

Ciencia, política y problemas complejos

Leonardo G. Rodríguez Zoya

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Instituto de Investigaciones Gino Germani
Universidad de Buenos Aires

leonardo.rodriguez@conicet.gov.ar

Uriburu 950, 6º, Box 1

C1114AAD, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Te. (+54) 9 11 50 01 80 99

Resumen

El objetivo de este trabajo es proponer y desarrollar el concepto de problemas complejos como herramienta epistemológica y política para repensar el vínculo entre la ciencia y la política, es decir, entre nuestras estrategias de construcción de conocimiento en el mundo y nuestras estrategias de transformación y acción en el mundo. Un problema complejo es una experiencia problematizada que busca ser conocida y transformada porque es evaluada como indeseable. Por tanto, un problema complejo se expresa conjuntamente como problema de conocimiento (dimensión epistémica), como problema de acción y decisión (dimensión pragmática) y como problema ético (dimensión axiológica).

Palabras clave

problemas complejos, problematización, ciencia, política, futuro

Abstract

The goal of this paper is to propose and develop the concept of complex problems as an epistemological and political tool to rethink the link between the sciences and politics, that is, between our strategies for knowledge construction in the world and our strategies of transforming and acting in the world. A complex problem is a problematized experience that seeks to be known and transformed because it is evaluated as undesirable. Therefore, a complex problem is jointly expressed as a problem of knowledge (epistemic dimension), as a problem of action and decision (pragmatic dimension) and as an ethical problem (axiological dimension).

Keywords

complex problems, problematization, science, politics, future

Biosketch

Leonardo G. Rodríguez Zoya is a full-time researcher at the National Council of Scientific and Technological Research of Argentina. He holds a double PhD in Sociology

at University of Toulouse, France and in Social Sciences at University of Buenos Aires, Argentina. He leads the group of studies on interdisciplinarity and complexity in Social Sciences at the Gino Germani Research Institute of University of Buenos Aires. He is founder and director of the "Community of Complex Thought" (<https://pensamientocomplejo.org/>) and of the "Latin American Publishing Community" (<http://comunidadeditora.org/>) a non-commercial and open access publishing house.

1. Introducción

La teoría de la complejidad se ha desarrollado en ciencias y humanidades. La primera se conoce como ciencias de la complejidad, mientras que la segunda se denomina generalmente pensamiento complejo. Estos dos enfoques difieren tanto en sus supuestos epistemológicos y ontológicos, como en sus supuestos éticos y políticos. También se diferencian por el lenguaje que utilizan. Las ciencias de la complejidad utilizan lenguajes formales para modelar y simular sistemas complejos. Mientras que el pensamiento complejo construye sus teorizaciones en lenguaje natural.

Adicionalmente, el concepto de complejidad se ha desarrollado en una diversidad de ciencias, disciplinas y teorías, tales como: ciencias de la complejidad (Maldonado & Gómez Cruz, 2010), pensamiento complejo (Morin, 1990), sistemas complejos (García, 2006), sistemas emergentes (Johnson, 2001), sistemas dinámicos (Waldrop, 1992), sistemas no lineales (Briggs & Peat, 1989), sistemas autoorganizados (Foerster, 1962; Maturana & Varela, 1972), redes complejas (Solé, 2009), estructuras complejas (Prigogine & Nicolis, 1997), entre otros. Sin embargo, pocos esfuerzos se han dirigido a pensar y desarrollar el concepto de problemas complejos como puente articulador de la teoría de la complejidad en ciencias y humanidades.

Además, la historia del pensamiento occidental puede concebirse como la historia de la disyunción entre la ciencia y la política, es decir, la disociación sistemática de los problemas de conocimiento de los problemas de acción, de la razón teórica y la razón práctica. En este marco, el objetivo de este trabajo es proponer y desarrollar el concepto de problemas complejos como estrategia para estimular el surgimiento de una nueva alianza entre las ciencias y la política, entre el conocimiento y la acción.

El trabajo está organizado de la siguiente manera. Primero, analizamos una hipótesis básica sobre la disyunción entre ciencia y política (sección 2). Segundo, hacemos una propuesta teórica: el concepto de problemas

complejos (apartado 3). Para ello, abordamos dos preguntas: ¿Qué es un problema? (sección 3.1) y ¿Qué hace que un problema sea "complejo"? (sección 3.2). En tercer lugar, analizamos los riesgos de una nueva alianza entre ciencia y política (sección 4). En cuarto lugar, se bosquejan algunos desafíos que los problemas complejos plantean al diseño de políticas públicas y políticas científicas (sección 5). Finalmente, concluimos con algunas observaciones sobre los desafíos de los problemas complejos.

2. Hipótesis de partida: la disyunción entre ciencia y política

Una gran desalianza recorre la historia del pensamiento Occidental: la desalianza entre las ciencias y la política, entre nuestras estrategias de construcción de conocimiento del mundo y nuestras estrategias de acción y transformación del mundo. Esta intuición puede expresarse en una hipótesis de base: la historia de Occidente puede ser pensada como la historia de la controversia entre la ciencia y la política que ha conducido a la desvinculación de los problemas de conocimiento y los problemas de la acción.

Los antecedentes de esta controversia pueden encontrarse en la antigua Grecia. El *filósofo-rey* es considerado por Platón el mejor gobernante de una comunidad política. La sabiduría filosófica y la virtud política coinciden en un hombre que expresaba la unidad del poder y del saber. Aristóteles invirtió el *dictum* platónico y produjo la escisión entre la vida activa (la política) y la vida contemplativa (la filosofía). El modelo de sabio propuesto por Aristóteles, su *sophós*, es un individuo privado dedicado a la contemplación filosófica que no participa en la dimensión público-política de la vida comunitaria de la *polis*. El filósofo, máxima expresión del conocimiento teórico, es un ser socialmente inactivo que no sabe ni quiere gobernar (Heller, 1998, pp. 258-259). De este modo, el conocimiento teórico, propio de la actividad filosófico-científica, y el conocimiento práctico, específico de la praxis política en la esfera pública, se desarrollan por circuitos diferentes. De un lado la actividad político-social, del otro la actividad filosófica. Quedó establecida así la disyunción entre ciencia y política.

Las concepciones epistemológicas dominantes en Occidente profundizaron la escisión entre conocimiento y acción, entre el saber teórico y la praxis política. El advenimiento de la Modernidad y la invención de la ciencia moderna llevaron a un progresivo aislamiento del conocimiento de su dimensión política. Esta aseveración implica plantear una hipótesis de continuidad entre el sistema de pensamiento antiguo desarrollado por Aristóteles y

el sistema de pensamiento moderno que emerge con la revolución científica que conecta a Galileo con Newton. Tal hipótesis de continuidad es una idea contraintuitiva pues a menudo se argumenta que la revolución científica moderna significó la crisis y derrumbe de la concepción aristotélica de ciencia. En efecto, mientras para Aristóteles el universo se dividía en el mundo lunar (universal y necesario) y el mundo sublunar (singular y contingente); las leyes de la mecánica formuladas por Newton permiten unificar la física terrestre y la física celeste. El mismo conjunto de leyes permite explicar el comportamiento de los cuerpos tanto en el cielo como en la tierra. La concepción aristotélica de ciencia estaba en bancarrota.

