

## ENGELS' DIALECTICS OF NATURE AS AN ATTEMPT AT SCIENTIFIC NORMALIZATION: A KUHNIAN READING

SEBASTIÁN MATÍAS RODRÍGUEZ CHIARINI

ORCID.ORG/0009-0002-2395-7254

Universidad Nacional de Quilmes

Centro de Estudios de Filosofía e Historia de la Ciencia

smchiarini@yahoo.com.ar

**Abstract:** *In this paper I study Engels' ideas on dialectical materialism, from the perspective of Thomas Kuhn's philosophy of science. I argue that Engels' efforts, in works such as Anti-Düring or (even more so) in his Dialectics of Nature, are best understood as an attempt to crystalize a new scientific paradigm, in the sense that Kuhn (2000) gives to this last word. In order to do this, I start by identifying Marx's previous statement regarding this topic. Then I present Kuhn's concept of a "disciplinary matrix". Thirdly, I apply the aforementioned concept to Engels' work, identifying all the elements of the disciplinary matrix.*

**KEYWORDS:** EPISTEMOLOGY; PHILOSOPHY; SCIENCE; MARXISM; PARADIGM

RECEPTION: 04/29/2022

ACCEPTANCE: 06/29/2023

## LA *DIALÉCTICA DE LA NATURALEZA* DE ENGELS COMO INTENTO DE NORMALIZACIÓN CIENTÍFICA: UNA LECTURA KUHNIANA

SEBASTIÁN MATÍAS RODRÍGUEZ CHIARINI

ORCID.ORG/0009-0002-2395-7254

Universidad Nacional de Quilmes

Centro de Estudios de Filosofía e Historia de la Ciencia

smchiarini@yahoo.com.ar

**Resumen:** En este artículo se analizó las ideas de Friedrich Engels acerca del materialismo dialéctico, desde el punto de vista de la filosofía de la ciencia de Thomas Kuhn. Argumento que los esfuerzos de Engels en textos como el *Anti-Dühring* y, más especialmente, en *Dialéctica de la naturaleza* pueden ser mejor apreciados si se entienden como un intento de cristalizar un nuevo paradigma científico, en el sentido que Kuhn (2000) define este concepto. Para esto, primero identifiqué las afirmaciones hechas por Marx (y antes Hegel) respecto de este tema. Luego, presento el concepto kuhniano de “matriz disciplinar”. En tercer lugar, aplico este concepto a la obra de Engels, identificando los componentes de la matriz en cuestión.

**PALABRAS CLAVE:** EPISTEMOLOGÍA; FILOSOFÍA; CIENCIA; MARXISMO; PARADIGMA

RECEPCIÓN: 29/04/2022

ACEPTACIÓN: 29/06/2023

## LA DIALÉCTICA DE LA NATURALEZA EN HEGEL Y MARX

En su prefacio a la *Dialéctica de la naturaleza*,<sup>1</sup> Engels narra la historia de la marcha científica que prepararía el camino de una nueva concepción de la realidad. Desde el siglo XVI, la ciencia moderna, nacida después del fin de la oscuridad del medioevo, había realizado importantes progresos en la investigación de la materia, descubriendo muchas de sus leyes. Sin embargo, para Engels, la ciencia todavía operaba desde “la óptica de la inmutabilidad absoluta de la naturaleza” (1975a: 314). Este presupuesto metafísico se reflejaba en la opinión generalizada de que, más allá de cómo los objetos de este universo habían comenzado a existir (y los científicos de esta época todavía atribuían a Dios el papel de creador), al hacerlo no podían experimentar ningún cambio sustancial.

Según el autor, la ruptura con esta concepción estática del universo comienza en el siglo XIX (si se hace excepción de la audaz hipótesis cosmológica de Kant), con una serie de hitos en la historia de la ciencia: la termodinámica de Rudolf Clausius, el uniformismo de Charles Lyell en geología y, por supuesto, la teoría de la evolución de Charles Darwin (Engels, 1975a: 466). Esta nueva generación de hallazgos apuntaba (aun cuando sus descubridores no lo supiesen, sólo lo sospechasen o incluso lo negasen) a abandonar la vieja concepción metafísica del universo y a reemplazarla con un nuevo enfoque científico. La nueva ciencia debía comenzar por reconocer el carácter fundamentalmente dinámico de todo lo existente, tal cual lo testimoniaban los últimos avances en la investigación de la naturaleza. Se trataba de dar con una teoría para explicar las diferentes formas que el cambio y el movimiento pueden asumir, así como unificar el conocimiento habido, pero que se encontraba disperso en las distintas ciencias particulares.

Hegel tendría el mérito de dar los primeros pasos en esta dirección. El segundo volumen de *La enciclopedia de las ciencias filosóficas*, dedicado a la filosofía de la naturaleza, contiene el grueso de las investigaciones que Engels llamará “la dialéctica de la naturaleza”. En la introducción a esta segunda

<sup>1</sup> Sin pretender ahondar en los aspectos filológicos de la discusión (los cuales rebasan los límites de este artículo), cabe recordar que *Dialéctica de la naturaleza* es una obra incompleta. Como fruto de un fuerte trabajo editorial, fue publicada, por primera vez, póstumamente, en 1925 y reúne diversos materiales escritos por Engels desde 1873, hasta 1883.

parte de la *Enciclopedia*, Hegel afirma dos cosas importantes acerca del estatus epistemológico de esta filosofía. Primero, ésta debe tener un carácter científico, su contrapunto es la filosofía romántica de la naturaleza (practicada por Schelling y sus discípulos), cuyo enredo “con la representación y la fantasía (incluso con la fantasmagoría)” (Hegel, 2017: 447) había desacreditado a la filosofía de la naturaleza. En segundo lugar, tiene un objeto de estudio diferente al de las ciencias empíricas. Como la física (que para la época de Hegel era la ciencia natural por excelencia) tiene por objeto el conocimiento de lo universal, pero a diferencia de ella, la filosofía de la naturaleza debe contemplar este universal “en su propia e inmanente necesidad con arreglo a la autodeterminación del concepto” (Hegel, 2017: 447).

