ISSN 0373-580 X
Bol. Soc. Argent. Bot. 46 (3-4): 375-380. 2011

Homenaje a Marcello Malpighi por Eduard Strasburger

Exordio

Este artículo, originalmente escrito en Italiano, debido a la pluma del extraordinario botánico germano de origen polaco Eduard Adolf Strasburger, es uno de varios escritos publicados bajo el título ***Marcello Malpighi e L' Opera Sua*** *editado por Ugo Pizzoli en 1897en Milán con motivo de la inauguración de un monumento a la figura de Malpighi en Crevalcore, su ciudad natal.*

Todos estos artículos, escritos por reconocidos especialistas del siglo XIX, en disciplinas científicas que fueron abordadas por Malpighi, exponen una valoración crítica de los hallazgos de este extraordinario escrutador de la ciencia y uno de los pioneros de la biología experimental. El artículo que he elegido para traducir al castellano lo fue, no solo por que alude a la fundación de la Anatomía Vegetal, sino por que se presenta un resumen lúcido de la situación de las ciencias en aquel tiempo, y también porque, la valoración que Strasburger hace de sus contribuciones fitotómicas es realmente excepcional.

La traducción no es literal y se ha acomodado a una forma más castiza. Se ha preservado la ortografía de los nombres propios. Se acompaña una breve reseña biográfica de Malpighi.

Breve reseña biográfica de Marcello Malpighi

Malpighi nace el 10 de marzo de 1628 en Crevalcore, una pequeña localidad al norte de Bologna. Proviene de una familia de campesinos, acomodada, pero no ricos. En su ciudad natal estudió gramática, retórica y naturalmente Latín.

En enero de 1646 se traslada a Bologna donde inicia sus estudios en Filosofía. En 1649 su vida toma un giro inesperado, mueren sus padres y su abuelo paterno. De manera que, en calidad de primogénito debe hacerse cargo de sus cinco hermanos y tres hermanas, razón por la cual se inclina por una profesión lucrativa, comenzando entonces sus estudios en medicina. En el curso de su carrera frecuenta una Academia fundada por Bartolomeo Massari denominada "Coro Anatomico" dedicada a estudios anatómicos mediante el método inductivo basado en la disección de animales y cadáveres humanos.

Malpighi pronto se apasionó por los estudios de anatomía experimental, a pesar de que en la época, la mayoría del cuerpo académico apoyaba fuertemente la filosofía galénica estrechamente ligada a la astrología. Esta situación del entorno le acarrearía no pocas dificultades. En 1656, en vista del ambiente hostil, aceptó la invitación del Gran Duque Ferdinando II de Medici de enseñar Medicina en la Universidad de Pisa, conservando el puesto de "Lector" en la Universidad de Bologna, puesto que desempeñó durante tres años. Su episodio pisano fue muy fructífero y enriquecedor, por una parte, por la gran amistad que surgió con su colega matemático Giovanni Alfonso Borelli, y por otra, por que en el ámbito académico conoce el microscopio, nuevo instrumento capaz de ampliar el poder de observación y abrir nuevos e insospechados horizontes. Desde entonces el microscopio sería su compañero inseparable y con él realizaría enormes avances.

Concluidos esos tres años en Pisa se vio obligado a retornar a Bologna para interceder por su hermano Bartolomeo, condenado a la pena capital por haber dado muerte, en una riña, a Tommasso Sbaraglia primogénito de una influyente familia local. Malpighi permanece en la ciudad y con ayuda del Cardenal Farnece logra salvarle la vida. En tales circunstancias recupera la cátedra de Medicina Teórica y realiza sus primeros trabajos microscópicos. Su primer gran descubrimiento, que hará famoso su nombre en el

mundo entero, se registra en 1660, se trata de un estudio experimental sobre la función de los pulmones que, en la contraparte académica desató la ira de los médicos Ipocrático-Galenicos, quienes consideraban los pulmones como sangre coagulada.

Presionado por la fuerza negativa del cuerpo docente, acepta la sugestión de su amigo Borelli de transferirse a Messina con un cargo muy bien remunerado, en efecto cinco a seis veces su sueldo en Bologna. Es en Messina que decide extender sus estudios anatómicos, hasta ahora limitados a la especie humana, a todos los seres vivos. Entre los Insectos estudiará el gusano de seda (De Bombyce, 1669); la ontogenia embrionaria de las aves (De formatione pulli in ovo, 1673); y la anatomía de las plantas (Anatomes plantarum, 1675-1679). Desde 1669 la Royal Society de Londres publicará todas sus obras.