Esta innegable ruptura epistemológica entre la ciencia aristotélica y la ciencia newtoniana es concomitante con una marcada continuidad epistémica: la persistencia de la disyunción entre conocimiento y acción. Con todo, puede argumentarse que la controversia entre *vita contemplativa* y *vita activa* de los antiguos es reelaborada en el pensamiento moderno como la disyunción entre *razón teórica* y *razón práctica*. Mientras que la primera se ocupa del conocimiento verdadero del mundo objetivo, a la segunda le concierne decidir en situaciones inciertas.

El primer filósofo que labra esta dicotomía en el corazón de la arquitectura del pensamiento moderno es Descartes quien en el *Discurso del método* propone la metáfora de un caminante perdido en un bosque. Este caminante carece de un conocimiento certero para decidir la mejor estrategia para salir del bosque. Sin embargo, Descartes sugiere que el caminante puede guiarse por reglas de acción práctica, por ejemplo, caminar en línea recta en una dirección fija sin apartarse de ella es una mejor alternativa que caminar sin rumbo, pues al elegir la primera alternativa, aunque haya sido elegida sólo por azar, podría, eventualmente, salir del bosque. Para Descartes, "esta actitud pragmática es aceptable para decidir sobre nuestras acciones en condiciones de incertidumbre, pero ciertamente no sería aceptable en el pensamiento" (Martínez Muñoz, 1999, p. 505), es decir, en el ámbito, de la ciencia y del conocimiento.

Por esta vía, Descartes reafirma el dualismo filosófico fundador del pensamiento occidental estableciendo una escisión en el seno del pensamiento racional: por un lado, hay un modo de pensar y razonar propio de las ciencias y, por el otro, un modo específico para actuar y decidir en el ámbito de la práctica. La implicancia epistemológica de este dualismo filosófico conduce a forjar una concepción de ciencia y de conocimiento desvinculada de la acción y de la decisión. Dicho de otro modo, el fin de la ciencia es el conocimiento no la acción. La

ciencia, como ámbito privilegiado del desarrollo de la razón teórica, se ocupa de construir conocimiento sobre el mundo y en modo alguno de diseñar acciones para intervenir y cambiar el mundo. En la concepción epistemológica dominante en Occidente la ciencia se ocupa del saber, no del poder; e inversamente la política se ocupa del hacer, no del conocer. El divorcio entre conocimiento y acción, entre ciencia y política, conlleva no sólo una razón escindida (razón teórica vs. razón práctica) sino también la desunión entre *saber* y *poder*. El mapa conceptual de la Figura 1 sintetiza gráficamente el conjunto de argumentos precedentes.

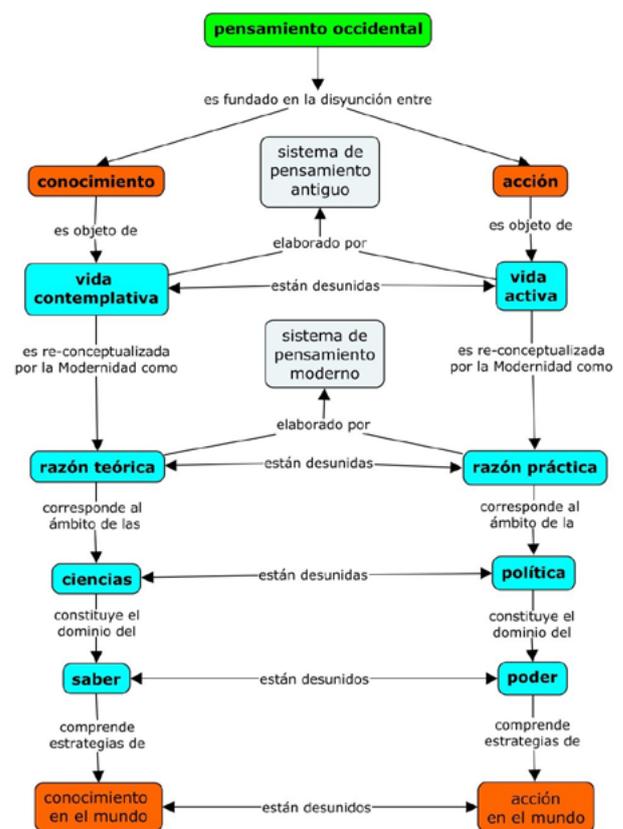


Figura 1. Mapa conceptual sobre la disyunción entre conocimiento y acción

3. La propuesta: problemas complejos

Con la finalidad de desarrollar el concepto de problemas complejos, se plantean dos preguntas. Por un lado, ¿qué es un problema? y, por el otro ¿qué hace complejo a un problema?

3.1. ¿Qué es un problema?

En *El nuevo espíritu científico*, publicado en 1934, Gastón Bachelard afirma que "lo simple es siempre lo simplificado; no podría ser pensado correctamente más que en tanto aparece como producto de un proceso de simplificación" (Bachelard, 1985, p.124). Podemos reformular este enunciado

para explicitar nuestra tesis central: *un problema no existe, sólo existe lo problematizado, lo que emerge de un proceso de problematización*. Este enunciado permite pensar epistemológicamente la noción de problema como un concepto de doble entrada: el problema-producto y el problema-proceso y, seguidamente, enlazar ambos en un bucle recursivo (Morin, 1986). Al afirmar que *un problema no existe* se argumenta que un problema no es un dato de la realidad en el sentido en que ningún problema está dado en la experiencia inmediata de modo positivo e independiente de los sujetos que viven, piensan y hablan en el mundo. Por el contrario, un problema es siempre el resultado de un *proceso de problematización* a través del cual se elaboran experiencias y situaciones como problemas (Foucault, 1999). Este desplazamiento del sustantivo *problema* al verbo *problematizar* supone una perspectiva crítica respecto de nuestro lenguaje y estilo de pensamiento. En efecto, en lugar de considerar los problemas como cosas o estados del mundo, la noción de problematización conduce a pensar los problemas como construcciones emergentes que se elaboran a través del pensamiento, el discurso y la acción de los actores sociales. En consecuencia, la problematización alude al proceso social, cultural, epistémico y político a través del cual una situación es constituida como problema.

El razonamiento precedente permite realizar tres observaciones analíticas. La primera observación sugiere que pensar en *problemas* implica situarse en el mundo desde el punto de vista del *actor* que piensa, habla y actúa en el mundo. En efecto, los actores sociales no experimentan el mundo como objetos de conocimiento, variables, relaciones de causa-efecto, etc. Por el contrario, el mundo social es para los actores sociales "su mundo", es decir, la realidad en la que viven, piensan, hablan, hacen, sufren y desean. Los problemas son, ante todo, situaciones que plantean obstáculos y desafíos al proyecto y los fines que persigue un actor cuando actúa. De hecho, esta es una de las acepciones del concepto problema: "conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún fin"¹. En consecuencia, puede argumentarse que actores con fines y proyectos diferentes pueden atribuir diverso grado de importancia a un problema o, incluso, una situación que resulta problemática para un actor A no lo es en absoluto para un actor B. Esta reflexión es crucial para enri-

quecer nuestro concepto de problema pues, como se mostrará más adelante, un problema depende del punto de vista del actor, de sus valores, de sus intereses, de sus proyectos y de sus fines. Si por problema nos referimos a una cosa dada en el mundo empírico independientemente de los sujetos que actúan, hablan, piensan y desean en el mundo, esa noción de problema está en bancarrota.

