

LA DIMENSIÓN CREATIVA Y POLÍTICA EN LA CIENCIA: PEIRCE, DUHEM, DEWEY Y NEURATH*

THE CREATIVE AND POLITICAL DIMENSION IN SCIENCE: PEIRCE, DUHEM, DEWEY AND NEURATH

ÁLVARO ENRIQUE PEREIRA REYES
Universidad Santo Tomás
Bogotá, Colombia.
enriqueppensamiento@gmail.com



RESUMEN

El presente artículo tiene dos propósitos: el primero, establecer relaciones entre las nociones de creatividad propuestas por el filósofo pragmatista Charles S. Peirce y el filósofo de la ciencia Pierre Duhem; el segundo, identificar relaciones entre las reflexiones políticas suscitadas por el filósofo pragmatista John Dewey y el filósofo del positivismo lógico Otto Neurath. La creatividad y la política son dos dimensiones que, por lo general, se consideran ajenas a la actividad científica —juzgada como una labor meramente racional y lógica—, pero que terminan por desempeñar un rol fundamental dentro de esta.

Palabras clave: filosofía de la ciencia; pragmatismo; positivismo lógico; creatividad; política; racional; lógico.

* Este artículo se debe citar: Pereira Reyes, Álvaro Enrique. “La dimensión creativa y política en la ciencia: Peirce, Duhem, Dewey y Neurath”. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia* 21.42 (2021): 73-97. <https://doi.org/10.18270/rfc.v21i42.3414>

ABSTRACT

In this article, the author analyzes the relationship between the notions of creativity by the pragmatist philosopher Charles S. Peirce and the philosopher of the science Pierre Duhem. It also analyzes the relationship between the political reflections by the pragmatist philosopher John Dewey and the philosopher of logical positivism (logical empiricism) Otto Neurath. Creativity and political are two forgotten dimensions of scientific activity, it is considered as only a rational and logical activity, but creativity and political dimensions play a fundamental role.

Keywords: Philosophy of the science; pragmatism; logical positivism; creativity; politics; rational; logical.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la ciencia ha dejado de considerarse un saber incontrovertible, inmutable, absoluto, determinista, mecanicista y universal. Varias son las críticas a esta visión pobre y tosca de la ciencia. Una de las más entusiastas y apasionadas proviene del filósofo de la ciencia Paul Feyerabend. Para él, no existe ningún método superior, extraordinario o excepcional que tengan que seguir los científicos, sino que ellos pueden hacer y proceder de la manera que quieran, pues, ningún método les garantizará el éxito (Feyerabend 1986). Otra de las críticas más actuales proviene del complejólogo Carlos Maldonado (2020), quien argumenta que en las ciencias no prevalece una forma de pensar reducida a una simple teoría de la lógica bivalente (lógica formal clásica o lógica simbólica), sino que existen y son posibles diferentes formas de pensar (lógicas no clásicas) desde las cuales se aúna la dimensión creativa.

Por otra parte, conservamos la creencia errónea de que la actividad científica es ajena o foránea a la dimensión política. La proliferación de esta creencia ha sido fruto de las tesis propuestas por la filosofía analítica, las cuales han prescindido de elementos históricos, políticos y axiológicos, centrándose más bien en los analíticos.

Sin embargo, con el advenimiento del giro historicista en la filosofía de la ciencia se introdujeron dos aspectos básicos, a saber: el sincrónico y el diacrónico, que terminaron sintetizando la filosofía y la historia de la ciencia, dándole así una mayor preponderancia y preocupación a las cuestiones políticas vistas desde la actividad científica (Beltrán & Gómez 2013).

Estas dos dimensiones —la creativa y la política— han estado relegadas históricamente por la ciencia. Sin embargo, es prudente reconocer que ambas han desempeñado un rol fundamental en lo que atañe a la actividad y las decisiones científicas; de hecho, algunas de estas decisiones han estado motivadas o estimuladas por cuestiones creativas o por razones ideológico-políticas. Por esta razón, el presente artículo pretende analizar y reivindicar ambas dimensiones. La estructura que se ha dispuesto es la siguiente: en primer lugar, pretendo escudriñar en la dimensión creativa de la ciencia desde la perspectiva de Charles S. Peirce y Pierre Duhem; en segundo, busco indagar en la dimensión política de la ciencia desde la perspectiva de John Dewey y Otto Neurath.

2. LA DIMENSIÓN CREATIVA EN PEIRCE: ABDUCCIÓN Y AMOR (ÁGAPE)

Charles Sanders Peirce hace parte de los pragmatistas clásicos, al igual que William James y John Dewey. A él se le atribuye un rasgo intelectual polifacético,¹ varias de sus contribuciones se destacan principalmente en áreas como la filosofía, el pragmatismo, la semiótica y la metodología científica. En las dos últimas aúna la dimensión creativa —dimensión de la que Peirce siempre se sintió fuertemente atraído y que está latente en su obra—. De acuerdo con la interpretación de Sara Barrena: “la creatividad es una característica central de la razón humana” (2016 113); por esta razón,

¹ Fue un pensador versado en áreas de la ciencia como: la química, la matemática, la física y la astronomía.

precisa de una nueva concepción de razón, lejos de la noción tradicional, la cual simplemente la delegaba como una facultad aislada e inamovible; pero que ahora “puede y debe ser desarrollada en cualquier persona” (Barrena 2016 113).

En el amplio corpus de saberes peirceanos se despliega una teoría filosófica de la creatividad que subyace en el ámbito semiótico y científico. La creatividad es un fenómeno que indudablemente abarca “impredicibilidad y sorpresa” (Barrena 2016 114); sin embargo, esto no ratifica la falta de una correcta definición para dicho fenómeno.² Desde una perspectiva general, “el término creatividad designa cualquier proceso resultante en algo novedoso” (Barrena 2016 114), pero esta definición es insuficiente; para Peirce, en cambio, “la capacidad de crear es la capacidad de introducir nueva inteligibilidad en el universo” (Barrena 2016 115), desde la cual se desprende la misma capacidad de crecimiento del ser humano; esta cuestión será explicada a continuación.

La semiótica, entendida como la disciplina encargada del estudio de los signos (Beuchot 2004), parte de la tesis de que todo en el universo puede ser concebido y reducido a signos (Peirce 1987).³ El ser humano hace parte de este universo sígnico, ergo, el ser humano también puede ser interpretado como un signo (subjectividad semiótica). Según Peirce, todo signo está en constante crecimiento, es decir, que todo signo se puede traducir en un signo superior; y si el ser humano hace y es parte de este universo sígnico, entonces “está hecho para crecer” (Barrena 2016 115); dicho de otro modo, desde la subjectividad semiótica, el ser humano es concebido como un proyecto inacabado que constantemente va realizándose.

