

Historia de la Ciencia: un recurso para enseñar

Gabriel Gellon*

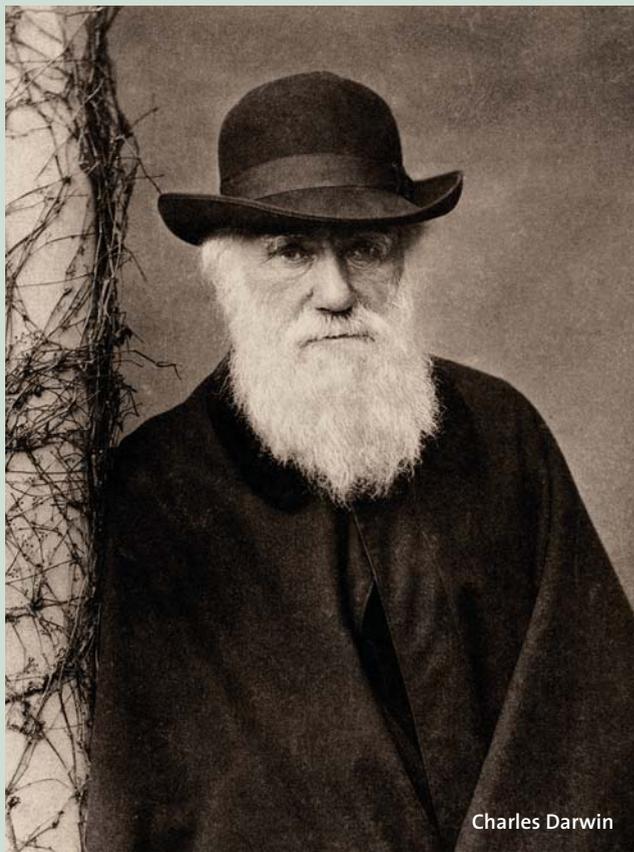
Peligrosa ingenuidad

Antes de embarcarse en su histórico viaje alrededor del mundo, Charles Darwin emprendió su primera expedición realmente científica en una travesía más modesta pero no menos rigurosa. Se trataba de un viaje geológico por la campiña inglesa junto a Adam Sedgwick, renombrado geólogo y profesor de Cambridge. Darwin era entonces un joven estudiante de esa universidad y el viaje junto al profesor lo excitaba y asustaba un poco. De pura casualidad, la casa de la familia Darwin estaba en el camino de su excursión y los exploradores se alojaron allí por una noche. Durante la cena, Charles quiso impresionar a su profesor refiriéndose a la geología local. ¿Sabía que en una cantera vecina habían encontrado un caracol tropical? Sedgwick largó una carcajada que dejó a Charles estupefacto. Y acto seguido le dio una rápida lección en geología y filosofía de la ciencia. El geólogo, por supuesto, conocía bien la estructura de la región y sabía que era imposible encontrar fósiles tropicales. Explicó que la teoría geológica predecía que ese hallazgo no podía ocurrir y era por lo tanto un rumor infundado o un error. Además, ¿qué podía concluirse de un solo caracol, un caracol solito y su alma que contradecía el cuerpo teórico de la geología, construido en base a múltiples observaciones y una lógica interna difícil de desarmar?

En la visión popular y naíf de la ciencia, los datos empíricos tienen una importancia desmedida e incontrovertible. Y son, por supuesto, más fuertes que el cúmulo de especulaciones apiladas en una teoría (¿no es acaso, “solo una teoría”?). Un solo caracol puede tirar abajo la torre de barajas de la teoría geológica. Esa noche, Sedgwick barrió de un plumazo la visión simplista de Darwin sobre la naturaleza de la ciencia. Las entidades teóricas, por más especulativas que parezcan, son la verdadera fuerza de choque intelectual de la estructura científica, los datos empíricos no solo interactúan de manera compleja con el aparato teórico sino que son interpretados y adquieren significado en el contexto de ese “marco teórico”. Darwin,

humillado, aprendió la lección: la ciencia es más complicada de lo que parece y hay que aprenderla en serio. Su propio aprendizaje no se consolidó en ese viaje por la geología inglesa sino a bordo del Beagle, a través de buenos libros y su propia observación de la geología de Sudamérica. Curiosamente, cuando completó el *Origen de las especies* se enfrentó a un problema parecido al del caracol fósil. Su teoría de la evolución invocaba la existencia de infinidad de formas intermedias entre las diferentes especies actuales, las cuales debían encontrarse en el registro fósil. Pero éste último mostraba algunas formas intermedias pero no las suficientes como para completar convincentemente todos los “agujeros”. ¿Qué debía tomar precedencia, la observación empírica del registro fósil o la construcción teórica de Darwin? En dos capítulos del *Origen* argumentó exhaustivamente por qué el registro fósil debía ser, -como el caracol de su juventud-, ignorado como evidencia en contra de su poderosa teoría. La teoría valía más: ya entonces la transformación de Darwin era completa.

