Este desplazamiento del *por qué* al *cómo* suscita una mutación epistémica de la forma que debe asumir una explicación para ser considerada conocimiento científico legítimo. Mientras que el *por qué* conduce a explicaciones construidas en términos de *finalidades*, el *cómo* demanda explicaciones basadas en los *mecanismos* que causan el orden del mundo y rigen el funcionamiento de los objetos. Con todo, para el marco epistémico moderno los *por qué*, las finalidades y los proyectos deben ser excluidos de la ciencia (Monod, 1970; Piaget y García, 2008; Prigogine y Stengers, 1979).

Ahora bien, es relevante señalar que *el postulado de la objetividad de la naturaleza* funda, además, la disyunción entre conocimiento y ética, hechos y valores. Mientras que el conocimiento verdadero se fundamenta en juicios de hecho sobre el mundo objetivo, el dominio de la ética corresponde a juicios de valor sobre el mundo subjetivo. Así, como argumenta Monod, es justo “esta distinción radical, puesta como un axioma, la que ha creado a la ciencia” (1970: 174). Fue David Hume uno de los primeros en conceptualizar “una división tajante entre el ser y el deber; es decir, entre el conocimiento empírico-factual y el dominio de los juicios ético-morales” (Rodríguez Zoya, 2011: 5). Esta disyunción entre lo fáctico y lo normativo, conocida como la *Ley de Hume*, afirma que *ningún*

deber puede ser derivado a partir de un hecho, es decir, “los valores no pueden ser deducidos de los hechos” (Kincaid, Dupré y Wylie, 2007: 5). La disyunción entre conocimiento y ética, constitutiva del marco epistémico de la ciencia moderna, alcanza el paroxismo con la filosofía de la ciencia del positivismo lógico para la cual los juicios estéticos, éticos y políticos carecen de valor cognitivo. Para los positivistas lógicos la ciencia sólo puede y debe lidiar con dos tipos de enunciados: los juicios analíticos (las verdades de la lógica y la matemática) y los juicios sintéticos (los enunciados contrastables de la ciencia empírica) (Putnam, 2004).

En un contrapunto controversial con el marco epistémico que acabamos de describir y caracterizar, la PES elabora una concepción de ciencia y de conocimiento que emplaza el problema de las finalidades y, por lo tanto, también el de la ética, en el corazón de la racionalidad científica. El concepto de finalidad puede pensarse como una noción política y ética. Por un lado, los fines aluden a ciertas metas u objetivos que se desea alcanzar en el futuro, tanto en el plano del conocimiento como en el de la acción. El problema de las finalidades puede sintetizarse en la doble interrogante epistémico-política: ¿por qué, para qué y para quién construimos conocimiento?; ¿cuál es el estado de cosas que queremos producir en el mundo? Por otro lado, los juicios de valor son necesarios para elegir entre finalidades. En efecto, no es posible la neutralidad ética cuando se trata de decidir entre fines distintos.

Como bien observó Oscar Varsavsky, científico argentino contemporáneo de Matus, “la racionalidad no se limita a la elección de medios –tecnologías– sino ante todo de fines; *qué* viene antes que *cómo*” (Varsavsky, 2013: 30). Entonces puede argumentarse que mientras el marco epistémico de la ciencia moderna expulsa a los fines de la racionalidad científica, por el contrario, el marco epistémico de la PES elabora una noción de racionalidad ampliada que incluye los aspectos éticos y políticos del conocimiento y, en consecuencia, permi-

te introducir el problema de las finalidades en el proceso de construcción de conocimiento científico. De este modo, la PES concibe el proceso de planificación como un circuito interactivo en el que se entrelazan, de modo no lineal y continuo, cuatro momentos: el explicativo (M1), el normativo (M2), el estratégico (M3) y el táctico-operacional (M4). El M1 tiene como objetivo elaborar una explicación situacional del problema o conjunto de problemas atendiendo a los múltiples puntos de vista de los distintos actores involucrados. El objetivo del M2 es el de diseñar un modelo de futuro, es decir, precisar la situación-objetivo que se desea alcanzar. Por su parte, el M3 tiene como meta analizar y construir la viabilidad del plan para lograr alcanzar la situación-objetivo. Y el M4 es el momento de la acción y la decisión concreta y cotidiana donde se articulan los tres momentos anteriores.

