

## Robert Hooke (1635-1703)

Alguna vez leímos que Robert Hooke empleó el término célula o poro para denominar las cavidades que observó, con un microscopio, en cortes finos de corcho hechos con un cortaplumas. El tiempo consagró el término célula para denominar los elementos que constituyen los organismos vivos. En el libro *Citología General* de De Robertis, Nowinski y Sáez, Hooke tenía un espacio. El primer capítulo, en *Historia de la Citología*, transcribe literalmente la *Observación XVIII de Micrographia*, "Sobre la textura del corcho y las células y poros, y algunos otros cuerpos espumosos" y lo califica de "genial hombre de ciencia" que fue físico, matemático y uno de los mejores mecánicos e inventores de la época<sup>1</sup>. Cambió el título del libro, cambiaron los autores y desaparecieron la *Historia de la Citología* y Hooke. Nuestro conocimiento de Hooke, generalmente, termina allí. Dos diccionarios, de no más de tres volúmenes, dicen, el primero: "Hooke (Robert), astrónomo y físico inglés (1635-1703), inventor del octante y de numerosos instrumentos". ¿Qué es el octante? "Cada una de las partes en que se puede dividir un círculo. || Instrumento náutico para medir la altura y distancia angular de los astros"<sup>2</sup>. Nada dice sobre la contribución de Hooke a la biología. El otro cambia o agrega: "Científico británico. Investigó la bomba neumática y experimentó sobre la respiración y la combustión. Estudió el calor y cuestiones de termometría. Ideó un dispositivo para medir el índice de refracción de los líquidos. Polemizó con Newton sobre la naturaleza de la luz y sobre la prioridad del descubrimiento de la ley de gravedad. Autor de un importante tratado de microscopía (1665)". Sigue otra entrada: "Ley de Hooke. Las deformaciones producidas en un material elástico son directamente proporcionales a los esfuerzos que las producen"<sup>3</sup>.

Hooke murió en 1703, hace trescientos años y es tiempo de homenajes. El lector interesado puede empacharse de Hooke. Esta nota se limitará a señalar datos biográficos, algunas de sus contribuciones relacionadas a la biomedicina y opiniones de contemporáneos y contertulios. Su referencia será la biografía *Robert Hooke*, de Margaret 'Espinasse'<sup>4</sup>.

Robert Hooke nació el 18 de julio de 1635; su padre, clérigo anglicano, era cura. A los curas se les pagaba poco. John Aubrey, el inefable biógrafo y amigo, trató de adjudicarle ancestros distinguidos. Fracasó, no eran ni distinguidos ni pudientes. Hooke aprendía rápido, tenía una gran destreza manual y para el dibujo. El padre murió cuando Robert tenía 13 años y, con la poca herencia, se puso como aprendiz en el estudio del principal retratista de la época. Pronto percibió lo que podía hacer en ese arte. Quejándose de que los barnices y aceites le irritaban el pecho, se enroló en la *Westminster School*<sup>5</sup>. Luego Hooke consiguió una beca como *chorister*, en *Christ Church College, Oxford*. Después fue *servitor*, estudiante pensionado por el *College* que, en compensación, realiza tareas domésticas. Hooke no obtuvo el título de *Bachelor of Arts*. A los 28 años fue nominado para un título de *Master of Arts* por el rector (*Chancellor*) de la Universidad y a los 56 años el Arzobispo de Canterbury le concedió el de *Doctor of Physic* en el *Doctors' Commons*.

En Oxford, Hooke encontró a quienes formarían la *Royal Society* y lo alentaron en su carrera: Robert Boyle (la ley, de Mariotte en Europa, según un diccionario inglés), Thomas Willis (el polígono), Wilkins (del lenguaje universal, recordado por Borges), Edmund Halley (el cometa), Denis Papin (la marmita), Pety (médico, matemático y uno de los fundadores de la economía política), John Aubrey (anticuario e idiosincrásico biógrafo), Christopher Wren (astrónomo y arquitecto de la reconstrucción de Londres y la catedral de Saint Paul). Boyle lo hizo su asistente y colaborador. La habilidad mecánica de Hooke,

demostrada desde niño, fue muy útil para construir una versión mejorada de la bomba neumática de Guericke. Hooke estuvo empleado por Boyle de 1657 a 1662, a él le dedicó su primera publicación. Al parecer Boyle continuó pagándole hasta que Hooke, ya en Londres, consiguió mantenerse. Boyle fue su gran apoyo y patrocinador, no su mero empleador<sup>7</sup>.

