

NOTAS CONTRA TODÓLOGOS: RESPUESTA A ELIA NATHAN

C. ULISES MOULINES
Instituto de Investigaciones
Filosóficas

Creo que en la discusión que presenta Elia Nathan en [5] de algunos aspectos de mi libro *Exploraciones metacientíficas*, hay varios planteamientos que merecen respuestas o aclaraciones, no tanto por un prurito personal de defenderme de las críticas presentadas, sino porque pueden ser útiles en general para emprender una discusión más amplia de las cuestiones tratadas. Algunas de las objeciones de Nathan proceden de lo que, en mi opinión, son apreciaciones confudentes tanto acerca de la llamada “metateoría estructural” como de las ambiciones de mi propia obra, confusiones que no son privativas del punto de vista de Nathan, sino que se hallan ampliamente divulgadas, y cuya raíz, como trataré de indicar al principio y al final de este artículo, se hincan en una preconcepción filosófica que considero básicamente equivocada. Por ello creo que vale la pena discutir aquellas críticas con cierto detenimiento. De hecho, debo estar sinceramente agradecido a Nathan por la oportunidad que me brinda de aclarar mi punto de vista al intentar una respuesta a sus objeciones.

Nathan ubica el contenido de *Exploraciones metacientíficas* por completo dentro de la tradición estructuralista: “la filosofía de la ciencia que se desarrolla en este libro se inscribe dentro de la corriente estructural” (p. 88). Y la intención básica de su discusión es mostrar que la metateoría estructural, tal como yo la desarrollo, es insuficiente para el tratamiento de los aspectos diacrónicos de la ciencia. Ahora bien, la verdad es que el contenido deliberado y explícito de mi libro es mucho menos monolítico de lo que Nathan supone. Dejando aparte las consideraciones metafilosóficas iniciales del libro, que pueden ser evaluadas con independencia de cualquier

metateoría particular, solamente la Segunda Parte del libro está casi plenamente inserta dentro de la concepción estructural. La Tercera Parte, en la que me ocupé de aspectos diacrónicos de la ciencia, sólo contiene un capítulo, el 3.3, que haga uso del aparato formal estructuralista. El resto es independiente del estructuralismo. Lo mismo vale para la última parte del libro, la que se ocupa de problemas ontológicos. Quizás no sea ocioso recalcar que mi crítica de los conceptos de materia y materialismo no se deriva ni implica nada acerca de la metateoría estructural.

Esta composición heterogénea de los temas tratados podría dar pábulo a la objeción (que Nathan ciertamente no hace) de que el libro no sigue una línea filosófica definida. Esto es cierto, pero no lo siento como una objeción válida. Así como la ciencia y la cultura en general presentan una gran variedad de aspectos heterogéneos, asimismo creo que la filosofía de la ciencia y de la cultura es naturalmente multiforme (lo cual no quiere decir informe), y puede y debe adoptar perspectivas y metodologías diversas según el objeto de estudio. Querer encasillarlo todo bajo el mismo esquema conceptual ha sido probablemente el error más grave y más usual en la historia de la filosofía —la manía homogeneizadora de los filósofos; ella ha llevado a una cadena sin fin de desastres conceptuales, muchos rayanos en lo ridículo. Creo, ciertamente, que la metateoría estructural ha sido, y es, muy fructífera para analizar una multitud de aspectos de la ciencia que estaban en la oscuridad. Es más, estoy dispuesto a sostener que la metateoría estructural, en los doce años que lleva de existencia, ha sido más fértil en resultados metateóricos concretos que cualquier otra concepción de filosofía de la ciencia propuesta hasta la fecha. Esto es simplemente un hecho estadístico, aunque no es ahora el momento de proporcionar la lista de datos que apoyan esta afirmación. En cualquier caso, dados los frutos obtenidos hasta ahora, considero innegable el carácter promotor de dicha concepción para analizar muchos aspectos de la ciencia. Pero ello no implica, claro está, que yo crea que la metateoría estructural está destinada a resolver *todos* los problemas que se plantean en filosofía de la ciencia. Afortunada-

mente, esta metateoría, al contrario de otras muchas concepciones filosóficas e ideológicas que circulan en el mercado de ideas, *no* es “todológica”. Hay un buen número de aspectos de carácter metodológico, epistemológico, ontológico, ideológico y sociológico, algunos de los cuales parecen constituir el foco de atención de Nathan, sobre los que la metateoría estructural no tiene nada que decir ni pretende tenerlo.