De acuerdo con estas premisas, Hegel elabora su filosofía de la naturaleza partiendo de los conceptos más elementales de “espacio” y “tiempo”, para, mediante un proceso progresivo de negación, arribar al resto de los conceptos comprendidos en la idea de “naturaleza”. Aquí, la materia sólo es un momento en el despliegue de la idea.

La valorización de Marx a la dialéctica hegeliana está contenida en las siguientes líneas tomadas del epílogo a la segunda edición alemana del *Capital*:

Mi método no sólo difiere del de Hegel en cuanto a sus fundamentos, sino que es su opuesto directo. Para Hegel, el proceso del pensamiento, al que bajo el término “idea” convierte en un sujeto autónomo, es el demiurgo de la realidad. De modo que esta última no es más que su manifestación externa. Para mí, a la inversa, lo ideal no es sino lo material invertido y traducido en la mente humana. [Más adelante concluye:] En él la dialéctica esta puesta de cabeza. Es necesario darla vuelta. (Marx, 1962: 27)

El rechazo no es total. Marx utiliza la figura de la “inversión” y reivindica algunas de las estructuras formales de la dialéctica hegeliana, como la idea del progreso a través de la negación (y de la negación de la negación). Empero, rechaza el idealismo de Hegel para abrazar el materialismo. La materia tiene prioridad respecto del espíritu o, citando a Marx, en *La ideología alemana* (considerada como el documento fundante de su nueva concepción materialista del hombre y de la historia): “no es la consciencia la que determina la vida, sino la vida la que determina la consciencia” (Marx y Engels, 1978: 27). La presencia de esta dialéctica materialista, al momento de pensar las socie-

dades humanas y su devenir, es una constante en la obra del renano, desde el “joven Marx” hasta al “Marx maduro”. Desde la referencia —hecha en la *Introducción a la crítica de la filosofía del derecho de Hegel* (Marx, 1981: 391)— al proletariado como “la negación” de toda la sociedad contemporánea; hasta *El capital*, donde muestra cómo la propiedad capitalista es la primera negación de la propiedad individual, este modo de producción engendrará a su vez una nueva negación: “esto es la negación de la negación” (Marx, 1962: 791), restableciendo la propiedad individual sobre los logros de las fuerzas productivas alcanzadas. La pregunta es si hay ejemplos similares, donde Marx haya afirmado la existencia de la dialéctica *en la naturaleza*, como lo hizo con la dialéctica *en la historia*. ¿Consideró Marx en una dialéctica de la naturaleza como lo hizo Hegel, antes que él, o como lo hará Engels, o se halla libre de estas elucubraciones?

Sería difícil exagerar la importancia de esta pregunta para comprender la historia intelectual del marxismo, no hubo teórico de primer orden dentro de sus filas que no se haya pronunciado al respecto. Como muestra José Manuel Bermudo Avila (1981), este interés no es de origen puramente filosófico, en parte se explica por las resonancias políticas de la cuestión. La pregunta acerca de la postura de Marx frente a la idea de una dialéctica en la naturaleza supone cuestionarse la relación entre Marx y Engels, esto presupone una tercera pregunta acerca de la continuidad entre el pensamiento de Marx, Engels, Lenin y Stalin. Desde sus inicios, el marxismo bolchevique se erigió en un baluarte de las tesis engelsianas, ello contribuyó a que se identifique la idea de una dialéctica en la naturaleza con la doctrina del Estado soviético. Pronto la disidencia rechazó teóricamente a Engels, la demarcación con el pensamiento de Marx se convirtió en la operación favorita de los críticos del socialismo real.

Aunque ayuda a explicar la importancia de la pregunta, el contexto político no exige de analizar los argumentos de los marxistas antiengelsianos. Las primeras afirmaciones taxativas en este sentido se pueden encontrar en los filósofos marxistas de la década de 1920, representantes de aquella vertiente que Perry Anderson (1979) bautizó como “marxismo occidental”. Hostiles al cientificismo y poco afectos a la ciencia en general, los marxistas occidentales rechazaron la creencia en una realidad extra-subjetiva (supuesto ontológico de todas las ciencias naturales), la denunciaron como un retorno a un materialismo contemplativo y una forma más de alienación capitalista.

En consecuencia, encontraron sospechosas las tesis del viejo Engels. Así, el joven Georg Lukács afirmaba que la extensión de Engels de la dialéctica a la naturaleza fue un error producto de haber seguido “el ejemplo errado de Hegel” (1977: 175). Karl Korsch, más moderado, no establece una oposición entre Marx y Engels, encuentra a este último libre de todo realismo ingenuo, pero se opone a aquellos “para quienes la concordancia total y absoluta de la ‘doctrina’ de los dos padres de la iglesia (tocante a la relación dialéctica-naturaleza) representa un dogma establecido e inmutable” (Korsch, 1971: 68).

Ya en el periodo de la segunda posguerra, contamos, en el ámbito francés, con Merleau-Ponty y Sartre. El primero considera que “la mezcla de dialéctica y espíritu positivo (que se encontraría en los últimos textos de Engels) transporta a la naturaleza las formas de ser del hombre: es exactamente la magia” (Merleau-Ponty, 1974: 75). El segundo llama a rescatar el marxismo del “mito materialista” en que lo han sumergido los “marxistas oficiales” (Sartre, 1971). Ambos ven (a pesar de sus diferencias) en el materialismo dialéctico de la época un retroceso a posiciones filosóficas premarxistas y rastrean hasta Engels el origen de estos yerros.

