

01/2013

## **"Se entiende mejor la ciencia a través de esta complicidad con sus objetos"**



Hacer un experimento clásico con una réplica sirve para entender cómo ha funcionado la ciencia históricamente. Este es el objetivo del proyecto "Historia de la ciencia experimental", iniciado y desarrollado por H. Otto Sibum, profesor de la Universidad de Uppsala (Suecia) que visitó la UAB para dar una conferencia en el Centro de Historia de la Ciencia (CEHIC-UAB). Mediante la construcción de réplicas de aparatos históricos y haciendo otra vez estos experimentos, Sibum ha conseguido sacar a la

luz aspectos de la historia de estos experimentos que no quedaron reflejados en las fuentes escritas. Para que nos explique los problemas y satisfacciones surgidos de estas recreaciones, desde UAB Divulga le hemos hecho unas preguntas.

H. Otto Sibum es el titular de la cátedra Hans Rausing de Historia de la Ciencia de la Universidad de Uppsala (Suecia) y es director de la oficina de Historia de la Ciencia a la Universidad de Uppsala, donde también hace investigación sobre nuevas aproximaciones a la historia de la física desde el siglo XVIII hasta el presente. Sibum ha sido director de investigación en el Instituto Max Planck de Historia de la Ciencia en Berlín e investigador en el Departamento de Historia y Filosofía de la Ciencia de la Universidad de Cambridge. Sibum ha recibido varios premios, como el Paul-Bunge-Prize (1994). Actualmente, es profesor visitante en la EHESS en París

#### **¿En qué consiste la "Historia de la ciencia experimental"?**

La "Historia de la ciencia experimental" (EHS) es un proyecto de investigación utilizado en historia de la ciencia y también en la enseñanza de las ciencias en algunas universidades. Con la idea de ser un complemento a otras aproximaciones historiográficas, el EHS quiere estudiar las prácticas experimentales del pasado investigando la cultura material de la ciencia: el equipo de laboratorio, los instrumentos, el espacio de laboratorio... La idea es estudiar esta cultura material para llegar a entender el conocimiento de trabajo de los científicos del pasado. El nombre está, en parte, inspirado en la Arqueología, en particular en un proyecto llamado "Arqueología experimental", donde los "arqueólogos experimentales" utilizan la remodelación o reconstrucción de objetos con el fin de comprender mejor cómo funcionaban en el pasado.

#### **¿Y la idea también surgió de la arqueología experimental?**

No, la idea surgió de mi interés en utilizar la historia en la enseñanza de la física en la Universidad de Oldenburg, donde hice el doctorado, en parte en un tema histórico. Esto era bastante raro ya que para algunos la historia no es necesaria para convertirse en un buen físico, la física es ahistorical. Por tanto, la historia de la física muchas veces no aparece en la enseñanza de la física. Pero donde yo estudié, en Oldenburg, había profesores que consideraban la historia de la ciencia una parte importante de la disciplina. En mi tesis doctoral pensé cómo podría cambiar la enseñanza de la física en la universidad mediante el uso de historia de la ciencia.

#### **¿Y cómo lo hizo?**

Bueno, propusimos cambiar las prácticas de física en las que se utilizan aparatos estandarizados y se hacen aburridos protocolos para medir la velocidad de la luz o lo que sea. Pensé que podría reemplazar este equipo con réplicas de experimentos clásicos de la historia de la física. ¿Por qué no construir una balanza de torsión de Coulomb? O, ¿por qué no utilizar en las prácticas del aparato que James Joule utilizó para medir el equivalente mecánico del calor? O, ¿fabricar el dispositivo de medida de la velocidad de la luz de Foucault? Así, conseguí

que los alumnos hicieran estas clases de física práctica con réplicas. Este fue el comienzo del proyecto "Historia de las Ciencia Experimental" (EHS). Más adelante, cuando estaba en Cambridge, pensé que las réplicas podían formar parte de un programa historiográfico en la historia de la ciencia. Pero la idea surgió con esta intención pedagógica.

### ¿Cómo construías estas réplicas?

Utilizábamos el taller del Departamento de Física de la Universidad, donde se construían los aparatos para la investigación en curso. Inicialmente, los trabajadores del taller no les interesaba todo aquello, decían: "oh, ¿por qué quieres hacer esto tan antiguo?, No sabemos cómo se construyeron estos aparatos...". Pero, lo más interesante es que, después de trabajar en los aparatos unos meses, se dieron cuenta de la dificultad de replicar los mismos, era un reto para ellos: les gustaba construir aparatos viejos y vieron que esto les permitía aprender cosas, técnicas artesanales, que se habían perdido en su campo. Después de medio año, se convirtió en el proyecto más atractivo para ellos. Cada vez que iba al taller con un plano y decía: "¿Podemos construir esto?" era muy bienvenido. Esto fue realmente un cambio.