² Sin embargo, la creatividad no puede sumirse en una simple definición, ni tampoco puede observarse desde un solo ángulo.

³ Todo signo se constituye de tres elementos, a saber: el representamen, el objeto y el interpretante. Estos tres elementos conforman una estructura triádica fundamental (Peirce 1987) que está en constante movimiento y permite la traducción de un signo a partir de otro; este movimiento *semiósico* —como Peirce lo denomina— hace posible el nacimiento de un signo superior y más sofisticado que el anterior (Niño 2008).

Sin embargo, la creatividad no puede limitarse ni detenerse en el sujeto (subjetividad semiótica), sino que debe centrarse en el fruto de la acción, esto es “debe detenerse en la obra creativa y en cómo surge. Para Peirce, el logro creativo aparece a través de la abducción y el amor” (Barrena 2016 116). Aclaremos esta idea. Según Peirce, y en general para los pragmatistas clásicos, las creencias determinan hábitos de acción, es decir, que las creencias “guían nuestros deseos y moldean nuestras acciones” (Peirce 1988 161), mientras que la abducción es considerada una forma de razonamiento o inferencia que se relaciona a su vez con la deducción y la inducción. Estas tres formas de razonamiento constituyen el método científico que, para Peirce (1988), termina por reflejar el método por antonomasia para justificar y fijar nuestras creencias. La abducción surge cuando se presenta algún hecho sorprendente que rompe con algún hábito o expectativa e inmediatamente da paso a la investigación, desde la cual se tratará de generar una explicación plausible de aquel hecho: “Toda investigación cualquiera surge a partir de la observación..., de algún fenómeno sorprendente, alguna experiencia que frustra una expectativa, o rompe algún hábito de expectativa del *inquisiturus*, y cada aparente excepción a esta regla sólo la confirma” (Peirce 2012 527). Por lo tanto, la abducción supone “la introducción de una novedad que contribuya a aumentar la inteligibilidad del mundo” (Barrena 2016 117).

Según Peirce, la dimensión creativa posee un elemento lógico, es decir, que aúna una lógica implícita en el proceso creativo, pero no es una lógica provista por la deducción sino por la abducción. Esta última, al constituirse en una forma de razonamiento o inferencia, debe ser autocontrolada; sin embargo, su control racional es débil, pero esta debilidad no afecta su carácter lógico. Un argumento lógico por el hecho de ser débil no necesariamente carece de un criterio lógico. Por eso, Peirce, no apela a la seguridad de la deducción que parte de un conjunto de premisas verdaderas que aseguran la verdad de la conclusión, sino que se inclina por la abducción, desde la cual hay una mayor libertad y creatividad por parte del investigador al discriminar entre diversas hipótesis (Pons 2016).

El descubrimiento creativo no es producto del azar ni de la causalidad, sino que está dado por la lógica del descubrimiento, en pocas palabras, por la abducción. Esta, sin embargo, constituye solamente el primer peldaño para alcanzar el proceso

creativo. Según Peirce, este proceso también es fruto del amor,⁴ es “el motor decisivo que permite combinar continuidad y novedad, pues es lo que permanece, pero permite a la vez cambios que conduzcan hacia el fin” (Barrena 2006 119); sin embargo, un amor encaminado hacia ciertos fines o propósitos avanza solamente en relación con los demás individuos, no de manera aislada.

En suma, “la abducción es lo que permite actualizar las posibilidades y llegar a nuevas creaciones, y el amor aquello que hace posible la continuidad, pues las posibilidades se van actualizando al dejarse atraer por el ideal, por el fin que proporciona unidad” (Barrena 2016 120). En pocas palabras, tanto la abducción como el amor tienen un papel decisivo en el desarrollo de la creación.

3. LA DIMENSIÓN CREATIVA EN DUHEM: EL BUEN SENTIDO

Pierre Duhem fue un científico, filósofo e historiador de la ciencia que vivió durante los siglos XIX y XX. Sus aportes en el ámbito científico y filosófico fueron determinantes para sus sucesores.⁵ Su obra, *La Théorie Physique* —publicada en 1914— presenta una tajante crítica y rechazo del método inductivo, apelando en cambio a favor del método hipotético-deductivo. Por ejemplo, según Duhem, en la lógica de la inducción por lo general se acepta que cada hipótesis pueda ser separada del grupo y sometida de manera aislada a comprobación empírica o experimental; sin embargo, esta idea es un error, ya que quienes la aceptan piensan que llevan a cabo una línea argumental similar a como sucede en la geometría euclídea; es decir, que

⁴ Es entendido como *ágape*, no como eros: el primero es un amor con propósitos que constantemente evoluciona (Barrena 2016).

⁵ De acuerdo con Alfredo Marcos (2019), el libro de Duhem *La Théorie Physique* ha tenido una relevancia inusitada. En él se desarrolla una crítica al verificacionismo, una concepción holística de la ciencia, la importancia de la historia en la ciencia, una especie de libertad metodológica de la ciencia que lo aproximan a una rehabilitación de diferentes tradiciones distintas de la ciencia y una noción de prudencialidad de la racionalidad.

... las hipótesis se seguirían unas a otras como los teoremas se siguen uno a otro: la comprobación experimental de cada punto asumido reemplazaría la demostración de cada proposición; nada que no fuera extraído de los hechos o inmediatamente justificado por ellos sería promulgado (Duhem 1984 566).

Naturalmente, quien sigue y defiende este principio erróneo extraerá de modo inevitable consecuencias falsas.

En concatenación con lo anterior, una vez que ha proliferado la hipótesis en cuestión, se cree que la labor del científico reside en someterla aisladamente a comprobación empírica o experimental, esperando que el hecho observacional suceda para comprobar la hipótesis. Sin embargo, si analizamos formalmente lo anterior tenemos que, si de una hipótesis (H) se sigue un hecho observacional (O) y si este hecho observacional *efectivamente* se da, entonces se comprueba la hipótesis (H); sin embargo, el argumento $[(H \rightarrow O) \wedge O] = H$ es inválido porque no sigue las reglas de la inferencia lógica,⁶ por lo que $[(H \rightarrow O) \wedge O] \neq H$. Duhem concluye que no hay modo de comprobar una hipótesis ni tampoco de refutarla (Marcos 2019).