En el ámbito alemán, está la Escuela de Fráncfort, cultores de un marxismo filosófico, crítico de la racionalidad moderna y de sus encarnaciones, y, por lo mismo, nada receptivo a la tesis del materialismo dialéctico. La *Dialéctica de la Ilustración* es una muestra fiel de este proyecto.

Resulta oportuno discutir la tesis clásica de Alfred Schmidt (1993), miembro de la segunda generación de la Escuela de Fráncfort, él dedicó su tesis de doctorado a estudiar, precisamente, la concepción de Marx acerca de la naturaleza. Debido a la pertinencia de este texto para el tema discutido, conviene detenerse en sus argumentos. Schmidt afirma que el concepto de “naturaleza” en Marx refiere siempre a algo mediado por la praxis humana, entendida como algo aislado e independiente del ser humano no tendría interés alguno. Según Schmidt, esto no supone atribuirle una posición antirrealista. A diferencia de algunos marxistas y marxólogos —que interpretan el énfasis de Marx en la mutua dependencia del hombre y la naturaleza, colapsando la última en la primera—, Schmidt reconoce que sí aceptó la preexistencia e independencia de la naturaleza respecto del hombre: “Para Marx, la naturaleza no es, meramente, una categoría social” (1993: 66).

En el carácter *no-ontológico* del materialismo de Marx, Schmidt encuentra la diferencia principal entre la dialéctica de la naturaleza marxista y la

engelsiana. Mientras Engels afirma que la materia se encuentra estructurada y obedece a un conjunto de leyes universales, cuya validez es totalmente independiente del sujeto cognoscente; para Marx, esta dialéctica sólo existiría como una interacción, como un *metabolismo*, entre el hombre y la naturaleza, por el cual el primero modifica su entorno y éste lo modifica a él. Marx no afirmaría que la realidad objetiva se rige, obedece y mueve por sí misma siguiendo una dialéctica. El “fatídico intento” (Schmidt, 1993: 177) de parte de Engels, de expandir la dialéctica a la naturaleza en-sí, estaría en contradicción con las ideas de Marx acerca de cuáles son los límites de aplicación de esta idea.

Hay al menos dos problemas con la tesis de Schmidt y la oposición que establece entre Engels y Marx respecto de la existencia o no de una “dialéctica objetiva de la naturaleza”.<sup>2</sup> En primer lugar, Marx tomó parte en la redacción del *Anti-Dühring*, como se lee en el prólogo a la segunda edición alemana: “El punto de vista desarrollado aquí fue en su mayor parte un descubrimiento de Marx y en su menor parte desarrollado por mí (Engels). Es evidente, entonces, que esta exposición no se ha realizado sin su conocimiento. [...] Siempre fue costumbre nuestra ayudarnos mutuamente en estas cuestiones especiales” (Engels, 1975b: 9).

El *Anti-Dühring* (como se analizará más adelante) contiene algunas de las expresiones más claras e inequívocas de Engels respecto de la dialéctica de la naturaleza. Resulta dudoso afirmar que existe una contradicción teórica entre Marx y Engels sobre esta cuestión, sabiendo que aquél dio su visto bueno a la publicación del texto. De lo dicho por Engels se desprendería, más bien, la conclusión opuesta: Marx compartía su punto de vista acerca de la existencia de una dialéctica objetiva de la naturaleza.

El segundo problema es la evidencia directa (y no sólo inferida a partir de las declaraciones de Engels) de que Marx participaba de las tesis de su amigo. Tomemos uno de los aspectos más controversiales de la obra de Engels: su aplicación al campo de las matemáticas. Frecuentemente se la considera como el flanco más débil y, no pocas veces, como una evidencia del desatino

<sup>2</sup> Engels (1975b: 481) establece un distingo entre la “dialéctica subjetiva” y la “dialéctica objetiva”. La primera se refiere al carácter dialéctico del pensamiento humano; la segunda, a una dialéctica en la naturaleza con independencia de los sujetos. En lo que sigue utilizo los términos “dialéctica objetiva” y “materialismo dialéctico” como sinónimos.

general que significa hablar de una dialéctica objetiva. Por ello, los marxistas que comparten esta opinión quieren separar la dialéctica de Marx de la engelsiana. Sin embargo, los *Manuscritos matemáticos* de Marx hacen evidente que tal aplicación no es fruto de las elucubraciones solitarias de Engels. Véase, por ejemplo, *Sobre el concepto de la función derivada* y el esfuerzo allí en diferenciar la doble negación de la lógica clásica, de la noción dialéctica de “negación de la negación” (Marx, 1994: 19).<sup>3</sup>

Para sumar una evidencia más, ahora de un texto publicado en vida del autor, considérese esta cita: “Es una contradicción que un cuerpo esté perpetuamente acercándose a otro y que, al mismo tiempo, se esté perpetuamente alejando de él. La elipse es una de las formas del movimiento en la cual esta contradicción se realiza y se resuelve” (Marx, 1962: 118-119).