Sin duda creo, al igual que Nathan, que vale la pena investigar los supuestos metafísicos y ontológicos de las teorías científicas y de sus metodologías. Prueba dé que lo creo genuinamente es que un tercio de *Exploraciones metacientíficas* está dedicado a este tipo de cuestiones. Pero lo que no creo es que el estructuralismo esté obligado a decirnos algo sobre ellas, o que si no lo hace, es por ello defectuoso. Metafísica y ontología son importantes, pero no son lo único que vale la pena al analizar la ciencia. Las estructuras conceptuales internas a los productos científicos también valen la pena, y eso es lo que aborda la metateoría estructural. Quizás en el futuro se descubran interesantes conexiones entre unos aspectos y otros. Pero esto es una posibilidad que hay que investigar *a posteriori* y no sentar como punto de partida. Atacar la concepción estructural por negligir ciertos aspectos de la ciencia que nunca ha pretendido abordar es, pues, injusto. Sería como atacar una teoría mecánica por no explicar ciertos fenómenos químicos. Este tipo de crítica, que aparece más o menos claramente insinuada en diversos pasajes del artículo de Nathan, la considero simplemente fuera de lugar.

Otra cuestión que discute Nathan, y que no hay que confundir con la relación entre estructuralismo y metafísica, es la de la posibilidad de que la metateoría estructural sea aplicable a los aspectos diacrónicos de la ciencia. Por lo que dice en la página 88 de su trabajo, parece que Nathan considera que dicha metateoría puede ser fructífera para abordar la sincronía, pero no la diacronía de la ciencia. La prueba de ello serían las deficiencias del análisis de la revolución newtoniana presentado en el capítulo 3.1 de mi libro. Ahora bien, en ese capítulo no hago para nada uso del aparato estructuralista. De lo que hago uso es del esquema kuhiano. Naturalmente,

puede ser que mi análisis de la revolución newtoniana sea enteramente incorrecto, pero si lo es, aparte de mis insuficiencias personales, lo es por culpa de Kuhn y no de la concepción estructural. Pues lo que trato de mostrar en ese capítulo es que la concepción original kuhniana de las revoluciones científicas es válida para el caso newtoniano.

Dicho sea entre paréntesis, el único lugar en el que hago una aplicación sistemática de la metodología estructuralista a la diacronía de la ciencia es el Cap. 3.3: en él se reconstruye siguiendo los patrones estructuralistas la *evolución* (es decir, la “ciencia normal”) de la mecánica newtoniana durante su primer siglo de existencia. En este capítulo se combinan el detalle histórico y el rigor formal para mostrar la aplicabilidad efectiva del estructuralismo a fenómenos diacrónicos. Curiosamente, a pesar de que éste parece el principal tema de interés de Nathan, ella no nos dice nada, ni bueno ni malo, sobre este caso de aplicación. Su tesis de que el estructuralismo es inservible para analizar estructuras diacrónicas de la ciencia sería falsa si mi análisis de la evolución de la mecánica newtoniana fuera correcto. Y si es incorrecto, debería habernos dicho por qué lo es.

Volvamos al problema específico de la reconstrucción de la revolución newtoniana. Nathan discute este ejemplo ampliamente, al parecer para mostrar que “el sentido kuhniano de revolución es preferible al de Moulines” (p. 89). Aquí Nathan me hace un honor que no merezco. *No* hay un concepto “moulinesiano” de revolución científica, como alternativa a la noción de Kuhn. El concepto de revolución científica que manejo en el capítulo en cuestión se inserta dentro de la más estricta ortodoxia kuhniana. Una revolución científica en el sentido de Kuhn es la sustitución de una matriz disciplinaria por otra (cf. “Postscript” a [2]). Esta es exactamente la idea que yo apliqué al caso que nos ocupa. En el mismo capítulo indiqué ya que seguramente hay otros tipos de desarrollo científico que no son subsumibles bajo el esquema dual kuhniano “periodo de ciencia normal – revolución científica”; por ejemplo, mencioné el tipo que corresponde al esquema lakatosiano de “programas paralelos de investigación científica” (cf. [3]). Actualmente añadiría explícitamente otros es-

quemadas más: el de Toulmin [6] de pequeñas mutaciones conceptuales sucesivas, el de Elkana [1] de “periodos fluidos” y especialmente el de “aproximaciones interteóricas” (cf. [4], Cap. 2.9). Posiblemente quepan otros más. Pero lo que ahora quiero hacer notar es que mi intención al reconstruir la revolución newtoniana no fue proponer una alternativa al concepto kuhniano, sino bien al contrario, mostrar que, al menos en un caso, este concepto es rigurosamente aplicable. (Lo cual no excluye, claro está, que en otros casos no lo sea, o sólo lo sea en parte.)