La segunda observación plantea, en realidad, una conjetura respecto a que en la ciencia contemporánea hay un olvido de los problemas y un predominio de lo que puede llamarse el *fetichismo del método* (Marradi, 2002). Esto es, colocar el instrumento de conocimiento por delante del problema de conocimiento. Para expresarlo en una fórmula sintética: los científicos construyen problemas en función de los métodos que conocen. De este modo, la tendencia en la ciencia actual es fabricar problemas investigables con los métodos y técnicas disponibles. En definitiva, esto es lo que asegura resultados y publicaciones necesarias para sobrevivir en el mercado científico. La primacía del método sobre el problema conduce a la hegemonía de la técnica y del instrumento por sobre el pensamiento crítico y creativo. El correlato de esta tendencia es el desarrollo de investigaciones poco relevantes, la proliferación de discursos científicos autorreferenciales que sólo tienen sentido para la comunidad epistémica que habla el mismo lenguaje, la renuncia a la búsqueda de nuevas preguntas, la construcción de pseudoproblemas tratables por las técnicas conocidas.

Cabe recordar, como señala Alexander Koryé (1999) que las grandes revoluciones científicas fueron siempre revoluciones de pensamiento que se produjeron no tanto por encontrar nuevas respuestas a viejas preguntas, sino por formular preguntas completamente nuevas, como reflexiona Rolando García (2006). Pero cambiar de pregunta es lo más difícil pues implica cambiar el paradigma o punto de partida de un razonamiento (Morin, 1998). El olvido del problema y el fetichismo del método son un síntoma de la crisis paradigmática del pensamiento científico contemporáneo.

La tercera observación busca poner en cuestión una opinión habitual que plantea que los problemas principales de un país o una sociedad están suficientemente claros y que, en lugar de acumular investigaciones, es el momento de la acción. Se argumenta que ya existen suficientes diagnósticos y que, más que continuar reflexionando sobre los

1 Véase Diccionario de la Real Academia Española, <https://dle.rae.es/?id=UELp1NP>

problemas, hay que actuar sobre ellos para solucionarlos. Es relevante detenernos a examinar con más cuidado esta postura. El supuesto en el que se sustenta esta afirmación es que un problema es *una-cosa-en-el-mundo*, es decir, que un problema *está-allí*, en el mundo externo de la realidad objetiva de un modo positivo e independiente de los discursos y prácticas de los actores sociales. Es interesante notar que éste es el modo habitual a través del cual los discursos sociales hablan de los problemas relevantes de una sociedad: el problema de la pobreza, el problema de la distribución del ingreso, el problema del cambio climático, el problema de la delincuencia, el problema de la educación, el problema de la gentrificación, el problema del deterioro de los ecosistemas, el problema de la violencia de género.

¿Qué dice nuestro lenguaje respecto a nuestro modo de pensamiento? Sin duda, existe una relación profunda entre nuestro modo de hablar y nuestro modo de pensar, pues, como decía Vygotsky (1995) *el pensamiento es lenguaje interiorizado*. Nuestro modo de hablar sobre los problemas de una sociedad pone en evidencia una de las dicotomías fundantes del pensamiento moderno, a saber: *la disyunción sujeto-objeto*. Esta dicotomía, piedra fundacional de la filosofía cartesiana, plantea una dualidad entre *la res cogitans* y *la res extensa*. El término *res* en latín significa 'cosa', de modo que ambos términos pueden traducirse como *cosa pensante* y *cosa extensa* respectivamente. La primera designa la mente humana y su actividad principal es el *pensamiento*, mientras que la segunda refiere al *mundo externo* en tanto conjunto de objetos independientes del sujeto. ¿Qué significa esta dualidad? Constituye la creación de un dualismo ontológico que separa dos dominios, el del sujeto y el del objeto. La escisión cartesiana abona, así, la disyunción entre el pensamiento y la realidad como entidades discretas y separadas.

Nuestros discursos, y también nuestro pensamiento, sobre los problemas sociales (cambio climático, pobreza, inseguridad, sequía, urbanización, etc.) continúan siendo profundamente cartesianos. Al hablar de los problemas como *cosas-en-el-mundo* los ubicamos ontológicamente en la *res extensa* como entidades distintas y separadas de nosotros mismos, los sujetos que habitamos el mundo. Los 'problemas' *están-allí*, afuera, en el mundo, mientras que 'nosotros', los sujetos-observadores, los sujetos-de-conocimiento, *estamos-aquí*. Nuestro lenguaje evidencia que nos situamos por afuera de los problemas que queremos conocer e intervenir.

Como buenos cartesianos, nuestro *pensamiento* está separado de la *realidad* que intentamos observar, conocer, describir, explicar y transformar. Así, los problemas forman parte del objeto de conocimiento pero se encuentran desunidos del sujeto-que-habla, del sujeto-que-siente, del sujeto-que-piensa, del sujeto-que-actúa.

El fundador de la sociología científica, Émile Durkheim, decía que la ciencia es un distanciamiento del sentido común, mientras lo propio de éste es no dudar de la realidad social, lo específico de la ciencia social es poner en duda las certezas del sentido común. El concepto de *problemas complejos* busca provocar la duda y la interrogación sobre nuestros modos de pensar, de decir y de hacer cuando lidiamos con aquellas situaciones o fenómenos que denominamos 'problemas'.

3.2. Tres vectores para pensar la complejidad de un problema

Habiéndonos ocupado con suficiente detalle del doble vínculo entre el problema y la problematización cabe tratar el segundo interrogante planteado ¿qué es lo que hace 'complejo' a un problema? La pregunta acerca de por qué un problema es complejo resulta crucial desde el punto de vista epistemológico pues concierne a la legitimidad teórica de emplear el adjetivo 'complejo' para calificar al sustantivo 'problema'. Dicho de otro modo, ¿qué agrega el concepto de complejidad que no esté contenido ya en la noción de problema? La complejidad de un problema está ligada a tres vectores principales:

- a) El entrelazamiento de múltiples puntos de vista
- b) El entrelazamiento del conocimiento, la ética y la acción
- c) El entrelazamiento del pasado, el presente y el futuro

3.2.1. El entrelazamiento de múltiples puntos de vista

El primer vector sugiere que un problema complejo es una experiencia en la cual se entrelazan múltiples puntos de vista de actores sociales heterogéneos. Cada actor social explica la situación problemática desde su propio punto de vista, a través del cual pone en juego saberes, valores y relaciones de poder. Por lo tanto, un problema complejo tiene significados diversos para actores distintos. La complejidad de un problema (i.e. el

cambio climático, el ordenamiento territorial, la degradación de un ecosistema) está ligada a la existencia de múltiples puntos de vista de distintos sistemas observadores.

