

HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES

COMUNICACIONES

Una mirada social y política de la ciencia en la epistemología constructivista de Rolando García

*Becerra, Gastón**; *Castorina, José Antonio***

Resumen

Se caracteriza la imagen de la ciencia defendida por Rolando García en sus escritos sobre política científica y gestión universitaria para luego rastrear esta concepción en los lineamientos de su epistemología constructivista. Con esta clave de lectura se analizan su revisión y reformulación de la teoría constructivista de Jean Piaget, y su posterior reflexión sobre investigación interdisciplinaria de sistemas complejos. En base a este análisis se indican los principales desafíos actuales de la epistemología constructivista.

Palabras clave: Rolando García; epistemología constructivista; marco epistémico

Artículo producido en el marco del proyecto «Investigaciones empíricas sobre el conocimiento de dominio social y sus implicaciones teórico-metodológicas». Director: José Antonio Castorina. Co-directora: Alicia Barreiro. Programa UBACYT 20020130100256BA, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires (UBA)

AUTORES: *Universidad de Buenos Aires; **CONICET, Universidad de Buenos Aires.

CONTACTO: gastonbecerra@sociales.uba.ar



A socio political view of the science in Rolando García's constructivist epistemology

Abstract

We characterize Rolando García's view on science, as outlined on his writings on science and university policy, and then we trace this view on his constructivist epistemology. Through this lens, we analyze his review and reformulation of Jean Piaget's constructivist theory, his subsequent reflection on interdisciplinary research of complex systems. Based on this analysis, we outline the current challenges for a constructivist epistemology.

Keys Words: Rolando García; constructivist epistemology; epistemic framework

Um olhar social e político da ciência na epistemologia construtivista de Rolando García

Resumo

A imagem da ciência defendida por Rolando García em seus escritos sobre política científica e gestão universitária é caracterizada, para depois procurar esse pensamento nas diretrizes de sua epistemologia construtivista. Com essa chave de leitura são analisadas sua revisão e reformulação da teoria construtivista de Jean Piaget, e sua subsequente reflexão sobre pesquisa interdisciplinar de sistemas complexos. Com base nesta análise são indicados os principais desafios atuais da epistemologia construtivista.

Palavras chave: Rolando Garcia; epistemologia construtivista; enquadre epistêmico

I. Introducción

El fallecimiento de Rolando García (1919-2012) ha inspirado varios trabajos de homenaje y divulgación de su figura y de su ejemplo de lucha a favor de una ciencia socialmente comprometida. En este trabajo nos interesa un objetivo algo distinto al adoptado por muchos de ellos, dado que no es biográfico/histórico –cuyo foco sería el García «de carne y hueso»–, ni tampoco laudatorio –el García «de bronce»–. Nuestro foco está puesto en el García que construimos cuando interrogamos las ideas que quedaron en sus obras y cuando las interpelamos desde los problemas a los que hoy nos enfrentamos.

Nos interesa explorar su obra a partir de la siguiente idea: los problemas a los que alcanza su reflexión epistemológica están condicionados por su concepción social y política de la ciencia y la actividad científica. Se trata, en última instancia, de utilizar una tesis propuesta por el mismo García (entre muchos otros) para pensar su obra.

Dada esta clave de lectura comenzamos nuestro trabajo con una presentación breve de su visión de la ciencia, tal como aparece en los escritos sobre política científica y de su reflexión sobre la vinculación entre ciencia, universidad y sociedad, poniendo en evidencia la relación entre tales proyectos y ciertas concepciones epistemológicas constructivistas (apartado II.). Los siguientes dos apartados tratan con la problemática social y política contenida en sus aportes epistemológicos propiamente dichos: la revisión y reformulación de la teoría constructivista de Jean Piaget (apartado III.), y su reflexión de los problemas de las ciencias contemporáneas, particularmente, la investigación interdisciplinaria de sistemas complejos (apartado IV.). En cada uno de estos apartados se señalan algunos desafíos actuales y problemas pendientes de la obra de García.

II. La visión social y política de la ciencia de Rolando García

Entre fines de la década de 1960 y principios de la década siguiente se instaló en el debate público la necesidad de pensar el rol de la ciencia en el desarrollo de sociedades como la argentina. En este contexto, varios pensadores del medio local se dieron a la tarea de criticar los modos en que se hacía ciencia y de repensar las formas de intervención para su gobierno. Seguían a tales críticas cuestionamientos epistemológicos al carácter universal, acumulativo y racional de la ciencia, los modelos clásicos con los que se pensaba su desarrollo, y hasta la tensión entre ideología y «objetividad científica». El contexto de este debate estaba marcado por la memoria reciente de los

desarrollos científico-tecnológicos aplicados a la guerra con consecuencias devastadoras, y por la inminencia –al menos para muchos de sus participantes– de las revoluciones sociales; en el plano de la reflexión, el debate seguía el «giro histórico» que la filosofía de la ciencia había emprendido en los años '60 y cuyas consideraciones se profundizarían en las décadas siguientes con la consolidación de una perspectiva sociológica post-Kuhn (Solís, 1994; Kreimer, 2010).

Rolando García fue una de las voces destacadas de estos debates. Su labor como Decano de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires desde 1957 hasta su intervención en 1966, como parte del directorio fundador del Consejo Nacional de Ciencia y Técnica (CONICET) en la década del '60, y como miembro del Consejo Tecnológico del Movimiento Nacional Justicialista en la década del '70, así como su formación epistemológica junto a figuras centrales del empirismo lógico como Carnap y Reichenbach, y su posterior colaboración en el Centro Internacional de Epistemología Genética dirigido por Jean Piaget lo ubican como una figura central en este terreno donde ciencia, filosofía y política se vuelven indisolubles.

Al igual que otros referentes de la ciencia argentina, García entendía la práctica científica como una actividad de relevancia social tal que no debía pensarse disociada de las problemáticas políticas de la sociedad en la que se practica. Si bien con algunos matices –que detallaremos luego en este apartado– se puede afirmar que García (1972) defendía una posición cercana a la popularizada por Oscar Varsavsky (1969), para quien la ciencia debía politizarse y seguir a un proyecto nacional cuya misión sería revertir una historia de dependencia externa e interna tanto económica como cultural¹. Como señala Feld (2011) esta forma de pensar la problemática científica se enfrentaba en el debate local con una posición más «moderada» que tiene en Jorge Sábato (1975) a su representante más icónico, y que Varsavsky denomina «desarrollista». Frente a ellos, la posición de García era explícita: evitaba hablar de «desarrollo científico», y en su lugar se refería a una «política científica nacional» que sería «en primer término política y política nacional, y en segundo término ciencia y tecnología al servicio de esa política»² (García, 1971:7). Así, García advertía un riesgo en aislar los problemas de «promoción científica» de los problemas nacionales más grandes en los que se inscriben. Esto es claro en la respuesta que da a Mario Bunge en el número 22 (1971) de *Ciencia Nueva* con motivo de la crítica que éste hiciera a la presentación del Consejo Tecnológico del Movimiento Nacional Justicialista:

Pareciera que para Bunge «el fomento de la investigación» es el problema del país. Pero para nosotros los problemas fundamentales del país son aquellos que padecen los hombres que calzan alpargatas y los chicos que ni siquiera eso tienen. [...] A Bunge pareciera no importarle la dependencia cultural (que incluye la tecnológica y científica, no lo olvidemos); lo único que le preocupa es que «cortar los vínculos con la investigación extranjera, o adoptar niveles inferiores, es condenar al atraso y a la extinción eventual a la ciencia y a la tecnología nacionales». Precioso. Es el argumento que el colonialismo cultural pone en boca de sus colonizados (carta de García publicada en *Ciencia Nueva* número 22 de 1972, citada en Ferraro, 2010:100-104).

