
LA FUNCIÓN DE LOS ESTUDIOS EPISTEMOLÓGICOS EN UN SISTEMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

GUSTAVO CAPONI

La importancia concedida a la ciencia como factor de desarrollo social parecería dar argumentos suficientes para justificar los pocos recursos que se destinan al sostenimiento de los estudios epistemológicos. La filosofía de la ciencia y la historia epistemológica de las ciencias procuran explicitar los criterios, los principios y los conceptos más fundamentales que, en cada momento del desarrollo de una disciplina científica, posibilitan, orientan e, inevitablemente, limitan dicho desarrollo (cf. Caponi 2007, p. 76). Es justamente en virtud de ese ejercicio de elucidación que la reflexión epistemológica puede contribuir al progreso de la ciencia. Ese subdominio de las polvorientas humanidades podría justificarse presupuestariamente, presentándose como un humilde auxiliar de la costosa, e imprescindible, investigación científica.

El progreso científico no siempre se limita a una acumulación *baconiana* de resultados. En ocasiones, ese progreso conlleva revisiones teóricas profundas, y esos cambios suelen generar cuestionamientos *epistemológicos*, los que no atañen a los fenómenos del mundo, sino a las reglas del decir sobre esos fenómenos. Cuando teóricamente muy innovadores, los desarrollos científicos transgreden, o parecen transgredir, los límites, siempre inciertos, del propio encuadramiento gramatical que los pauta, eso reclama una reflexión epistemológica. Ésta establecerá si esa transgresión realmente ocurrió y si concluye que así fue, será esa misma reflexión la que nos llevará a decidir si esa transgresión consiguió instituir un nuevo ámbito de legitimidad epistémica, o si sólo fue un mal paso. Como sea, ese esfuerzo reflexivo facilitará la prosecución de las polémicas estrictamente científicas y también la continuación de la acumulación *baconiana* de resultados (cf. Caponi 2012, p. 5).

Lo cierto es que esas intervenciones epistemológicas en el discurso científico sólo parecen necesarias y pertinentes cuando el desarrollo de una ciencia conlleva, como ya dije, reformulaciones teóricas de magnitud.

La *ciencia baconiana* no suscita perplejidades epistemológicas. Ella puede avanzar sin demorarse en las intrincadas reflexiones que esas perplejidades motivan. Así pues, para el científico exclusivamente ocupado con la *ciencia ordinaria*, la filosofía y la historia de la ciencia son, como máximo, literatura dominical; tesitura que también la podríamos encontrar en aquellos que subvencionan y patrocinan a la ciencia en virtud de su potencial contribución a la innovación tecnológica. Comúnmente, el tipo de investigación que la innovación tecnológica requiere no suscita problemas epistemológicos, aunque sí plantea cuestiones éticas.

Aunque no haya ciencia aplicada sin ciencia básica, hasta cierto punto, la ciencia aplicada y la tecnología pueden desarrollarse bastante bien sin exigir grandes innovaciones teóricas. Una ciencia básica obstinadamente normal puede proveer los recursos teóricos necesarios para conducir progresos tecnológicos importantes. Además, si lo único que preocupa es incrementar el número de patentes que una comunidad de investigadores pueda producir, una ciencia teóricamente ambiciosa puede resultar un gasto de tiempo y de recursos poco justificable. Si se trata de producir algo rápidamente aprovechable y fácilmente vendible, sin importar qué, lo recomendable es pulir los conocimientos que ya están ahí, para sacarles cualquier beneficio que puedan producir. El horno de micondas es un ejemplo de eso; también lo es la ampliación del espectro de patologías, reales o inventadas, para cuya *cura* se puede vender, y hasta repatentar, un fármaco ya existente (cf. Angell 2007, p. 202).

Es verdad que las grandes revoluciones tecnológicas nunca han ocurrido sin el soporte de una ciencia básica poderosa, teóricamente ambiciosa, y relativamente autónoma. Aun así, enfrascarse en arduos problemas fundamentales, cuya demorada solución podría quizá, en el futuro, redundar en alguna gran innovación tecnológica, puede ser económicamente insostenible. Por eso, humildemente, los países más pobres dejan las glorias de los grandes descubrimientos científicos para los países más ricos, y esa claudicación define los límites de la ciencia practicada en esos países pobres. Ésta se hace, por lo general, con definitiva vocación de *normalidad subalterna*: siguiendo, mejor o peor, una agenda definida en otras partes. Se importan reactivos, aparatos y software, y también se importan conceptos y protocolos de investigación, para con ellos producir datos y resultados que puedan sumarse a un torrente de investigación que corre por canales cuyo trazado se da por obvio e incuestionable.

