



# La tradición de investigación newtoniana

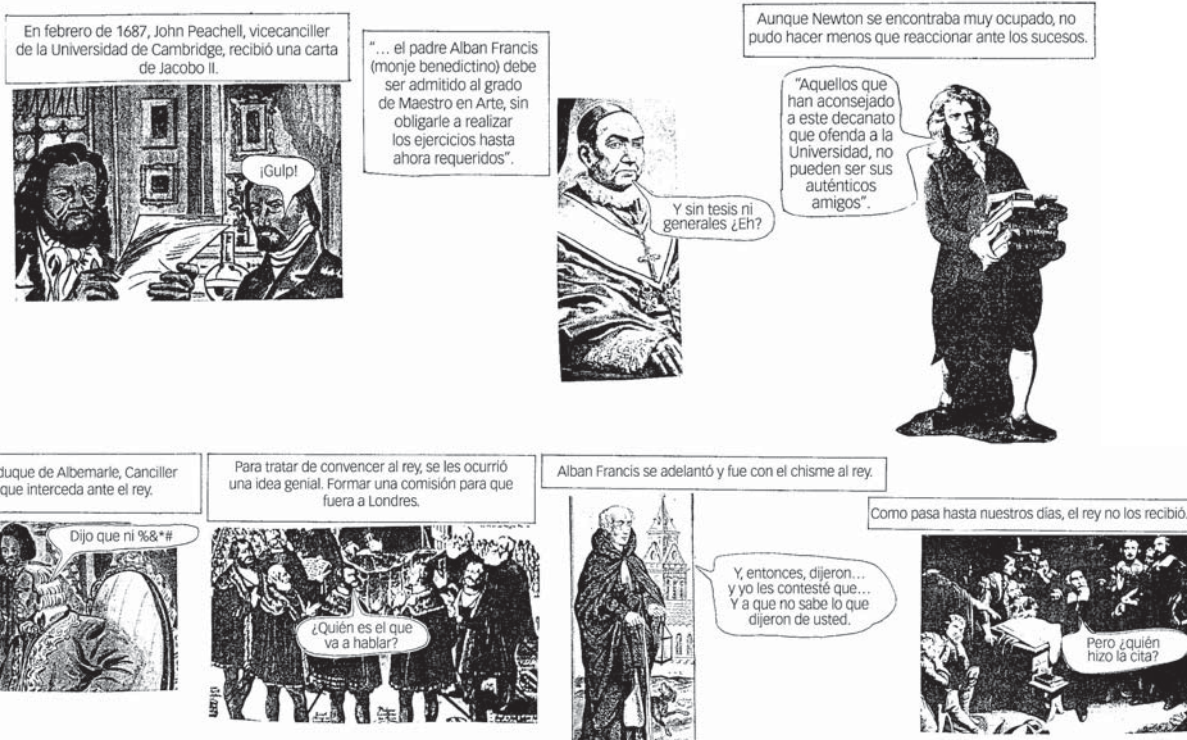
El libro de José Marquina presenta varias características que lo hacen interesante en diferentes planos. Con el fin de ordenar mis comentarios a su libro, responderé dos preguntas. La primera, ¿qué tipo de libro es? Y, la segunda, ¿cuál es, desde mi punto de vista, su relevancia y aportación para el campo?

Respecto de la primera cuestión, no es fácil etiquetarlo o colocarlo en uno de los casilleros tradicionales y eso mismo lo hace interesante desde el inicio. Por una parte, se podría decir que se trata de un libro de historia de la ciencia y quizá, por decirlo con mayor precisión, que es un texto de historia de las ideas científicas. El libro dedica tres de sus cinco capítulos a analizar

meticulosamente diferentes aspectos de la obra científica de Newton. No sólo aquella parte que tradicionalmente se ha considerado como "científica", sino igualmente aspectos todavía poco analizados del trabajo de Newton y de extrema importancia para él. Sin embargo, también podríamos decir que el presente libro pertenece al ámbito de la filosofía de la ciencia, ya que dos de sus capítulos están dedicados a explicar y analizar parte de la teoría de la ciencia de uno de los filósofos de la ciencia más connotados e influyentes de hoy en día, como lo es Larry Laudan. Podríamos, como tercera opción, decir que se trata de un libro del campo llamado historia y filosofía de la ciencia, que es un cam-

po que echa mano tanto de la historia de la ciencia como de la filosofía de la ciencia para dilucidar diferentes problemas filosóficos sobre la ciencia.