En su trabajo, Nathan opone el concepto kuhniano de revolución científica al que supuestamente yo manejo, definiendo el primero en los siguientes términos: “asociada a la idea kuhniana de revolución como cambio profundo de visión del mundo y de concepción del conocimiento, está la idea de que las revoluciones son procesos graduales, dada la profundidad del cambio” (p. 90). Según esto, Kuhn sería una gradualista en la teoría diacrónica de la ciencia. Esta es una interpretación singular de la concepción kuhniana que no sólo no coincide con la interpretación usual (no sólo mía, sino de la inmensa mayoría de críticos y comentaristas de Kuhn), sino tampoco con pasajes muy explícitos de *La estructura de las revoluciones científicas*, que a mi entender no dejan lugar a dudas sobre el hecho de que Kuhn concibe las revoluciones científicas como cambios abruptos, que ocurren en un lapso relativamente breve de tiempo y que implican no variaciones graduales, sino discontinuidades radicales. Desde un punto de vista sociológico, estos acontecimientos no involucran a varias generaciones de científicos, como Nathan afirma, sino a un reducido grupo de hombres jóvenes de la misma generación, a veces uno solo. Veamos algunos de estos pasajes en el texto de Kuhn. (Conservo el texto en su versión original para evitar cualquier posible duda.) “*The new paradigm. . . emerges all at once, sometimes in the middle of the night, in the mind of a man deeply immersed in crisis*” ([2], p. 89-90). Psicológicamente, el cambio de paradigma es comparable a un cambio de Gestalt — algo que ciertamente ningún psicólogo consideraría como un cambio “gradual”: “*the switch of gestalt. . . is a*

useful elementary prototype for what occurs in full-scale paradigm-shift" ([2], p. 85). Y más adelante confirma su visión antigradualista así: "*The transition between competing paradigms cannot be made a step at a time, forced by logic and neutral experience. Like the gestalt switch it must occur all at once*" ([2], p. 150). Creo que estas citas son suficientes para establecer que Kuhn no es un gradualista. Su concepción articulada, tal como la presenta en *La estructura de las revoluciones científicas* y ensayos posteriores, es la de largos periodos de ciencia normal, en los que predomina *por completo* un paradigma, interrumpidos en escasas ocasiones por profundas y abruptas discontinuidades, llamadas "revoluciones científicas". Este esquema puede ser correcto o incorrecto, más o menos adecuado o inadecuado, pero en cualquier caso es un esquema forjado por Kuhn y no por Moulines. Todo lo que pretendí hacer en el capítulo mencionado fue aplicar este esquema al caso de la revolución newtoniana con un grado de detalle y precisión que, por lo que he visto en la literatura, no ha sido alcanzado ni por Kuhn mismo, ni por cualquier otro de los autores que simpatizan con su esquema. Si los datos históricos mostraran que dicha aplicación lleva a una reconstrucción inadecuada del verdadero proceso histórico en cuestión, entonces esto significaría no sólo un grave problema para mi intento particular, sino aún más para el concepto general de revolución científica postulado por Kuhn. O bien, para salvar a Kuhn, tendríamos que concluir que la obra de Newton en mecánica no es revolucionaria, cosa que choca de frente con nuestras intuiciones más arraigadas de lo que han sido ejemplos claros de revoluciones científicas en la historia. (Si Newton no fue el autor de un nuevo paradigma, entonces ¿quién lo ha sido?)

Mi reconstrucción de la revolución newtoniana es la del reemplazo de un paradigma viejo por uno nuevo, después de un periodo relativamente breve de crisis. Ambos paradigmas deben estar bien articulados y ser únivocamente identificables con relativa facilidad. Así debe emprenderse la reconstrucción si la teoría de Kuhn es correcta. Ello implica que debemos reconstruir una revolución científica como una re-

lación diádica entre dos paradigmas bien determinados. Esta es una hipótesis historiográfica muy fuerte. Y éste es el mérito de la teoría kuhniana: que nos conduce a hipótesis fuertes, comprometidas. Naturalmente, esta hipótesis podría ser falsa. Es más, actualmente tiendo a creer que, tomada en su generalidad, la hipótesis es falsa: probablemente hay otros tipos de procesos en la historia de la ciencia que intuitivamente calificaríamos de revolucionarios y que, sin embargo, no se pueden reconstruir como relaciones diádicas entre dos paradigmas unívocamente determinados. Sin embargo, lo que todavía creo es que hay numerosos ejemplos a los que se aplica el esquema de Kuhn, y que uno de ellos es el que nos ocupa.