Un problema complejo en tanto objeto de conocimiento y de acción puede ser pensado como un *sistema observado* cuya inteligibilidad depende de nuestra capacidad como analistas para dar cuenta de los diversos *sistemas observadores* que problematizan dicha experiencia. Como puede apreciarse, el concepto de problema complejo escapa al dualismo sujeto-objeto: no es posible reducir un problema complejo a la realidad empírica inmediata ni al plano del discurso, del pensamiento y de la acción de tal o cual actor.

En consecuencia, un problema complejo es un juego social interactivo de múltiples jugadores (Matus, 2007). La complejidad así entendida plantea consecuencias metodológicas específicas. Por un lado, no es posible explicar un problema complejo desde un único punto de vista objetivo, externo y neutral a la realidad considerada. Por otro lado, explicar un problema complejo se asemeja a lo que Carlos Matus conceptualizó como *explicación situacional* según la cual explicar significa “diferenciar las explicaciones de los diversos jugadores y atribuir correctamente a cada jugador las explicaciones diferenciadas” (Huertas, 2016, p. 33). Dicho de otro modo, una explicación de un problema complejo constituye un meta-punto de vista o meta-sistema que articula diferencialmente las distintas explicaciones y puntos de vista de los múltiples actores sociales involucrados en la situación analizada (Morin, 1986; Rodríguez Zoya, 2017).

3.2.2. El entrelazamiento del conocimiento, la ética y la acción

El segundo vector plantea que un problema complejo se expresa simultáneamente como un problema de conocimiento (dimensión epistémica), como un problema de acción y de decisión (dimensión pragmática) y como un problema ético (dimensión axiológica) (Le Moigne, 2010; Rodríguez Zoya, 2017). Un simple ejemplo permite ilustrar esta idea teórica. Cuando nos enfrentamos a un ecosistema degradado (i.e. contaminación por acción de residuos sólidos en un contexto turístico) se plantean conjuntamente dos interrogantes relacionados a, por un lado, ¿cuáles son las causas de la degradación? y, por el otro, ¿cómo podría revertirse la misma? Uno no se aproxima a

un problema complejo con una actitud meramente contemplativa, sino también transformativa. Los problemas complejos nos interpelan en términos epistémicos (queremos conocer algo), en términos éticos (evaluamos que algo es inadecuado o insatisfactorio de acuerdo con cierto marco normativo) y en términos pragmáticos (queremos actuar para transformar esa situación).

En virtud de este razonamiento proponemos conceptualizar los problemas complejos como *situaciones o experiencias problematizadas que buscan ser conocidas y transformadas porque son evaluadas como no deseables*. El conocer (saber), el transformar (hacer) y el evaluar (valorar) son términos interdefinibles, en el cual el sentido de cada término se define por su relación con los restantes.

3.2.3. El entrelazamiento del pasado, el presente y el futuro

El tercer vector sostiene que un problema complejo supone el entrelazamiento de múltiples tiempos: el pasado, el presente y el futuro. La interrelación entre estas dimensiones temporales puede ser abordada mediante cinco preguntas metodológicas orientadoras: (i) ¿cuál es la situación problemática que se pretende abordar hoy? (ES) (ii) ¿cuáles son las consecuencias futuras si continúa la tendencia de la situación actual? (TIENDE A SER) (iii) ¿cómo y por qué se ha llegado a la situación actual? (FUE) (iv) ¿cuál es la situación alternativa que se desea construir en el futuro? (DEBER SER) (v) ¿es factible la situación futura deseable? (PUEDE SER)? El punto crucial para destacar es que pensar en términos de problemas complejos implica no sólo la pretensión de explicar el presente sino también, y, sobre todo, de construir el futuro.

En síntesis, el concepto de problemas complejos plantea desafíos para las ciencias y para la política, es decir, para nuestras estrategias de construcción de conocimiento en el mundo y para nuestras estrategias de acción y transformación del mundo. Lidar con problemas complejos demanda un estilo de pensamiento que pueda: (i) tratar con la incertidumbre generada por juegos sociales creativos de múltiples actores, (ii) pensar la relación interdefinible entre el conocimiento, la acción y la ética y (iii) incorporar el pasado y el futuro como elementos constitutivos del presente. Así, la idea de *problemas complejos* constituye una estrategia conceptual para pensar una nueva alianza entre las ciencias y la política, es decir, para diseñar un

vínculo constructivo entre nuestras estrategias de conocimiento en el mundo y nuestras estrategias de acción y transformación del mundo. Pensar en términos de problemas complejos implica efectuar un desplazamiento epistemológico tendiente a reemplazar la *disyunción* entre conocimiento y acción por un *bucle recursivo* entre conocer y actuar. Sin embargo, esta nueva alianza no está exenta de riesgos que es necesario pensar.

4. Los riesgos de una nueva alianza entre ciencia y política

Pensar en términos de problemas complejos implica diseñar estrategias para 'religar' las ciencias y la política, el conocimiento y la acción, el saber y el poder. Así entendido, el concepto de problemas complejos supone un posicionamiento político-epistémico específico que se distancia críticamente de los tres grandes ideales que han regido la concepción moderna de ciencia: la *objetividad* del conocimiento, la *neutralidad* valorativa de la ciencia y la *universalidad* del conocimiento. Cada uno de estos ideales conducen a un reduccionismo epistemológico: la objetividad conduce a la expulsión de la subjetividad, la neutralidad conduce a la expulsión de la ética y la universalidad conduce a la expulsión de los acontecimientos singulares.

El punto crucial para destacar aquí es que estos ideales forman parte de una cultura científica, es decir, de un sistema de creencias y valores que guían un modo de concebir y hacer ciencia. Más específicamente, resulta pertinente emplear el concepto de *ethos* que etimológicamente significa 'modo de ser' para caracterizar a esta cultura científica. La objetividad, la neutralidad valorativa y la universalidad delimitan los valores de un *ethos científico*.

El *ethos científico* consiste en una concepción de ciencia y de conocimiento científico que concibe la práctica científica como una actividad "desinteresada y extra social, que sus enunciados de verdad se sostienen por sí mismos sin apoyarse en afirmaciones filosóficas más generales y que la ciencia representa la única forma legítima de saber" (Wallerstein, 2005, p. 19). El *ethos científico* delinea una actitud o un modo de ser que se encarna en prácticas, normas, valores y reglas que siguen cuidadosamente los científicos. La actitud científica define al "investigador que se ha adaptado [al] mercado científico, que renuncia a preocuparse por el significado social de su actividad, desvinculándola de los problemas políticos, y se entrega de lleno a su 'carrera', aceptando para ella las normas y los valores de los grandes centros internacionales, concentrados en un escalafón" (Varsavsky, 1969, p. 39).

Puede decirse que el *ethos científico* produce una *ciencia políticamente inconsciente*, pues no reflexiona sobre las implicancias políticas del conocimiento que produce, una *ciencia éticamente irresponsable*, pues no incorpora los juicios de valor en sus prácticas científicas, una *ciencia socialmente irrelevante*, pues desvincula sistemáticamente los problemas de conocimiento de los problemas de la acción, una *ciencia epistemológicamente irreflexiva*, pues excluye al sujeto que conoce del conocimiento producido.