Esta expresión es bastante clara respecto de la creencia de Marx en una dialéctica objetiva. Se puede agregar otro ejemplo acerca de la contradicción inherente al movimiento elíptico, mencionado por Marx para ilustrar el tipo de contradicción hallado en el proceso de circulación de las mercancías. Su creencia en una dialéctica de la naturaleza era tan firme, que se sirve de ella como un recurso pedagógico para ilustrar la dialéctica de la sociedad.<sup>4</sup>

Estas razones niegan la idea de que existiría una “contradicción” (como afirman Alfred Schmidt y buena parte del marxismo occidental) entre la concepción marxista de la dialéctica de la naturaleza y la engelsiana. No obstante, tampoco parecería correcto afirmar que Engels se contenta con repetir a Marx, los más fervientes defensores de las tesis contenidas en *Dialéctica de la naturaleza* suelen admitir que, en este aspecto, las ideas de Engels tienen cierto vuelo propio. Como observa Kaan Kangal, resumiendo casi un siglo de discusiones: “Nadie parece negar que la teoría de Marx fue posteriormente desarrollada y transformada por Engels, pero no todos están igual de felices con el resultado” (2020: 13). En Engels, las nociones en torno a este

<sup>3</sup> Para una historia acerca de la publicación de los Manuscritos matemáticos, véase Baksi, (2021). Manuel Sacristán (2009: 88) ya había sugerido que las ideas matemáticas de Marx suponen un contraargumento para quienes intentan desvincularlo de la concepción engelsiana de la dialéctica.

<sup>4</sup> Para más evidencia en contra de la tesis antiengelsiana de Schmidt, véase Piedra, (2017). En el segundo capítulo, Roney Piedra Arencibia recorre la correspondencia entre Marx y Engels, recogiendo más testimonios acerca de cómo el primero compartía las tesis de su amigo referentes a la dialéctica de la naturaleza.

problema se encuentran desarrolladas hasta un grado imposible de encontrar en los textos de Marx, volviendo explícito lo que muchas veces éste dejó implícito y otorgándole al proyecto una cohesión mucho mayor.

En lo que sigue, se dilucidará el sentido del proyecto iniciado (y nunca terminado) por Engels, al escribir su *Dialéctica de la naturaleza* (y al que también le dedica una buena parte de su *Anti-Dühring*), interpretándolo como un intento de normalización o cristalización de un “paradigma”. Este concepto fue originalmente introducido por Thomas Kuhn (2000). De esta manera, se espera no sólo adquirir una mejor comprensión de las ideas del propio Engels, sino, además, arrojar luz sobre su relación intelectual con Marx.

### NORMALIZACIÓN, PARADIGMAS Y MATRICES

Kuhn menciona dos experiencias que lo asombraron y que se hallan en el origen de su filosofía de la ciencia. En la primera, cuenta que, después de finalizar sus estudios, se encontró dando un curso de física destinado al público general, no especializado. Preparando este curso se sorprendió de descubrir que la historia de las ciencias era, en realidad, mucho más discontinua de lo pensado por la mayoría de los historiadores y filósofos de ese entonces (Kuhn, 2000: 45). En la física (generalmente tenida como el ejemplo por excelencia de progreso científico) se observa esta discontinuidad, por ejemplo, el paso de la física aristotélica a la moderna.

La segunda experiencia tuvo lugar unos años más tarde (1958-1959), durante su estancia en el Centro de Estudios Avanzados sobre la Ciencias del Comportamiento de la Universidad de Stanford. En ese lugar, Kuhn compartía un espacio de trabajo con investigadores provenientes de las ciencias sociales. El grado de desacuerdo que reinaba entre estos colegas en cuestiones fundamentales de sus disciplinas (cuestiones ontológicas y metodológicas), algo impensado en el ámbito de la física, lo sorprendió enormemente (Kuhn, 2000: 49-50). Como fruto de la reflexión acerca de este tipo de experiencias, Kuhn acuña el concepto de “paradigma”, el cual sirve para explicar tanto las rupturas ocurridas en la historia de la ciencia (por ejemplo, en la física de los siglos XVI y XVII) como el disenso actualmente imperante en las ciencias sociales. La presencia o ausencia de un paradigma explicará ambas situaciones.

Kuhn introduce el término “paradigma” en su obra *La estructura de las revoluciones científicas* (en adelante: *La estructura*). En las primeras páginas de

su obra, dice que los paradigmas son logros científicos que comparten dos características: i) carecen de precedentes tan exitosos como ellos, de manera que atraen a una generación de partidarios, alejándolos de otros paradigmas rivales y ii) son fecundos, en el sentido de plantear nuevos problemas y abrir nuevas sendas de investigación.

Su primer ejemplo de paradigmas lo constituye un listado de textos clásicos de la historia de la ciencia (cuyo equivalente contemporáneo serían los manuales y libros de texto): el *Almagesto* de Ptolomeo, los *Principia Mathematica* de Newton, la *Geología* de Lyell, etcétera. Cada uno cumplió, en su debido momento, con las dos características antes mencionadas. Así, los enormes éxitos de la teoría newtoniana atrajeron a los físicos de la época y los hizo olvidarse de otras alternativas, como el cartesianismo; al mismo tiempo se aplicó exitosamente esta nueva teoría universal a un sinnúmero de fenómenos.

El tipo de primacía de la que gozaron los *Principia* sobre la física posterior inauguró un periodo de actividad científica que Kuhn llama “ciencia normal”, ésta se realiza bajo el dominio de un paradigma. Durante estos periodos, los científicos resuelven los pequeños problemas o enigmas de la investigación cotidiana. Las grandes discusiones metodológicas u ontológicas quedan de lado. El paradigma no tiene rivales y no se discute. La presencia de múltiples paradigmas compitiendo entre sí es, para Kuhn, un síntoma de inmadurez científica a superar.

Todo cambio revolucionario, toda suplantación de un paradigma por otro, termina por estabilizarse en un nuevo periodo de ciencia normal. El *dictum* de que “todo revolucionario se convierte en conservador una vez que llega al poder”, quizá pesimista en el plano político, no lo es el científico, donde la normalización es deseable, al menos desde la perspectiva de Kuhn. El trabajo del científico normal será menos espectacular y más rutinario respecto del revolucionario, pero no menos importante.