Nathan difiere de mi interpretación de la revolución newtoniana, porque, según ella, la transición del paradigma cartesiano al newtoniano no es “suficientemente radical”, no es bastante revolucionaria por sí misma considerada. Ella acepta que una revolución en el sentido kuhniano es una transición de un paradigma a otro (aunque gradual, contrariamente a Kuhn). Pero discrepa en cuanto a que lo que le otorga el carácter revolucionario a la obra de Newton sea el reemplazo del paradigma cartesiano. Para dirimir esta cuestión, hay que recordar brevemente lo que es un paradigma según Kuhn: es una estructura compuesta de cuatro tipos de elementos: a) lo que Kuhn llama “generalizaciones simbólicas” y yo prefiero denominar “principios-guía”; b) “modelos” ontológicos o heurísticos; c) valores metodológicos; d) ejemplares paradigmáticos. Para Kuhn, basta que haya alguna modificación sustancial en algunos de esos componentes del paradigma para que nos enfrentemos a una revolución. Kuhn jamás postuló que en las revoluciones *todos* los componentes fueran necesariamente sustituidos en *todos* sus elementos. Sería absurdo requerir esto, aunque sólo fuera por el hecho de que en los cambios revolucionarios se conservan la mayoría de dispositivos experimentales y de cálculo. En general, se conservan aún más cosas. Recordemos uno de los ejemplos clásicos de revolución científica, que Kuhn discute repetidas veces: el paso de la mecánica newtoniana a la relatividad especial. En este ejemplo se conservaron una multitud de cosas del paradigma

sustituido: el principio-guía de la mecánica newtoniana “ $f = m \cdot a$ ”, o sea, uno de los elementos del tipo a); el modelo de partículas desplazándose sobre una curva continua como base ontológica de la teoría, o sea, un elemento del tipo b); el valor metodológico de conseguir la máxima precisión cuantitativa en las predicciones, amén de muchos otros valores científicos más generales. Quizás los cambios más radicales en este proceso revolucionario se dieron al nivel d) de los ejemplares paradigmáticos, aunque no estoy seguro de que no encontraríamos aquí también algunos elementos en común. En cualquier caso, lo que interesa ahora es que, en la revolución relativista, hubo varios elementos importantes del paradigma newtoniano que se conservaron en el einsteineano. Por lo tanto, la noción de revolución científica, al igual que su contrapartida política, no implica que haya que cambiar *absolutamente todo*. Tal concepto haría al concepto de revolución trivialmente vacío.

Por ello, al argüir que la concepción newtoniana tenía elementos en común con la cartesiana (como el propósito de hacer una física matemática), Nathan no está demostrando que el paso de una concepción a la otra no sea revolucionario. Nadie va a negar que hay una serie de elementos en común compartidos por Descartes y Newton, elementos de índole formal, metodológica y ontológica. Lo que interesa averiguar es si en ese paso hubo los suficientes cambios en algunos componentes de los paradigmas respectivos como para que podamos hablar de revolución. Y creo que sí los hubo. Los he considerado con cierto detalle en los capítulos 3.1 y 3.2 de mi libro. Los recuerdo someramente:

Al nivel a): El principio-guía de la mecánica cartesiana “ $\sum_i \Delta (m_i v_i) = 0$ ” es sustituido por el principio-guía de la mecánica newtoniana “ $\sum_i f_i = \frac{\Delta (m\bar{v})}{\Delta t}$ ”.

Al nivel b): Al modelo ontológico de un *plenum* en el que se confunden espacio y materia, y los movimientos se dan por torbellinos, le sucede el modelo de escasas partículas discretas moviéndose en secciones cónicas a través de un inmenso vacío.

Aparte de ello, espacio y tiempo son relativos en Descartes y sus discípulos, absolutos en Newton y los suyos.

Al nivel c): Al deductivismo de Descartes, poco amigo de experimentos, le opone Newton su inductivismo experimental. A la búsqueda de explicaciones causal-mecánicas, le opone un teleologismo espiritualista. A la introducción de fuerzas de contacto como las únicas admisibles en una explicación dinámica, Newton opone el uso sistemático de acciones a distancia.