Por esta razón, para obtener la predicción de un hecho observable (O), necesitamos tanto la hipótesis (H), como un conjunto de supuestos auxiliares (A). Entonces tendríamos el siguiente argumento: $\{(H \wedge A) \rightarrow O\} \wedge \neg O$, desde el cual se sigue que o bien la hipótesis es falsa ($\neg H$) o bien los supuestos auxiliares son falsos ($\neg A$). Por lo tanto, nos quedan solo dos opciones: 1) revisar la hipótesis (H) o 2) revisar alguno de los supuestos auxiliares (A) (Marcos 2019). La revisión, sin embargo, ya no le compete ni a la lógica ni al experimento, sino al *buen sentido* del científico:

... la pura lógica no es la única regla para nuestros juicios... Estas motivaciones, que no proceden de la lógica y aun así dirigen nuestras elecciones, estas “razones que la razón desconoce” y que no hablan al “pensamiento geomé-

⁶ En este caso el *modus ponendo ponens*.

trico” sino a ese amplio “pensamiento de sutileza y astucia”, constituyen lo apropiadamente llamado buen sentido (Duhem 1984 581).

Este *buen sentido*, según Alfredo Marcos “... es fruto de una buena formación científica, de un cierto sentido común estético, incluso de un conocimiento histórico de su disciplina” (2019 36); tampoco se impone con las mismas prescripciones de la lógica ni se revela con el mismo grado de claridad a todas las mentes.

Otra de las ideas que se aúna en la filosofía de Duhem es la relativa a su concepción de “clasificación natural”. Según el autor, la ciencia física no es capaz de explicar sino que solo describe. Para él, la historia de la física nos ha llevado a comprender que cada representación de los hechos ha devenido en una mayor exactitud, precisión, coherencia y orden. En otras palabras, la física ha buscado que el orden lógico coincida con el orden natural, y esto ha conducido paulatinamente a una mayor “clasificación natural”. En este orden de ideas, podría argüirse que no solo la ciencia física, sino en general la empresa científica han tendido o han buscado acercarse a esta “clasificación natural”, pues hay varios ejemplos históricos que sostienen esta idea, es decir, la idea de que cada vez más el orden lógico coincide con el orden natural.

Esta idea también posee dimensiones estéticas que relacionan la ciencia con el arte, puesto que “lo bello nos acerca a lo real” (Marcos 2019 36). Entonces, no solo la simplicidad y el orden nos aproximan a la realidad sino también la dimensión estética. Esto quiere decir, en suma, que la labor del científico no puede reducirse a una cuestión meramente racional o lógica, sino que debe abarcar elementos emocionales. Por lo tanto, la función del científico termina por convertirse en una labor creativa (Marcos 2019).

4. PUNTOS DE ENCUENTRO: PEIRCE Y DUHEM

Peirce y Duhem fueron pensadores polifacéticos, que contribuyeron en el aspecto filosófico y en el científico de la ciencia. Gracias a ello, desarrollaron su filosofía científica (o filosofía de la ciencia) desde su propia experiencia como científicos.

Ambos desplegaron la mayoría de sus reflexiones en torno a la ciencia y a la filosofía en el siglo XIX, pero sus contribuciones en el ámbito de la filosofía de la ciencia solo se vieron reflejadas después de la primera mitad del siglo XX.

Es indudable que durante la primera mitad del siglo XX la reflexión filosófica estuvo concentrada principalmente en los países de habla germana (en Alemania y Austria) e Inglaterra, pues en estos países, se estaba gestando un movimiento filosófico que giraba en torno a la reflexión científica y además rechazaba cualquier pretensión de carácter metafísico; me refiero a la filosofía analítica. Fruto de este movimiento que se caracterizaba por una tendencia ahistórica, antimetafísica y extremadamente logicista, la mayoría de las reflexiones suscitadas por Peirce y Duhem quedaron relegadas durante décadas del ámbito filosófico de la ciencia, pues le apostaban a una visión falibilista, colectivista, metafísica y creativa de la ciencia. Asimismo, varias de las contribuciones innovadoras aparentemente hechas por pensadores posteriores en el campo de la filosofía de la ciencia ya se hallaban en estos dos filósofos decimonónicos.

Ahora bien, Peirce y Duhem consideran que la *creatividad* está inmersa en la ciencia. Ambos mantienen la creencia de que en la actividad científica no solo deberían intervenir factores racionales y lógicos, sino también factores emocionales y creativos, ya que algunas de las decisiones que tienen que afrontar los científicos a la hora de discriminar entre diversas hipótesis requiere de elementos que trascienden la lógica *per se*. Peirce apela a la abducción y Duhem al buen sentido.

Otro de los aspectos en los que confluyen es el relativo a la verdad. Duhem se inclina a creer que la ciencia, en algún momento, convergerá a una mayor “clasificación natural”, es decir, a un mayor acercamiento del orden lógico al orden natural. Sus razones tienen una justificación histórica. Según Duhem, la historia de la ciencia ha evidenciado que cada representación de los hechos ha desembocado en una visión mucho más ordenada, coherente y exacta. Peirce se empeña en creer que en algún momento también alcanzaremos la verdad. Su justificación radica en la semiótica y en su teoría metodológica de la ciencia. La primera está compuesta por tres elementos que conforman el signo, a saber: el representamen, el objeto y el interpretante, y que en conjunto conforman una tríada que está en constante movimiento, la cual

permite la traducción de un signo en un signo superior. La segunda se compone de tres tipos de razonamiento (la abducción, la deducción y la inducción) que posibilitan la discriminación entre diversas hipótesis a fin de garantizar un mayor y mejor conocimiento sobre la realidad.

5. LA EXPERIENCIA: PEDAGOGÍA, ÉTICA Y POLÍTICA EN DEWEY

John Dewey también hace parte de los pragmatistas clásicos. Según él, el pragmatismo es el “instrumento”⁷ idóneo para renovar a la filosofía, la cual se había desviado hacia problemas artificiosos y abstractos, en comparación con la ciencia que había suscitado verdaderos cambios “revolucionarios”⁸:

... Cuanto más florecían los conocimientos de hecho, tanto más las filosofías, recíprocamente contradictorias entre sí, se ocupaban en proporcionar “Fundamentos del conocimiento”, en lugar de utilizar lo que se conocía para dirigirlo al descubrimiento y la realización de sus propias finalidades. ... las dificultades de la filosofía surgieron del hecho de que cuanto más creció ese conocimiento aprovechable, tanto más se ocupó ella de una tarea que ya no tenía interés humano (Dewey 1961 12).