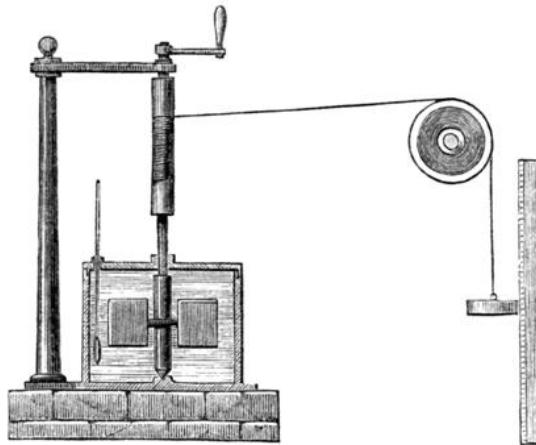


Figura 1: Grabado del aparato de Joule para medir el equivalente mecánico del calor.

### Y, ¿qué materiales utilizabais?

Era un proceso un poco detectivesco. Los materiales que se utilizaban en el siglo XIX no se encuentran en las tiendas donde los físicos compran sus materiales ahora. Teníamos que buscar la tienda correcta donde comprar el material y entrevistar a los artesanos. Por ejemplo, para construir el electróforo de Lichtenberg, necesitábamos un tipo determinado de resina. Al final, sólo un fabricante de instrumentos de Göttingen pudo ayudarnos a encontrar la mezcla exacta para esta resina. Habitualmente, los estudiantes hacían este trabajo detectivesco con mucho entusiasmo y con éxito. Daban muchas vueltas por la ciudad intentando encontrar los lugares adecuados para obtener información. Era un proceso muy complejo.

**Entonces, una vez teníais los aparatos, rehacíais los experimentos.**

El proceso de recrear el experimento con la réplica es otro paso importante en el proceso. Habitualmente, cuando pruebas de rehacer un experimento todo resulta ser un desastre: casi siempre el experimento no funciona. Entonces vuelves a leer la publicación histórica y das cuenta de que el actor histórico no había escrito algo importante o que alguna representación visual no está bien, ya que la réplica no funciona como tendría que funcionar. Cabe decir que todos los problemas que te encuentras pueden no ser los mismos que el actor histórico tuvo. Quiero decir, no vivimos en el siglo XIX y no podemos rehacer un laboratorio en el Manchester victoriano, no sabemos exactamente qué problemas tuvo el actor histórico. Pero, aún así, lo que aprendimos nos sirve para preguntarnos cómo se trabajaba en el pasado. Si me encuentro con problemas con el aparato de Joule, tengo que preguntar ¿qué hizo en Joule en el pasado para resolver este problema?

### **Explíquenos un ejemplo de todo esto.**

Al hacer el experimento de James Joule para determinar el equivalente mecánico del calor te das cuenta que hay que tener unas habilidades extraordinarias en termometría para que funcione. Hay que ser muy bueno en la medición de la temperatura, tanto de la habitación como del agua en el recipiente, para que salga bien. La cuestión es, Joule debía ser bueno cogiendo las medidas, pero ¿cómo pudo aprender esta habilidad en su tiempo? ¿dónde pudo haber aprendido termometría? Entonces hay que mirar la vida cotidiana del actor histórico, encontrar los lugares donde él habría podido aprender termometría.

