

Faraday y “La historia química de una vela” Seis históricas conferencias (y sin proyector)

*And now, my boys and girls, I must first tell you of what candles are made*¹

En el año 1825, Michael Faraday creó las *Christmas Lectures* en la *Royal Institution*, ilustre entidad fundada en 1799 “para la difusión del conocimiento...y la enseñanza por cursos de conferencias filosóficas y experimentos...”. Estas conferencias tenían lugar en época navideña, estaban dirigidas en particular a los jóvenes (y, a colegir por ilustraciones de la época, algunos casi niños). Las *Christmas Lectures* devinieron en una institución dentro de la Institución. Tanto así que se han seguido dictando hasta el día de hoy, solo interrumpidas por la Segunda Guerra Mundial. El lector interesado puede encontrar la lista completa de las más de doscientas *Christmas Lectures*². Tradición sin necesidad de disfraces.

Faraday dictó diecinueve series en distintos años. Pero la más famosa de ellas, “*The Chemical History of a Candle*”, tuvo lugar en 1860. La serie constó de seis conferencias, más tarde publicadas, y hoy fácilmente accesibles en la web. Pueden encontrarse versiones con ilustraciones y sin ellas. Las primeras hacen más comprensible la lectura y demuestran el placer de Faraday por experimentar y demostrar sus afirmaciones¹.

Es posible que algún disertante moderno, orgulloso de su capacidad de síntesis o con dudas sobre cómo sostener la atención, hoy día en mengua, y dependiente del insustituible proyector, comúnmente llamado cañón, pregunte, entre desconcertado y escandalizado: “¿Seis conferencias para una vela?”. En efecto, puede parecer demasiado, pero no lo es si las conferencias son dadas por Faraday. De su lectura es fácil deducir que el científico más apreciado del siglo XIX (junto a Charles Darwin en biología) además de un gran experimentador, como pedía el acta fundacional de la *Royal Institution*, era también un formidable expositor. A decir verdad, las seis conferencias, magistrales como son en el despliegue de conocimientos y asociaciones, la sorprendente riqueza de demostraciones ilustrativas y la elegancia y llaneza de su exposición, dicen tanto acerca de la afamada vela como del autor. Hay temas que se suponen perfecta y fácilmente agotables, hasta que alguien demuestra, por el solo peso de su intelecto, que distan de serlo. Una vela en manos de Faraday destruye sin compasión algunas falsas certezas y nos enfrenta a tristes constataciones: podemos ser capaces de ver, pero no siempre de observar, y pocas veces de establecer relaciones y asociar fenómenos.

Después de todo, hay mucho para hablar de una vela, sea una antigua y olorosa de sebo (*tallow*), de espermaceti (*spermaceti*) proveniente del aceite de ballena, de cera de abejas, menos maleable (*beewax*) o de estearina o parafina (vistas como mejoras de la tecnología). En su cuento de 1856, “*Dos húsares*”, León Tolstoi comienza enumerando las diferencias que separaban los comienzos del siglo XIX, “esos tiempos inocentes”, de la época contemporánea a su historia. Y en la larga lista termina por dar con las mismísimas velas: “cuando, durante las largas noches otoñales, las velas de sebo que proporcionaban luz a las reuniones familiares, menguaban su llama y sus mechas debían ser recortadas; y cuando los salones de baile se iluminaban con velas de fina cera o espermaceti...”.

Sin mencionar las velas naturales, ramas resinosas capaces de arder “muy hermosamente”. Y conviene saber que es posible para cualquiera fabricar una vela. Por ejemplo, un *dip*, que consiste en sumergir repetidamente un cabo de algodón o un cordel en parafina derretida al baño maría; o usar un molde de distinta forma y tamaño, desde un tubo a una taza de té. Y es muy fácil colorear la sustancia base, fabricarlas con formas elaboradas y hacer entonces velas decorativas, las que, de todos modos,