La *Royal Society* se formó en 1660, a Hooke lo registra como *Original Fellow*. Boyle y Willis lo recomendaron para que fuera nombrado, en 1662, *Curator of Experiments*. El curador era responsable de los experimentos que se realizaban en la reunión semanal. No era un igual de los otros miembros, era un empleado, al comienzo sin sueldo. Tres años después fue nombrado profesor de Geometría del *Gresham College*. El puesto venía con el privilegio de residencia y las obligaciones de dar, en el período lectivo, una clase por semana, primero en inglés y luego en latín, y de mantenerse soltero. Podía, sin embargo, tener un ama de llaves; fueron varias y alguna lo hizo sufrir el tormento de los celos. Hooke residió allí toda su vida, allí realizó sus observaciones astronómicas. *Gresham College* era el lugar donde, por años, se reunía la *Royal Society*. De 1677 a 1682 fue uno de los dos secretarios pagados de la sociedad.

Los fundadores de la *Royal Society* eran nobles y profesionales con medios propios e interés en la ciencia. Se agregaron luego caballeros y profesionales (*virtuosi*), coleccionistas de rarezas que satisfacían más su curiosidad que el conocimiento científico. Primero eran anticuarios, poco a poco se interesaron en la mecánica y la matemática, luego en la observación de fenómenos y la colección de especímenes para el estudio de la mecánica, matemática e historia natural. Hooke es, tal vez, el primer científico profesional, pagado oficialmente por una institución y que dependía de ese trabajo para subsistir; otros ingresos recibía de sus patrocinadores y clientes por sus trabajos de mecánico, arquitecto o misceláneos. No estaba atado por el tiempo completo, pero bien que se ganaba su paga. Como *Curator of Experiments* debía “proveer en cada reunión, una vez por semana, tres o cuatro experimentos considerables, sin esperar recompensa hasta que la sociedad cuente con valores que le permitan dársela”. También debía investigar todo lo que oficialmente se le indicara y actuar como consultor general de miembros y no miembros de la *Royal Society* a los que se les ocurriera una idea<sup>4</sup>. Hooke y sus conocidos creían que podía hacerlo. Anota uno de ellos en su Diario: (15 de febrero de 1665. Cena en *Crown Tavern*) “[...] Sobre toda la compañía Mr. Hooke, quien es el máximo y promete lo menos, que cualquier hombre del mundo que haya visto nunca.” El diarista no escribía para que lo leyeran. En el pie de página una nota de los editores del diario dice: “Robert Hooke fue curador de experimentos de la *Royal Society*: un melancólico, deformado, hasta sórdida persona, pero un dotado experimentador”. Sigue una cita tomada de una gaceta universitaria de 1683: “El más malhumorado y el hombre más engreído del mundo, odiado y despreciado por la mayoría de la *Royal Society*, pretende haber hecho todas las invenciones una vez que fueron descubiertas por sus autores al mundo”<sup>6</sup>.

Hooke se interesó en todas las ciencias: astronomía, microscopía, mecánica, óptica, geología, fisiología. Inventó multitud de aparatos para observar, medir y registrar fenómenos de la naturaleza<sup>7</sup>. Le interesó toda su vida la teoría y la práctica de la música. Se le ocurrió utilizar un tímpano artificial para auscultar los ruidos del cuerpo, cardíacos, pulmonares, intestinales, etc.<sup>8</sup>. No desdeñó las aplicaciones prácticas de sus investigaciones (la articulación universal, el diafragma iris, un arma de aire comprimido) y aun las domésticas: carruajes, molinos de viento, una montura a resortes, la tintorería y hasta la confección de su propia ropa.

Por su curiosidad y actividad desbordantes se lo ha llamado el Leonardo de Londres y una de sus biografías se titula “El hombre que sabía demasiado”. Otro diarista escribe: (4 de agosto de 1665) “[...] encontré al Dr. Wilkins, Sir William Petty y Mr. Hooke, ideando carros de guerra, nuevos aparejos para barcos, una rueda para carreras y otras invenciones mecánicas; tal vez tres personas así juntas no se encuentran en ningún lugar de Europa, por sus facetas e ingenio”<sup>9</sup>. Esa amplitud de intereses, su sensibilidad e irascibilidad y sus disputas por prioridad, no sólo con Newton, hicieron que no fuera querido por todos y que permaneciera en las sombras.

El antagonismo entre Hooke y Newton, dice ‘Espinasse, era profesional y personal, y la enemistad de Newton contribuyó en el eclipse de Hooke. El primer choque con Newton se produce a propósito de su primer trabajo sobre la naturaleza de la luz (1672); Hooke lo comentó por pedido de la *Royal Society* e hizo objeciones a la teoría corpuscular a la que Newton estaba inclinado, Hooke se inclinaba por una forma embrionaria de la ondulatoria. Hooke le reprochaba a Newton no haber mencionado sus observaciones sobre el tema publicadas en *Micrographia*. La polémica siguió por años y con leña agregada al fuego por el otro Secretario de la *Royal Society*, Oldenburg. Hooke, el 20 de enero de 1675/76 escribió a Newton una generosa carta conciliatoria en la que le propone seguir discutiendo en privado y por carta, porque de la confrontación puede surgir la luz pero si llega a los oídos o manos de otros (Oldenburg) producirá calor que sólo servirá para aventar el fuego (*kindle coal*)<sup>4-10</sup>.