Resulta conveniente poner énfasis en el hecho de que estos momentos no son etapas que se despliegan de modo lineal ni secuencial. Por el contrario, constituyen partes de “un proceso continuo y encadenado sistemáticamente” (Matus, 1987: 373) y, por lo tanto, “i) se dan en cadena continua, ii) se dan en cualquier orden y iii) cada momento comprende a los otros momentos” (Matus, 1987: 372). Así, puede argumentarse que cada momento acentúa una problemática particular. El M1 es predominantemente *epistémico*, en el cual se busca explicar un problema. La preocupación central es *cómo es, cómo llegó a ser lo que es, cómo tiende a ser* una situación. El M2 es preponderantemente ético-político, en el cual se trata de definir lo que *deseamos ser, hacer o lograr* en el futuro. El M3 es donde prima el análisis *posibilístico* centrado en el problema de *lo que podemos ser*. Por último, el M4 es principalmente *pragmático*, cuyo problema principal es *lo que hay que hacer*.

CONCLUSIONES

Al concluir este trabajo se articulan dos ejes: una síntesis de los aprendizajes del análisis controversial desarrollado y un bosquejo programático de una línea de trabajo a futuro.

En relación con el primer eje cabe resaltar tres aprendizajes principales: *i)* La idea de la simulación como estrategia metodológica para enfrentar el problema del cálculo interactivo del juego social y, por lo tanto, como una herramienta crucial del análisis situacional. La importancia práctica de la simulación contrasta con su subdesarrollo relativo en el campo de la teoría social y la metodología de la investigación, *ii)* el análisis histórico-crítico desarrollado muestra una profunda desarticulación epistemológica, teórica y metodológica entre la simulación social y la planificación situacional. Por un lado, es importante señalar el carácter pionero del pensamiento de Matus al destacar la importancia de la simulación cuando ésta estaba dando sus primeros pasos. Y por otro, se constata que con posterioridad a la muerte de Matus se produce un doble desencuentro: los seguidores de la PES no profundizaron sus vínculos metodológicos con el naciente campo de la simulación social; e inversamente, quienes avanzaron en los métodos computacionales en ciencias sociales no establecieron puntos de contacto fecundos con la PES, *iii)* la planificación situacional y la simulación social se diferencian por el marco epistémico y, por lo tanto, en los supuestos epistémico-políticos en los que se sustentan sus construcciones teórico-conceptuales y sus prácticas metodológicas.

Estos aprendizajes permiten conceptualizar tres controversias que el presente artículo emplaza en el foco del espacio controversial propuesto y conducen a señalar algunas líneas de trabajo futuro para su tratamiento. En primer lugar, la controversia entre la técnica de juegos para la simulación humana de procesos sociales y la simulación social basada en modelos computacionales (v.gr. los modelos basados en

agentes), plantea el reto de articular técnicas cualitativas y técnicas escénicas; por ejemplo: el uso de juegos de rol con la construcción de modelos de simulación social basados en agentes. La pregunta clave para desarrollar esta controversia puede sintetizarse en: ¿cómo articular de un modo metodológicamente operativo los métodos de simulación humana con los de simulación computacional? Una pista posible para tratar esta controversia radica en las contribuciones contemporáneas de la escuela de la modelización participativa (Barreteau, Bousquet y Attonaty, 2001; D'Aquino *et al.*, 2003). Lo interesante de esta pista consiste, además, en las potenciales convergencias de la modelización participativa con el método Altadir de planificación popular ideado por Matus.