Para entender cabalmente cómo funciona la ciencia, cómo construye sus ideas y valida sus afirmaciones, Darwin tuvo que transformarse él mismo en científico. Pero la mayoría de las personas no son científicos. Y en efecto, la mayoría de las personas tiene dificultades para comprender el contenido de las teorías científicas fundamentales (incluida la evolución y la teoría atómica) y lo que es más peliagudo, comprender cómo se construyen esas teorías, cuáles son sus alcances y cuáles sus limitaciones. Para el joven Darwin esto pudo haber sido fuente de humillación en una cena frente a su padre y hermanos. Para un ciudadano en una democracia moderna, esta ingenuidad es mucho más peligrosa. La alfabetización científica es una cuestión central para su supervivencia en una sociedad dominada por la ciencia y sus productos. Pero no solo eso; como nuestro ministro de Educación señala, la importancia de la ciencia es tal que esta alfabetización es un ingrediente indispensable para el mantenimiento de la democracia misma. Los resultados de los últimos estudios acerca del conocimiento de los jóvenes argentinos sobre ciencia, nos muestran que estamos en una situación complicada.



Charles Darwin

Alfabetización científica

Como le ocurrió a Darwin, los científicos de hoy en día no aprenden a pensar científicamente ni a entender la textura de la ciencia en la escuela. Lo aprenden haciendo ciencia, en el laboratorio, o en el campo o frente a los problemas que se plantean. ¿Están acaso entonces los no-científicos destinados a conservar esa visión naíf, simplista y con frecuencia errónea acerca de qué es y qué hace la ciencia? ¿Cómo puede la educación básica (en especial, la secundaria) proveer una alfabetización al parecer tan elusiva? La mayor parte de los docentes no han atravesado por este entrenamiento (no son científicos) y los científicos mismos raramente saben cómo transmitir este tipo de pensamiento a alguien que no está en la carrera de la ciencia (porque no han sido entrenados en eso).

La pequeña anécdota del joven Darwin puede darnos una pista. Justamente lo que hicimos fue aprovechar una anécdota para discutir una determinada idea y nos permitió observar -aunque en forma breve y superficial- una característica de la ciencia misma: la importancia de los cuerpos teóricos y su compleja relación con la "evidencia" empírica. Esta relación es una de las tantas características del pensamiento científico que un ciudadano científicamente alfabetizado debe conocer. Y es una que, por supuesto,

aparece en numerosos episodios de la historia de la ciencia. Esta historia, por lo tanto, puede mostrarnos cómo es la ciencia de manera cabal, nutrida de poderosos detalles.

Estamos acostumbrados a que la historia de la ciencia juegue un rol bastante menor en la educación científica de nuestros jóvenes. Algunas anécdotas que vivifican el paisaje de temas que -de otro modo- son áridos y desolados. O en el mejor de los casos, una mención a las corridas de eventos cuyo valor esencial es realmente histórico y no científico: que Lavoisier trabajó durante la revolución francesa, que Galileo fue juzgado por la Inquisición, que Darwin se entrevistó con Rosas. Por supuesto, no hay que desmerecer el valor propiamente histórico de la historia de la ciencia; ¿es acaso posible entender en profundidad nuestro pasado, sin entender la fuerza de los cambios en la manera de conocer y manipular la realidad? Tampoco hay que desmerecer el posible valor de usar historias de la ciencia como formas de atraer la atención del estudiante. Pero lo que deseo defender es que la historia de la ciencia tiene un poder (ah, quizás hasta un deber) de mucha más trascendencia. **La historia de la ciencia es una ventana por la cual mirar la ciencia misma.** A través de episodios y viñetas bien elegidos es posible apreciar los vericuetos del pensamiento científico, la forma en que los investigadores se comunican, dudan, se persuaden mutuamente, luchan por comprender la realidad, construyen ideas, las ponen a prueba, que concluyen y que no.