García rechazaba la idea de un científico entregado a la resolución de problemas del conocimiento «puro» sin ninguna responsabilidad social, moral o ética. En esto su posición es compartida con prácticamente todos los pensadores de su época. El parteaguas entre ellos no es el problema de la «responsabilidad» sino más bien la tensión entre «ideología» y «objetividad científica». Aquí García se vuelve a posicionar junto a Varsavsky al sostener que la ciencia se encuentra «enteramente cruzada por ideologías» (García, 1972). La imagen a la que se enfrentan es aquella sostenida por pensadores como Klimovsky, Moro Simpson o Bunge quienes entienden que la ciencia es una empresa objetiva gracias a un criterio de verdad que refiere exclusivamente a los hechos del mundo, librándose de las peculiaridades de un observador sociopolítico (Klimovsky *et al.*, 1975). Desde mediados de la década del '60 esta posición se encontraba fuertemente cuestionada por filósofos como Kuhn o Feyerabend que, en base al análisis de la historia de la ciencia, sostenían la carga teórica de la observación y la interpretación de los hechos. García comparte esta posición pero considera que se puede ir más allá, vinculando el análisis histórico con uno epistemológico «a la Piaget» (García, 1972:25). El resultado de tal proyecto se vio a inicios de la década de 1980 con la publicación de *Psicogénesis e historia de la ciencia* (Piaget y García, 1982), sobre el que volveremos en el próximo apartado. Por lo pronto debemos mencionar que García entendía que la ideología condiciona el desarrollo del conocimiento por vía de problematizar ciertos aspectos del mundo y «volverlos pregunta» para su tratamiento científico.

Hay otro aspecto, tal vez menos evidente, en el que la visión política y social de la ciencia de García se hace eco de la epistemología constructivista. En el último tramo de su obra Piaget avanzó sobre el problema de cómo se constituye la novedad cognoscitiva, desde una perspectiva de la psicología genética. El problema es cómo se llega a un conocimiento que

no se deduce de lo preformado y cómo se construye lo que (en un momento dado) no existe o no puede ser pensado. De acuerdo con el epistemólogo de Ginebra, a partir de un conocimiento adquirido (actual) se posibilitan ciertas vías de acción, cuya eventual coordinación puede constituir nuevos esquemas interpretativos que engloben a los iniciales y «abran nuevos posibles» (Piaget, 1981, 2008; Castorina, 2015). Lo construido en base a estas nuevas relaciones actualizadas adquiere un carácter necesario en una fase superior. La realidad se encuentra así siempre interpretada y enriquecida por las construcciones del sujeto cognoscente (Piaget, 1983).

La actualización de toda acción –de tipo práctica o interiorizada en pensamiento– implica que previamente ella se haya convertido en «posible». En este sentido, la complejización creciente de las acciones da cuenta del ensanchamiento progresivo de los posibles durante el desarrollo. Lo posible, delimita lo que es pensable, expresando el aspecto diferenciador del desarrollo. A su vez, las necesidades expresan el aspecto integrador de este proceso, y se desarrollan de manera paralela a la «apertura de nuevos posibles». (Lenzi y Tau, 2012:154)

De estas tesis García adopta que «lo posible» es un espacio virtual de realizaciones que se construye cuando abrimos nuevas vías de acción sobre las configuraciones actuales (García, 2001, 2009). Es decir, lo posible ni se encuentra dado en lo real, ni existe *a priori* de las acciones del sujeto, ni tampoco se actualiza de cualquier forma. La distinción recuerda a Goldmann (1972) quien, reelaborando conceptos de Marx y Lukács, define una «conciencia real» asociada a los valores e ideas políticas y éticas que se transmiten en un momento de la sociedad, y una «conciencia posible» que remite a los conocimientos que permiten una intervención transformadora sobre la realidad inmediata (Castorina, 2013).

Estas ideas epistemológicas se pueden rastrear en la posición que García sostenía en torno a cómo introducir cambios en la ciencia³. Aquí podemos remitirnos, otra vez, a las críticas dirigidas a la posición de Varsavsky⁴. Para García, cualquier proyecto de transformación debía considerar las condiciones reales (el escenario de fuerzas) del conflicto en el momento actual, y no quedarse en escenarios ideales o abstractos: «... no podemos tomar como actitud revolucionaria legítima el retirarse a replantear la formulación de la ciencia o a buscar la ciencia que habrá de implantarse cuando se transforme la sociedad» (García, 1972:25). De fondo se encuentra la crítica –recurrente en el debate al que nos referimos (Castex *et al.*, 1971)– de que las posiciones

más radicales caerían en un «escapismo» consistente en esperar el cambio social para luego hacer ciencia. Más aún, García sugiere que Varsavsky idealiza el lugar de la ciencia en el conflicto (García, 1972:24). Lo que está en juego aquí es el peso relativo de la ciencia frente a otros agentes en la transformación social: la ciencia no lidera sino que acompaña al pueblo, el verdadero «sujeto histórico» de la revolución (Kreimer, 2010:12). En la lectura de García, la posición de Varsavsky puede ser calificada de «neocientificista» o «tecnocrática».

Otro espacio en el que se puede rastrear esta visión es en sus consideraciones sobre la universidad (García, 2003a, 2009). Tanto en los '50-60, como en el 2000, detenerse a esperar las condiciones (materiales) óptimas para el desarrollo de la universidad sería caer en la lógica escapista o de círculo vicioso; una lógica que además subestima el papel que la educación puede tener como catalizador de un cambio mayor en la sociedad (Castorina, 2015). Es que García entendía que si bien el contexto social provee las condiciones en las que la universidad se desenvuelve, no es una relación de un solo sentido. En el lenguaje sistémico que caracterizó a la última etapa de su obra: entre universidad-sociedad hay un equilibrio relativo y dinámico que se puede alterar provocando reestructuraciones sobre la totalidad (García, 2009:17-19). Pero para ello es necesario hacer foco en su dimensión institucional, es decir, en su carácter de «proyecto», y trascender a los problemas puntuales de las condiciones coyunturales para alcanzar a problematizar la direccionalidad de la investigación y la docencia. Esto, como señala de Sousa Santos (2006), no es un problema que se pueda resolver al interior de los claustros sino que se debe discutir «desde afuera hacia dentro».