En segundo lugar, una controversia teórica y metodológica acerca de las posibilidades y límites de emplear la modelización y la simulación social basada en agentes como apoyo metodológico para el análisis situacional. En esta dirección, para problematizarla se plantea la siguiente pregunta: ¿cómo utilizar concretamente los modelos basados en agentes como herramienta para el cálculo interactivo del juego social? Se conjetura que un MBA permite *modelizar* una situación social en la que participan múltiples actores y *simular* el juego social de sus interacciones, pero esta idea tiene que ser desarrollada y puesta a prueba. Para tratar constructivamente este problema, se sugiere como línea de trabajo a futuro explorar el uso de *SocLab* como herramienta de planificación situacional, ya que es una plataforma de simulación social basada en agentes y desarrollada a partir de la formalización de una teoría sociológica: la *sociología de la acción organizada* elaborada por Michel Crozier y Erhard Friedberg (Sibertin-Blanc *et al.*, 2013). Una de las particularidades de *SocLab* es que permite analizar las relaciones de poder que estructuran las organizaciones sociales entendidas como un juego social de carácter no económico.

En tercer lugar, la controversia del marco epistémico conduce a problematizar la relación entre ciencia y política como

aspecto clave del foco del espacio controversial propuesto. En efecto, el marco epistémico de la simulación social se enraíza en una concepción tradicional de conocimiento en virtud de la cual se desarrollan lo que Matus ha denominado *ciencias para conocer*. Inversamente, el marco epistémico de la PES propone y avanza en el desarrollo de *ciencias de la acción* que Matus ha conceptualizado como “ciencias y métodos de gobierno” (Matus, 2007a, 2007c).

Esta controversia epistémico-política nos muestra que la simulación social representa, sobre todo, una novedad de orden metodológico y técnico gracias a la capacidad de cómputo de los equipos modernos, pero no implica, necesariamente, una renovación epistemológica. La simulación computacional se afirma como una herramienta para objetivar la complejidad de los procesos sociales, aunque excluye de dicha objetivación a la subjetividad del investigador, su marco normativo, sus valores éticos y las finalidades políticas del conocimiento. Y ésta es su principal limitación. El principal desafío futuro consiste, pues, en incorporar reflexivamente los métodos de simulación social en el marco epistémico que nos propone la planificación situacional.

La controversia entre ciencia y política constituye el problema crucial de nuestro tiempo, ya que “las ciencias avanzan mientras los problemas sociales se acumulan” (Matus, 2007c: 28), lo que evidencia “un abismo entre el retraso de la política y el avance de las ciencias” (Matus, 2007c: 28). El trabajo intelectual de Matus nos lega un enorme reto: la construcción de una *ciencia horizontal* que se desarrolle de modo transversal a las disciplinas científicas y a los departamentos de las universidades, capaz de producir conocimiento para la acción con la finalidad de abordar la complejidad de los problemas sociales concretos.

Con la certeza de que el lector comprende bien la finalidad estratégica de este trabajo, cabe señalar que la búsqueda de un diálogo controversial entre los MBA y la PES no es un mero divertimento académico ni una realización de la vida

contemplativa del investigador. Por el contrario, lo que está en juego es el robustecimiento metodológico de la PES y la posibilidad de emplear sistemáticamente la simulación social basada en agentes como brazo metodológico y técnico en el cual puedan apoyarse las ciencias de gobierno concebidas por Matus como una ciencia horizontal transdepartamental capaz de abordar los problemas complejos de nuestro tiempo. Esta es la principal orientación estratégica sugerida para el trabajo futuro.

BIBLIOGRAFÍA

- AXELROD, Robert (1984). *The Evolution of Cooperation*. Nueva York: Basic Books.
- BARRETEAU, Olivier, François Bousquet y Jean-Marie Attonaty (2001). "Role-playing Games for Opening the Black Box of Multi-agent Systems: Method and Lessons of Its Application to Senegal River Valley Irrigated Systems", *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 4 (2): 1-15.
- BOUDON, Raymond y André Davidovitch (1964). "Les mécanismes sociaux des abandons de poursuite", *L'année Sociologique* 3: 111-244.
- CASTRO, Rodrigo y Pablo Jacovkis (2015). "Computer-based Global Models: From Early Experiences to Complex Systems", *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 18 (1): 1-11.
- COLEMAN, James Samuel (1962). "Analysis of Social Structures and Simulation of Social Processes with Electronic Computers". En *Simulation in Social Science*, editado por Guetzkow Harold Steere, 63-69. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- COLEMAN, James Samuel (1964). "Mathematical Models and Computer Simulation". En *Handbook of Modern Sociology*, editado por Robert Faris, 1027-1062. Chicago: Rand McNally and Company.