Como notaron pronto sus críticos (Masterman, 1965), el término “paradigma”, tal cual es utilizado por Kuhn, no es para nada unívoco. A veces la palabra se refiere a un libro de texto (los *Principia Mathematica*); otras, a una teoría (la mecánica clásica). En la definición de Kuhn, los aspectos epistemológicos se cruzan con los sociológicos. Los paradigmas no sólo son soluciones exitosas de problemas empíricos (ejemplo: la solución copernicana al problema de las órbitas planetarias), sino que también se distinguen por un cierto éxito social (atraen a los científicos, se crean nuevas instituciones, se obtiene

financiamiento, etcétera). A esto debemos sumarle los aspectos pedagógicos que Kuhn también menciona: los paradigmas tienen un papel fundamental en la formación de las nuevas generaciones científicas. En conclusión, el término tiene una gran carga semántica.

Después de las críticas suscitadas por el uso polisémico del término “paradigma” a la primera edición de 1962, en 1969 Kuhn decide agregar una posdata, donde admite que, dentro de su obra, el término “paradigma” refiere al menos a dos realidades distintas y que sería conveniente distinguir. La primera sería la “matriz disciplinar”. Ésta tiene una importancia sociológica fundamental, en tanto sus contenidos definen la pertenencia de los investigadores a una u otra comunidad científica. Toda matriz disciplinar se compone de cuatro elementos: un conjunto de *generalizaciones simbólicas*, unos *modelos*, ciertos *valores* y una serie de *ejemplares*.

Kuhn caracteriza a las generalizaciones simbólicas de la siguiente manera:

Denominaré “generalizaciones simbólicas” a un tipo importante de componentes, poniendo la mira en esas expresiones que los miembros del grupo despliegan sin contestación o disenso y que se pueden poner fácilmente en una forma lógica del tipo . Son los componentes formales o fácilmente formalizables de la matriz disciplinar. (Kuhn, 2000: 313-314)

Se trata de fórmulas que, por lo general, suelen ser identificadas con las leyes de las distintas teorías. Los ejemplos científicos que Kuhn ofrece de estas generalizaciones están tomados de la electricidad: la Ley de Joule-Lenz ( $H = RI^2$ ) o y la Ley de Ohm ( $V = R \cdot I$ ).

Por su parte, los modelos “suministran al grupo las metáforas predilectas permisibles” (Kuhn, 2000: 316). Un ejemplo típico es la metáfora según la cual las moléculas se comportan como pequeñas bolas de billar, chocando entre sí, otro son las metáforas organicistas, tan comunes en la teoría social hasta bien entrado el siglo XIX, que comparaban a la sociedad con un cuerpo y a los individuos con sus células. Como advierte Kuhn, el compromiso de los científicos con estos modelos puede variar, desde considerarlos simples recursos heurísticos (útiles para el avance de la investigación), hasta gozar del estatus de auténticas verdades metafísicas.

En tercer lugar, tenemos los valores. Estos prescriben determinados comportamientos y estándares frente a los cuales los resultados de las investiga-

ciones pueden ser apreciados. Su elección depende de aquello a lo que los miembros de la comunidad científica, aspiren y defiendan. Hay diferentes tipos de valores: valores epistémicos, valores sociales, valores estéticos, etc. El ejemplo de Kuhn es el de la “precisión”, un valor epistémico. Pero, como él mismo advierte, los valores sociales también desempeñan un papel en la actividad científica. La “utilidad”, por nombrar uno, es un valor social que, generalmente, todos los científicos comparten.

Por último, los ejemplares o “ejemplos compartidos” son las soluciones a problemas concretos que los estudiantes (y los investigadores ya formados) se encuentran en los libros de texto, en el laboratorio o en las publicaciones especializadas, las cuales “les enseñan mediante ejemplos cómo hacer su trabajo” (Kuhn, 2000: 320). Como el propio Kuhn declara, el papel central que estos ejemplares juegan en el día a día de la práctica científica constituyó el aspecto “más novedoso y menos comprendido” (Kuhn, 2000: 321) de su aporte a la filosofía de la ciencia. Estos ejemplares constituirían aquella segunda realidad que el término “paradigma” habría tratado de capturar.

En estos ejemplares, los científicos encuentran casos exitosos de solución a un problema, donde se pueden apoyar para resolver otros similares, aplicando lo aprendido. Al mismo tiempo, mediante estos ejemplares, las generalizaciones simbólicas (altamente abstractas) hallan una aplicación y adquieren contenido o, como dice Kuhn: “en ausencia de dichos ejemplares, las leyes y teorías que ha aprendido anteriormente (el científico) tendrían escaso contenido empírico” (2000: 321).

## EL MATERIALISMO DIALÉCTICO COMO MATRIZ DISCIPLINAR

Engels concebía al materialismo dialéctico como una contribución científica. Al final del *Anti-Dühring* da la pauta, cuando compara el estatus de la dialéctica con el de la química: “(la relación de) la teoría del flogisto con la de Lavoisier es la misma que tiene la dialéctica hegeliana con la dialéctica racional” (Engels, 1975b: 336). El Lavoisier de la “dialéctica racional” es Marx, cuyo espíritu pionero Engels comparará con otro gran científico como Darwin.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Me refiero al obituario de Marx, donde Engels se pronuncia de la siguiente manera: “Así como Darwin descubrió las leyes de desarrollo de la naturaleza orgánica, Marx descubrió las leyes de desarrollo de la historia humana” (Engels, 1987: 335).

Seguendo a Kuhn, el objetivo de Engels era estabilizar la revolución iniciada por Marx. Ésta, cuyo carácter disruptivo Marx percibió y calificó de *inversión*, debía correr la misma suerte que cualquier revolución científica: debía cristalizarse e inaugurar un periodo de ciencia normal. Para lograr esto, Engels debía reunir los elementos dispersos que resultaban pertinentes en la obra de Marx y agregar algunos propios, hasta articular la nueva matriz disciplinar.