En la mañana del 25 de julio de 1694, recuperándose de un ataque apoplético que paralizo sus movimientos ocurrió un segundo que le produjo la muerte, luego de enterarse del fallecimiento de su esposa ocurrido poco antes. Su Opera Postuma fue publicada por su hermano Bartolomeo a quien salvara la vida.

Alfredo Elio Cocucci, Academia Nacional de Ciencias, 20 de abril de 2011.



Homenaje a Marcello Malpighi por Eduard Strasburger

Al principio del siglo XVII aparece sobre el firmamento científico la esplendida estrella de Galilei, pero antes que el siglo arribase a su término, otra fulgurante estrella iluminaba el mundo, aquella de Newton. Es así que ese siglo se encontró bajo la égida gloriosa de los potentes genios de estos dos grandes. Galilei hizo descubrimientos memorables estudiando las leyes de la caída libre de los cuerpos y de la oscilación del péndulo, y sobre esa base Newton alcanzó la inmortalidad, por haber concebido el concepto abstracto de la atracción general y por haber reconocido en la gravedad la fuerza por la cual se rige el Universo.

El retorno a la antigüedad clásica en el periodo del renacimiento hizo recuperar el estudio de las lenguas griega y romana y así fueron reabiertas las ricas fuentes de la historia y del arte antiguo. El pensamiento se inclinó entusiasta al estudio de lo antiguo, y con ello a los orígenes de la ciencia; entonces el horizonte intelectual de la humanidad se amplió de una manera jamás prevista. La filosofía de los antiguos y especialmente aquella de Platón y de Aristóteles, liberada de sus vínculos escolásticos, recupera su forma primitiva y atrae a su órbita aquellas selectas inteligencias que ya sentían el espíritu de los nuevos tiempos. La solución de los más arduos problemas científicos, necesitaba esa nueva influencia puesto que de otra manera, su solución, se habría atrasado siglos. El impulso hacia la investigación experimental en las Ciencias Naturales ya se había iniciado con una fuerza incontenible. Esta nueva tendencia ya estaba manifiesta desde los tiempos de Galileo y de Kepler, aunque fue enérgicamente combatida por el oscurantismo todavía dominante.

Sobre la tierra itálica, en la cual había nacido el primer impulso durante el Renacimiento, Giordano Bruno debería expiar con el martirio el bramido indómito del saber, él fue quemado vivo el 17 de febrero de1600 en Roma en Campo de' Fiori, como víctima ofrecida en holocausto al siglo que estaba surgiendo. La mano ensangrentada de la Inquisición se tendía también hacia Galileo, el cual fue condenado si no a muerte, al menos al silencio y a la abjuración de sus propias convicciones. Pero el terreno estaba ya preparado para acoger las nuevas ideas, y el impulso dado por Galileo bien pronto demostró su acción benéfica y eficaz en el mundo científico. La escolástica, imperante todavía por doquier, había creado y consagrado durante siglos, un rígido sistema de conceptos y expresiones inmutables en el dominio de las ciencias; y de esa manera fue establecida una homogeneidad en el saber de aquel tiempo, que resistía acomodarse a la difusión de las nuevas ideas.

El renacimiento de las ciencias encontró un vínculo espiritual entre los doctos de Europa tal que no ha vuelto a repetirse en tiempos recientes. Un gran descubrimiento, una obra importante eran dadas a conocer a todo el mundo civil; y así se explica el despertar en el estudio de las Ciencias Naturales que se produjo contemporáneamente en todas las naciones civilizadas. Ello dio lugar a una gran cantidad de descubrimientos importantes. Así entre el principio y el fin del siglo XVII, o sea entre las admirables investigaciones de Galileo y de Newton, se destacan los trabajos astronómicos de Kepler y su obra sobre la armonía de los mundos publicada en 1619; los de Harvey que en 1628 descubría la circulación de la sangre, con lo cual destruye la Fisiología Aristotélica y Galénica; Pascal en 1648 establecía la relación entre las mediciones barométricas y la altura de un determinado lugar; Otto v. Guericke inventaba en 1654 la máquina neumática; en 1687 Huyghens explicaba la luz como un movimiento ondulatorio del éter; finalmente en 1679 Mariotte establecía la ley que lleva su nombre, según la cual el volumen de un gas es inversamente proporcional a la presión bajo la cual se encuentra.