- D'AQUINO, Patrick, Christophe Le Page, François Bousquet y Alassane Bah (2003). "Using Self-designed Role-playing Games and a Multi-agent System to Empower a Local Decision-making Process for Land Use Management: The SelfCormas Experiment in Senegal", *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 6 (3): 1-15.
- DORAN, Jim (1973). "Explanation in Archaeology: A Computer Experiment". En *The Explanation of Culture Change*, editado por Colin Renfrew. Londres: Gerald Duckworth & Co. Ltd.
- DORAN, Jim (1979). "Fitting Models and Studying Process: Some Comments on the Role of Computer Simulation in Archaeology", *Bulletin of the Institute of Archaeology* 16: 81-93. Londres: University of London.
- DORAN, Jim (1981). *Multi-actor Systems and the Maya Collapse*. Ponencia presentada en el X Congreso de la Unión Internacional de Ciencias Prehistóricas y Protohistóricas. "Manejo de datos y métodos matemáticos en arqueología", 19-24 de octubre. Ciudad de México.
- EDMONDS, Bruce y Ruth Meyer (2013). *Simulating Social Complexity*. Berlín: Springer.
- FOUCAULT, Michel (1999). "Polémica, política y problematizaciones". En *Obras esenciales*, Michel Foucault, 353-361. Barcelona: Paidós.
- GARCÍA-VALDECASAS MEDINA, José Ignacio (2011). "La simulación basada en agentes: una nueva forma de explorar los fenómenos sociales", *Revista Española de Investigaciones Sociológicas* 136: 91-110.
- GARCÍA, Rolando (2000). *El conocimiento en construcción. De las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de los sistemas complejos*. Barcelona: Gedisa.
- GARCÍA, Rolando (2006). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona: Gedisa.
- GILBERT, Nigel y Rosaria Conte (1995). *Artificial Societies: The Computer Simulation of Social Life*. Londres: Taylor & Francis e-Library.

- GILBERT, Nigel y Jim Doran (1994). *Simulating Societies: The Computer Simulation of Social Phenomena*. Londres: University College London Press.
- GILBERT, Nigel y Klaus G. Troitzsch (1999). *Simulation for the Social Scientist*. Buckingham: Open University Press.
- HABERMAS, Jürgen (1989). *Teoría de la acción comunicativa*, vol. 1. Madrid: Taurus.
- HERRERA, Amilcar, Hugo D. Scolnick, Gabriela Chichilnisky, Gilberto C. Gallopin, Jorge E. Hardoy, Diana Mosovich, Enrique Oteiza, Gilda L. de Romero Brest, Carlos E. Suárez y Luis Talavera (2004). *¿Catástrofe o nueva sociedad? Modelo Mundial Latinoamericano 30 años después*. Buenos Aires: Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo.
- HOLLAND, John (1995). *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity*. Cambridge: Perseus Books.
- HUERTAS, B. Franco (2016). *Planificar para gobernar: el método PES, entrevista con Carlos Matus*. Buenos Aires: Fundación Ciencias para Gobernar (Cigob).
- IBÁÑEZ, Jesús (1998). *Nuevos avances en la investigación social*, vol. 1. Barcelona: Proyecto A Ediciones.
- KINCAID, Harold, John Dupré y Alison Wylie (2007). *Value-free Science? Ideals and Illusions*. Nueva York: Oxford University Press.
- LOZARES, Carlos (2004). "La simulación social, ¿una nueva manera de investigar en ciencia social?" *Papers* 72: 165-188.
- MATUS, Carlos (1987). *Política, planificación y gobierno*. Washington D.C.: Fundación Altadir.
- MATUS, Carlos (2007a). "Las ciencias y la política", *Salud colectiva* 3 (1): 81-91.
- MATUS, Carlos (2007b). *MAPP. Método Altadir de planificación popular*. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- MATUS, Carlos (2007c). *Teoría del juego social*. Remedios de Escalada: Universidad Nacional de Lanús.
- MATUS, Carlos (2014). *Adiós, señor presidente*. Remedios de Escalada: Universidad Nacional de Lanús.