Como se verá a continuación, la fórmula de «construir nuevos posibles» no se limita al campo de la gestión universitaria ni de la reflexión sobre política científica. Aquí buscamos argumentar sobre la convergencia entre esta visión social y política de la ciencia y la reflexión teórica del conocimiento, y explorar cómo ambos elementos permiten fundar un enfoque epistemológico con vistas al tratamiento científico de problemáticas complejas acuciantes.

III. Conocimiento y sociedad en la epistemología constructivista

La obra epistemológica de García tiene como punto de llegada la publicación de *El conocimiento en construcción: De las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de sistemas complejos* (García, 2000). En este trabajo busca reformular de modo coherente y unificado la pluralidad de elementos que conforman a la epistemología genética de Jean Piaget: lo psicogenético, lo biológico

y lo social; lo lógico y empírico; lo histórico, cultural y científico. El enfoque utilizado para ello es el de los «sistemas complejos», una concepción por la cual los elementos componentes de un sistema no son divisibles sino que se encuentran mutuamente definidos en sus funciones e intercambios, si bien sus operaciones son autónomas (García, 1999:169).

Se debe mencionar que esta revisión no modifica las tesis centrales de la concepción del conocimiento iniciada por Piaget, pero sí las amplía y las renueva a la luz de algunas discusiones contemporáneas. Para la Epistemología Genética, el conocimiento surge en la interacción entre sujeto y objeto, de modo que su categoría central es la «acción»: el sujeto de conocimiento estructura al objeto de conocimiento –la realidad con la que interactúa– por medio de acciones significativas que lo «transforman», ya sea físicamente o en su significación; a la vez, el objeto interviene en las transformaciones posibles a través de la resistencia que opone a las significaciones del sujeto. Se puede postular un mecanismo explicativo para la construcción de conocimiento por la cual en la acción cognoscitiva se ponen en práctica esquemas de asimilación que, en su constante intercambio con la realidad y con otros esquemas, generan perturbaciones que pueden llevar a la reestructuración o acomodación (Piaget, 1998). Estos elementos quedaron contenidos en la «teoría de la equilibración».

En la revisión de García el problema del rol de lo social en la teoría del conocimiento adquiere una posición más prominente. La tesis constructivista por la que aboga García se puede resumir de la siguiente forma: existen mecanismos invariantes que explican la emergencia del conocimiento a nivel individual, no obstante, la actividad cognoscitiva se da en contextos cargados de significados sociales y culturales, por lo que condicionan la direccionalidad que adopta este mecanismo. El principal impacto de esta revisión en la teoría del conocimiento piagetiano es revertir su inmanentismo hacia el equilibrio dando mayor autonomía a la estructuración y la reestructuración de los conocimientos (Castorina y Baquero, 2005:255). En consecuencia, se asiste a una mayor incertidumbre en la marcha de las transformaciones del conocimiento, justamente a instancias de su carácter social (Castorina, 2012:160-161). En la actualidad, para el «constructivismo situado» –el cual si bien no proviene directamente de García pero reconoce su impronta– esta innovación refuerza la necesidad de estudios sobre la incidencia de diferentes contextos socioculturales en la formación de conocimientos individuales, particularmente aquellos de dominio social. En dicho campo se asiste a la exploración de la colaboración entre la teoría psicogenética y teorías sociológicas o psicosociales sobre imaginarios y prácticas sociales, como por

ejemplo, la teoría de las representaciones sociales, no contempladas en la obra de García (Castorina, 2014).

En *Psicogénesis e historia de la ciencia* Piaget y García (1982) proponían la tesis de una «continuidad funcional» entre los procesos que construyen conocimiento en el nivel ontogenético (del niño al adulto) y el desarrollo de la ciencia. Es decir, se proponía que las transformaciones que rigen el paso de un conocimiento hacia uno socialmente considerado como más avanzado tanto en el dominio del conocimiento individual como en el conocimiento científico remiten al mismo problema y que sus mecanismos, procesos e instrumentos pueden ser analizados bajo una misma teoría del conocimiento (García, 1983). Se debe mencionar que, si bien García desarrolla y profundiza esta línea de indagación, la misma ya se encontraba en la definición programática de la epistemología genética desde su inicio (Piaget, 1970).

En el dominio de la historia del conocimiento científico, la pregunta central de este proyecto se vuelve hacia el condicionamiento de lo social sobre las teorizaciones, problema al que denominaron «sociogénesis». Allí Piaget y García (1982) introducen el concepto de «marco epistémico». Refiriéndose al nivel de la historia de la ciencia, García caracteriza al marco epistémico como un sistema de pensamiento, de ideas muy generales, rara vez explicitadas, que conforman una cosmovisión del mundo, una concepción o visión de la naturaleza y de la sociedad. Este sistema de ideas es un producto de factores históricos de naturaleza socio-política y filosófico-religiosa propios de un lugar y un tiempo específicos aunque de límites difusos. Dado su carácter de trasfondo ideológico, los marcos epistémicos cruzan diferentes disciplinas condicionando las teorizaciones y orientando los sistemas conceptuales, aunque sin determinar su contenido (García, 2000:157). Este condicionamiento se puede observar en el recorte y la problematización que se hace de la realidad, permitiendo que ciertos fenómenos sean interrogados y considerados como dominio posible para teorizaciones y explicaciones, mientras que otros fenómenos quedan invisibilizados.

En varias oportunidades García busca distinguir las preguntas que orientan al enfoque de la «sociogénesis del conocimiento» de las de una «sociología de la ciencia», ésta última más orientada a estudiar cómo la investigación científica se orienta en torno a ciertos intereses económicos o políticos en la constitución de una «agenda científica» (García, 1987:129). Por su parte, el enfoque sociogenético explorado por Piaget y García buscaría indagar los problemas del conocimiento (científico) por medio de una «teoría del conocimiento» con foco en los mecanismos de innovación cognoscitiva (ubicados en el nivel de lo individual) y sus condiciones habilitantes u

obstaculizadoras (ubicados en el nivel de las concepciones o creencias de un cierto grupo social) (Piaget y García, 1982:231). Esta forma de entender la problemática epistémica marca también un punto de diferencia en la direccionalidad adoptada entre esta expresión del constructivismo y la de los posteriores «estudios sociales de la ciencia»⁵ que ni García ni Piaget llegaron a considerar. Inversamente, este último programa –si bien heterogéneo– ha incluido en el mismo interés la consideración de mecanismos de interacción y negociación entre agentes, en la comunicación al interior de los equipos, los intercambios en contextos de autoridad y las prácticas institucionalizadas, tampoco tratadas por García (Knorr-Cetina, 1989; Vinck, 2010).