Ese rasgo multifacético, que es lo primero que me llama la atención, tiene la virtud de satisfacer diferentes intereses de los lectores. Por un lado, satisface a aquellos lectores con intereses en la historia de la ciencia, especialmente de la obra de Newton; igualmente a aquellos interesados en los alcances del modelo de la ciencia de Laudan y, finalmente, a aquellos interesados en establecer los alcances de la naturaleza disciplinar de la historia y filosofía de la ciencia. Dicho sea de paso, mis intereses son precisamente esos tres, con lo cual el presente



## vista por José E. Marquina

libro me resulta sumamente interesante. Sin embargo, dejando a un lado mis inclinaciones intelectuales personales, intentaré hacer una valoración lo más objetiva que me sea posible.

Respecto al aspecto histórico puedo decir que el detalle de análisis con el cual maneja los diversos aspectos de la obra de Newton es realmente notable. Uno, entre otros muchos, de los rasgos que siempre me han llamado la atención de José Marquina es su erudición respecto a una gran variedad de asuntos newtonianos, tanto técnicos como anecdóticos, tanto sustantivos como secundarios. Por ejemplo, en su libro encontramos explicaciones detalladas de las diferentes interpretaciones que se han

hecho de la segunda ley de Newton, de la herencia leibniziana en Newton, diversos aspectos de su obra alquímica, etcétera. De tal forma que el lector puede encontrar una verdadera mina de oro de detalles (podríamos decir, desde los más sublimes hasta los más perversos) del pensamiento newtoniano. Sin embargo, y hay que enfatizarlo, no es erudición vacía, de ese tipo de sabiduría que se conforma con presentar una gran cantidad de datos, fechas, lugares, nombres. Muy al contrario, el manejo erudito que encontramos en el presente libro sobre muy diversos aspectos de las ideas newtonianas le permite a Marquina lograr precisión en su análisis y ofrecer al lector una imagen completa

y detallada del problema en cuestión. Con este recurso el autor logra que el lector se interese en seguir las diversas explicaciones que se presentan y que están sumamente bien hiladas.

Igualmente, la presentación y análisis que hace el autor de la obra de la teoría de Larry Laudan respecto de su modelo de cambio científico es detallado, claro y sucinto. Además, considero que haber elegido la obra de Laudan es uno de los aciertos del libro, entre otras razones, porque es actualmente uno de los filósofos de la ciencia más importantes en el área y con quien José Marquina discutió directamente sus puntos de vista. Sin embargo, el autor no sólo hace una presentación de las ideas de

## Metas científicas y metas no científicas en la obra de Newton

Del análisis de los tres niveles (axiológico, metodológico y teórico) de la tradición de investigación newtoniana, se desprende la variedad y complejidad de los intereses de Newton. Por un lado, pretende resolver los problemas científicos de la época, tales como la construcción de una dinámica consistente con los planteamientos cinemáticos de Galileo, la teoría del impacto de Huygens y la cosmología kepleriana, así como sistematizar el estudio empírico de la óptica y por otro, plantear patrones de evaluación para la filosofía natural, pasando por su proyecto de construir un discurso unificado que incluyese a la filosofía natural, la matemática, la alquimia y la teología.