La otra disputa es a propósito de la ley de la gravitación universal; Hooke reprocha a Newton no agradecer sus contribuciones, que publicó en 1674, comunicó en 1680, escribió y discutió con Newton quien ni las menciona en *Principia* (1687) y se negó a reconocerlas después de la publicación.

Se sostiene que, conociendo la obra de Newton, se puede ver cuán diferentes eran estos dos hombres en la manera de enfrentar tanto el problema de la gravitación como el de la ciencia en general. Hooke, un mecanicista que siempre buscaba conectar agentes físicos que pudieran ser demostrados experimentalmente. Newton, el matemático dispuesto a aceptar la presencia de una fuerza que actúa a distancia siempre que sea susceptible de una expresión matemática precisa<sup>5</sup>.

Participó, con su amigo Wren, como agrimensor y arquitecto en la reconstrucción de Londres después del Gran Incendio (1666). El trabajo fue de casi treinta años, actividad continua y absorbente por la cual fue más conocido mientras vivió. No queda en pie ninguno de los edificios que diseñó como arquitecto. Se sostiene que *The Monument* (1671-77), atribuido a Wren, es obra de Hooke<sup>4</sup>. También sobrevive, modificada, la iglesia parroquial en Willem, (alrededores de Milton Keynes), diseñada en 1680<sup>4-5</sup>.

*Micrographia* (Pequeños dibujos) es de 1665, cuando Hooke tenía treinta años. La escribió en inglés y la dedicó a Carlos II. Fue un éxito e influyó sobre interesados en la ciencia y legos<sup>5</sup>. Hooke registra e ilustra con su propia mano 57 observaciones microscópicas de minerales, vegetales (entre ellas la observación de la estructura del corcho, referida al comienzo) y animales. Termina con tres observaciones con el telescopio. Elabora teorías sobre la luz, sobre la combustión y su analogía con la respiración. En la *Observación 16, “Del carbón”*, Hooke concibe el aire como un poderoso agente disolvente; si una sustancia potencialmente inflamable, como la madera o el carbón, se calienta lo suficiente, sus átomos son furiosamente atacados por el “aire nitroso” o “nitro aéreo”, la sustancia inflamable se libera y queda la inerte ceniza. Las sustancias combustibles, aun cuando se calienten, no arden en el vacío porque falta el “nitro aéreo” para disolverlas. Ya en las observaciones 7 y 8 había insistido sobre la diferencia entre calor y combustión, la combustión necesita aire. En la *Observación 22* Hooke se refiere a la propiedad que pierde el aire en los pulmones, como en la combustión, donde el aire pierde partes de sí mismo. Hooke elaboraba por sus experiencias con la bomba neumática. Para estudiar el efecto de la baja presión atmosférica en el hombre ideó, en 1671, una cámara hermética en la cual se introdujo mientras que, desde afuera, se extraía el aire hasta llegar a una presión muy baja. Hooke experimentó dolor de oídos y sordera, la primera persona en experimentar con la enfermedad de la altura y registrar sus consecuencias<sup>4-5</sup>.

Hooke demostró la importancia de la ventilación en la función pulmonar en un experimento no incluido en *Micrographia*. Hizo la demostración en una reunión de la *Royal Society* y lo comunicó en una página y media; Comroe reproduce el facsimilar<sup>11</sup>. En la comunicación (1667) *An Account of an experiment made by M. Hook of Preserving Animals alive by Blowing through their lungs with Bellows*, Hooke señala que se podía prescindir de los movimientos respiratorios para mantener la circulación sanguínea pulmonar y vivo a un perro con el tórax abierto, sin costillas, diafragma ni pericardio. Man-

