

## Reconstruint aparells científics amb H. Otto Sibum

01/2013 - **Història de les Ciències.** “S’entén millor la ciència a través de la complicitat amb els seus objectes”

Fer un experiment clàssic amb una rèplica serveix per entendre com ha funcionat la ciència històricament. Aquest és l'objectiu del projecte “Història de la ciència experimental”, iniciat i desenvolupat per H. Otto Sibum, professor de la Universitat d'Uppsala (Suècia) que va visitar la UAB per donar una conferència al Centre d'Història de la Ciència (CEHC-UAB). Mitjançant la construcció de rèpliques d'aparells històrics i fent altre cop aquests experiments, Sibum ha aconseguit treure a la llum aspectes de la història d'aquests experiments que no van quedar reflectits a les fonts escrites. Perquè ens expliqui els problemes i satisfaccions sorgits d'aquestes recreacions, des d'UAB Divulga li hem fet unes preguntes.



*H. Otto Sibum és el titular de la càtedra Hans Rausing d'Història de la Ciència de la Universitat d'Uppsala (Suècia) i es director de la oficina de Història de la Ciència a la Universitat d'Uppsala, on també fa recerca sobre noves aproximacions a la història de la física des del segle XVIII fins al present. Sibum ha estat director de recerca a l'Institut Max Planck d'Història de la Ciència a Berlín i investigador en el Departament d'Història i Filosofia de la Ciència de la Universitat de Cambridge. Sibum ha rebut diversos premis, com el Paul-Bunge-Prize (1994). Actualment, és professor visitant a la EHESS a París.*

### En què consisteix la “Història de la ciència experimental”?

La “Història de la ciència experimental”(EHS) és un projecte de recerca utilitzat en història de la ciència i també en l'ensenyament de les ciències en algunes universitats. Amb la idea de ser un complement a altres aproximacions historiogràfiques, l'EHS vol estudiar les pràctiques experimentals del passat investigant la cultura material de la ciència: l'equip de laboratori, els instruments, l'espai de laboratori ... La idea és estudiar aquesta cultura material per arribar a entendre el coneixement de treball dels científics del passat. El nom està, en part, inspirat en l'Arqueologia, en particular en un projecte anomenat “Arqueologia experimental”, on els “arqueòlegs experimentals” utilitzen la remodelació o reconstrucció d'objectes per tal de comprendre millor com funcionaven en el passat.

### I la idea també va sorgir de l'arqueologia experimental?

No, la idea va sorgir del meu interès en utilitzar la història en l'ensenyament de la física a la Universitat d'Oldenburg, on vaig fer el doctorat, en part en un tema històric. Això era bastant estrany ja que per a alguns la història no és necessària per esdevenir un bon físic, la física és ahistòrica. Per tant, la història de la física moltes vegades no apareix en l'ensenyament de la física. Però on jo vaig estudiar, a Oldenburg, hi havia professors que consideraven la història de la ciència una part important de la disciplina. En la meua tesi doctoral vaig pensar com podria canviar l'ensenyament de la física a la universitat mitjançant l'ús d'història de la ciència.

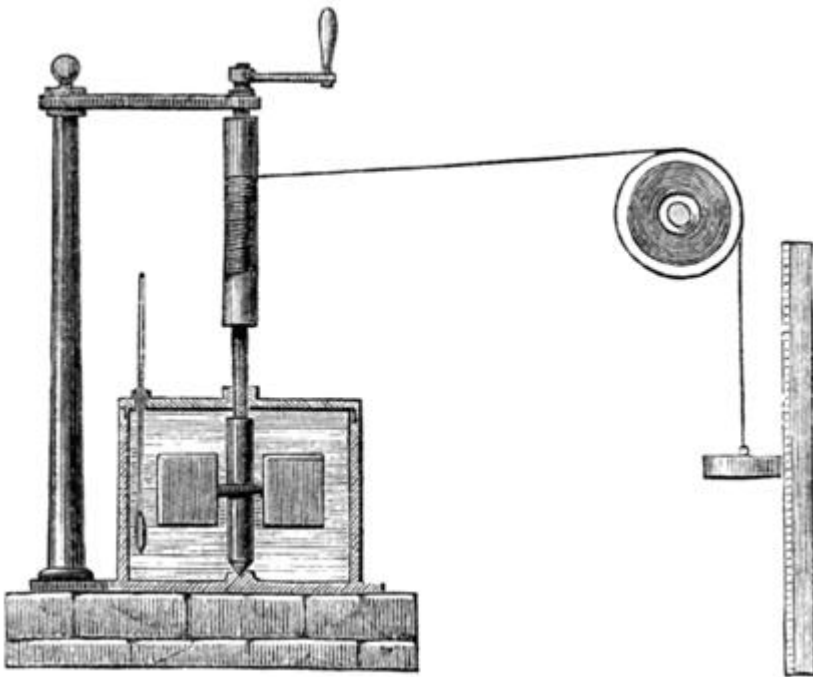
### I com ho va fer?