- MATUS, Sol (2007). "Biografía del autor". En *Teoría del juego social*, editado por Carlos Matus, 487-488. Remedios de Escalada: Universidad Nacional de Lanús.
- MEADOWS, Donella H. (1972). *Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- MILLER, John H. y Scott E. Page (2007). *Complex Adaptive Systems: An Introduction to Computational Models of Social Life*. Princeton: Princeton Studies in Complexity.
- MONOD, Jacques (1970). *El azar y la necesidad. Ensayo sobre la filosofía natural de la biología moderna*. Barcelona: Tusquets.
- MORIN, Edgar (1982). *Ciencia con conciencia*. Barcelona: Anthropos.
- MORIN, Edgar (1986). *El método*, vol. III, *El conocimiento del conocimiento*. Madrid: Cátedra.
- MOSCOVICI, Serge (2000). "La historia humana de la naturaleza". En *El tiempo y el devenir*, editado por Ilya Prigogine, Félix Guattari, Jacques Lesourne, Mony Elkaim y Serge Moscovici, 121-154. Barcelona: Gedisa.
- MOSCOVICI, Serge (2001). *Social Representations*. Nueva York: New York University Press.
- NAVARRO, Pablo (1990). "Tipos de sistemas reflexivos". En *Nuevos avances en la investigación social*, vol. 1, editado por Jesús Ibáñez, 87-95. Barcelona: Proyecto a ediciones.
- NEUMANN, John von (1966). *Theory of Self-Reproducing Automata*. Urbana: University of Illinois Press.
- NEUMANN, John von (1968). *The General and Logical Theory of Automata*. Chicago: Aldine.
- NUDLER, Oscar (2002). "Campos controversiales y progreso en filosofía", *Manuscrito. Revista internacional de filosofía* 25 (2): 337-352.
- NUDLER, Oscar (2004). "Hacia un modelo de cambio conceptual: espacios controversiales y refocalización", *Revista de filosofía* 29 (2): 7-19.
- NUDLER, Oscar (2009). *Espacios controversiales. Hacia un modelo de cambio filosófico y científico*. Buenos Aires: Miño y Dávila.

- PIAGET, Jean y Rolando García (2008). *Psicogénesis e historia de la ciencia*. Ciudad de México: Siglo XXI.
- PRIGOGINE, Ilya e Isabelle Stengers (1979). *La nueva alianza. Metamorfosis de la ciencia*. Madrid: Alianza.
- PUTNAM, Hilary (2004). *El desplome de la dicotomía hecho-valor y otros ensayos*. Barcelona: Paidós.
- RODRÍGUEZ Zoya, Leonardo (2010). *Complejidad de la relación entre ciencia y valores. La significación política del conocimiento científico*. En “Documentos de Jóvenes Investigadores 19”. Disponible en: <<http://webiigg.sociales.uba.ar/iigg/textos/documentos/ji19.pdf>>. [Consulta: 10 de marzo de 2017].
- RODRÍGUEZ Zoya, Leonardo (2011). *Por una epistemología compleja políticamente orientada. Contribuciones y tensiones entre la filosofía de la ciencia y la sociología del conocimiento científico*. En “Documentos de Jóvenes Investigadores 28”. Disponible en: <<http://webiigg.sociales.uba.ar/iigg/textos/documentos/ji28.pdf>>. [Consulta: 9 de mayo de 2017].
- RODRÍGUEZ Zoya, Leonardo (2013). *El modelo epistemológico del pensamiento complejo. Análisis crítico de la construcción de conocimiento en sistemas complejos*. Tesis de doctorado en sociología y ciencias sociales. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires y Universidad de Toulouse.
- RODRÍGUEZ Zoya, Leonardo (2017a). “Complejidad, interdisciplina y política en la teoría de los sistemas complejos de Rolando García”, *Civilizar. Ciencias sociales y humanas* 17 (33): 221-242.
- RODRÍGUEZ Zoya, Leonardo (2017b). “Contribución a la crítica del pensamiento complejo de Edgar Morin: bases para un programa de investigación sobre los paradigmas”, *Gazeta de antropología* 33 (2): 1-16.
- RODRÍGUEZ Zoya, Leonardo (2017c). “Problematización de la complejidad de los sistemas de pensamiento: un modelo epistemológico para la investigación empírica de los paradigmas”, *Revista latinoamericana de metodología de las ciencias sociales* 7 (2): 1-40.