Tal divergencia de intereses –y la subsiguiente calificación de «sociología de la ciencia»– también fue señalada por García en relación a la obra de Thomas S. Kuhn (Piaget y García, 1982:229-231; García, 1987:131, 2000:172-173). Una crítica de esta lectura ha sido desarrollada en otro trabajo y allí remitimos al lector interesado (Becerra y Castorina, 2016). Sin embargo, aquí quisiéramos remarcar una diferencia entre ambas propuestas. Como es sabido, en *The Structure of Scientific Revolutions* Kuhn (1970) distingue el desarrollo de (algunas) ciencias en momentos paradigmáticos o de «ciencia normal» y momentos de crisis gobernados por una dinámica diferente. En momentos de ciencia normal los científicos que conforman una comunidad se comprometen con ciertos modelos heurísticos y ontológicos, con generalizaciones simbólicas, con ejemplares paradigmáticos que guían la solución de problemas concretos y con ciertos valores de tipo cognitivo. En momentos de crisis paradigmática estos compromisos se modifican y proliferan nuevas opciones teóricas que no se pueden comparar y evaluar por medio de reglas predeterminadas. En *Objectivity, value judgement and theory choice* Kuhn (1977) señala que la confrontación de teorías rivales se dirime en torno a ciertos valores epistémicos históricamente asentados, en cuya evaluación se ven involucrados factores subjetivos e individuales como la personalidad y la formación, y factores sociales y contextuales como las ideas políticas y religiosas (Kuhn, 1977:335-338). Esta confrontación de valores eventualmente se resuelve por medio de acuerdos intersubjetivos en el nivel de la comunidad científica, y en base a «buenas razones» que son la última garantía de su racionalidad (Newton-Smith, 1981:123). De esta forma, en nuestra lectura, si bien Kuhn sugiere el lugar que podrían jugar ciertos valores no-epistémicos, no tematiza ni aclara el mecanismo por el cual intervienen en la constitución de los paradigmas. Entendemos que este interés por los mecanismos epistémicos marca la diferencia en la direccionalidad que siguen ambos programas y el recorte de su mirada sobre lo social.

Mientras que Piaget y García buscan ver cómo los esquemas asimiladores propios del campo científico se relacionan con la historia cultural e ideológica de las sociedades, la visión de Kuhn no excede a los muros de la academia. Como señalan algunos de sus críticos (Fuller, 1992, 2005; Reisch, 2005) el modelo de la ciencia que Kuhn tenía en mente había sido forjado bajo el éxito del proyecto Manhattan: una ciencia financiada por corporaciones industriales-militares pero autorregulada gracias a su alta especialización y abstracción. Sin negar la autonomía de la ciencia como institución, si desde el constructivismo se busca cruzar sus muros es porque se sostiene que los grandes cambios científicos se deben buscar en las nuevas preguntas que un cambio de marco epistémico posibilita.

Hasta donde sabemos, el proyecto epistemológico «sociogenético» de analizar la historia de la ciencia para aportar elementos a la teoría del conocimiento constructivista se encuentra hoy sin continuadores. Entre los múltiples problemas que quedaron sin respuesta se pueden mencionar la falta de un diálogo crítico más profundo con propuestas similares en el campo de la filosofía e historia de la ciencia que permitan precisar herramientas conceptuales claves, como la noción de «marco epistémico». Nosotros lo hemos intentando en el diálogo con los «paradigmas» de Kuhn, aunque este esfuerzo se podría extender también a las propuestas de Paul Feyerabend e Imre Lakatos, a la conceptualización homónima de Michel Foucault o de los «axiomas» de Valsiner (2012), entre otros, y esto aún sin mencionar la vasta literatura de los estudios sociales de la ciencia o de la recuperación de la ideología como problema para la filosofía de la ciencia (Gómez, 2014; Douglas, 2009). Queda también pendiente la pregunta de qué teoría de la sociedad podría complementar el planteo de García, e incluso de qué forma diferentes sociologías podrían problematizar nociones usadas de forma tan vaporosa como «cultura» o «ideología» (Becerra, 2013). Más importante aún, las tesis epistemológicas esbozadas no se exploraron en la historia de otros campos de interés de la epistemología genética –Psicogénesis e historia de la ciencia sólo trata con la geometría, el álgebra y la mecánica–, tales como la biología y las ciencias sociales, algo que el mismo García (1986a) reconocía como una tarea pendiente.

Ahora bien, una línea un poco más desarrollada de análisis constructivista es la que posa su foco al interior del conocimiento científico, continuando y complementando al análisis sociogenético al que nos hemos estado refiriendo. Esto implica un cambio de eje en la indagación epistemológica hacia la propia reflexión metateórica y crítica que hacen los especialistas sobre el desarrollo de un campo o teoría particular. La teoría del conocimiento

pretende ser utilizada aquí como un «instrumento de interpretación y de explicación de los problemas de fundamentación de las conceptualizaciones y las teorías» (García, 2000:43), con profundas reminiscencias a la «epistemología interna» de Piaget (1979). En este sentido los planteos antedichos se continúan, aunque bajo una especificación de lo que podemos entender como «marco epistémico» hacia los condicionamientos más sutiles que los valores no epistémicos imponen sobre los distintos momentos del ciclo metodológico de las investigaciones y sus interacciones dialécticas (Becerra y Castorina, 2015). Lo que está en juego aquí son los distintos niveles de teorización e interpretación, la formulación de problemas, la construcción y el recorte de los dominios empíricos, la adopción de esquemas explicativos, y las decisiones metodológicas y técnicas (García, 2001:618). Siguiendo la concepción de Goldmann (1972), para quien la objetividad es el punto de llegada (y no de partida) de la actividad constructiva del sujeto, el análisis crítico de tales condicionamientos sobre el ciclo metodológico puede contribuir a su reflexión en un cierto desarrollo teórico particular. García desarrolló algunos trabajos de este tipo en relación a la epistemología de la física (García, 2000); otros estudios que se pueden mencionar en esta línea son los de Castorina sobre la psicología del desarrollo (Castorina, 2007, 2008a, 2010) o de Cortés sobre la sociología (Cortés, 1991, 2001).

IV. La complejidad como desafío científico, social y político para el constructivismo

A decir de García (2006), los grandes desafíos para la ciencia actual se relacionan con la complejidad de ciertas problemáticas que involucran tanto a la sociedad, como a fenómenos ambientales y físicos. Estas problemáticas incluyen, por ejemplo, a la sequía y hambre (García, 1981, 1984, 1988), la degradación ambiental (Castañares Maddox, 2009), el desarrollo tecnológico-productivo (N. Becerra *et al.*, 1997), entre otros. Con grados de elaboración diversos, todas estas problemáticas han sido entendidas como «sistemas complejos», cuya «complejidad» se relaciona con la heterogeneidad de los elementos imbricados que nos enfrenta al desafío de integrar saberes que corresponden a ramas diversas de la ciencia.