El concepto de *problemas complejos* se distancia críticamente del *ethos científico* y se afirma como una herramienta teórica, metodológica y práctica para construir una ciencia políticamente consciente, éticamente responsable, socialmente relevante y epistemológicamente reflexiva. Ahora bien, hay que reconocer que esta apuesta implica riesgos epistemológicos y políticos.

4.1. Los riesgos epistemológicos

En el plano epistemológico, la crítica a la objetividad, la neutralidad y la universalidad de la ciencia puede conducir a un reduccionismo epistémico invertido:

1. La crítica a la objetividad puede conducir al *relativismo subjetivista*. Mientras que el positivismo puede ser entendido como un reduccionismo por el polo del *objeto* y una anulación de las contribuciones provenientes del *sujeto* de conocimiento; las derivas de las ciencias y epistemologías posmodernas suelen abogar por un reduccionismo por el lado del sujeto que conducen a una primacía del lenguaje y el discurso con un desprecio concomitante por los aspectos objetivos del conocimiento. En las posiciones más extremas, se niega la existencia objetiva de la realidad y del mundo externo.
2. La crítica a la neutralidad valorativa puede conducir al *relativismo ético*. Si la otrora epistemología ortodoxa negaba la pertinencia epistémica de los valores éticos, estéticos y políticos, las nuevas epistemologías posmodernas reivindican los intereses sociales y los valores en la construcción del conocimiento. Todo análisis del conocimiento en términos de aspectos lógicos, cognitivos y racionales 'huele a positivismo' y es profundamente despreciado. A partir de ahora, la tarea de la epistemología es analizar los factores sociales que determinan el conocimiento. Si el positivismo planteaba un reduccionismo logicista, las nuevas epistemologías avanzan en un reduccionismo sociológico.

3. La crítica a la universalidad puede conducir al *relativismo contextual*. La tesis de la universalidad de la ciencia implica en el plano sociológico el ocultamiento de la diversidad socio-cultural y en el plano epistemológico la expulsión del 'evento', es decir, los acontecimientos singulares (Morin, 1982). Las ciencias posmodernas abonan un conocimiento fragmentario y un pensamiento disgregador que "yuxtapone lo diverso sin concebir su unidad" (Morin, 1990, p. 30). Así, la filosofía posestructuralista, por ejemplo, abraza teóricamente el acontecimiento -i.e. eventos singulares irreductibles- y se opone a toda comprensión en términos de estructuras y procesos macrosociales. Si el estructural-funcionalismo en ciencias sociales de los años 1940-1950 fue, al amparo del ideal de la universalidad de la ciencia, un reduccionismo holístico que impedía pensar la heterogeneidad y diversidad social; las filosofías posestructuralistas son un reduccionismo por la parte que impiden pensar sistémicamente la globalidad.

Es relevante observar que a cada ideal epistémico del *ethos científicista* subyace una dicotomía: la disyunción objeto | sujeto, la disyunción hechos | valores, la disyunción universal | singular. Mientras el científicismo opera un reduccionismo epistemológico por el polo objeto-hechos-universalidad, las epistemologías posmodernas abonan un reduccionismo invertido por el polo sujeto-valores-particularidad. Ambos *ethos*, científicismo y posmodernismo, constituyen expresiones de un pensamiento simplificador que moldea concepciones reduccionistas de ciencia y de conocimiento.

Una teoría, una metodología y una práctica de los problemas complejos se distancian críticamente tanto del *ethos científicista* como del *ethos posmoderno* y plantea la necesidad de construir una alternativa epistemológica a los reduccionismos epistemológicos. A partir de los desarrollos del pensamiento complejo elaborado por Edgar Morin (1990) es posible plantear una alternativa a los reduccionismos disyuntivos del científicismo y el posmodernismo. La pista para pensar la posibilidad de un *ethos científico complejo* consiste en superar las dicotomías y disyunciones a través de las nociones de *dialógica* y *recursividad*. La *dialógica* nos permite pensar conjuntamente dos nociones complementarias y antagonistas; mientras que la *recursividad* nos permite examinar cómo los productos de un proceso influyen en la regeneración

de dicho proceso. De este modo, pueden plantearse las siguientes dialógicas y recursividades epistemológicas (Figura 2):

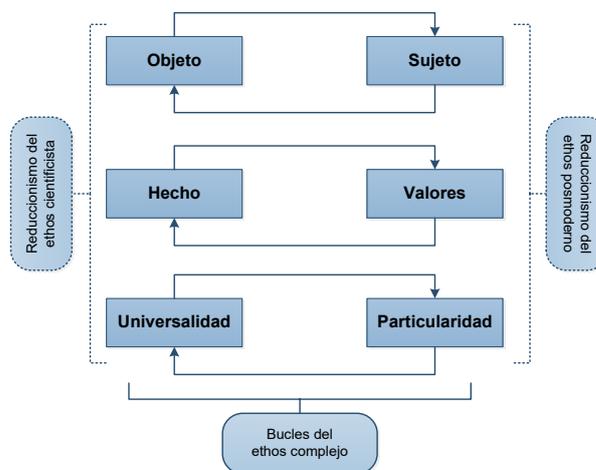


Figura 2. Ethos científico complejo: dialógicas y recursividades epistemológicas

4.2. Los riesgos políticos

El *ethos científicista* conduce a la *apoliticidad de la ciencia*. La pretensión de una ciencia axiológicamente neutral no puede, en ningún caso, fundamentar una concepción política de la ciencia. Al eliminar los valores (éticos, estéticos y políticos) de las prácticas científicas, la tesis de la neutralidad valorativa de la ciencia bloquea la pregunta por las finalidades de la racionalidad científica. Preguntarnos por las finalidades es preguntarnos por el futuro y, particularmente, por los futuros deseables y posibles. En efecto, las ciencias de la naturaleza han progresado justamente gracias a la eliminación de las explicaciones teleológicas y las causas finales de su modo de razonamiento, tan característico de la ciencia aristotélica. Sin embargo, como observa críticamente Varsavsky (1982, p. 22) "eliminar el finalismo donde lo esencial es la actividad humana es anticientífico". La acción humana es intencional ya que tiene la estructura de un proyecto que se dirige hacia ciertos fines. Al eliminar las finalidades de la racionalidad científica, el *ethos científicista* reduce la racionalidad a un racionalismo instrumental: la elección de los medios más eficientes para alcanzar un fin. Pero los fines en sí mismos no son objeto de deliberación racional. En un contrapunto crítico con esta posición, Varsavsky señala que "la racionalidad no se limita a la elección de medios -tecnologías- sino ante todo de fines; *qué* viene antes que *cómo*" (Varsavsky, 2013, p. 30).