Comenzaré identificando los distintos componentes de esta matriz, empezando por el que Engels menciona primero: sus leyes (1975a: 348). Éstas son tres: i) la transformación de la cantidad en calidad, ii) la interpenetración de los contrarios<sup>6</sup> y iii) la negación de la negación. Estas serían las generalizaciones simbólicas de la matriz.

Ninguna de estas leyes se encuentra formalizada en la obra de Engels y tampoco cumplen con el *second best* de ser “fácilmente formalizables”. Basta recordar la abundante literatura acerca de la imposibilidad de expresar estas leyes en un sistema de lógica formal (como ya señalé, al mencionar los *Manuscritos matemáticos*, Marx parecía albergar una opinión similar) y sobre la posibilidad de concebir una “lógica dialéctica”.<sup>7</sup>

Hay razones para considerar estas “leyes generales” como el primer componente de la matriz, pues poseen las propiedades que asociamos con las *generalizaciones simbólicas*, ya que están formuladas de manera muy esquemática y, por sí mismas, tienen escaso contenido empírico. Es difícil entender un enunciado tan abstracto como “la cantidad se transforma en calidad” sin recurrir a los ejemplos concretos que Engels ofrece y permiten al estudiante de la dialéctica aprehender el sentido de esta ley. Lo mismo podría decirse de ii) y iii). Se trata de afirmaciones ininteligibles si no se especifica un conjunto de ejemplares (otro componente de las matrices) que les confiera contenido.

¿Cuáles son estos ejemplares? Dice Engels respecto de i):

<sup>6</sup> En uno de los borradores de Dialéctica de la naturaleza, esta segunda ley es designada como la ley “de la interpenetración de los opuestos polares y transformación de los unos en los otros cuando son llevados al extremo.” (Engels, 1975a: 307).

<sup>7</sup> Helena Sheehan (2017) ofrece un panorama general de los avatares de este problema durante el siglo xx, situándolo en el contexto político de la época.

El dominio en que la ley natural descubierta por Hegel celebra sus mayores triunfos es el de la química. La química puede ser considerada como la ciencia que estudia los cambios cualitativos que se siguen de los cambios cuantitativos. Y eso lo sabía Hegel. Considérese el oxígeno: si tres átomos se agrupan en una molécula en vez de los dos átomos habituales, tenemos el ozono, un cuerpo que por su olor y por su acción es muy diferente del oxígeno. (Engels, 1975a: 351)

De esta manera, la química ofrecería un ejemplar de la primera ley dialéctica. Variaciones en el número de átomos de la molécula (el cambio cuantitativo) causaría cambios en el aroma de la sustancia (el cambio cualitativo). Se trata de un ejemplo pedestre, pero con la claridad e importancia pedagógica esperada de los ejemplares.

En el *Anti-Dühring*, Engels prefiere el siguiente ejemplo: “el de la transformación de los estados de agregación del agua, que bajo la presión normal del aire, a 0° C, se convierte de cuerpo fluido en cuerpo sólido y a los 100° C de fluido en gaseoso” (1975b: 117). Esto permite aprehender el sentido de la generalización abstracta y aplicarla a otros casos (todo esto independientemente de que la ley en cuestión sea verdadera o falsa).

Del mismo modo, al ilustrar el contenido de la ley de interpenetración de los contrarios, que afirma la existencia de contradicciones inherentes a los cuerpos materiales, Engels lista una serie de aplicaciones elementales de la ley, la más sencilla de ellas se encontraría en la mecánica: “El movimiento mismo es una contradicción. Incluso el simple desplazamiento de lugar sólo puede realizarse gracias al hecho de que un cuerpo esté, al mismo tiempo, en un lugar y en otro, en el mismo lugar y no en ese lugar” (1975a: 112).

El ejemplo suministrado dista de tener la claridad y, en consecuencia, las virtudes pedagógicas esperadas de un ejemplar, sin embargo, la intención de Engels es clara. Se trata de presentar un caso (relativamente) sencillo donde la ley en cuestión es exitosa, para dotarla de contenido y aplicarla en otras situaciones.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> De ahí que inmediatamente después, Engels declare que: “si el simple movimiento mecánico encierra una contradicción, tanto más la encierran las formas superiores de movimiento de la materia, y muy especialmente la vida orgánica y su desarrollo” (1975a: 112). Al aprender un caso exitoso de la segunda ley dialéctica en ejemplos de movimiento mecánico, se busca aplicar esta

A Dühring, quien rechazaba iii) como un galimatías, Engels le responde con la siguiente aplicación elemental:

Tomemos un grano de cebada. Billones de granos de cebada se muelen, se cocinan y se consumen. Pero bajo las circunstancias correctas, ese grano experimenta una transformación genuina: germina. El grano como tal se extingue, es negado, y en su lugar brota una planta, que nace de él, la negación del grano. (1975a: 126)

Se trata de un ejemplo “que cualquier niño puede comprender” (Engels, 1975a: 126). Un auténtico ejemplar.

En lo concerniente a los modelos o metáforas, se reconocen dos ideas a lo largo de los textos de Engels en esta temática: el cambio constante y la inestabilidad como una propiedad inherente a todo lo existente, y la idea de *sistema*.

Engels suele expresar la primera idea con una analogía hidráulica: “La nueva concepción de la naturaleza quedaba formada en sus líneas generales, todo lo rígido había sido disuelto [...] se comprobaba que toda la naturaleza se movía en eterno flujo y circulación” (1975a: 320). Para él, esto se trata de un verdadero compromiso ontológico y no, meramente, de un recurso heurístico, el movimiento es un atributo “inherente a la materia” (Engels, 1975a: 509). Hay una reivindicación de Heráclito, como pionero del pensar dialéctico, a cuyo πάντα ρεῖ se refiere en el *Anti-Dühring*, diciendo que representa una concepción “primitiva, ingenua, pero bien encaminada” (Engels, 1975b: 20).