Para Dewey, era claro que la filosofía no solo tendría que adoptar el método de la ciencia, sino que este también debería extrapolarse al ámbito ético, pedagógico y, sobre todo, político. El método científico que propone está ligado con su noción de indagación y su teoría naturalista de la lógica, contemplada en *Logic: the Theory*

⁷ Dewey denominó *instrumentalismo* a su pragmatismo para diferenciarlo del pragmaticismo de Charles S. Peirce y el pragmatismo de William James.

⁸ Expresión tomada de Thomas Kuhn y de su obra *La estructura de las revoluciones científicas*.

of Inquiry, publicada en 1938. Allí establece seis pautas de la investigación: 1) las condiciones que anteceden a la indagación, 2) el planteamiento del problema, 3) la determinación de la solución de un problema, 4) el razonamiento, 5) el carácter operativo de hechos y sentidos, y 6) el sentido común y la indagación científica (Dewey 1938). Sin embargo, no repararé en ninguna de ellas. Dewey consideraba que la ética, la educación y la política necesitaban de un urgente tratamiento provisto por la investigación científica a fin de construir y garantizar una verdadera y auténtica democracia, construida con pilares más sólidos (Parravicini 2016):

En efecto: los problemas prácticos, tan profundamente humanos como para constituir los productos morales de nuestra época, han aumentado en importancia e intensidad. Abarcan prácticamente todos los aspectos de la vida contemporánea, domésticos, industriales, políticos. ... El resultado neto del descuido de temas que son urgentes, y la preocupación por otros alejados del activo interés humano, explica el descrédito popular en que ha ido cayendo progresivamente la filosofía (Dewey 1961 12).

El planteamiento político de Dewey requiere, por lo tanto, de una exhaustiva comprensión y tratamiento que emana desde los conceptos de experiencia, educación y ética; conceptos imbricados con la dimensión política. Su filosofía nace y se desarrolla en el seno de su (nueva) concepción de *experiencia*, la cual difería de la concepción tradicional⁹ estipulada por los racionalistas y los empiristas clásicos.¹⁰ Dewey (1925) define la *experiencia* como el proceso de intercambio (*intercourse*) o

⁹ La crítica de Dewey se encuentra en sus obras *Democracy and Education* (1916), *The Need for a Recovery of Philosophy* (1917), *Human Nature and Conduct* (1922) o *Experience and Nature* (1925) (Parravicini, 2016).

¹⁰ Los racionalistas despreciaban la experiencia al afirmar que la fuente de nuestros conocimientos estriba en la razón; mientras que los empiristas (y también la tradición kantiana) asimilaban la experiencia a un hecho cognoscitivo; es decir, que la fuente de nuestros conocimientos radica en la experiencia sensorial o sensible.

transacción entre un organismo y su entorno social y natural. Esta definición no es gratuita, ya que surge en el seno de su teoría funcionalista¹¹ del arco-reflejo, según la cual, la explicación de una acción (o un acto) no se basa en el mecanismo estructuralista de estímulo-respuesta, sino que parte de la teoría funcionalista del circuito orgánico (Dewey 1984, publicado originalmente en 1896). Para él, no estamos ante una serie de sucesos aislados, separados entre sí, que se suceden independientemente el uno del otro, sino que cada uno de ellos existe en función de los demás. Dado esto, surge entonces la necesidad de entender dicho arco como un todo y no como la simple suma de sus partes¹² En este sentido, la experiencia constituye un proceso de intercambio (*intercourse*) entre un organismo y su entorno, en donde el primero interviene en el segundo y este a su vez afecta e interviene en los procesos del primero. Por lo tanto, organismo y entorno no pueden concebirse ni entenderse como dos entidades separadas o aisladas.

En un ensayo publicado en 1917, intitulado “The Need for a Recovery in Philosophy”,¹³ Dewey establece cinco diferencias fundamentales entre la noción de experiencia suscitada por la “vieja” “filosofía tradicional” y su “nueva” concepción filosófica subyacente. Sin embargo, me centraré en una en específico:

(iii) So far as anything beyond a bare present is recognized by the established doctrine, the past exclusively counts. Registration of what has taken place, reference to precedent, is believed to be the essence of experience. Empiricism is conceived of as tied up to What has been, or is, “given”. But experience in its

¹¹ En el ámbito psicológico, el funcionalismo es una teoría que se contrapone al estructuralismo. El funcionalismo estudia los fenómenos psíquicos partiendo de las funciones que realizan. Su principal objeto de estudio es la conciencia como acto.

¹² La teoría funcionalista y, en particular, la idea del circuito orgánico se relaciona con el concepto de unidad de Hegel (Parravicini 2016).

¹³ Fue originalmente publicado en *Creative Intelligence: Essays in the Pragmatic Attitude* (1917), una colección de ensayos escritos por John Dewey, Addison W. Moore, Harold Chapman Brown, George H. Mead, Boyd H. Bode, Henry Waldgrave Stuart, James Hayden Tufts y Horace M. Kallen.

vital form is experimental, an effort to change the given; it is characterized by projection, by reaching forward into the unknown; connection with a future is its salient trait (Dewey 1917 7).¹⁴

La “filosofía tradicional” centra sus esfuerzos solamente en el presente y el pasado (el origen), “por eso la esencia de la experiencia se identifica en el registro de lo que ha sucedido, en la referencia a estados anteriores que determinan los presentes” (Parravicini 2016 50). Para Dewey, en cambio, la marca distintiva de la experiencia es su vínculo con el futuro. La proyección y la prospectiva terminan por consolidarse como cualidades mucho más esenciales que el mero recuerdo. Los pragmatistas clásicos le atribuyen una labor central a la noción de hábito, la cual está determinada por nuestras creencias y termina produciendo una acción; en otras palabras, las creencias generan hábitos de acción que no solo afectan nuestras circunstancias presentes, sino que influyen en nuestras circunstancias futuras; el futuro es una extensión del pasado y el presente. También se le da valor a las consecuencias, ya que si un individuo desea incidir o controlar su futuro, la eficacia de sus respuestas dependerá de sus propias acciones¹⁵ en el presente.

Ahora bien, si nuestro entorno está en constante cambio (o devenir), entonces los individuos no solo deberían someterse, adaptarse y aceptar estos cambios pasivamente; por el contrario, deberían responder o reaccionar de manera activa a ellos, pero con prudencia, pues las decisiones asumidas en el presente necesariamente afectarían sus decisiones en el futuro. Por esta razón, Dewey apela al argumento pedagógico. Para él, la educación proporciona al individuo un significado más amplio en

¹⁴ “En la medida en que la doctrina establecida reconoce algo más que un simple presente, el pasado cuenta exclusivamente. El registro de lo que ha ocurrido, referente a lo precedente, se cree que es la esencia de la experiencia. El empirismo se concibe ligado a los que ha sido, o es, ‘dado’. Pero la experiencia en su forma vital es experimental, un esfuerzo por cambiar lo dado; se caracteriza por la proyección, por llegar a lo desconocido; la conexión con un futuro es su rasgo más sobresaliente” (traducción propia).