Este proyecto intelectual, que da sus mejores frutos en los *Principia*, se encuentra diseminado en la vasta obra, que abarca a los *Principia*, la *Óptica*, los escritos en matemáticas, la cantidad de escritos en filosofía natural que no fueron publicados en su época, la correspondencia de Newton, así como la infinidad de tratados que versan sobre alquimia y teología, llamando la atención que todo este aparente caos discursivo, obedece a una concepción unificada que pretende relacionarse armónicamente y que tiene por objetivo último arribar a dios, partiendo de los fenómenos.

Esta meta, que desde una perspectiva actual, nos puede parecer inválida, dado el divorcio que existe en nuestro tiempo entre ciencia y religión era, en tiempos de Newton, perfectamente válida y sería la que le permitiría, con el tiempo, conformar un gran sistema unificador.

Lo primero que llama la atención al analizarla es que ella está profundamente relacionada con los otros dos objetivos, pues la consecución de ellos representa el primer paso en la construcción del discurso totalizador, de forma tal que podría decirse que dicha meta que, al menos en sentido moderno, podría considerarse como no universalmente aceptada como científica, promueve la realización de las metas que, incluso en la actualidad, pueden aceptarse como científicas y puesto que su consecución representa una parte del proyecto general, podría entenderse, y de hecho así lo entendía Newton, que iban por buen camino, o dicho de otra manera, el éxito en el logro de las metas científicas muestran la realizabilidad de la meta no científica.

La relación entre las metas científicas y la no científica se hace explícita cuando Newton le escribe a Bentley y le dice que cuando escribió el Libro III de los *Principia* (*El Sistema del Mundo*) lo hizo para que los hombres creyeran en dios, es decir, que es la finalidad no científica la que promueve la elaboración de la teoría de la gravitación, que es la que posibilita el resolver infinidad de problemas, para terminar diciendo que le da gusto que, efectivamente, haya servido para ese propósito, lo que muestra que Newton pensaba que la aceptación de su teoría, debida fundamentalmente a su extraordinaria capacidad para resolver problemas, mostraba que

iba bien encaminado hacia su objetivo fundamental que era el de arribar, discursivamente, a dios, y que el hecho de hacer posible la existencia de Dios, representaba un importante paso.

Respecto de la *Óptica*, la meta no científica promueve la meta científica de resolver problemas dada la importancia de la concepción corpuscular, plasmada en los estudios ópticos, para el discurso alquimista, ya que, como señala Dobbs, "los principios activos que operan entre las pequeñas partículas de materia en la *Óptica*, son idénticos a aquellos que operan en los trabajos alquímicos". En este sentido, el problema relativo al tamaño de los corpúsculos es esencial y de hecho, Newton pretende resolverlo en la Proposición VII, Libro II, Parte III al señalar que: el tamaño de las partes componentes de los cuerpos naturales se puede conjeturar a partir de sus colores.

En la proposición llama la atención el que Newton resuelve, cualitativamente, el que podría considerarse el meollo de la filosofía corpuscular, pero dado que para el cálculo se hacen un conjunto de suposiciones no probadas, la proposición se limita a sí misma dado el carácter conjetural que, explícitamente, introduce Newton.

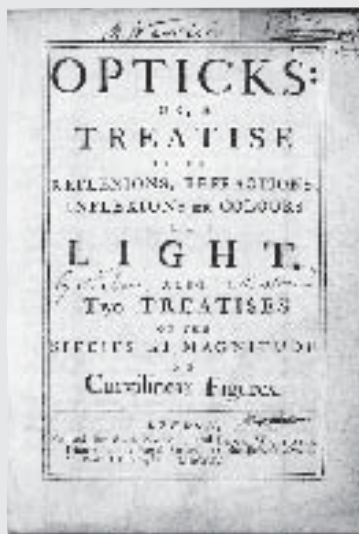
De igual manera, es la meta no científica la que promueve el planteamiento de las cuestiones, entendidas éstas como problemas no resueltos, que deben ser abordados y finalmente contestados por los seguidores de la tradición de investigación newtoniana.