La noción de *sistema* expresa, junto a la metáfora de la *fluides*, otro de los grandes compromisos metafísicos de la matriz:

Toda la naturaleza accesible a nosotros forma un sistema, un conjunto total de cuerpos. [...] En el hecho de que estos cuerpos se encuentren todos relacionados entre sí, está comprendido también el hecho de que ellos actúan unos sobre otros, y esta acción recíproca es precisamente el movimiento. (Engels, 1975a: 355)

---

ley a ulteriores casos más complejos.

Estas dos ideas marcaron la diferencia entre el viejo materialismo mecanicista del siglo XVIII y el nuevo materialismo, propio de la nueva ciencia dialéctica.

Por último, ¿cuáles serían los valores implicados en esta nueva ciencia? Respecto de los cognitivos<sup>9</sup> podemos mencionar (más allá del compromiso con valores como la *adecuación empírica* o la *justificación*) el énfasis de Engels en lo que Kuhn llama *alcance* (*scope*). Éste parecería ser rector en el proyecto científico de Engels, traducido en una serie de exhortaciones y prescripciones. Las distintas ciencias habían dado con las leyes de las formas específicas del movimiento, ahora se trata de descubrir cuáles son las formas generales del mismo. La virtud de la ciencia dialéctica está en, justamente, explicitar las leyes universales del movimiento, más allá de sus “formas fenoménicas” (Engels, 1975a: 506), es decir, de sus formas particulares, a cuyo estudio se dedican las diversas ciencias (la física, la química, la biología, etcétera).

Esta cuestión —la presencia de valores cognitivos en la obra de Engels, posible al elegir abordar al materialismo dialéctico como una matriz disciplinar— abre la posibilidad de comprender mejor uno de los aspectos más notorios de las leyes dialécticas: su falta de precisión. Este aspecto no pasó desapercibido a sus críticos. Karl Popper, uno de sus enemigos más encarnizados, comenta que la vaguedad de las leyes dialécticas convierte al materialismo dialéctico en una teoría especialmente manipulable o, lo que es peor, en una teoría peligrosa, dada la tendencia de los marxistas a aplicar esta teoría en el manejo de “la cosa pública” (1979: 371).

No juzgaré su peligrosidad, pero sí estoy de acuerdo con Popper en que las leyes dialécticas tienen cierta imprecisión, en particular si se comparan con las de otras teorías científicas ya cristalizadas. Sin intentar justificar la falta de precisión, ésta puede entenderse como el resultado de una preferencia valorativa. Viéndose obligado a elegir entre sacrificar precisión y obtener alcance o, viceversa, Engels habría elegido la primera opción. Idealmente, toda buena teoría posee los dos valores mencionados (además de otros como la coherencia o la simplicidad), pero cuando los valores entren en conflicto el científico tendrá que hacer una elección. Aquí no habrá procedimiento

<sup>9</sup> La distinción entre valores cognitivos y no-cognitivos puede encontrarse, en otros términos, en la literatura especializada. Por ejemplo, Longino (1983) habla de valores constitutivos y contextuales, Laudan (1984) opone los valores cognitivos a los éticos. En todos los casos se trata de expresiones que designan los mismos conceptos.

algorítmico que lo asista. La decisión involucrará una buena dosis de subjetividad (Kuhn, 1982).

Además de valores cognitivos, las matrices pueden involucrar compromisos con valores no-cognitivos. Por ejemplo, Kuhn menciona la *utilidad social*. Por el compromiso revolucionario de Marx y de Engels, la cuestión de la existencia de valores no-cognitivos en sus teorías cobra gran importancia. Para ellos, la dialéctica debía tener una utilidad social, pero no es lo mismo que decir: debía ser útil para la sociedad. En una sociedad clasista, lo socialmente útil tiene un carácter de clase. La dialéctica debía ser útil al proletariado en su lucha por abolir la explotación y la dominación capitalista. Después de todo: “el socialismo moderno no es más que el reflejo en el pensamiento de conflictos reales” (Engels, 1975b: 250), éstas son el tipo de contradicciones que estudia la dialéctica.

## OBSERVACIONES FINALES

En este artículo estudié las tesis de Engels respecto de una dialéctica objetiva de la naturaleza, aplicando la filosofía de la ciencia de Thomas Kuhn. Primero presenté los antecedentes de aquellas tesis en las obras de Hegel y Marx. Luego expuse algunas de las ideas principales de Kuhn, en particular su concepto de “matriz disciplinar”. En tercer lugar, interpretando el materialismo dialéctico de Engels como una matriz disciplinar, identifiqué sus cuatro componentes: sus leyes (las tres leyes de la dialéctica), sus ejemplares (tomados de la química y la mecánica), sus modelos (sus metáforas hidráulicas y la idea de *sistema*) y sus valores (la amplitud, como valor cognitivo preferido, y el compromiso de clase, como no-cognitivo).

Resta decir algo acerca de la relación entre Marx y Engels, específicamente en lo concerniente a la dialéctica. Por un lado, hay lecturas que van desde una “contradicción” (como la Schmidt), hasta una “traición” (Bender, 1975) de Engels al legado de Marx. Por otro lado, están quienes prefieren hablar de una “continuidad” entre ambos pensadores y, como los soviéticos, directamente homologan sus teorías. Para la filosofía de la ciencia, estas categorías parecen epistemológicamente ingenuas. Desde un punto de vista kuhniano, la relación entre la obra de Marx y de Engels es la existente entre un científico revolucionario, que propone un nuevo paradigma, y la de un científico que busca la estabilidad propia de la ciencia normal.