En ese orden de cosas, claro, la reflexión epistemológica es una distracción ociosa y hasta perniciosa. En ese contexto, justificar el apoyo institucional para los estudios epistemológicos esgrimiendo su posible contribución al desarrollo de la investigación científica es una estrategia argumentativa de *patas cortas*. Si la ciencia practicada tiene vocación de obediencia y de normalidad perpetuas, ella nunca incurrirá en discusiones teóricas funda-

mentales que puedan convocar a la reflexión epistemológica. Ésta será relevante ahí donde son concebidas y discutidas las agendas teóricas que pautan el desarrollo de las diferentes disciplinas científicas. Donde esas agendas sólo se ejecutan, no hay por qué perder el tiempo cartografiando los lábiles límites de la ciencia posible, ni intentando comprender por qué y cómo ellos se alteran. Donde la ciencia se hace pero no se concibe, la reflexión epistemológica puede parecer un *hobby* prescindible, una extravagancia de ricos.

Si es dolorosamente cierto que una *ciencia de ejecutores* no precisa de reflexión epistemológica, también es perogrullescamente verdadero que aun esa ciencia, que para muchos es suficiente, sólo puede existir si cuenta con ejecutores con la competencia suficiente como para llevarla adelante. Quizá pueda existir una ciencia relativamente desarrollada y tecnológicamente fértil sin filosofía y sin historia de la ciencia; lo que seguramente no puede existir es una ciencia sin investigadores a los que, antes, es necesario formar. Por eso, un *sistema de ciencia y tecnología*, como gustan de decir administradores y tecnócratas, supone un *sistema de educación científica*. Éste será más eficiente cuanto mejor abarque todos los niveles educacionales, el superior, el medio, el fundamental e, incluso, el preescolar; sin olvidar a esos imprescindibles canales de la educación científica que son los museos, los programas televisivos, los sitios educativos de Internet, y la divulgación científica en general.

Además, lo que vale para los científicos, vale también para el *otro extremo* del *sistema de ciencia y tecnología*. Se trata de los ingenieros, los médicos y todos los profesionales técnicos, que deben tener una formación científica sólida y amplia, lo suficiente como para poder comprender y valerse con flexibilidad, eficiencia y rapidez, de los desarrollos tecnológicos que se pongan a su disposición. Normales o revolucionarios, a los científicos hay que formarlos, y si se quiere innovación tecnológica que realmente impacte en la producción y en los servicios, entre ellos los servicios de salud, también es necesario que exista personal capacitado para comprender y poner en práctica esas innovaciones. En caso contrario, éstas sólo servirán para ser exhibidas en las ferias de ciencia y tecnología, y luego compradas por empresas de países con condiciones de usarlas.

Aunado a lo anterior, un buen *sistema de educación científica* supone algo que siempre es difícil de conseguir: profesores de ciencia, y educadores en general, realmente competentes. Profesores de ciencia, del preescolar al posdoctorado, y también museólogos y periodistas especializados que verdaderamente entiendan la ciencia, para así poder darla realmente a entender. Sin educadores sólidamente calificados, la educación científica siempre será deficitaria. Eso, además de dificultar la formación de futuros investigadores, y de médicos e ingenieros capaces de acompañar los avances tecnológicos que los primeros puedan poner a su disposición,

impedirá la formación de ciudadanos capaces de vigilar el propio *sistema de ciencia y tecnología* que ellos están sosteniendo. Hay que formar, entonces, profesores de ciencia, y educadores del área científica en general, que estén ampliamente calificados. Es ahí que los estudios epistemológicos se muestran cruciales.

Es sabida la importancia que la reflexión epistemológica tiene para la configuración de los contenidos a ser vehiculados en la enseñanza científica (El-Hani 2010, p. 11; González Galli 2010, p. 64). Si “se llama trascendental —dice Wolfgang Stegmüller (1978, p. 13)— a una investigación que no se ocupa de objetos sino de nuestra manera de exponer”, la reflexión epistemológica claramente merece ese calificativo que pone en evidencia su íntima y reconocida conexión con la didáctica. De hecho, la filosofía y la historia de la ciencia ya son consideradas como soportes fundamentales de la didáctica de la ciencia (Prestes y Caldeira 2009, p. 3; Meinardi 2010, p. 102), y eso debería ser motivo suficiente para apoyar los estudios epistemológicos, procurando ampliar y consolidar los espacios en los que se desarrollan. Debemos propiciar y jerarquizar su interfaz con los estudios de didáctica, aunque sin nunca someterlos a ellos.