Por otro lado, los problemas resueltos tales como el "descubrimiento y demostración de las diferencias originales de los rayos de luz respecto a la refrangibilidad, reflexibilidad y color, así como de sus accesos alternativos de fácil reflexión y transmisión de las propiedades de los cuerpos tanto opacos como transparentes", muestran, para Newton, la realizabilidad de su meta no científica, ya que la cita anterior sirve como preámbulo al planteamiento relativo a la continuidad entre

filosofía natural y teología, que restaura la unidad de toda forma de conocimiento.

En lo que se refiere a la relación entre la meta no científica y la relativa a construir un conjunto de patrones para la validación y el rechazo de diversos planteamientos, se puede decir que para la primera es de máxima relevancia la aceptación universal de un método que, como el newtoniano, asume la factibilidad de avanzar, inductivamente, desde los fenómenos hasta el mismísimo dios. Como ejemplo de esta promesa de realizabilidad, basta ver la construcción, a partir de los fenómenos, del espacio absoluto, asumido por Newton como sensorio de dios. De lo anterior se desprende que la meta no científica promueve a la científica, puesto que esta última muestra la realizabilidad de la primera.

(Fragmentos del capítulo 5 del libro de José E. Marquina).





Jacobo II reiteró el mandato, advirtiéndoles:...



"Hacedlo (desobedecer) bajo vuestro riesgo".

El mensaje no se prestaba a muchas interpretaciones.



Al llegar el segundo mandato del rey, citaron a Asamblea General en Cambridge



¡¡Viva nuestra Asamblea General!!

Venciendo su reticencia a hablar en público, Newton se pronunció vehementemente contra el mandato.



A mi manera de ver...

El acuerdo tomado fue formar una comisión que fuera a ver al rey. Newton fue parte de ella.



Chin... así nunca voy a poder escribir La óptica.

La nueva comisión corrió con más suerte que la anterior. El rey los "recibió" en el pasillo que conducía al dormitorio real.



Gracias por su atención Majestad.

La comisión fue remitida hacia el secretario de Estado, quien oficialmente los recibió metido en su cama.



Dejad vuestra petición encima de la mesa

¡Ya la hicimos!

Un mes más tarde, el rey ordenó que Peachell y una delegación se presentaran ante la Comisión de las Causas Eclesiásticas.



???

Te dije ¡estamos hechos!

Newton había salido de Cambridge para arreglar asuntos de índole personal.



¿Cómo andará la grilla?

La reunión acordó que Newton formara parte de la nueva delegación, pese a la ausencia de éste.



Los que estén a favor de Newton, que levanten la mano

Al regresar a Cambridge, Newton encontró a sus compañeros en un ambiente de concertación y claudicante.

... en realidad se ve que monseñor Francis es buena persona.

Bueno, pero que sea la última

La actitud fervorosa y decidida de Newton cambió totalmente el panorama.



¡¡Dame una Ceeeeee...!!



¿Queeeeeee diceeeee?

Laudan sino que propone una modificación interesante a su modelo. De ello hablaré más adelante con algún detalle.

Respecto de la segunda pregunta, la que apunta a establecer cuál es la relevancia del libro y su aportación para el campo, lo primero es mencionar el objetivo general: establecer en qué grado un caso de la historia de la ciencia (en este caso Newton) satisface un modelo de ciencia del ámbito de la filosofía de la ciencia (en este caso el de Larry Laudan). Para llevar a cabo ese objetivo, el autor analiza con gran detalle y conocimiento del tema el caso de la ciencia de Newton para después poder compararlo con el modelo de Laudan.

Antes de continuar, quiero dejar en claro la importancia teórica de dicho objetivo. Consideremos lo siguiente. El modelo de Laudan apunta a decirnos cosas sustantivas acerca de nuestro conocimiento científico. Algunas de ellas son cómo elegimos las teorías, métodos y valores cognitivos a lo largo del tiempo y cuál es la justificación de dichas elecciones; en qué sentido podemos decir que el cambio de un cuerpo de creencias sobre el mundo físico es progresivo; etcétera. En otras palabras, el modelo de Laudan es una teoría sobre nuestras teorías científicas. (Y tal como lo dije antes, es una de las teorías más importantes en el ámbito de la filosofía de la ciencia).