¹⁵ Las respuestas del individuo traen consigo bienestar o destrucción, de acuerdo con Dewey.

relación con la noción de experiencia. Por analogía con la experiencia, la educación implica también un proceso de intercambio (*intercourse*) o transacción entre un individuo, y su entorno natural y social. El individuo no recibe estímulos del medio ni saberes pasivamente, sino que los aprende experimentando e interactuando con su medio, activamente. Por otro lado, la educación permite que el individuo transforme con inteligencia su entorno, es decir, lo faculta para que responda de modo racional y consciente a los estímulos del medio. Sin embargo, la educación “no sería posible sin la realización de una sociedad libre y flexible, en la que se difundiera una cultura concreta y democrática” (Parravicini 2016 90).

Otro de los aspectos esenciales para Dewey concierne a la dimensión ética. Esta permite establecer relaciones entre los individuos y la sociedad. Cabe mencionar que su pretensión no consiste en fundamentar una teoría ética apoyada sobre supuestos absolutos —como ocurre con la ética teleológica o deontológica—, sino que se centra más bien en la construcción de una ética de la situación determinada por un contexto,¹⁷ la cual prescinde de “leyes generales”, pero es capaz de establecer directrices de acción. Para Dewey, es importante la aplicación del método científico no solo en materia pedagógica, sino también ética, pues, gracias a él, se lograrían mitigar los males o problemas que aquejan tanto a los individuos como a la sociedad.

En materia política, Dewey entrelaza la individualidad con la socialidad,¹⁸ y ambos conceptos constituyen un factor esencial en el ideal democrático. Por un lado, defiende una suerte de “ ‘liberalismo radical’ a través del cual deseaba repensar todo el concepto liberal a partir de la crítica a su base individualista. Insistía en el carácter social de todas las actividades humanas...” (Parravicini 2016 101).¹⁹ Por otro,

¹⁶ La democracia en Dewey no solo es una forma de gobierno, sino toda una forma de educación personal y social.

¹⁷ Para Dewey, la ética deja de tener pretensiones absolutistas, metafísicas o trascendentes.

¹⁸ Estos dos conceptos, individualidad y socialidad, nunca pueden determinarse *a priori*. Ambos han sufrido redefiniciones a lo largo de la historia.

¹⁹ Dewey defiende algunos aspectos del liberalismo, pero critica otros, por ejemplo, el liberalismo alimentado por ideales utilitaristas, desde el cual solo se busca el beneficio individual.

amplía los márgenes del ideal democrático, arguyendo que la democracia no solo debería constituir una forma de gobierno, sino también considerarse una filosofía y, en particular, una forma de vida marcada por el rechazo de cualquier verdad o poder que quisiese imponerse de manera absoluta. Por eso, insiste y apela en la imbricación entre la educación y la política:

Es obvio que la relación existente entre democracia y educación es recíproca, mutua, y esto de una manera vital. La democracia constituye en sí misma un principio educativo, un modelo y una forma de educación ... He dicho que la democracia y la educación se hallan en una relación recíproca, porque no sólo es cierto que la democracia constituye en sí misma un principio educacional, sino que la democracia no puede subsistir, y mucho menos desarrollarse, sin la educación, en el sentido más restringido que comúnmente le damos, la educación que se imparte en el medio familiar y especialmente en la escuela (Dewey 1961 45).

Dewey considera que la educación es importante para la formación política. Su objetivo consiste en fomentar el pensamiento crítico y en suministrar herramientas para que el individuo sea capaz de desenvolverse racional e inteligentemente en su entorno natural, social y, sobre todo, político, evitando así que los individuos caigan en el adoctrinamiento político o cedan ante cualquier tipo de imposición política que quiera pasar por verdadera.

6. EL POSITIVISMO LÓGICO Y LA TESIS FISCALISTA: NEURATH

En 1907, Otto Neurath, Hans Hahn y Phillip Frank fundaron un grupo de trabajo en Viena enfocado a la filosofía de la ciencia. Este nuevo término, opuesto en Alemania a la *Naturphilosophie*, rechazaba cualquier pretensión o especulación metafísica

sobre las ciencias (Carman 2007). En 1922, Moritz Schlick asume la cátedra de las ciencias inductivas (misma que había dirigido Ernst Mach) y termina de constituirse el famoso Círculo de Viena.²⁰ En el manifiesto *La concepción científica del mundo*, publicado en 1929 y escrito por Hans Hahn, Otto Neurath y Rudolf Carnap, se establecieron las directrices de este incipiente movimiento. El manifiesto parte de dos principios: de un empirismo radical²¹ y del análisis lógico del lenguaje:²²

Hemos caracterizado la concepción científica del mundo en lo fundamental mediante dos rasgos. Primero, *es empirista y positivista: hay sólo conocimiento de la experiencia que se basa en lo dado inmediatamente*. Con esto se establece la demarcación del contenido científico legítimo. Segundo, la concepción científica del mundo se distingue por la aplicación de un método determinado, a saber, *el del análisis lógico* (Hegselmann 1996 115, énfasis original).

Ambos principios marcarán las bases para sus dos titánicas tareas. La primera, la unificación del conocimiento científico reducido a una suerte de proposiciones observacionales (tarea *ad intra*); y, la segunda, basada en la lucha encarnizada y

²⁰ En Austria se consolida el Círculo de Viena, mientras que, en Alemania el Círculo de Berlín, agrupados en torno a las figuras de Moritz Schlick y Hans Reichenbach, respectivamente (Iranzo 2020).

²¹ Como antecedentes lejanos, el Círculo concibe a David Hume (con la tesis empirista y el rechazo a la metafísica) y a August Comte (con el positivismo). Como antecedentes próximos a Ernst Mach, Avenarius y Von Helmholtz (con el positivismo crítico en Alemania), Poincaré (con el convencionalismo en Francia), Frege, Russel, Whitehead y Wittgenstein (con el surgimiento de la nueva lógica y la filosofía del lenguaje), y a Einstein (con la aparición de la teoría de la relatividad especial y general, y la teoría cuántica) (Carman 2007).