El *ethos posmoderno* reintroduce de un modo reduccionista el subjetivismo, el relativismo y el particularismo, lo cual crea el terreno fértil para la introducción de la política en la ciencia. Si el científicismo conduce a la

apoliticidad de la ciencia, el posmodernismo habilita la politización de la ciencia y del conocimiento. Para decirlo poéticamente parafraseamos a Gabriel Celaya en sus versos "La poesía es un arma cargada de futuro". Así también, el científico posmoderno, autodefinido crítico, progresista y de izquierda, se emociona al anunciar que "la ciencia es un arma cargada de futuro". El poeta Celaya canta *maldigo la poesía de quien no toma partido hasta mancharse*. La actitud posmoderna produce investigadores con una profunda prédica emancipatoria, preocupados por el sufrimiento de las grandes mayorías. Junto al poeta, el científico posmoderno canta con vehemencia: *maldigo la ciencia de quien no toma partido hasta mancharse*. La máxima del *ethos posmoderno* consiste en que la ciencia, como actividad social, y el investigador, como sujeto social, deben tomar una postura política e intervenir políticamente en el mundo.

La idea de una *ciencia politizada* se encuentra tempranamente en la obra de Oscar Varsavsky quien, con más rigor que el pensamiento posmoderno y sin abjurar nunca como hace éste de la racionalidad, conceptualiza aquello que en el lenguaje de la época, llamaba 'el científico rebelde o revolucionario':

Hay científicos cuya sensibilidad política los lleva a rechazar el sistema social reinante en nuestro país y en toda Latinoamérica [...] La misión del científico rebelde es estudiar con toda seriedad y usando todas las armas de la ciencia, los problemas del cambio de sistema social, en todas las etapas y en todos sus aspectos, teóricos y prácticos. Esto es hacer 'ciencia politizada' (Varsavsky, 1969, pp. 9-11).

El científico posmoderno de nuestros días estaría de acuerdo con Varsavsky. Para que la ciencia sea un arma cargada de futuro hay que politizar la ciencia. Ciertamente, no se trata de la ciencia positivista la cual es simultáneamente occidental, noratlántica, capitalista, liberal, burguesa y androcéntrica. Por el contrario, la nueva ciencia posmoderna que está edificándose en Nuestra América es crítica, emancipatoria, indígena, campesina, decolonial y feminista y quiere, al igual que Varsavsky "usar la ciencia para ayudar al cambio del sistema" (1969, p. 9).

Podría pensarse que esta politización es en sí misma una ganancia en términos epistemológicos y prácticos pues constituye una superación de la neutralidad y de la apoliticidad del científicismo. Nuestra posición se distancia críticamente respecto a esta opinión. Para expresarlo claramente y sin rodeos, la búsqueda de una nueva alianza entre las ciencias y la política puede abonar el llamado a la construcción de una *ciencia y una uni-*

versidad militante. La clave epistemológica está en los versos del poeta: "tomar partido". Una ciencia militante implica la partidización política de la ciencia y de la universidad. ¿Cuál es el riesgo político y epistémico de la partidización política de la ciencia y de la universidad?

Para problematizar este riesgo es necesario pensar una distinción que Varsavsky no realiza entre *ciencia politizada* y *ciencia partidizada*. Estos términos no son equivalentes. Quien sí realiza esta distinción es Rolando García² en una entrevista sobre la Universidad y los proyectos de país realizada en julio de 2003³. García argumenta que todo proyecto de ciencia y de Universidad debe tener en cuenta tres factores: el proyecto de país, el contexto internacional y la ideología. Respecto de este último término García puntualiza que no se trata no de una ideología en términos político-partidarios sino de una concepción sociopolítica de la ciencia y de la Universidad. La ideología conceptualizada en estos términos se asimila a la noción de *concepción del mundo* y, en un sentido más específico, al término de *marco epistémico* desarrollado por la epistemología genética (Piaget & García, 2008).

La reflexión política sobre la ciencia que plantea Rolando García nos permite volver a introducir el problema de las finalidades en el corazón de la racionalidad científica. El problema de las finalidades puede sintetizarse en la pregunta ¿por qué y para qué hacemos ciencia? ¿Por qué y para qué construimos conocimiento? En relación a su experiencia como Decano de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires entre 1957 y 1966, García afirma "[Nosotros] teníamos una ideología, eso es hacer política, pero no política de partidos, es tener una concepción sociopolítica del mundo sino para qué la ciencia y para qué científicos. [...] Para construir un mundo distinto. Hay que hacer política. [...] [Nosotros] hacíamos política,

2 Rolando García (1919-2012). Fue un científico argentino, formado en física y matemática y especializado en dinámica de la atmósfera. Luego de formarse en epistemología y filosofía de la ciencia con Rudolf Carnap y Hans Reichenbach, conspicuos representantes del positivismo lógico, trabajó durante casi dos décadas junto a Jean Piaget y contribuyó a desarrollar la epistemología genética. En el plano de la política científica, Rolando García fue el decano de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires entre 1957 y 1966 cuando fue encarcelado por la Dictadura del General Juan Carlos Onganía durante la Noche de los Bastones Largos. García lideró un proceso de transformación político-institucional sin precedentes que condujo a lo que se conoce como la 'época de oro de la ciencia argentina'. Fue, además, vicepresidente fundador del CONICET bajo la presidencia del Premio Nobel Bernardo Houssay.

3 El fragmento de la entrevista puede encontrarse aquí: <https://youtu.be/uzDpQ5q3k8o>

pero no política de partidos. Claro que la concepción era política.”⁴

Con todo, una concepción política de la ciencia y la universidad no es equivalente a la partización política de la ciencia y de la universidad. Politización y partidización son procesos diferentes que implican lógicas y racionalidades distintas. Por un lado, una concepción política del conocimiento implica una *racionalidad* o estilo de pensamiento capaz de deliberar sobre los *finés* de la ciencia, del conocimiento, de la universidad y de la educación. Por otro lado, una partidización política implica una *racionalidad* o estilo de pensamiento *militante e instrumental* que emplaza la ciencia, el conocimiento, la universidad y la educación al servicio de los fines particulares de un movimiento político-partidario específico. Dicho de otro modo, para la racionalidad militante-instrumental la ciencia, el conocimiento, la universidad y la educación son *medios* para alcanzar fines definidos por otros: el movimiento político para el cual se milita. Estos dos tipos de racionalidad tienen consecuencias político-epistémicas bien diferentes, cuyo análisis excede los límites de este trabajo.

En suma, que nos sea permitido concluir mediante la siguiente aserción. La nueva alianza entre ciencia y política que plantea el concepto de *problemas complejos* afirma la pertinencia y necesidad de una concepción política del conocimiento para el diseño de políticas científicas, tecnológicas y educativas. Pero en modo alguno la alianza entre ciencia y política debe interpretarse como un llamado a la partidización política de la ciencia y de la universidad. Este largo decurso argumental no ha tenido otra pretensión más que mostrar que el concepto de problemas complejos propende a una religancia entre el conocimiento y la acción que busca escapar del riesgo de la Escila del *ethos cientificista* y del riesgo de la Caribdis de una *ciencia partidizada*. En ese espacio incierto de posibilidades que emerge entre la apoliticidad neutralista del cientificismo y el dogmatismo irreflexivo de la partidización de la ciencia, se yergue el desafío para desarrollar una teoría, un método y una práctica de los problemas complejos como estrategia que busca *actuar para conocer y conocer para actuar*, pues es en ese bucle donde podemos comenzar a imaginar y construir los futuros deseados.