El libro de Marquina apunta a decirnos cosas sustantivas acerca del modelo de Laudan; mediante una evaluación de un caso histórico paradigmático de la historia de la ciencia: la teoría de Newton. Las teorías en filosofía de la ciencia, al igual que las teorías científicas, deben ser evaluadas de cuando en cuando porque ello garantiza que nuestro conocimiento sobre la ciencia y sobre el mundo sea el más adecuado. De ahí la importancia del presente trabajo. Se trata de un libro que evalúa una teoría (filosófica), que evalúa el desarrollo del conocimiento científico. Es una suerte de trabajo meta-metateórico.



Ahora bien, la contribución del libro al campo no se limita a una mera comparación del modelo de Laudan contra un caso histórico de la ciencia. Después de su análisis nos indica que es necesario hacer una modificación ligera, pero importante, al modelo de Laudan. En palabras del propio autor: "recapitulando, podría decirse que, más allá de ciertas tensiones, el modelo de Laudan funciona adecuadamente para el análisis de la obra de Newton, si nos restringimos a los objetivos epistémicos que hoy en día denominaríamos como científicos, pero que para el objetivo (epistémico también) que hoy no catalogaríamos como

tal (aunque Newton no aceptaría esta diferencia) que se relaciona con su trabajo alquímico y teológico, la red triádica laudaniana no es totalmente satisfactoria, haciéndose necesaria la modificación de la misma para convertirla en una red tetrádica, en la que se diferencian las metas científicas de las no científicas y en la que aparecen relaciones entre sus cuatro componentes".  
 Para aquellos lectores que no sean especialistas, la cita anterior significa lo siguiente: en la tradición de la filosofía de la ciencia, y esto incluye a Kuhn, la elección de valores cognitivos (como predicción, fertilidad, poder explicativo,

etcétera) no tenía justificación alguna, era una cuestión de preferencias personales. Con su modelo, Laudan elabora una cierta noción de justificación triádica en donde sí hay justificación para los valores cognitivos. Dicha justificación es triádica porque involucra recíprocamente a teorías, métodos y valores. Lo que ha mostrado el doctor Marquina en su libro es que ello no es suficiente en algunos casos importantes de la historia de la ciencia, como el de Newton, ya que puede modelarse mejor, tanto en su mecánica como en su óptica, añadiendo un cuarto elemento a la relación triádica, que son las metas no cogniti-







vas. El libro muestra que el tema de la justificación epistémica en la ciencia es más complejo de lo que el modelo de Laudan propone.

En el libro se dedica el último capítulo completo a mostrar con detalle su propuesta. El resultado al que se llega

indudablemente abre puertas interesantes para futuras investigaciones. Por ejemplo, uno de los resultados es que tanto las metas cognitivas como las no cognitivas justifican la elección de métodos. Podríamos preguntar aquí cómo seleccionamos

métodos en los casos en que ambas metas entren en conflicto. Una de las virtudes del presente libro es abrir nuevas líneas de investigación en un tema epistemológicamente fundamental para el entendimiento de cambio del conocimiento científico. 🌐



**Godfrey Guillaumin**  
Departamento de Filosofía,  
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

NOTA  
Texto leído en la presentación del libro de José E. Marquina *La tradición de investigación newtoniana* (UAM Iztapalapa, México, 2006) en el auditorio Alberto Barajas de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

IMÁGENES  
*Newton en la "grilla" universitaria*, historieta elaborada por José E. Marquina, José Luis Álvarez, Vivianne Marquina y Rosalía Ridaura. Grupo Pandora, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, UNAM, México, 1992.