²² El proyecto de los positivistas lógicos consistió en la elaboración de una “filosofía científica” que estuviera al margen de cualquier pretensión filosófica de carácter metafísico; una filosofía que trabajara en cooperación con la ciencia, aunque su función se reducía a un simple análisis crítico del lenguaje de la ciencia, y justamente la herramienta más idónea para lograrlo sería la nueva lógica inaugurada por Gottlob Frege y luego desarrollada por George Eduard Moore y Bertrand Russell (Moulines 2011).

abierta contra la metafísica (tarea *ad extra*) (Carman 2007). Aunque casi todos los miembros del Círculo buscaban lo primero:

La aspiración del trabajo científico radica en alcanzar el objetivo de la ciencia unificada por medio de la aplicación de ese análisis lógico al material empírico. Debido a que el significado de todo enunciado debe ser establecido por la reducción a un enunciado sobre lo dado, de igual modo, el significado de todo concepto, sin importar a qué rama de la ciencia pertenezca, debe ser determinado por una reducción paso a paso a otros conceptos, hasta llegar a los conceptos de nivel más bajo que se refieren a lo dado. Si tal análisis fuera llevado a cabo para todos los conceptos, serían de este modo ordenados en un sistema de reducción, un “sistema de constitución” (Hegselmann 1996 115).

Como consecuencia, surgió un proyecto a manos de Neurath —iniciado en 1938—, orientado a unificar las ciencias, denominado *Enciclopedia de la ciencia unificada*.²³ ¿En qué consistió este proyecto de unificación de la ciencia? Para los positivistas lógicos,²⁴ la ciencia es simplemente un conjunto de proposiciones científicas que pueden reducirse a un conjunto de proposiciones observacionales, las cuales se expresan en un lenguaje primario, original y objetivo. Sin embargo, tanto Carnap como Neurath difirieron en relación con este lenguaje observacional. El primero partió de una tesis fenomenista desde la cual el lenguaje primario debía comenzar con nuestras propias sensaciones o experiencias sensoriales. El segundo se basó, en cambio, en una tesis fisicalista desde la cual el lenguaje primario debía empezar por los objetos físicos u observables.

²³ De esta obra solo se publicó la primera sección en dos volúmenes.

²⁴ No todos aceptaron esta denominación, algunos prefirieron la expresión “empiristas lógicos” o incluso “operacionalistas” (Moulines 2011).

Si reducimos todo a un lenguaje fisicalista²⁵ o a un lenguaje fenomenista, se evidenciaría que existe un lenguaje común a todas las ciencias. El problema, sin embargo, radica en el carácter intersubjetivo de la ciencia; es decir, que independientemente de cuál sea la caracterización que se le asigne a la ciencia, esta debe ser concebida como una empresa colectiva. Por esta razón, Carnap acaba por deslindarse de la tesis fenomenista y aceptando la tesis fisicalista de Neurath. Este último apela a la tesis fisicalista, no solo porque es fundamental para comprender el unificacionismo de la ciencia y su carácter intersubjetivo, sino también porque estos elementos son esenciales para comprender y transformar la dimensión social y política.

7. LA UNIFICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA ACCIÓN POLÍTICA: NEURATH

La preocupación de este filósofo, en comparación con otros miembros del Círculo de Viena, fue la educación científica integrada a las dimensiones sociales y políticas;

²⁵ Uno de los elementos más importantes que posee el lenguaje fisicalista son los enunciados o proposiciones protocolares. ¿En qué consisten? La idea básica es que los enunciados teóricos (hipótesis, leyes, principios fundamentales) de diversas teorías científicas tienen que poderse fundar sobre un conjunto de enunciados base (en este caso: enunciados protocolares) que estén, en lo posible, más cercanos a la experiencia, para así evitar caer en elucubraciones metafísicas. Los enunciados protocolares justifican los enunciados científicos mediante un principio metodológico denominado *principio de verificabilidad* que consiste en lo siguiente: “el sentido de un enunciado cualquiera no es otro que sus condiciones de verificación, es decir, las condiciones que establecemos para determinar si el enunciado en cuestión es verdadero o falso” (Moulines 2011 42). Si aceptamos este principio, admitimos un método universal y uniforme capaz de justificar los enunciados científicos de cualquier ciencia partiendo de los enunciados protocolares; sin embargo, ¿cómo se justifican los enunciados protocolares? De ahí que la perspectiva de Carnap y Neurath difiera en cuanto a la justificación de los enunciados protocolares. El primero acepta una suerte de fundacionismo condenado a un *regressus ad infinitum*; mientras que Neurath apunta a un coherentismo, señalando que: “la justificación de los enunciados protocolares no se hará nunca a título individual, sino que deberá ser colectiva: sólo tomándolos en un conjunto coherente podrán pasar a ser fundamento del conocimiento científico” (Moulines 2011 44).

Neurath poseía fuertes inclinaciones marxistas. Pensaba que la ciencia era un instrumento para alcanzar objetivos o metas políticas, y esta última, a su vez, desempeñaba un rol en las decisiones de aceptación científica (Gómez 2011).

En relación con el proyecto unificacionista de la ciencia, se mencionó que Neurath y Carnap consideraban que la ciencia se componía de un conjunto de proposiciones científicas reducibles a un lenguaje primario u originario (el lenguaje fisicalista), en cuyo seno se encontraban los enunciados protocolares. Para Carnap, tales enunciados se justificaban epistemológicamente a partir de una suerte de fundacionismo, mientras que Neurath apelaba a un coherentismo, resultado de decisiones convencionales; sin embargo, para este último, no sería posible para las teorías científicas un fundamento firme sobre el cual pudieran asentarse.

Otro de los conceptos centrales en Neurath, en lo que respecta a la aceptación o rechazo de enunciados, son los famosos motivos auxiliares.²⁶ En estos no intervienen factores lógicos ni empíricos (ni valores epistémicos), sino una suerte de voluntad; es decir, que están estrechamente relacionados con nuestra conducta. Pueden encontrarse, en primera instancia, en la recolección de datos, *e. g.*, cuando recolectamos un conjunto de datos empíricos que no apuntan unívocamente a una determinada hipótesis. Se necesita de motivos auxiliares para discriminar entre las hipótesis más plausibles. En segunda instancia, pueden hallarse en el caso de la subdeterminación empírica de las teorías.²⁷ Estos también están presentes, en tercera instancia, cuando se trata de arbitrar entre desechar o conservar una hipótesis haciendo modificaciones a otras hipótesis auxiliares porque hay enunciados protocolares que la contradicen (Gómez 2011).