Con esta definición de sistema complejo, ... decir que la investigación es interdisciplinaria es casi una tautología. Pero no es inútil esta tautología por una razón muy simple: porque dicho de esta manera el foco de la atención está en cómo se estudia un sistema complejo (García, 1990:550)

Con su *Teoría de los Sistemas Complejos* García busca establecer los lineamientos teóricos-metodológicos y los fundamentos epistemológicos que guían este tipo de estudio (Becerra, 2014; Duval, 1999). En el marco de esta teoría un «sistema» es una forma de representar u organizar fenómenos y situaciones que presentan múltiples componentes y en las que confluyen diferentes procesos con dependencias mutuas (García, 2006:21). Es decir, los sistemas se construyen (conceptualmente) observando e infiriendo relaciones entre ciertos aspectos de la realidad. La conceptualización de sistemas complejos busca poner en evidencia cómo estos elementos se organizan para dar origen a atributos emergentes como su vulnerabilidad o resiliencia, a sus comportamientos evolutivos, y para pensar los diferentes escenarios en los que el sistema se inserta.

El punto de partida de la investigación de sistemas complejos es una primera delimitación de aquellos aspectos que serán investigados. El recorte es inevitable, como recuerda Goldmann (1972:75), porque la realidad es demasiado compleja para permitir su análisis en conjunto. El problema no reside en que se deba recortar la realidad, sino en cómo hacerlo (García, 2006:95). Dada su naturaleza interdisciplinaria no se puede buscar un criterio que guíe esta delimitación en una teoría particular. Lo que se requiere es un criterio que evalúe qué miradas teóricas y disciplinarias pueden ser relevantes. Pero para ello hay preguntas de naturaleza social y política que remiten a un enfoque pre-teórico: ¿qué debe hacerse?; ¿por qué queremos intervenir?; ¿cuál sería el estado ideal del sistema? Para referirse a esta direccionalidad de la construcción del conocimiento en investigación interdisciplinaria de sistemas complejos García recupera su concepto de «marco epistémico» (García, 2006:36). Aquí la noción ya no sólo implica una cosmovisión del mundo que habilita ciertas preguntas, sino además una cierta escala de valores que deberán compartir los miembros del equipo de investigación como condición de la co-construcción del sistema complejo. Esto implica, en nuestra opinión, las preguntas más evidentes de la relación ciencia-sociedad: ¿qué tipo de ciencia queremos? y ¿al servicio de qué problemáticas?

Luego se sigue un juego dialéctico de diferenciaciones e integraciones disciplinarias –análogo al del «espiral dialéctico» que confronta el todo con las partes y lo abstracto con lo concreto– que busca la reflexión constante y participativa sobre las formas de recortar la problemática, a fin de identificar limitaciones del conocimiento especializado. Debemos remarcar aquí que esto no implica abandonar la idea de especialización científica, la cual para García era condición necesaria (aunque no suficiente) de una interdisciplina

capaz de enfrentar problemáticas complejas. «Siempre insisto en que la interdisciplina empieza en un equipo cuando un miembro de una especialidad es capaz de hacerle preguntas a otro miembro del equipo de otra especialidad que él mismo no se ha formulado» (García, 2013:196). El proceso de investigación delinea un ciclo de reformulaciones integradas y revisión de investigaciones especializadas en forma iterativa que se continúa hasta dar con un modelo teórico/empírico que permita generar explicaciones causales del comportamiento de la problemática. En última instancia el objetivo buscado es dar con un diagnóstico integrado de la problemática, sobre el cual proponer formas de intervención –políticas públicas alternativas y proyectos de «cambio recomendado»– que permitan influir sobre la evolución del sistema (García, 2006:94,105,157).

Si bien una lectura interesada por el carácter social y político como la que aquí desarrollamos debe poner el foco en la preeminencia de estas preguntas orientadoras, no podemos olvidar que el marco epistémico opera durante todo el ciclo de la investigación y que sus condiciones no alcanzan sólo a los aspectos cognitivos que se describen en la «metodología». Si se desea asumir en forma completa la propuesta de García se debe examinar críticamente tanto las disposiciones institucionales de esta práctica, sus condiciones logísticas, operativas y prácticas. Sin embargo, este es un aspecto que no se encuentra desarrollado en la obra de García. El contraste con el desarrollo alcanzado en la reflexión de la dimensión institucional de la Universidad nos permite conjeturar que no se trata de un problema que García hubiera desdeñado.

Considerando los objetivos de este trabajo, tal vez el problema más importante que se impone para la propuesta de García sobre la interdisciplina es la de «abrirla» más allá de los conocimientos de especialistas para incluir los saberes, sentidos y valoraciones, y las consideraciones políticas de los actores sociales involucrados en la problemática. Es claro que no se trata de un desafío que interpela a la investigación interdisciplinaria o a la propuesta de García solamente. La participación pública y la democratización de las decisiones sobre la direccionalidad y uso de los conocimientos científicos, y de los costos y riesgos de la tecnología, es un tópico cada vez más convocante tanto en los estudios sociales de la ciencia como en su filosofía (Collins y Evans, 2001; Kitcher, 2001; Gómez, 2014). Pero la posición de García al respecto es controversial: la participación pública juega, a lo sumo, un rol en el señalamiento de los problemas como fuente de información (García, 1990:570). La detección de sus causas y la formulación de propuesta de cursos de acción (políticas públicas) quedan en manos de

especialistas que, ulteriormente, deberán generar conciencia en el público sobre sus conclusiones⁶.

Los trabajos que han revisado esta parte de la obra de García (Amozurrutia, 2012; Espejel *et al.*, 2011, entre otros) sugieren incluir técnicas cualitativas en los relevamientos iniciales sobre la problemática, promover el análisis conjunto con los actores, y la discusión de los diferentes escenarios prospectivos que se construyen en torno al sistema en talleres y grupos de trabajos con la comunidad local para asegurar que las acciones y políticas cuenten con la legitimidad suficiente como para poder ser implementadas. Para todo esto se requiere elaborar dinámicas, herramientas y técnicas de modelado y simulación que permitan que dicha comunicación se realice sobre nuevos observables, Amozurrutia, por ejemplo, ha propuesto un modelo de sistema adaptativo programado en hojas de cálculo, económica y técnicamente accesible al alcance de una comunidad mayor. Lo que se pretende es dotar a su metodología de una reflexividad más amplia que la considerada originalmente. En términos sistémicos, se trata de incluir una visión «de segundo orden» que considere cómo los actores y los científicos interactúan como un subsistema junto al resto del complejo empírico (Becerra y Amozurrutia, 2015). De esta forma la apertura de la interdisciplina nos enfrenta a una reflexión político-estratégica que se deberá integrar incluso en la exploración y en el diagnóstico. Esto se puede ver en la reflexión de Castañares Maddox (2009) sobre las problemáticas ambientales en la región del Corredor Biológico Mesoamericano de México. Aquí el autor propone la delimitación de un «sistema complejo» con tres subsistemas –el subsistema ecológico, el subsistema productivo-económico y el subsistema socio-cultural– y sugiere que la posibilidad de intervenir con éxito sobre este sistema radica en la integración de estos aspectos en una política ambiental, tal como ya lo había señalado García en problemáticas similares (García, 1986b). Castañares Maddox avanza sobre este planteo al indicar que en el sistema complejo se consideren la toma de decisiones y los intereses relativos a las diferentes escalas de procesos del sistema. Por ejemplo, en aquellos procesos «macro» que remiten a las condiciones coyunturales en las que se desenvuelve el sistema se deben considerar las decisiones «estratégicas» y de largo plazo de actores transnacionales; en aquellos procesos «mezzo» que explican los cambios en la estructura del sistema se deben considerar las decisiones «tácticas» y de plazo medio de unidades técnicas regionales; finalmente en aquellos procesos locales que remiten a los cambios «micro» que se suceden dentro de los subsistemas se deben considerar las decisiones «operativas» y de corto plazo de los actores comunitarios y de aquellos