El problema principal de esta herramienta es que se requiere un conocimiento particularmente detallado no solo de la historia, sino de la ciencia misma y de sus ribetes filosóficos. Tomemos como ejemplo a Mendel. Si nos pudiéramos a leer sobre su vida y obra, ¿qué aspectos decidiríamos destacar? ¿Que era un monje trabajando solo? ¿Que sus ideas fueron ignoradas por varios años? ¿Su método experimental? Una de las características para mí más atractivas del trabajo de Mendel consiste en la selección deliberada que él hizo de un objeto muy restringido de estudio: no todas las plantas sino arvejas, no todos los caracteres sino un puñado, no cualquier variedad sino líneas puras, no cualquier cruzamiento. Este recorte deja mucho de lado, pero es uno de los rasgos esenciales de la investigación científica que la diferencia de la especulación

filosófica. Pero decidir concentrarse en cualquiera de estos aspectos de la historia de Mendel y la genética supone que uno ha decidido qué rasgo o rasgos de la ciencia y el quehacer científico quiere transmitir, analizar o cuestionar.

Para alcanzar estos objetivos no basta con tener algunos escenarios y personajes históricos sino que hay que tener un guión que es eminentemente educativo. No basta con la biografía de Newton o Galileo, se requiere un análisis del significado científico y filosófico de las ideas y metodologías en juego. Y este análisis está faltando.

Recursos

El rol profundamente educativo de la historia de la ciencia ha sido y sigue siendo defendido por numerosos científicos y educadores de la ciencia. Pero su formulación más clara y fuertemente política fue quizá la de James B. Conant en los años 50. Conant era entonces el presidente de la Universidad de Harvard y destacaba de manera explícita la importancia de que políticos y ciudadanos en general tuvieran un “feeling” de la naturaleza de la ciencia y la investigación científica. Junto con varios científicos e historiadores de la ciencia, se abocó a generar una serie de recursos. El más significativo de ellos fue un volumen en dos tomos con “casos” históricos analizados con estas miradas que mencionamos más arriba. La presión atmosférica, la teoría de los gérmenes, la carga eléctrica, el rol de los gases en la fotosíntesis son algunos de los temas que fueron investigados, interpretados y descriptos con el objetivo claro de ser una herramienta para la alfabetización científica de jóvenes y docentes. Conant tuvo una gran influencia académica (entro otros sobre T. Khun). Obviamente, no fue ni el primero ni el último en elaborar casos históricos para la enseñanza de la ciencia.

Hace poco escribí un libro para la colección Ciencia que ladra, justamente con el propósito de brindar herramientas educativas desde la historia de la ciencia (*Había una vez el átomo*, siglo XXI). He recibido varios mensajes de docentes que notan precisamente la escasez de este tipo de recursos para su práctica. Los docentes argentinos nece-



sitan conocer la ciencia más de cerca, si es posible en contacto directo con investigadores. Sin embargo, mirar la ciencia de cerca no implica de manera necesaria entender el significado de lo que se ve. Los análisis de casos históricos son potencialmente de enorme valor para dar significado a la actividad científica, justo en el marco de lo que se desea enseñar. Sería interesante que los docentes contaran con traducciones al español de estos y otros recursos. Pero mejor aún sería producir nuevos materiales, mejor adaptados a nuestras realidades educativas. Para lograrlo se requeriría del trabajo conjunto de científicos, historiadores y filósofos de la ciencia, educadores y docentes. En los Estados Unidos de los años 50 se requirió de la visión y el empuje del presidente de Harvard. Ahora necesitamos de la visión del Estado y de las universidades. El primero debería proveer financiamiento en forma de subsidios para la producción de material educativo de alta calidad. Las segundas, en conjunto con el Conicet, un marco de política institucional que estimulara a pensadores a realizar este tipo de trabajo; por ejemplo, considerándolo de importancia en concursos y adjudicación de subsidios, haciéndolos relevantes para las carreras profesionales en ámbitos tan competitivos. Si se desea cambiar la enorme estructura de la enseñanza de la ciencia, no bastará un único caracol fósil, sino esfuerzos concertados para mirar las cosas de otra manera.

* Licenciado en Ciencias Biológicas, UBA. Master in Science y Doctor (PhD) de la Universidad de Yale, EE.UU.