Neurath, en algunos casos, menciona una posible reducción de la pluralidad de motivos auxiliares a uno solo, sobre todo, en el ámbito social, *e. g.*, cuando se trata de mejorar las condiciones laborales de los trabajadores. Esto no quiere decir que en todos los casos se haga uso del mismo motivo, pero sí, que en ciertos casos, prevalez-

²⁶ Neurath jamás desarrolló una teoría sistemática de los motivos auxiliares.

²⁷ Casos en los que no contamos con suficiente evidencia empírica.

ca uno sobre el resto. No hay que confundir tampoco estos motivos con la irracionalidad, ya que lo irracional radica en la negación de lo que acontece factualmente (Gómez 2011). Neurath admite la existencia de ellos en detrimento de una excesiva, estéril y fría teoría de la justificación basada y reducida a la lógica y a la evidencia empírica, las cuales solo desembocan en una especie de pseudorracionalismo: “el peligro de pseudo-racionalismo también aparece cuando el reemplazo de la decisión de la práctica de la ciencia ... se cree posible mediante el cálculo de la lógica de la ciencia” (Neurath 1983 136). La ciencia al igual que la vida diaria encarnan una dimensión práctica, e. g., sucede que, en determinadas circunstancias, una teoría puede suscitar problemas muy puntuales, pero puede ser perfectamente admisible mientras sea útil.²⁸ Y la utilidad está ligada a la dimensión social que busca transformar Neurath.

En consecuencia, el proyecto enciclopédico de Neurath es plausible con los fines que persigue el Círculo de Viena en el manifiesto, a saber: “conexión entre concepción científica del mundo, vida cotidiana y progreso hacia una vida mejor” (Gómez 2011 84). Lo anterior constituye la propuesta científico-humanista de Neurath que, en muchos casos, resulta paradigmática y contraria con los fines que, por lo general, persiguen los miembros del Círculo, quienes deslindan la actividad científica de la política, prescinden del carácter intersubjetivo de la ciencia, reducen la teoría de la justificación a un logicismo extremo, niegan la pluralidad de métodos por carecer de universalidad, entre otros. Caso que no ocurre con Neurath, a pesar de ser miembro del Círculo.

8. PUNTOS DE ENCUENTRO: DEWEY Y NEURATH

En su libro *Cómo la Guerra Fría transformó la filosofía de la ciencia: hacia las heladas laderas de la lógica*, publicado en el 2009, George Reisch pone de manifiesto tanto

²⁸ Este es un concepto con una obvia dimensión práctica.

el contexto general en el que se desarrolló toda la producción del Círculo de Viena dentro y fuera de Europa, como las semejanzas y diferencias entre las propuestas epistemológicas del Círculo y el pragmatismo norteamericano clásico. Los encuentros entre Dewey y Neurath pueden ubicarse bajo este contexto: “Es harto conocida la anécdota que culmina en la aceptación de Dewey para presentar una colaboración en la Enciclopedia” (Berardino 2016 19); dicha contribución se traduce en su monografía intitulada *Teoría de la valoración* (publicada en 1939), cuyo propósito no es más que desafiar la tesis positivista del Círculo que declaraba la existencia, por un lado, de enunciados científicos (descriptivos, de hecho) y, por el otro, de enunciados no científicos (imperativos, valorativos, éticos), los cuales fomentaban que los enunciados científicos se encontraran deslindados de los enunciados no descriptivos o valorativos (Berardino 2016). De ahí que se afanzara una lucha entre los positivistas lógicos y los pragmatistas. Para Dewey, era fundamental aceptar los valores, pues estos eran un componente central en el proyecto unificacionista de la ciencia:

Si el movimiento de Unidad de la Ciencia iba a aceptar su papel en “el problema social” de la unidad de la ciencia, tendría que balancear sus intereses filosóficos más estrechos con posturas y maniobras “tácticas” más amplias. Estas incluían reconocer la importancia y los diversos tipos de significados que de otro modo pueden tener los enunciados cognitivamente vacíos y reconocer la centralidad de las valoraciones en la ciencia misma (Reisch 2009 123).

Dewey comparte una visión organicista del mundo desde la cual busca eliminar los dualismos. Explora además el “modo de *estar/ser* en el mundo interrelacionada: por ello es que los valores describen y los hechos se valoran” (Berardino 2016 25, énfasis original). Esta constituye una visión orgánica y a la vez contingente del mundo, es decir, una visión problemática. Por eso, para Dewey, la única manera de garantizar una estabilidad es mediante la inteligencia “que articula los medios y los fines *a la manera de la ciencia*” (Berardino 2016 25, énfasis original). En ese orden de ideas, teoría y práctica dejan de constituirse en ámbitos antagónicos. Neurath, por su lado, también afianza los vínculos entre teoría y práctica y lo hace mediante

una suerte de equilibrio entre tradición y racionalismo. De ahí se justifica la existencia de los motivos auxiliares.

El segundo aspecto que Dewey y Neurath comparten se relaciona con la noción de experiencia. En el caso de Neurath, los enunciados de la ciencia son reductibles a un lenguaje fisicalista que parte de los objetos físicos u observables; sin embargo, jamás entendió la tesis fisicalista como una propuesta que simplemente reducía los enunciados de la ciencia a un lenguaje físico, sino que su tesis “requiere que toda aserción científica sea controlable por la experiencia” (Berardino 2016 30). Para Dewey, la experiencia también desempeña un rol fundamental, pues a partir de ella se establecen las interacciones (*intercourse*) entre el individuo con su entorno natural y social. Es el elemento fundamental desde el cual el individuo experimenta su propio entorno y es capaz de establecer sus propios límites.

El tercer punto de encuentro entre los autores es el aporte de Dewey en el proyecto enciclopédico de Neurath, se relaciona con la redefinición que hace de la concepción tradicional de conocimiento, transformación que también opera, de una u otra forma, en la propuesta de Neurath. Ambos coinciden en abandonar el terreno epistemológico para adentrarse en el ámbito sociopolítico. Están de acuerdo en considerar que la ciencia constituye el elemento fundamental (de emancipación) para la transformación política y social. *La unidad de la ciencia como problema social* (1938),³⁰ otra de las monografías con las que colabora Dewey en la *Enciclopedia*, marcará la relación entre la ciencia y la política. Para Dewey la unificación de las ciencias no supone un lenguaje común o primario, sino una actitud científica, la cual es producto de la educación; y esta nos permite afrontar los problemas sociales más apremiantes, pero la única forma de hacerlo consiste en la apropiación de las herramientas con las que dispone la ciencia para transformar el mundo. Este es uno de los aspectos que también compartiría Neurath. Para él, la ciencia tiene que proveernos de las herramientas necesarias para cambiar o transformar la realidad.