5. Desafíos para las políticas públicas y las políticas científicas

El concepto de problemas complejos plantea desafíos teóricos y prácticos para pensar el diseño de las polí-

ticas públicas en general y de las políticas científicas en particular. A continuación, se plantean algunos ejes problematizadores. Como el lector puede apreciar se emplea un lenguaje normativo a través del término “deber ser” para señalar el contenido posible de estos ejes orientadores del diseño de una política pública. Este juicio axiológico no es una petición de principio sino una implicancia de los argumentos que hemos esgrimido en este documento.

- La tríada investigación ↔ planificación ↔ gobierno. Una política científica de problemas complejos debe ser simultáneamente una política de conocimiento, una política de acción y una política ética, es decir, debe considerar, conjuntamente los problemas de conocimiento, los problemas de gobierno y los problemas axiológicos. En virtud de ello, una política científica no puede restringirse a ser sólo una política de investigación para la construcción de conocimiento. Debe incorporar, necesariamente, la cuestión de la planificación y del gobierno. Mientras que la primera se orienta a la mediación entre el conocimiento y la acción, la segunda consiste en el diseño de estrategias para conducir procesos complejos hacia ciertos fines juzgados como deseables. En conclusión, el concepto de problemas complejos incita a pensar el diseño de una política científica atendiendo a la tríada entre investigación, planificación y gobierno.
- Atender a los procesos de problematización. El punto de partida de una política científica no puede ser el problema-producto, es decir, el problema constituido. Una política tal debe poner el acento en el análisis de los procesos de problematización. De lo que se trata es de examinar los problemas que se consideran dados e inscribirlos en procesos de problematización más amplios.
- El marco epistémico. El diseño de una política científica debe explicitar su marco epistémico, es decir, la concepción sociopolítica de la ciencia y del conocimiento en la que se sustenta. Por lo tanto, una política científica apta para tratar problemas complejos no puede ser diseñada desde el *ethos cientificista* ni desde el *ethos posmoderno*.
- La deliberación sobre los fines. Una política científica de problemas complejos debe considerar mecanismos y dispositivos para deliberar democráticamente sobre los fines, pero de ningún modo imponer dogmáticamente una finalidad político-partidaria. Puesto que un problema complejo implica el diseño de futuros deseables alternativos a la situación actual, una política científica de este tipo debe conce-

⁴ Entrevista a Rolando García, minuto 2:02. Disponible en: <https://youtu.be/uZDpQ5q3k8o>

bir procedimientos participativos que faciliten procesos emergentes *bottom-up* para la construcción de modelos de futuros deseables.

- Los puntos de vista. Una política científica de problemas complejos debe ser polifónica, es decir, multi-accentuada. Esto significa que no puede estar fundada en un único punto de vista: ni el punto de vista técnico ni el punto de vista político son suficientes para diseñar, planificar y desarrollar una política de este tipo. Por el contrario, los problemas complejos demandan un enfoque que articule los múltiples puntos de vista de los diferentes actores involucrados.
- La tríada deseable \leftrightarrow posible \leftrightarrow probable. Una política científica de problemas complejos debe trabajar conjuntamente sobre tres dimensiones. La dimensión de lo *deseable* implica la construcción de un modelo de futuro sobre la situación alternativa que se busca construir. La noción de futuro deseable es un concepto ético y político. Definir cuál es el futuro que se desea como alternativa al estado actual de un problema complejo implica comprometerse con ciertos *finés* que se desean alcanzar (dimensión política). Ahora bien, para poder elegir entre fines alternativos, es decir, entre futuros distintos, se requieren *juicios de valor* (dimensión ética). Dicho de otro modo, definir qué es un futuro deseable implica explicitar *finalidades y valores*. La dimensión de lo *posible* se orienta a analizar lo que puede y lo que no puede suceder en un sistema considerando su organización actual. El análisis posibilístico de un problema complejo se orienta, pues, a analizar la viabilidad de las estrategias diseñadas para transformarlo. Es por esta razón que los modelos posibilísticos constituyen una herramienta crucial para la planificación y gestión de problemas complejos, el diseño de escenarios prospectivos y el análisis de viabilidad. Finalmente, la dimensión de lo *probable* implica algún tipo de modelo estadístico para calcular la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno y evento.
- La viabilidad de una política. El análisis de viabilidad de una política orientada a investigar, planificar y gobernar problemas complejos debe tomar en cuenta múltiples tipos de factibilidad: la factibilidad económica, la factibilidad técnica, la factibilidad ambiental y, muy especialmente, la factibilidad política y la factibilidad social. En general las políticas fracasan por la poca atención que se le presta a la viabilidad social. Esto quiere decir que una política debe tomar en cuenta el punto de vista de los actores a quienes se dirige. Cuando se ignora el punto

de vista del otro se tiende a menguar la factibilidad social de una política.

- Interdisciplinariedad. Una política científica orientada a investigar, planificar y gobernar problemas complejos requiere de una ciencia horizontal trans-departamental. Una política científica de este tipo no puede fundamentarse únicamente en el saber disciplinario y en los departamentos verticales del conocimiento. Se requiere, además, una práctica interdisciplinaria de la ciencia entendida ésta no como la suma o yuxtaposición de saberes especializados sino como un proceso de diferenciación e integración de conocimientos.
- Democracia cognitiva. Una política científica diseñada exclusivamente desde arriba-hacia-abajo (*top down*) suscita un déficit democrático pues reduce la concepción de tal política al punto de vista del técnico y del político. La dimensión democrática de una política científica está ligada a la construcción de procesos de diálogo y argumentación pública entre actores sociales heterogéneos.
- No dogmatismo y racionalidad abierta. Una política científica de problemas complejos no puede ser dogmática. Esto se opone a cualquier forma de partidización de la ciencia y de la universidad. El carácter no dogmático de una política científica implica que todos sus aspectos deben poder ser sometidos a discusión y enjuiciados críticamente. En definitiva, se trata de regenerar la práctica del pensamiento racional en el proceso de la política científica. Racionalidad en este contexto no quiere decir otra cosa que diálogo y contraposición argumental, es decir, la posibilidad de someter a crítica una aseveración y, la necesidad del interlocutor, de esgrimir razones y argumentos para sostener o defender la aseveración enjuiciada.

Detrás del concepto de problemas complejos no se encuentra una receta técnica que prescriba qué es lo que se debe hacer y cómo hacerlo. Por el contrario, la noción de problemas complejos es una invitación a pensar y a actuar para ser protagonistas del juego social del que formamos parte. El juego social, en cuyo decurso los actores desarrollan procesos de problematización del mundo, es un juego incierto, no determinístico y de final abierto. El resultado depende de las jugadas de los jugadores. En este punto, debemos recuperar el mayor legado kantiano cuando se pregunta ¿qué es la Ilustración? La Ilustración, dice Kant, es tener el valor de pensar por nosotros mismos. Así, junto a Kant debemos decir que debemos tener el valor de jugar el juego social de nuestra época. Pensar en términos de proble-

mas complejos es atrevernos a conocer y actuar para imaginar nuevos posibles y apropiarnos creativamente del porvenir.