equipos encargados de implementar las políticas. Como señala el autor, la posibilidad de intervenir en una problemática compleja se puede sintetizar reformulando la frase de «pensar globalmente y actuar localmente» por «pensar sistémicamente y actuar integradoramente» (Castañares Maddox, 2009:62).

V. Conclusiones

En este trabajo hemos buscado indicar algunas relaciones entre la concepción social y política de la ciencia y los aportes «epistemológicos» de Rolando García tanto en el campo de la teoría del conocimiento como en la reflexión de los problemas científicos contemporáneos. La posición por la que García abogó es la de un «científico comprometido» con una visión social de la ciencia, y con una actitud reflexiva y crítica de su formación, de sus lineamientos disciplinares y hasta de su praxis política. Su identidad como epistemólogo proviene de haber pensado los problemas «de la ciencia que se hace» (Castorina, 2008b) y de las condiciones su realización y sus mecanismos de cambio cognitivos y sociales, como camino para pensar la transformación de nuestras formas de interacción con la realidad.

De allí que la indagación piagetiana sobre la «construcción de nuevos posibles» pueda ser utilizada para una lectura conjunta y coherente de su obra. Más aún, esta línea de análisis se puede extender hacia las preguntas abiertas y los nuevos desafíos que se plantean desde el programa constructivista: ¿qué posibilidades se abren para la teoría del conocimiento (científico) cuando la exploramos empíricamente junto a otros programas, o teóricamente junto a formulaciones alternativas? ¿Qué posibilidades se abren para nuestras investigaciones en campos especializados cuando explicitamos los supuestos epistémicos que condicionan nuestro ciclo metodológico? ¿Qué posibilidades se abren para la investigación interdisciplinaria cuando incluimos en su metodología la consideración de los conocimientos y las significaciones sociales?

Para finalizar quisiéramos hacer una breve mención a una clave de lectura que el mismo García propuso retrospectivamente para su obra. Nos referimos a la disociación entre el enfoque dialéctico para la interpretación de la realidad sociopolítica, y un enfoque lógico normativo con el que operan las teorías científicas. De acuerdo con el autor, esta antinomia entre ambas formas de pensar la realidad constituía una barrera conceptual infranqueable y generaba una situación de esquizofrenia para varios pensadores de su generación, incluyéndose él mismo (García, 2001:22).

Necesitábamos desesperadamente una síntesis, no podíamos aceptar dos formas de racionalizar, porque el mundo estaba ahí, integrado: lo físico, lo biológico, lo social, lo mental. ... El problema epistemológico, que se presentaba como un antagonismo entre la necesaria interpretación dialéctica de la historia y la sociedad, y la necesaria interpretación lógica de la estructura de las teorías científicas, tenía para la epistemología constructivista una solución natural e inmediata, porque en la concepción piagetiana los dos conceptos –dialéctica y estructura– lejos de ser antagónicos son complementarios y la complementariedad de ambos conceptos constituye el núcleo central de la epistemología genética (García, 2001:23).

Una interpretación constructivista de esta situación entendería que dicha «antinomía» era una característica definitoria del marco epistémico que condicionaba la práctica social y política de la ciencia en el contexto reseñado, y que aún repercute en los desafíos que nos interpelan actualmente.

Notas

1. No podemos aquí desarrollar las posiciones de Varsavsky, Sábato y demás pensadores. Tampoco podemos discutir si la lectura de García «les hace justicia». Aquí nos interesa sólo señalar algunas características de la posición de García que se delinearán mejor en el contexto dialógico en que fueron planteadas. [Volver al texto](#)
2. Para una declaración análoga referida a la Universidad del año 2000 véase García y Bar (2003). [Volver al texto](#)
3. En forma análoga, Lerner ha utilizado estas tesis piagetianas, este modelo para pensar cómo introducir cambios en la Escuela con vistas a promover la lectura y la escritura: «Lo real es que llevar a la práctica lo necesario es una tarea difícil para la Escuela. Conocer las dificultades y comprender en qué medida se derivan (o no) de necesidades legítimas de la institución escolar constituyen pasos indispensables para construir alternativas que permitan superarlas. Es por esto que, antes de formular soluciones –antes que desplegar los posibles–, es necesario enunciar y analizar las dificultades» (Lerner, 2001:27). [Volver al texto](#)
4. Debemos repetir aquí que no haremos una evaluación estratégica de esta posición como la que puede encontrarse en Rivera (2004:10): «Coincidencias entre García y Varsavsky, coincidencias que sólo en la superficie alcanzan a suavizar incontenibles diferencias. Tan incontenibles resultan que, olvidando la tensión marco, Rolando García decide dedicar varias de las páginas de su breve artículo para acusar a Varsavsky de tecnócrata, sin ignorar que se trata de un golpe duro tanto para el frente común que ambos necesitan para fortalecerse frente a

los científicistas, como para un hombre orgulloso que muy joven empieza a transitar el ocaso de su vida, ya que comenzaba a manifestar síntomas de una grave enfermedad». [Volver al texto](#)

5. En Kreimer (1999) se sugiere una lectura distinta: tanto en los estudios sociales de la ciencia como en la obra de Kuhn convivirían intereses «sociológicos» y «cognitivos». Tal vez la diferencia en el foco de las preguntas se pueda aclarar recurriendo al sentido en que Piaget utiliza la noción de «epistemología constructivista» y que

García retoma para delimitar su enfoque (García, 2000:15-26): como una teoría del conocimiento (científico), que ubica a la elaboración cognoscitiva en un proceso cuyas raíces se hunden en las interacciones de un organismo con su entorno, y que propone una formulación alternativa al empirismo y al innatismo. [Volver al texto](#)

6. Coincidimos con uno de los revisores anónimos de este trabajo en señalar la contradicción de que esta posición sea sostenida por quien, en otro contexto, se enfrentaba al «cientificismo». [Volver al texto](#)

Referencias bibliográficas

AMOZURRUTIA, J.A. (2012). *Complejidad y sistemas sociales : un modelo adaptativo para la investigación interdisciplinaria*. México: UNAM, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades.