³⁰ En el texto se unen dos preocupaciones: “tratar de generar un encuentro entre las ciencias (el objetivo compartido con el Círculo) pero con la mirada puesta en resolver un problema social (objetivo compartido sin dudas por Otto Neurath)” (Berardino 2016 29).

9. CONCLUSIÓN

A lo largo del texto se intentó mostrar la manera como la dimensión creativa —desde la perspectiva de Peirce y Duhem— y la dimensión política —desde la perspectiva de Dewey y Neurath— contribuyen a la ciencia. Esto es interesante porque, por un lado, acaba con la creencia errónea de que la ciencia está regentada por un austero y gélido logicismo y, por el otro, deshace la creencia de que la ciencia es ajena a la actividad política. La primera conclusión se demuestra claramente en la solución que propone Peirce apelando a la abducción y con Duhem recurriendo al buen sentido, mientras que la segunda encuentra su respaldo en la explicación que provee Dewey de la política apelando a la imbricación entre experiencia, educación y ética, y con Neurath refiriéndose al proyecto enciclopédico y los motivos auxiliares. Cabe señalar que aunque las preocupaciones filosóficas de Peirce y Duhem no trataron explícitamente sobre política, sí reconocieron la importancia social en la actividad científica, es decir, aceptaron que la construcción científica no es la labor de un sujeto aislado, sino de toda una comunidad de expertos. Por otro lado, también influenciaron en gran medida en el pensamiento de Dewey (por el lado de Peirce) y en el de Neurath (por el de Duhem).

Finalmente, me gustaría resaltar la importancia de los pragmatistas clásicos —como Peirce y Dewey— en el desarrollo de la filosofía de la ciencia y la metodología científica. Por ello insisto en una recuperación y reivindicación del pragmatismo clásico en la filosofía de la ciencia contemporánea.

TRABAJOS CITADOS

- Barrena, Sara. “La creatividad en Charles S. Peirce”. *Charles Sanders Peirce. Razón e invención del pensamiento pragmatista*. Eds. Jaime Nubiola y Fernando Zalamea. Barcelona: Anthropos, 2016. 112-120.
- Beltrán, Carlos y Ambrosio Gómez. *Aproximaciones a la filosofía política de la ciencia*. México: UNAM, 2013.

- Berardino, María. “Acuerdos Enciclopédicos: Dewey y Neurath sobre ciencia y valores”. *Cuadernos Filosóficos*. Segunda época, XIII (2016): 17-33. <<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/76823>>
- Beuchot, Mauricio. *La semiótica: teorías del signo y el lenguaje en la historia*. México: Fondo de Cultura Económica, 2004.
- Carman, Christian. *La filosofía de la ciencia en el siglo XX*. Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes, 2007.
- Dewey, John. “The Need for a Recovery in Philosophy”. *Creative Intelligence: Essays in the Pragmatic Attitude*. Eds. John Dewey et ál. New York: Henry Holt and Company, 1917. 3-69.
- _____. *La experiencia y la naturaleza*. México-Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 1925.
- _____. *Lógica: teoría de la investigación*. Prólogo y versión española Eugenio Imaz. México: Fondo de Cultura Económica, 1938.
- _____. *El hombre y sus problemas*. Buenos Aires: Paidós, 1961.
- _____. “El concepto de arco reflejo en psicología” (1896). Coord. José María Gondra. *La psicología moderna*. Bilbao: Desclee, 1984. 197-207.
- Duhem, Pierre. “Teoría física y experimento”. *Teorema* 14.3/4. Madrid: Editorial de la Universidad Complutense, 1984. 547-582.
- Feyerabend, Paul. *Tratado contra el método*. Madrid: Tecnos S.A, 1986.
- Gómez, Ricardo. “Otto Neurath: lenguaje, ciencia y valores. La incidencia de lo político”. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura* 187.747 (2011): 81-88. <<https://www.doi.org/10.3989/arbor.2011.747n1009>>
- Hegselmann, Reiner. “La concepción científica del mundo, el Círculo de Viena: un balance”. *El programa de Carnap: ciencia, lenguaje, filosofía*. Eds. Ramon, Círrera., Andoni, Ibarra., & Thomas, Mormann. Barcelona: Textos del Bronce, 1996. 111-148.
- Iranzo, Valeriano. “Filosofía y ciencia en el positivismo lógico: una mirada retrospectiva”. *Contrastes. Revista Internacional de Filosofía* XXV.1 (2020): 95-117. <<https://doi.org/10.24310/Contrastescontrastes.v25i1.7575>>

- Maldonado, Carlos. *Lógicas no clásicas*. Bogotá: Universidad El Bosque, 2020. <<https://www.unbosque.edu.co/nuestro-bosque/catalogo/pensar-logicas-no-clasicas>>
- Marcos, Alfredo. “La filosofía de la ciencia de Pierre Duhem en su contexto cultural”. *Ciência e Conhecimento*. Eds. S. Menna y M. Ribeiro. Brasil: Editora CRV, 2019. 35-45.
- Moulines, Ulises. *El desarrollo moderno de la filosofía de la ciencia (1890-2000)*. México: UNAM: Instituto de Investigaciones Filosóficas, 2011.
- Neurath, Otto. *Philosophical Papers 1913-1946*. Trans. Robert S. Cohen y Marie Neurath. Dordrecht: Reidel, 1983.
- Niño, Douglas. *Ensayos semióticos*. Bogotá: Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 2008.
- Parravicini, Andrea. *Dewey: experimentar el pensamiento*. Trad. Sonia López Grande. Buenos Aires: Bonallettera Alcompas, S.L., 2016.
- Peirce, Charles. *Obra lógico-semiótica*. Madrid: Taurus, 1987.
- _____. “La fijación de la creencia”. *Charles S. Peirce. El hombre, un signo (El pragmatismo de Peirce)*. Trad. J. Vericat. Barcelona: Crítica, 1988. 99-175.
- _____. “Un argumento olvidado en favor de la realidad de Dios”. *C. S. Peirce, obra filosófica reunida (1893-1913) / Charles Sanders Peirce*. Eds. Nathan Houser, Cristian Kloesel. Trad. Darin McNabb. México: Fondo de Cultura Económica, 2012. 520-538.
- Pons, José S. El método científico descrito por Peirce. *SCIO. Revista de Filosofía* 12.1 (2016): 99-122.
- Reisch, George. *Cómo la Guerra Fría transformó la filosofía de la ciencia. Hacia las heladas laderas de la lógica*. Argentina: UNQ, 2009.