6. Conclusiones

Enfrentar los problemas complejos de nuestro tiempo requiere una nueva alianza entre las ciencias y la política, entre nuestros modos de conocer el mundo y nuestras formas de actuar en el mundo. Sin embargo, la historia de Occidente puede ser pensada como la historia de la controversia entre la ciencia y la política. Esta controversia se ha saldado, en distintos momentos históricos, bien a través de la disyunción entre la ciencia y la política, bien a través de la reducción de una a la otra, ya sea por medio de la subordinación de la política a problemas tecno-científicos, ya sea por medio de la reducción de la ciencia a un instrumento de poder, dominación y control. Esta gran desalianza entre la ciencia y la política ha conducido a la desvinculación de los problemas de conocimiento y los problemas de la acción, a la separación entre la razón teórica y la razón práctica, a la desunión entre ciencia y ética. Esta controversia forja la historia del sistema de pensamiento en el cual estamos atrapados.

Los problemas complejos son difíciles de concebir en el marco de un estilo de pensamiento moldeado al calor de la desalianza entre la ciencia y la política, pues lo específico de aquéllos es expresarse simultáneamente como problemas de conocimiento, como problemas éticos y cómo problemas de acción y decisión. Además, los problemas complejos constituyen sistemas creativos que emergen de un juego social de alta incertidumbre en el que participan una red de actores sociales heterogéneos. Por esta razón, los problemas complejos son sistemas indeterminados en los que no resulta posible predecir su futuro. Esta limitación contrasta con uno de los desafíos principales que nos plantean los problemas complejos: la necesidad de conocer para transformar una situación problemática que es evaluada como no deseable. De este modo, el reto de los problemas complejos es el de diseñar y construir un futuro deseable alternativo.

Mientras que la inquietud por la construcción del futuro es constitutiva de los problemas complejos, la racionalidad científica expulsa el problema del futuro, pues su arquitectura epistémica no está equipada con estrategias para diseñar el porvenir. No hay ni puede haber una ciencia del futuro puesto que el futuro no se conoce ni se descubre. El futuro se imagina y se construye. Esto marca una tensión constitutiva entre la racionalidad científica y la racionalidad política pues, esta última se expresa, ante todo, como un discurso sobre el futuro

basado en la promesa que el mañana sea distinto a hoy. La viabilidad de esta promesa radica, justamente, en la posibilidad de transformar los problemas complejos del presente.

Frente a la pregunta ¿qué tipo de ciencias y de política necesitamos para construir un futuro mejor? Podemos responder diciendo que el desafío es estimular el nacimiento de una ciencia y una política capaz de lidiar con problemas complejos como estrategia de construcción de futuro. Sin embargo, la Universidad, las ciencias y la política están de espaldas a los problemas complejos. La Universidad nos educa en disciplinas verticales del conocimiento científico mientras que lo propio de los problemas complejos es cruzar horizontalmente los departamentos de las universidades. Los problemas complejos no son tratables por los métodos científicos tradicionales ni inteligibles en las fronteras del saber disciplinario. Por otro lado, la práctica política se enfrenta diariamente a problemas complejos pues éstos son los nudos de la vida social y comprometen nuestra vida futura. Sin embargo, la política no dispone de ciencias, de conocimientos ni de métodos para gobernar problemas complejos. Cuando las políticas públicas tratan de apoyarse en los saberes científicos, a menudo recurren a los saberes especializados, pero éstos no pueden dar respuesta a problemas complejos de naturaleza sistémica, interdisciplinaria e incierta. He aquí la triple tragedia de la Universidad, la ciencia y la política en cuyo desencuentro florecen los problemas complejos. Esta tragedia alumbró el desafío que nos interpela: contribuir a repensar nuestro modo de educar en la Universidad, nuestro modo de hacer ciencia y nuestro modo de hacer política como estrategia para el desarrollo de una política de futuro.

Referencias

- Bachelard, G. (1985). *El nuevo espíritu científico*. Editorial Nueva Imagen.
- Briggs, J., & Peat, D. (1989). *Espejo y reflejo: del caos al orden*. Gedisa.
- Foerster, H. V. (1962). *Principles of self-organization*. Pergamon Press.
- Foucault, M. (1999). *Polémica, política y problematizaciones*. In M. Foucault (Ed.), *Obras esenciales* (pp. 353-361). Paidós.
- García, R. (2006). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Gedisa.
- Heller, Á. (1998). *Aristóteles y el mundo antiguo* (2ª ed.). Ediciones Península.
- Huertas, B. F. (2016). *Planificar para Gobernar: El Método PES: entrevista a Carlos Matus*. Fundación CIGOB. Ciencias para Gobernar.
- Johnson, S. (2001). *Sistemas emergentes. O qué tienen en co-*

- mún hormigas, neuronas, ciudades y software (2003, 1^o ed.). Fondo de Cultura Económica.
- Koyré, A. (1999). *Del mundo cerrado al universo infinito*. Siglo XXI.
- Le Moigne, J.-L. (2010). *Agir-penser en complexité. Le discours de la méthode de notre temps* Conférence Grand Débat 2010 du Réseau Intelligence de la Complexité, 1er décembre, Paris.
- Maldonado, C. E., & Gómez Cruz, N. A. (2010). *El Mundo de las Ciencias de la Complejidad. Una investigación sobre qué son, su desarrollo y sus posibilidades*. Universidad del Rosario.
- Marradi, A. (2002). Método como arte. *Papers*, 97, 107-127.
- Martínez Muñoz, S. (1999). Otto Neurath y la filosofía de la ciencia en el siglo XX. In A. A. Carreño (Ed.), *Perspectivas teóricas y contemporáneas de las ciencias sociales* (pp. 503-511). UNAM.
- Maturana, H., & Varela, F. (1972). *Autopoietic system*. Facultad de Ciencias.
- Matus, C. (2007). *Teoría del Juego Social*. Universidad Nacional de Lanús.
- Morin, E. (1982). *Ciencia con Conciencia* (1984 ed.). Anthropos.
- Morin, E. (1986). *El Método III. El conocimiento del conocimiento* (1988 ed.). Cátedra.
- Morin, E. (1990). *Introducción al Pensamiento Complejo*. Gedisa.
- Morin, E. (1998). *El Método IV. Las ideas*. Cátedra.
- Piaget, J., & García, R. (2008). *Psicogénesis e historia de la ciencia*. Siglo XXI.
- Prigogine, I., & Nicolis, G. (1997). *La estructura de lo complejo*. Alianza.
- Rodríguez Zoya, L. (2017). Problematicación 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.
- Solé, R. (2009). *Redes complejas. Del genoma a Internet* (1^o ed.). Tusquets.
- Varsavsky, O. (1969). *Ciencia, política y cientificismo*. Centro Editor de América Latina.
- Varsavsky, O. (1982). *Obras Escogidas*. Centro Editor de América Latina.
- Varsavsky, O. (2013). *Estilos tecnológicos. Propuestas para la selección de tecnologías bajo racionalidad socialista*. Biblioteca Nacional.
- Vygotski, L. (1995). *Pensamiento y Lenguaje*. Paidós.
- Waldrop, M. M. (1992). *Complexity: The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos*. Touchstone.
- Wallerstein, I. (2005). *Las incertidumbres del saber*. Gedisa.