tenía la ventilación con aire fresco conectando la tráquea por un tubo a un fuelle y dejaba salir el aire pinchando la superficie del pulmón con la punta de un cortaplumas. Al comienzo del experimento Hooke mantuvo vivo al perro con el fuelle funcionando rítmicamente, lo que Vesalio ya había demostrado en 1543 en el cerdo<sup>11</sup>. En la última frase dice que pronto hará la prueba de hacer circular la sangre por un vaso abiertamente expuesto al aire para ver si eso es suficiente para mantener vivo un animal. Y sigue [...] “y haré algunos otros experimentos, los cuales, espero, van rigurosamente a descubrir el *Genuino uso de la Respiración*, y después considerar que beneficio puede ser esto para la Humanidad”. Este experimento no era el primero. Hooke lo había hecho tres años antes, se le pidió repetirlo porque otros lo intentaron sin fortuna. Hooke lo evitaba, era demasiado cruel. En carta a Boyle, el día siguiente del primer experimento, dice: “Difícilmente me inducirán a otra prueba de esta clase, por la tortura de la criatura; pero ciertamente la investigación sería noble, si uno pudiera de alguna manera adormecer la criatura, para insensibilizarla aunque temo que ningún opiáceo lo haga”<sup>12</sup>. Debió repetirlo para convencer.

Los últimos años de Hooke estuvieron arruinados por la enfermedad. Sus biógrafos lo juzgan una persona sensible, irritable, irascible, generosa, brillante, simple, honesta e íntegra. “Su cualidad central es su devoción a la ciencia, la cual sostuvo la ausencia de rencor, su generoso reconocimiento de los méritos de los demás y su irascibilidad con aquellos que no alcanzaban ese nivel”<sup>14</sup>. Acaso sirva para explorar su personalidad el catálogo de su biblioteca: el número de sus libros sobre literatura excede el de los de matemáticas, astronomía, lógica, física, arquitectura, etc.<sup>13</sup>. Hooke se esforzó en aumentar el alcance de los sentidos, para observar, medir, registrar, analizar y entender lo percibido. Hooke era religioso y pretendía no sólo entender el mundo sino cambiarlo y mejorarlo para descubrir el poder y la escondida sabiduría divina.

Murió en Londres, a los 68 años, el 3 de marzo de 1703, sin testamento. No queda un retrato de Hooke. ¿Habrà sido Newton quien destruyó el que tuvo la *Royal Society*?<sup>5-14</sup>. Lo reemplazará el que Guy Heyden ideó, generado por computadora, premiado por la *Royal Society* y la *Royal Institution of Chartered Surveyors* y que puede admirarse en *Nature* (2003; 424: 255).

Juan Antonio Barcat

Instituto de Investigaciones Médicas Alfredo Lanari,  
Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires

e-mail: jbarcat@topmail.com.ar

1. De Robertis, EDP, Nowinski WW, Sáez, FA. *Citología General*, 4ta Edición. Buenos Aires: Ateneo, 1960. Capítulo I, p 6-9.
2. García-Pelayo y Gross R. Pequeño Larousse en color. Basado en el Nuevo Pequeño Larousse Ilustrado de Miguel de Toro y Gisbert. París-Barcelona: Larousse-Noguer, 1972.
3. Gran Diccionario Salvat. Barcelona: Salvat, 1992.
4. 'Espinasse M. Robert Hooke. London: Heinemann, 1956. 192pp
5. Chapman A. England's Leonardo. Robert Hooke (1638-1703) and the art of experiment in Restoration England. *Proc R Inst GB*, 1996; 67: 239-75. <http://www.roberthooke.org.uk/>; 6-9-03.
6. Pepys S. The Diary of Samuel Pepys. A new and complete transcription. Latham R and Mathews W (eds). London: Bell, 1972. Vol VI, p36-7.
7. Westfall RS. Robert Hooke. Galileo Project. <http://es.rice.edu/ES/humsoc/Galileo/Catalog/Files/hooke.html>; 6-9-2003.
8. McLellan NJ. Robert Hooke (1635-1703): recognising a sound imagination. *Lancet* 1998; 352:312-13.
9. Evelyn J. The Diary of John Evelyn. Bray W (ed.). Everyman's Library. London: Dent, 1907. Vol I, p403.
10. Merton RK. On the Shoulders of Giants. The Post-Italianate Edition. Chicago: Chicago UP, 1993. vi, p 25-9.
11. Comroe JH, Jr. Retrospectroscope. Menlo Park, California: Von Gehr, 1977. p86.
12. Nichols, R. The Diaries of Robert Hooke, The Leonardo of London, 1635-1703. Sussex (UK): The Book Guild, 1994. p69.
13. Olroyd DR. Hooke, life and thinker (review of London's Leonardo: The Life and Work of Robert Hooke, Bennet J, Cooper M, Hunter M, Jardine L, Oxford UP, 2003). *Nature* 2003; 423: 384-5.
14. Beavon R. Robert Hooke, Natural Philosopher. [http://www.bbc.co.uk/history/discovery/revolutions/hooke\\_robert\\_beavon\\_01.shtml](http://www.bbc.co.uk/history/discovery/revolutions/hooke_robert_beavon_01.shtml); 07/09/2003.