nos previene Faraday, no prestan tanta utilidad. Y hasta se pueden perfumar, un exceso ritual manifiesto. Del mismo modo, podemos preguntarnos con Faraday (solo que él tiene a mano la respuesta) ¿por qué una vela crea una llama pero no enciende el resto?; ¿y por qué la llama persiste?; ¿por qué, bien observada, esta llama tiene varias partes bien diferenciadas, la más curiosa, esa base gris que envuelve la mecha, a su vez envuelta por el brillo natural de la flama, y por qué ésta produce, si se coloca un tubo de vidrio, un vapor negro que no arde y si el tubo se coloca en la zona gris produce un vapor blanco que sí lo hace?; ¿por qué, mientras la llama arde (“más luminosa y bella que un diamante”) se forma en su base una pequeña copa líquida que no se consume allí mismo, y en cambio asciende por la mecha y de este modo la mantiene? Y ¿cómo es que el arder de una vela produce agua, “*pure, distilled water*”? Y, después de todo, ¿adónde va a dar la vela cuando se consume por completo y simplemente desaparece? Faraday se permite algunos paréntesis en el hilo de su disertación, siempre dispuesto a enseñar. Por ejemplo, (algo que sin dudas el lector conocerá sin trepidación), debemos distinguir entre un gas y un vapor; el gas siempre es gas, el vapor es transitorio y se condensa. Todo lo cual es apenas el comienzo.

Algún lector puede encontrar esta prolijidad de Faraday excesiva (no éste y muchos otros lectores), y quizás abstracta, pero sucede que en sus conferencias demostraba con experimentos muy ilustrativos cada una de sus descripciones y afirmaciones; una vela en manos de Faraday puede ser realmente iluminante. La cita arriba mencionada sobre los gases que emite la llama de la vela es demostrada paso por paso, y frente a todos, incluidos vela, llama, tubo y frasco de Florencia. En honor a la puntilliosidad de Faraday, nunca confundir un frasco de Florencia (*circa* 1744) con el más familiar de Erlenmeyer (1861), posterior a las conferencias: el primero tiene la base redondeada, el segundo plana. Es frecuente leerlo, o, se diría, “oírlo” decir “*I have here some bits of timber ..*”; o, exhibiendo una vela de sebo rescatada de un barco hundido 57 años antes, demostrar que, una vez encendida, puede quemar como si tal, sin olvidar nombrar y agradecer al marino que proveyó el espécimen. Hasta puede emprender un experimento con pólvora, que, en oposición a otros, a los que recomienda repetir en casa a los futuros filósofos, advierte acerca de su peligrosidad (Faraday sabía de los riesgos de la experimentación; más de una vez debió sufrir algunos estallidos sin consecuencias). Tyndall, que escribió muy admirativamente sobre Faraday, nos dice que éste prefería la palabra “*philosopher*”, referida a la antigua denominación de “*natural philosophers*” para químicos o físicos, en oposición a éstas, en aquel momento nuevas expresiones, que le desagradaban. Solo en la primera conferencia, Faraday hace no menos de 27 demostraciones o experimentos ante su público. Como muestran las ilustraciones de la época, su mesa del salón de conferencias de la *Royal Institution* estaba cubierta de elementos que le servían para sus demostraciones prácticas; poco se “decía”, casi todo se demostraba. A decir verdad, Faraday muy temprano en exposición, no se priva de fabricar una vela él mismo, frente a sus alumnos, mientras les explica lo que hace en detalle y con evidente bonhomía. Este Salón de Conferencias es un tema en sí mismo. Existen magníficas descripciones de los avatares de este ilustre anfiteatro, restaurado en 2007. En algunas fotografías actuales se observan que, sin perder su línea original, posee cómodas butacas de color rojo oscuro y, si se mira con atención, también después de todo, un cañón. Una maravillosa mezcla de tradición y actualidad tecnológica, que hubiera seguramente complacido a Faraday; incluso el cañón, aunque es debatible si lo hubiera usado³.