Bé, varem proposar canviar les pràctiques de física en les que s'utilitzen aparells estandarditzats i es fan avorrits protocols per mesurar la velocitat de la llum o el que sigui. Vaig pensar que es podria reemplaçar aquest equip amb rèpliques d'experiments clàssics de la història de la física. Per què no construir una balança de torsió de Coulomb? O per què no utilitzar en les

pràctiques l'aparell que James Joule va utilitzar per mesurar l'equivalent mecànic de la calor? O fabricar el dispositiu de mesura de la velocitat de la llum de Foucault? Així, vaig aconseguir que els alumnes fessin aquestes classes de física pràctica amb rèpliques. Aquest va ser el començament del projecte EHS. Més endavant, quan era a Cambridge, vaig pensar que les rèpliques podien formar part d'un programa historiogràfic en la història de la ciència. Però la idea va sorgir amb aquesta intenció pedagògica.

### Com construïeu aquestes rèpliques?

Utilitzàvem el taller del Departament de Física de la Universitat, on es construïen els aparells per a la investigació en curs. Inicialment, als treballadors del taller no els interessava tot allò, deien: "oh, per què vols fer això tan antic?, no sabem com es van construir aquests aparells...". Però, el més interessant és que, després de treballar en els aparells uns mesos, es van adonar de la dificultat de replicar-los, era un repte per a ells: els agradava construir aparells vells i van veure que això els permetia aprendre coses, tècniques artesanals, que s'havien perdut en el seu camp. Després de mig any, es va convertir en el projecte més atractiu per a ells. Cada vegada que anava al taller amb un plànol i deia: "Podem construir això?" era molt benvingut. Això va ser realment un canvi.



Gravat de l'aparell de Joule per mesurar l'equivalent mecànic de la calor.

### I quins materials utilitzàveu?

Tot plegat era una mica detectivesc. Els materials que s'utilitzaven al segle XIX no es troben en les botigues on els físics compren els seus materials avui en dia. Havíem de buscar la botiga correcte on comprar el material i entrevistar els artesans. Per exemple, per construir l'electròfor de Lichtenberg, necessitàvem un tipus determinat de resina. Al final, només un fabricant d'instruments de Göttingen va poder ajudar-nos a trobar la barreja exacte per aquesta resina. Habitualment, els estudiants feien aquest treball detectivesc amb molt d'entusiasme i amb èxit. Donaven moltes voltes per la ciutat intentant trobar ells llocs adequats per obtenir informació. Era un procés molt complex.

### Llavors, un cop teníeu els aparells, refèieu els experiments.

El procés de recrear l'experiment amb la rèplica és un altre pas important en el procés. Habitualment, quan proves de refer un experiment tot resulta ser un desastre: gairebé sempre l'experiment no funciona. Llavors tornes a llegir la publicació històrica i te n'adones que l'actor històric no ha escrit alguna cosa important o que alguna representació visual no està bé, ja que la rèplica no funciona com hauria de funcionar. Val a dir que tots els problemes que et trobes poden no ser els mateixos que l'actor històric va tenir. Vull dir, no vivim al segle XIX i no podem refer un laboratori del Manchester victorià, no sabem exactament quins problemes va tenir l'actor històric. Però, tot i així, el que hem après ens servirà per preguntar-nos com es treballava en el passat. Si em trobo amb problemes amb l'aparell de Joule, m'he de preguntar, què va fer en Joule en el passat per resoldre aquest problema?

### Posi'ns un exemple de tot això.

En fer l'experiment d'en James Joule per determinar l'equivalent mecànic de la calor t'adones que s'han de tenir unes habilitats extraordinàries en termometria per a que funcioni. S'ha de ser molt bo en el mesurament de la temperatura, tant de l'habitació com de l'aigua en el recipient, per a que surti bé. La qüestió és, en Joule havia de ser bo agafant les mesures, però de quina manera podia aprendre aquesta habilitat en el seu temps? On podria haver après termometria? Llavors s'ha de mirar la vida quotidiana de l'actor històric, trobar els llocs on ell hauria pogut aprendre termometria.