En los periodos de ciencia revolucionaria es natural que abunden las especulaciones audaces, las intuiciones geniales y se pongan a prueba los límites de la creatividad, así como en los periodos de ciencia normal la teoría se domestica. Por ello, no debe resultar sorprendente que, en comparación, muchos juzguen a Engels un pensador de menor vuelo que Marx y lo vean como un retorno a una filosofía más ingenua (positivismo, hegelianismo, materialismo contemplativo, etcétera). Quizá tengan razón, pero reducir a esto la discusión sería ignorar lo enseñado por Kuhn acerca del desarrollo teórico: que éste tiene sus tiempos. Pasado el momento inicial de la revolución, las teorías aspiran a la sistematización y al orden, ésta es la condición para que los futuros investigadores puedan trabajar exitosamente bajo ellas. Encontrar este orden es una virtud, aunque no sea la más admirada por los filósofos. En este sentido, los esfuerzos de Engels fueron justificados y, quizá, hasta exitosos, pues logró articular una matriz disciplinar de manera completa. Si el resultado fue una teoría verdadera o empíricamente adecuada es otro problema.

## BIBLIOGRAFÍA

- Adorno, Theodor y Max Horkheimer (1998), *Dialéctica de la ilustración: fragmentos filosóficos*, Madrid, Trotta.
- Anderson, Perry (1979), *Considerations on Western Marxism*, Nueva York, Verso.
- Baksi, Pradip (2021), *Karl Marx and Mathematics*, Nueva York, Routledge.
- Bellamy Foster, John (2000), *Marx's Ecology: Materialism and Nature*, Nueva York, Monthly Review.
- Bender, Frederic (1975), *The Betrayal of Marx*, Nueva York, Harper.
- Bermudo Avila, José Manuel (1981), *Engels contra Marx: el antiengelsianismo en el marxismo occidental*, Barcelona, Universitat.
- Engels, Friedrich (1987), “Das Begräbnis von Karl Marx”, en *Marx-Engels-Werke*, vol. 19, Berlín, Dietz, pp. 335-339.
- Engels, Friedrich (1975a), “Dialektik der Natur”, en *Marx-Engels-Werke*, vol. 20, Berlín, Dietz, pp. 307-604.
- Engels, Friedrich (1975b), “Anti-Dühring”, en *Marx-Engels-Werke*, vol. 20, Berlín, Dietz, pp. 5-292.
- Hegel, Georg Wilhelm Friedrich (2017 [c. 1830]), *Enciclopedia de las ciencias filosóficas*, Madrid, Abada.

- Kangal, Kaan (2020), *Friedrich Engels and the Dialectics of Nature*, Cham, Springer.
- Kangal, Kaan (2019), “Engels’ intentions in *Dialectics of Nature*”, *Science & Society*, vol. 83, núm. 2, pp. 215-243.
- Korsch, Karl (1971), *Marxismo y filosofía*, México, Era.
- Kuhn, Thomas (2000), *La estructura de las revoluciones científicas*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Kuhn, Thomas (1982), “Objetividad, juicios de valores y elección de teorías”, en *La tensión esencial*, México, Fondo de Cultura Económica, pp. 344-364.
- Laudan, Larry (1984), *Science and Values: The Aims of Science and their Role in Scientific Debate*, Berkeley, University of California Press.
- Longino, Helen (1983), “Beyond ‘Bad science’: Skeptical reflections on the value-freedom of scientific inquiry”, *Science, Technology and Human Values*, vol. 8, núm. 1, pp. 7-17.
- Lukács, Georg (1977), *Geschichte und Klassenbewußtsein*, Darmstadt, Luchterhand.
- Marx, Karl (1994 [c. 1968]), *Mathematical Manuscripts: Together with a Special Supplement*, Calcuta, Visvakos Parisav.
- Marx, Karl (1981), “Zur Kritik der hegelschen Rechtsphilosophie, Einleitung”, en *Marx-Engels-Werke*, vol. 1, Berlín, Dietz, pp. 391-378.
- Marx, Karl (1962), *Das Kapital*, en *Marx-Engels-Werke*, vol. 23, Berlín, Dietz.
- Marx, Karl y Friedrich Engels (1978), “Die deutsche Ideologie”, en *Marx-Engels-Werke*, vol. 3, Berlín, Dietz, pp. 9-521.
- Masterman, Margaret (1965), “The nature of a paradigm”, en Imre Lakatos y Alan Musgrave (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge*, Londres, Cambridge University Press, pp. 59-89.
- Merleau-Ponty, Maurice (1974), *Las aventuras de la dialéctica*, Buenos Aires, La Pléyade.
- Piedra Arencibia, Roney (2017), *Marxismo y dialéctica de la naturaleza*, La Habana, Editorial de Ciencias Sociales.
- Popper, Karl (1979), *El desarrollo del conocimiento científico: conjeturas y refutaciones*, Buenos Aires, Paidós.
- Sacristán Luzón, Manuel (2009), *Sobre dialéctica*, Barcelona, El viejo topo.
- Sartre, Jean Paul (1971), *Materialismo y revolución*, Buenos Aires, La Pléyade.

Schmidt, Alfred (1993), *Der Begriff der Natur in der Lehre von Marx*, Hamburgo, Europäische Verlagsanstalt.

Sheehan, Helena (2017), *Marxism and the Philosophy of Science: A Critical History*, Nueva York, Verso.

**Sebastián Matías Rodríguez Chiarini:** Investigador en formación del Centro de Estudios de Filosofía e Historia de la Ciencia de la Universidad Nacional de Quilmes (Argentina). Su área de estudio es la filosofía de las ciencias sociales, específicamente, la relación entre la tradición intelectual marxista y la ciencia.

D. R. © Sebastián Matías Rodríguez Chiarini, Ciudad de México, julio-diciembre, 2023.