Es imposible siquiera un resumen del contenido y desarrollo de las seis conferencias que; parten de una simple vela y se expanden sin cesar pero sin distanciarse nunca del sujeto original. La llama de una vela necesita del oxígeno del aire; veamos cómo si falta la llama se extingue. Entonces, dirijamos nuestra atención a ese elemento imprescindible, el aire. Aprendamos que el aire pesa. Lo podemos pesar, y lo hacemos. Y podemos calcular cuanto pesa el aire de esta habitación (el salón donde se desarrolla la conferencia). Una tonelada: esto es, presión atmosférica. ¿Y qué del agua que produce la combustión de la vela? La podemos convertir en vapor, o en hielo, y siempre será agua. Hasta podemos hacer

estallar botellas robustas solo con los cambios físicos que provocamos en ella. Y podemos estudiar por separado sus componentes, oxígeno e hidrógeno. Podemos preguntarnos para qué sirve el otro componente de la atmósfera, el nitrógeno. ¿Qué sucedería si la atmósfera solo fuera oxígeno puro? Más aún, es posible reflexionar que si la vela consume imprescindible oxígeno para arder, nuestro cuerpo también lo hace para vivir; la respiración termina por ser semejante a la combustión de una vela. Y como la vela, produce alguna otra cosa en su lugar. Inspirando, tomamos oxígeno del aire, pero si luego espiramos el contenido de nuestros pulmones sobre la vela colocada en un recipiente, ésta terminará por apagarse ¿Qué hizo nuestro cuerpo para que esto sea así?

De este modo proceden las conferencias, metódica y progresivamente, e ilustrando cada afirmación con un experimento sencillo pero pertinente, decenas y decenas de ellos. Botellas, limadura de hierro, zinc, cobre, potasio, que, señala, fue descubierto por su maestro Sir Humphrey Davy (también descubridor del sodio), con quien compartió alguna feliz explosión. Tubos y globos, electricidad y mechas. La cadena de pensamiento lógico, conocimiento, y demostración palpable de lo que se afirma continúa y se amplifica, parece migrar hasta territorios no sospechados pero siempre regresa. Inocentemente, la primera conferencia se inició mostrando apenas simples velas antiguas de distinta composición y observando con atención su llama. Y todo, sin cañón.

La edición de Chatto & Windus de 1908 tiene unas ciento noventa páginas. Pero cualquiera sea la procedencia del ejemplar que leamos, la magnífica personalidad de Faraday surge tan diáfana como la luz de la vela de la que es capaz de obtener y transmitir tantos conocimientos e inspirar en los jóvenes amor a la ciencia. Emerge un hombre que ama la investigación científica, que goza con transmitir sus conocimientos y comprende que para ello es necesaria la evidencia real y a la vista de lo afirmado. Además, un hombre sencillo, capaz de comunicarse con niños y jóvenes con humor, sin presunción sino con modestia, y poniéndose a su misma altura, a veces con complicidad, como compartiendo un secreto bien guardado. Seguro, sin embargo, de lo que dice y hace y de estar captando la atención de sus oyentes, a quienes estima como futuros filósofos de la naturaleza, término que sabemos prefería. Leyendo estas conferencias para jóvenes, el mismo Faraday nos aparece como un chico más, los experimentos a la vez un juego y una exploración. Ofrece los dulces y él mismo los disfruta.

Las conferencias de Faraday, se sabe, fueron muy populares. Las examinadas en esta nota, parecen resistirse, con buen éxito, a ser olvidadas. Han permanecido a través del tiempo como un afamado documento, un célebre capítulo en la enseñanza de la ciencia, y más importante, en la difusión de sus valores. "Divulgación", en el sentido más estricto y responsable, muchas veces imitada, pocas igualada. Es de esperar que importantes científicos e investigadores hayan surgido de ese privilegiado grupo de alumnos, probablemente testigos inopinados de uno de los momentos más gratos de la historia de la ciencia y su enseñanza.

Héctor O. Alonso

e-mail: drhectoralonso9@gmail.com

1. The chemical history of a candle. A course of lectures delivered before a juvenile audience at the Royal Institution, by Michael Faraday, edited by W. Crookes. A new impression with illustrations, London: Chatto & Windus, 1908. En: www.loyalbooks.com/book/Chemical-History-of-a-Candle; consultado el 22/9/2015.
2. Christmas Lectures. En: <http://www.rigb.org/christmas-lectures>; consultado el 22/9/2015.
3. James FL. Inside story of the Royal Institution's new look theatre. En: <http://blogs.nature.com/london/2007/11/13/inside-story-of-the-royal-institution-new-look-theatre>; consultado el 22/9/2015.