### **Y ¿dónde la aprendió?**

Si se intenta reconstruir su vida diaria se verá que James Joule no era un científico profesional, nunca fue a la universidad, tuvo una educación privada, en buena medida porque la ciencia, en aquel tiempo, no estaba tan definida como lo está hoy en día, había pocos científicos profesionales. Ahora bien, Joule era hijo de un rico fabricante de cerveza de Manchester. En su diario, podemos leer: "He trabajado 8 horas a la cervecería de mi padre y, por la mañana y por la noche, he hecho algunos experimentos". Entonces pensé que si Joule trabajó durante casi 20 años, 8 horas al día en una fábrica de cerveza, había que saber qué significaba ser fabricante de cerveza en la década de 1840 en Manchester. Así que busqué en un montón de material sobre la rutina diaria de una fabricante de cerveza. Y encontré que los verdaderos expertos en termómetros y termometría durante aquella época eran los fabricantes de cerveza! Justo en ese momento estaban aprendiendo cómo producir cerveza a gran escala, lo que requiere una gran cantidad de conocimientos sobre la temperatura necesaria para la fermentación. Además, para recoger impuestos, el gobierno quería saber con precisión la cantidad de alcohol que se producía, ya que cuanto más alcohol más recaudación. Por tanto, la vida cotidiana de los cerveceros, como Joule, consistía en tomar medidas de la temperatura del contenedor de cerveza durante diferentes momentos de su producción.



Figura 2: Sibum reconstruyendo uno de los aparatos científicos históricos.

### **¿Y esto se podía ver en su experimento?**

Si, también demostró que, incluso, la manera que Joule tomó medidas en el experimento, sus movimientos corporales, es muy similar a la de los fabricantes de cerveza de su época. Después de haber descubierto esto, y comunicar la conexión entre la fabricación de cerveza y la experimentación científica, a todo el mundo le pareció muy obvio y me decían, "Claro, parece muy natural, ¿por qué nadie lo había dicho antes?". Pero nadie había hecho esta conexión porque nadie había mirado la dimensión práctica del experimento. La réplica fue el medio para entender mejor las prácticas necesarias para un experimento único. Siempre se habla de Joule como un genio con mucho talento. Mi investigación muestra que además tenía una conexión escondida con las comunidades artesanales (de fabricantes de cerveza o de instrumentos) que no era conocida. Pero Joule sigue siendo una figura muy singular, nadie más podría hacerlo.

### **Pero tenía colaboradores...**

Sí, por un lado colaboró con un fabricante de instrumentos, con quien construyó un nuevo termómetro mucho más sensible y preciso que cualquier otro termómetro en Gran Bretaña. Por otra parte, cuando pruebas de hacer el experimento ves que una sola persona no puede hacerlo, requiere de un ayudante para hacer el trabajo manual. Y debe ser una persona físicamente muy fuerte, porque tiene que bajar y subir pesos en muy poco tiempo y si no está entrenada sudará mucho, y producirá calor que arruinará el experimento. Posiblemente, Joule se lo pidió a alguno de sus compañeros en la fábrica de cerveza. Con la réplica, pues, se puede ver que este experimento necesita más ayuda de la que confesaba en Joule en sus textos.

### **Así, estudiar la cultura material es muy útil.**

Si, de esta manera se entiende mejor la ciencia, a través de esta complicidad con sus objetos. Nuestra memoria del pasado se forma, en gran parte, mediante los documentos escritos, que, como todos sabemos, no son completos, no nos lo cuentan todo. Por supuesto, hay muchos museos con objetos que representan también el pasado, pero dedicamos muy poco esfuerzo en hacer que estos objetos hablen. Yo diría que la "Historia de la Ciencia Experimental" va más allá y revela una gran parte del trabajo diario y la vida diaria de las personas en el pasado. Con este tipo de estudios tenemos la oportunidad para complementar nuestro conocimiento de las antiguas prácticas de la ciencia y así podemos releer e interpretar nuevamente las fuentes literarias.

### **¿Estas réplicas se siguen construyendo?**

Si y no, por desgracia no se siguen haciendo en la Universidad de Oldenburg, donde se empezó a hacer. Todo el proyecto pedagógico estaba muy conectado con mi viejo profesor de física, que ahora está retirado. Cuando él se retiró se perdió este interés por incluir la historia de la ciencia en la educación científica. Si que se está haciendo en la Universidad de Flensburg. En cambio, en historia de la ciencia, el proyecto EHS esta creciendo y se está haciendo en Uppsala, en el Instituto Max Planck de Historia de la Ciencia en Berlín, en la Universidad de Cambridge, donde las hacen en colaboración con el Whipple Museum de Historia de la Ciencia, y ahora también en la Universidad de Harvard, donde también hay un museo y ofrecen clases de historia de la ciencia a los estudiantes utilizando el material del museo. Además, en historia de la ciencia cada vez hay más interés por la cultura material. Esto es muy interesante y traerá investigaciones e intercambios de conocimiento apasionantes.

**Miquel Carandell Baruzzi.**

[premsa.ciencia@uab.es](mailto:premsa.ciencia@uab.es)

[View low-bandwidth version](#)