### I on la va aprendre?

Si s'intenta reconstruir la seva vida diària es veurà que en James Joule no era un científic professional, mai no va anar a la universitat, tenia una educació privada, en bona part perquè la ciència, en aquell temps, no estava tan definida com ho està

avui dia, hi havia pocs científics professionals. Ara bé, en Joule era fill d'un ric fabricant de cervesa de Manchester. En el seu diari, podem llegir: "He treballat 8 hores a la cerveseria del meu pare i, al matí i al vespre, he fet alguns experiments". Llavors vaig pensar que si va treballar durant gairebé 20 anys, 8 hores al dia en una fàbrica de cervesa, calia saber què significava ser fabricant de cervesa a la dècada de 1840 a Manchester. Així que vaig buscar en un munt de material sobre la rutina diària d'un fabricant de cervesa. I vaig trobar que els veritables experts en termòmetres i termometria durant aquella època eren els fabricants de cervesa! Just en aquell moment estaven aprenent com produir cervesa a gran escala, fet que requereix una gran quantitat de coneixements sobre la temperatura necessària per a la fermentació. A més, per recollir impostos, el govern volia saber amb precisió la quantitat d'alcohol que es produïa, ja que com més alcohol més recaptació. Per tant, la vida quotidiana dels cervesers, com en Joule, consistia en prendre mesures de la temperatura del contenidor de cervesa durant diferents moments de la seva producció.



Sibus reconstruint un dels aparells científics històrics.

### **I això es podia veure al seu experiment?**

Sí, també vaig demostrar que, fins i tot, la manera que en Joule va prendre mesures en l'experiment, els seus moviments corporals, és molt similar a la dels fabricants de cervesa de la seva època. Després d'haver descobert això, i de comunicar la connexió entre la fabricació de cervesa i l'experimentació científica a tothom li va semblar molt obvi i em deien, "És clar, sembla molt natural, per què ningú ho havia dit abans?" Però ningú havia fet aquesta connexió perquè ningú havia mirat la dimensió pràctica del experiment. La rèplica va ser el mitjà per entendre millor les pràctiques necessàries per a un experiment únic. Sempre es parla de Joule com un geni amb molt de talent. La meua recerca mostra que a més tenia una connexió amagada amb les comunitats artesanals (de fabricants de cervesa o d'instruments) que no era coneguda. Però Joule continua sent una figura molt singular, ningú més podria fer-ho.

### **Però tenia col·laboradors...**

Sí, per una banda va col·laborar amb un fabricant d'instruments, amb qui va construir un nou termòmetre molt més sensible i precís que qualsevol altre termòmetre a Gran Bretanya. Per altra banda, quan proves de fer l'experiment veus que una sola

persona no pot fer-ho, requereix d'un ajudant per fer el treball manual. I ha de ser una persona físicament molt forta, perquè ha de baixar i pujar pesos en molt poc temps i si no està entrenada suarà molt, i produirà calor que arruïnarà l'experiment. Possiblement, en Joule va demanar-ho a algun dels seus companys a la fàbrica de cervesa. Amb la rèplica, doncs, es pot veure que aquest experiment necessita més ajuda de la que confessava en Joule en els seus textos.

**Així, estudiar la cultura material és molt útil.**

Si, d'aquesta manera s'entén millor la ciència, a través d'aquesta complicitat amb els seus objectes. La nostra memòria del passat es forma, en gran part, mitjançant els documents escrits, que, com tots sabem, no són complets, no ens ho expliquen tot. Per descomptat, hi ha molts museus amb objectes que representen també el passat, però dediquem molt poc esforç a fer que aquests objectes parlin. Jo diria que la "Història de la Ciència Experimental" va més enllà i revela una gran part del treball diari i la vida diària de les persones en el passat. Amb aquests tipus d'estudis tenim l'oportunitat per complementar el nostre coneixement de les antigues pràctiques de la ciència i així podem rellegir i interpretar novament les fonts literàries.

**Aquestes rèpliques, es continuen construint?**

Si i no, per desgràcia no se segueixen fent a la Universitat d'Oldenburg, on es va començar a fer. Tot el projecte pedagògic estava molt connectat amb el meu vell professor de física, que ara està retirat. Quan ell es va retirar es va perdre aquest interès per incloure la història de la ciència a l'educació científica. Si que s'esta fent a la Universitat de Flensburg. En canvi, en història de la ciència, el projecte EHS esta creixent i s'esta fent a Uppsala, a l'Institut Max Planck d'Història de la Ciència a Berlín, a la Universitat de Cambridge, on les fan en col·laboració amb el Whipple Museum d'Història de la Ciència, i ara també a la Universitat de Harvard, on també hi ha un museu i ofereixen classes d'història de la ciència als estudiants utilitzant el material del museu. A més, en història de la ciència cada vegada hi ha més interès per la cultura material. Això és molt interessant i portarà recerques i intercanvis de coneixement apassionants.

Miquel Carandell Baruzzi.