Además de refrendar lo anterior, quiero insistir sobre otra cosa. Quiero subrayar que para que la enseñanza de la ciencia sea eficaz, no alcanza con llevar al aula, o al museo, contenidos cuya configuración ya esté epistemológicamente organizada por otros. Es necesario que todos los agentes de la educación científica, los profesores de jardín de infantes incluso más que los de posdoctorado, y los museólogos, tanto cuanto los profesores de secundario, tengan, todos ellos, una cabal comprensión epistemológica del saber que pretenden dar a conocer. Un agente de la educación científica precisa ser proclive a demorarse en los oscuros placeres de la epistemología, y debe tener una actitud de permanente vigilancia epistemológica sobre el conocimiento científico en sí mismo y sobre sus propios *modos de exponerlo*.

Desde el modo de explicar y ejemplificar una operación matemática, hasta la manera de ordenar una colección de fósiles, pasando por las iconografías de los libros de texto, todo envuelve dificultades epistemológicas que deben ser consideradas cuando se quiere dar a entender el conocimiento científico. El *modo de exponer* debe ser tal que ponga en evidencia esas dificultades, promoviendo la reflexión sobre ellas por parte del propio educando (cf. El-Hani 2010, p. 13). De ese modo, todos los agentes de la educación científica deben tener una formación amplia y sólida en filosofía e historia de la ciencia; no hay epistemólogos espontáneos. Para que esa formación sea posible y accesible hay que gastar. Hay que desarrollar los estudios epistemológicos, y ampliar sus espacios institucionales. Los inciertos, inestables, y siempre cuestionados intersticios

que los departamentos de filosofía e historia suelen dejarle a esos estudios, no alcanzan; hace falta mucho más que eso.

Los gastos, de todos modos, serán compensados. Si se consigue que la educación científica llegue a estar epistemológicamente instruida, no sólo será más fácil formar nuevos cuadros para ampliar y consolidar el *sistema de ciencia y tecnología* de nuestros países, también será más fácil formar ciudadanos capaces tanto de vigilar ese sistema, como de valerse de los saberes que éste produzca. También será más probable que surjan investigadores capaces de un distanciamiento crítico con relación a la ciencia aprendida y practicada. Esos científicos serán, además, mejores docentes, más preparados para formar otros investigadores. Guiada por ellos, la enseñanza científica universitaria podrá ser algo más que el mero entrenamiento necesario para el uso y la aplicación de una tecnología experimental, o de cálculo y cruzamientos de datos, ya diseñada por otros. Los investigadores así formados tendrán mayor disposición para evaluar y modificar las agendas de investigación en curso, sin limitarse a seguirlas con mayor o menor brillo y rigor, y esto último vale tanto para la investigación básica cuanto para la propia tecnología.

BIBLIOGRAFÍA

- Angell, M. (2007), *A verdade sobre os laboratórios farmacêuticos*. São Paulo: Record.
- Caponi, G. (2007), "La amplia agenda de la Filosofía de la Ciencia", *Filosofia Unisinos* 8 (2): 75-82.
- El-Hani, C. (2010), "Notas sobre o ensino de Filosofia e História das Ciências na educação científica de nível superior", em Silva, C. (ed.), *Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino*. São Paulo: Livraria da Física, pp. 3-21.
- González Galli, L. (2010), "Qué ciencia enseñar", en Meinardi, E. (ed.), *Educación en ciencias*. Buenos Aires: Paidós, pp. 59-90.
- Meinardi, E. (2010), "¿Cómo enseñar ciencia?", en Meinardi, E. (ed.), *Educación en ciencias*. Buenos Aires: Paidós, pp. 95-130.
- Prestes, M. & Caldeira, A. (2009), "A importância da História da Ciência na educação científica", *Filosofia e História da Biologia* 4: 1-16.
- Stegmüller, W. (1978), "Creer, saber, conocer", en Stegmüller, W., *Creer, saber, conocer y otros ensayos*. Buenos Aires, Alfa, pp. 7-53.