BECERRA, G. (2013). Apuntes para la relación entre sociogénesis del conocimiento y sociología de la ciencia. En SEVERGNINI, H., MORALES, J. G., y RABINOVICH, D. L. (Eds.), *Epistemología e historia de la Ciencia. Selección de trabajos de las XXIII Jornadas*. Volumen 19 (pp. 45–52). Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.

BECERRA, G. (2014). Interdisciplina y sistemas complejos. Un enfoque para abordar problemáticas sociales complejas. *{PSOCIAL} Revista de investigación en psicología social*, 1(1), 34–43.

BECERRA, G.; CASTORINA, J.A. (2015). El condicionamiento del «marco epistémico» en distintos tipos de análisis constructivista. En AHUMADA, J. V., VENTURELLI, A. N.,

y CHIBENI, S. (Eds.), *Filosofía e historia de la ciencia en el Cono Sur. Selección de trabajos del IX encuentro y las XXV jornadas de epistemología e historia de la ciencia* (pp. 101–107). Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.

BECERRA, G.; CASTORINA, J.A. (2016). Acerca de la noción de «marco epistémico» del constructivismo. Una comparación con la noción de «paradigma» de Kuhn. *Revista Iberoamericana de Ciencia, tecnología y sociedad*, 11(31), 9–28.

BECERRA, G.; AMOZURRUTIA, J.A. (2015). Rolando García's «Complex Systems Theory» and its relevance to sociocybernetics. *Journal of Sociocybernetics*, 13(1), 18–30.

BECERRA, N.; BALDATTI, C.; PEDACE, R. (1997). *Un análisis sistémico de políticas tecnológicas. Estudio de caso: el agro pampeano argentino 1943-1990*. Buenos Aires: Centro de Estudios Avanzados, Universidad de Buenos Aires.

- CASTAÑARES MADDOX, E. J. (2009). *Sistemas complejos y gestión ambiental: el caso del Corredor Biológico Mesoamericano Mexicano*. México D.F.
- CASTEX, M.; SÁBATO, J.; OLAVARRÍA, J.; ROBERTIS, E. DE; GARCÍA, R.; GONZÁLEZ, A. (1971). ¿Qué posibilidades tiene el desarrollo científico en la Argentina de hoy? *Ciencia Nueva*, 12, 3–16.
- CASTORINA, J.A. (2007). El significado del análisis conceptual en psicología del desarrollo. En *Epistemología e historia de la ciencia*, vol. 13 (pp. 132–138). Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- CASTORINA, J.A. (2008a). El impacto de las representaciones sociales en la psicología de los conocimientos sociales: problemas y perspectivas. *Cadernos da Pesquisa*, 38(135), 757–776.
- CASTORINA, J.A. (2008b). Rolando García: Una epistemología de la ciencia «que se hace.» En C. LORENZANO (Ed.), *Historias de la ciencia argentina III*. Buenos Aires: EDUNTREF.
- CASTORINA, J.A. (2010). Los modelos de explicación para las novedades del desarrollo. *Revista de Psicología [La Plata]*, 11, 13–25.
- CASTORINA, J.A. (2012). *Psicología y Epistemología genéticas*. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- CASTORINA, J.A. (2013). Homenaje a Rolando García. *Herramienta*, (52), 1–5
- CASTORINA, J.A. (2014). La psicología del desarrollo y la teoría de las representaciones sociales. La defensa de una relación de compatibilidad. En CASTORINA, J.A. y BARREIRO, A.V. (Eds.), *Representaciones sociales y prácticas en la psicogénesis del conocimiento social*. Buenos Aires: Miño y Dávila Editores.
- CASTORINA, J.A. (2015). Condiciones institucionales y gestión académica de la investigación en la universidad pública. *Sinéctica*, (44), 2–14.
- CASTORINA, J.A.; BAQUERO, R.J. (2005). *Dialéctica y psicología del desarrollo. El pensamiento de Piaget y Vigotsky*. Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- COLLINS, H.M.; EVANS, R. (2002). The third wave of science studies: Studies of expertise and experience. *Social Studies of Science*, 32(2), 235–296.
- CORTÉS, F. (1991). La perversión empirista. *Estudios Sociológicos*, 9(26), 365–373.
- CORTÉS, F. (2001). Nociones de la epistemología genética aplicadas a temas de discusión en las ciencias sociales. Un par de ejemplos. *Estudios Sociológicos*, XIX, 641–651.
- DE SOUSA SANTOS, B. (2006). *Conocer desde el Sur. Para una cultura política emancipatoria*. Lima: Fondo editorial de la Facultad de Ciencias Sociales.
- DOUGLAS, H. (2009). *Science, policy and the value-free ideal*. Chicago: University of Pittsburgh.
- DUVAL, G. (1999). Teoría de sistemas. Una perspectiva constructivista. En RAMÍREZ, S. (Ed.), *Perspectivas en la teoría de sistemas* (pp. 62–69). México: Siglo XXI.
- ESPEJEL, B. O.; BERHMANN, G. D.; FRICH, B. A.; ANTONIO, M.; GUZMÁN, E.; GONZÁLEZ, M. (2011). Sistemas complejos e investigación participativa. Consideraciones teóricas, metodológicas y epistémicas para el estudio de las Organizaciones Sociales hacia la Sustentabilidad. *Sociedades*