- RODRÍGUEZ Zoya, Leonardo y Paula Rodríguez Zoya (2013). *Modelo de espacios controversiales y estudios de la complejidad en América Latina: metodología de análisis, propuesta de formalización y aplicación al campo de la complejidad*. En "Documentos de Jóvenes Investigadores 37". Buenos Aires: Instituto de Investigaciones Gino Germani, Universidad de Buenos Aires.
- RODRÍGUEZ Zoya, Leonardo y Pascal Roggero (2013). *El modelo epistemológico del pensamiento complejo. Resultados de una investigación empírica y crítica en sistemas complejos y lineamientos para un programa de investigación en epistemología compleja*. Ponencia presentada en el XXIX Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología, Santiago de Chile.
- RODRÍGUEZ Zoya, Leonardo y Pascal Roggero (2015). "Modelos basados en agentes: aportes epistemológicos y teóricos para la investigación social", *Revista mexicana de ciencias políticas y sociales* 50 (225): 227-260.
- SAWYER, Keith (2005). *Social Emergence: Societies as Complex Systems*. Nueva York: Cambridge University Press.
- SCHELLING, Thomas (1969). "Models of Segregation", *American Economic Review, Papers and Proceedings* 59 (2): 488-493.
- SCHELLING, Thomas (1971a). "Dynamic Models of Segregation", *Journal of Mathematical Sociology* 1: 143-186.
- SCHELLING, Thomas (1971b). "On the Ecology of Micromotives", *The Public Interest* 25 (otoño): 61-98.
- SCHELLING, Thomas (1978). *Micromotives and Macrobehavior*. Nueva York: Norton.
- SIBERTIN-BLANC, Christophe, Pascal Roggero, Françoise Adreit, Bertrand Baldet, Paul Chapron, Joseph El-Gemayel, Mathias Mailliard y Sandra Sandri (2013). "SocLab: A Framework for the Modeling, Simulation and Analysis of Power in Social Organizations", *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 16 (4): 1-24.
- SIMON, Herbert (1973). *Las ciencias de lo artificial*. Barcelona: Asesoría Técnica de Ediciones.

- SQUAZZONI, Flaminio (2009). *Epistemological Aspects of Computer Simulation in the Social Sciences*. Berlín: Springer.
- SQUAZZONI, Flaminio (2012). *Agent-based Computational Sociology*. Singapur: Wiley.
- TREUIL, Jean-Pierre, Alexis Drogoul y Jean-Daniel Zucker (2008). *Modélisation et simulation à base d'agents*. París: Dunod.
- VARSAVSKY, Oscar (1975). *Marco histórico constructivo para estilos sociales, proyectos nacionales y sus estrategias*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.
- VARSAVSKY, Oscar (2013). *Estilos tecnológicos. Propuestas para la selección de tecnologías bajo una racionalidad socialista*. Buenos Aires: Biblioteca Nacional.
- VARSAVSKY, Oscar y Alfredo Eric Calcagno (1971). *América Latina. Modelos matemáticos*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- WALDROP, M. Mitchell (1992). *Complexity: The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos*. Nueva York: Touchstone.