Al nivel d): Los ejemplos paradigmáticos de aplicación de la mecánica cartesiana eran choques entre esferas elásticas (juego de billar). A Newton, en cambio, lo que más le interesaba eran las órbitas planetarias y la caída de cuerpos en el vacío.

No creo que sea exagerado evaluar estos cambios como *más* amplios y profundos que los que dieron nacimiento a la relatividad especial. Y si admitimos que el paso de la mecánica newtoniana a la relatividad especial es un ejemplo típico de revolución científica, como supongo que admite Nathan, entonces no veo por qué no admitir lo mismo para la sustitución de la mecánica cartesiana del *plenum* por la dinámica newtoniana de partículas.

Nathan concluye su crítica con una nota externalista — nota, por cierto, tanto más sorprendente cuanto que proviene de alguien cuyas excelentes contribuciones historiográficas, hasta el momento por lo menos, han sido todas hechas dentro del más riguroso internalismo. (Los estudios de Nathan sobre Galileo y Newton, por ejemplo, son más “internalistas” que los míos sobre Newton, Helmholtz o el positivismo decimonónico.) Naturalmente, Nathan es libre de modificar su punto de vista y metodología en el momento en que le plazca; pero no deja de ser notable este “cambio de paradigma” y la consiguiente recomendación en una autora que no tiene ninguna razón para sentirse insatisfecha con su propio trabajo hecho con metodología internalista. ¿Será que Nathan, como tantos otros, también ha sucumbido a la oleada sociologista que desde hace unos años azota las universidades de Occidente?

Sea cuál sea la motivación para el cambio de rumbo en la evolución intelectual de Nathan, que por supuesto no es de mi incumbencia, no quisiera dejar sin responder su recomen-

dación, aunque sólo sea con unas brevísimas observaciones. Naturalmente, no es éste el lugar para entrar a fondo en la polémica “internalismo contra externalismo”. Sólo quisiera resumir mi posición con el famoso *dictum* evangélico: “Por sus frutos los conoceréis”; al cual podría añadirse, en el caso presente, el refrán castizo no menos famoso: “Quien mucho abarca poco aprieta”. Los externalistas, y particularmente los sociologistas, que constituyen la versión más popular del externalismo, suelen acusar a los internalistas de no tener en cuenta *todos* los factores posiblemente relevantes en la producción científica — de examinar sólo sus aspectos internos (estructuras formales de conceptos, leyes y teorías; dinámica interna de los mismos: estructura interna de las comunidades científicas, etc.), descuidando los factores económicos, sociales, culturales, políticos, etc. Los externalistas critican la perspectiva internalista por ser “demasiado limitante”, según ellos. Ahora bien, como supongo que ningún externalista negará en serio la relevancia de aspectos internos como los recién mencionados, ello implica que, si los externalistas quieren ser consecuentes, deberán atender no sólo a los incontables factores externos que pueden incidir sobre la ciencia, sino también a los *internos*. Pero como no hay mente humana capaz, ni con ayuda de todas las computadoras del mundo, de elaborar una teoría que dé cuenta de *todos* los aspectos de la ciencia, resulta que el externalista, a pesar de su fe todológica, tiene que aceptar el principio de la división del trabajo. Y eso es, en definitiva, todo lo que pedimos los internalistas: que nos dejen hacer nuestro modesto trabajo “local” en paz. Que analicen otros la ciencia desde otros puntos de vista y con otra metodología; si quieren, que traten de explicar todos los aspectos de la ciencia partiendo del “todo social”. Personalmente, no creo que lleguen muy lejos en esta empresa, porque querer explicar el todo desde el todo no es explicar nada. Pero ése es su problema y no seré yo quien trate de poner obstáculos en su camino. Al final, siempre cabrá la pregunta a que invita el precepto evangélico: ¿Quién consiguió los resultados más fértiles? Esta es, en definitiva, la única cuestión que importa.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Elkana, Y.: *The Discovery of the Conservation of Energy*. Londres, 1974.
- [2] Kuhn, T.S.: *The Structure of Scientific Revolutions*. 2a. edición. Chicago, 1970.
- [3] Lakatos, I.: "La falsación y la metodología de los programas de investigación científica". En: *La crítica y el desarrollo del conocimiento* (comp. por I. Lakatos y A. Musgrave). Barcelona, 1975.
- [4] Moulines, C.U.: *Exploraciones metacientíficas*. Madrid, 1982.
- [5] Nathan, E.: "Sobre el concepto de revolución científica", *Crítica* 42, 1983.
- [6] Toulmin, St.: *Human Understanding*. Princeton, 1977.