- Rurales, Producción Y Medio Ambiente*, 11(22).
- FELD, A. (2011). Las primeras reflexiones sobre la ciencia y la tecnología en la Argentina: 1968-1973. *Redes*, 17(32), 185–221.
- FULLER, S. (1992). Being There with Thomas Kuhn: A Parable for Postmodern Times. *History and Theory*, 31(3), 241–275.
- FULLER, S. (2005). *Kuhn vs. Popper. The Struggle for the Soul of Science*. New York: Columbia University Press.
- GARCÍA, R. (1971a). Mesa Redonda ¿Qué posibilidades tiene el desarrollo científico en la Argentina de hoy ? con Castex, M., Sábato, J., Olavarría, J., Robertis, E. De, García, R., y González, A. *Ciencia Nueva*, 12, 3–16.
- GARCÍA, R. (1971b). Universidad y frustración. *Ciencia Nueva*, 13, 18–21.
- GARCÍA, R. (1972). Ciencia, política y concepción del mundo. *Ciencia Nueva*, 14, 23–25.
- GARCÍA, R. (1981). *Nature pleads not guilty*. Oxford: Pergamon Press.
- GARCÍA, R. (1983). Psychogenesis and the history of science. En *Histoire des sciences et psychogenese. Cahiers de la Fondation Archives Jean Piaget N.4* (pp. 3–48). Geneva: Fondation Archives Jean Piaget.
- GARCÍA, R. (1984). *Food systems and society: A conceptual and methodological challenge*. Geneva: United Nations Research Institute for Social Development.
- GARCÍA, R. (1986a). A propósito de las pretensiones críticas de Javier Elguea. *Estudios Sociológicos*, 4 (10), 120–127.
- GARCÍA, R. (1986b). Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos. En LEFF, E. y MONTES, J. M. (Eds.), *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo* (pp. 381–409). México: Siglo XXI.
- GARCÍA, R. (1987). Sociology of science and sociogenesis of knowledge. En INHELDER, B., CAPRONA, D., y CORNU, A. (Eds.), *Piaget Today* (pp. 127–140). Taylor y Francis Group.
- GARCÍA, R. (1988). *Modernización en el agro: ¿ventajas comparativas para quién?. El caso de los cultivos comerciales en El Bajío*. México D.F.: UNRISD, IFIAS.
- GARCÍA, R. (1990). Dialéctica de la integración en la investigación interdisciplinaria. En *Cuartas Jornadas de Atención Primaria de la Salud y Primeras de Medicina Social*. Buenos Aires.
- GARCÍA, R. (1999). A Systemic Interpretation of Piaget's Theory of Knowledge. En SCHOLNICK, E. K., NELSON, C., GERLMAN, S. y MILLER, P. (Eds.), *Conceptual Development: Piaget's Legacy (Jean Piaget Symposia Series)* (pp. 165–184). New Jersey: Psychology Press.
- GARCÍA, R. (2000). *El conocimiento en construcción: De las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de sistemas complejos*. Barcelona: Gedisa.
- GARCÍA, R. (2001a). *Epistemología: raíz y sentido de la obra piagetiana*. En CASTORINA, J.A. (Ed.), *Desarrollos y problemas en psicología genética* (pp. 15–32). Buenos Aires: Eudeba.
- GARCÍA, R. (2001b). Fundamentación de una epistemología en las ciencias sociales. *Estudios Sociológicos*, XIX (57), 615–620.
- GARCÍA, R. (2003a). La construcción de lo posible. En ROTUNNO, C. y DIAZ DE GUIJARRO, E. (Eds.), *La construcción de lo posible: La Universidad de Buenos Aires*

- 1955-1966 (pp. 45–70). Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- GARCÍA, R. (2003b). La revolución conceptual de la mecánica cuántica y sus actores. En RAMOS LARA, M. de la P. (Ed.), *La mecánica cuántica en México: una visión interdisciplinaria a cien años de su nacimiento* (pp. 7–20). México: Siglo XXI.
- GARCÍA, R. (2006). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación Epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona: Gedisa.
- GARCÍA, R. (2009). *¿Hacia dónde van las universidades? Charla dictada el 12 de mayo de 2006 en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA)*. Buenos Aires: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA).
- GARCÍA, R. (2013). Investigación interdisciplinaria de sistemas complejos: lecciones del cambio climático. *INTERdisciplina*, 1(1), 193–206.
- GARCÍA, R.; BAR, N. (2003). Hay que hacer un país distinto. *La Nación - Enfoques*. Buenos Aires. <http://www.lanacion.com.ar/501943-rolando-garcia-br-hay-que-hacer-un-pais-distinto> consultado 28/6/2015
- GOLDMANN, L. (1972). Epistemología de la sociología. En PIAGET, J. (Ed.), *Lógica y conocimiento científico. Vol 6: Epistemología de las Ciencias Humanas* (pp. 66–87). Buenos Aires: Proteo.
- GÓMEZ, R. (2014). *La dimensión valorativa de las ciencias. Hacia una filosofía política*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- KITCHER, P. (2001). *Science, Truth, and Democracy*. Oxford: Oxford University Press.
- KLIMOVSKY, G.; VARSAVSKY, O.; SCHVARZER, J.; SADOSKY, M.; EGGERS LAN, C.; MORO SIMPSON, T.; GARCÍA, R. (1975). *Ciencia e ideología. Aportes polémicos*. Buenos Aires: Ciencia Nueva.
- KNORR-CETINA, K. (1989). Spielarten des Konstruktivismus: Einige Notizen und Anmerkungen. *Soziale Welt*, 1/2(40), 86–96.
- KREIMER, P. (1999). De probetas, computadoras y ratones. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- KREIMER, P. (2010). Las tensiones de Varsavsky. Estudio preliminar de VARSAVSKY, O., *Ciencia, política y cientificismo y otros textos* (pp. 7–17). Buenos Aires: Capital intelectual.
- KUHN, T. S. (1970). *The Structure of Scientific Revolutions* (Vol. II). Massachusetts: Cambridge University Press.
- KUHN, T. S. (1977). *The essential tension. Selected studies in scientific tradition and change*. Chicago: The University of Chicago.
- LENZI, A. M.; TAU, R. (2012). La comprensión infantil de la muerte. Una mirada desde lo real, lo posible y lo necesario. *Revista de Psicología [La Plata]*, 12, 145–163.
- LERNER, D. (2001). *Leer y escribir en la escuela. Lo real, lo posible y lo necesario*. México: FCE.
- NEWTON-SMITH, W. H. (1981). *The rationality of science. Rationality, Relativism and the Human Sciences*. New York: Taylor y Francis Group.
- PIAGET, J. (1970). *Genetic epistemology*. New York: The Norton Library.
- PIAGET, J. (1981). Lo posible, lo imposible y lo necesario. *Infancia y aprendizaje*, 4(2), 108–122.
- PIAGET, J. (1983). *Lo posible et le necessaire*. Paris: Presses Universitaires de France.

- PIAGET, J. (1998). *La Equilibración De Las Estructuras Cognitivas. Problema central del desarrollo*. México: Siglo XXI.
- PIAGET, J. (2008). *Las formas elementales de la dialéctica*. Barcelona: Gedisa.
- PIAGET, J., y GARCÍA, R. (1982). *Psicogenesis e historia de la ciencia*. Mexico: Siglo XXI.
- REISCH, G. (2005). *How the cold war transformed philosophy of science. To the icy slopes of logic*. Cambridge: Cambridge University Press.
- RIVERA, S. (2004). Oscar Varsavsky y el científicismo. Las voces múltiples de una tensión. *Revista Perspectivas Metodológicas*, 1(4).
- SABATO, J. (1975). *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*. Buenos Aires: Paidós
- SOLÍS SANTOS, C. (1994). *Razones e intereses. La historia de la ciencia después de Kuhn*. Barcelona: Paidós.
- VALSINER, J. (2012). *A guided science*. London: Transaction Publishers
- VARSAVSKY, O. (1969). *Ciencia, política y científicismo*. Buenos Aires: CEAL
- VINCK, D. (2010). *The Sociology of Scientific Work: The Fundamental Relationship between science and society*. Cheltenham: Edward Elgar.