Galilei, según lo expresa Hobbes, cierra la puerta a la física aristotélica y, creador de la dinámica, aparece sobre todo como uno de los más valerosos defensores del método experimental. Casi contemporáneamente a Galilei nacía Bacone, el fundador de la filosofía inductiva. Y todavía, en la mitad del siglo, Descartes escribía aquella obra que abrirían nuevos horizontes a la filosofía, mientras que Gassendi sentaba los fundamentos de la moderna atomística.

A pesar del ambiente desfavorable, que en Italia hacían languidecer la libertad de la inteligencia, las ideas encarnadas en Galilei germinaron, y bajo su potente acción surge también Marcello Malpighi.

Malpighi trajo desde Bolonia el impulso del libre pensamiento en el estudio de la medicina a través de 2 de sus maestros y también amigos:

Andrea Mariani y Bartolomeo Massari, este último fue quien le inició en los estudios anatómicos. En "l' Accademia Anatomica", fundada por este último en su propia casa, Malpighi pudo disecar cadáveres y familiarizarse con la estructura del cuerpo humano y de los animales. Más tarde mientras Malpighi enseñaba en Pisa, se vinculó estrechamente con el célebre matemático Giovanni Alfonso Borelli; con quien mantuvo placenteras conversaciones y discusiones filosóficas, que influyeron poderosamente en su intelecto.

Ciertamente Malpighi aprendió y asimiló mucho de los otros, y como que su mente fue privilegiada, lo aprendido mediante el estudio, sumado a la propia experiencia constituyeron el basamento sobre el cual erigió su obra creadora. Lo mejor que tiene el hombre no es lo poco que ha podido aprender sino aquello que se origina en la fuerza creadora de su propio genio. De tal manera Malpighi reveló tempranamente su espíritu creador, publicando sus estudios anatómicos que abrieron nuevos horizontes, y que, en todos los países civilizados del mundo, dieron fama a su nombre. Los problemas que Malpighi se propuso resolver no podían plantearse sino a través de una cultura profunda y general, razón por la cual sus soluciones brindaron frutos tan ricos. Malpighi era bien consciente del fin al cual aspiraba, y si él se convirtió en el creador de la Anatomía Vegetal, fue por que la base de su convicción radicaba en que, las cosas complicadas solo pueden comprenderse a través del conocimiento de las más simples, principio que tanto vale para comprender la estructura de los cuerpos animales como la de los vegetales.

Por lo general los grandes descubrimientos se relacionan con una leyenda. En el caso particular de Malpighi se cuenta que una rama de castaño que dificultaba su paso fue removida por él mismo, dejando expuestos en la fractura pequeños tubos y sutiles canales que llamaron poderosamente su atención e hicieron surgir la idea de estudiar la anatomía de las plantas. Sea como fuere lo cierto es que los estudios fitotómicos de Malpighi comenzaron en 1663, o sea en el tiempo que él enseñaba en Messina.

El 7 de diciembre de 1671 Malpighi presentó, ante la Royal Society de Londres, su obra *Anatomes Plantarum Idea* que, como es sabido, fue en el mismo día que Nehemia Grew presentaba, en esa misma institución, su disertación ya impresa, *The Anatomy of Plants begun*. Este encuentro fue maravilloso, no tanto por la coincidencia de la fecha, cuanto por la concordancia en el tema considerado, cuyo tratamiento estaba determinado por una homogénea doctrina filosófica y la misma concepción científica, basada en la observación y la experimentación, ahora dominante en el ámbito científico.

Dos circunstancias particulares contribuyeron también a jerarquizar el encuentro. Una de ellas fue el que un mismo argumento fuese tomado en consideración simultáneamente en 2 lugares del mundo muy alejados el uno del otro tales como Londres y Messina. Otra circunstancia fue que, poco tiempo antes, el microscopio, descubierto por Galilei y mejorado por Cornelio Drebbel, y perfeccionado por Robert Hook, facilito en gran medida las investigaciones científicas, proporcionando imágenes aumentadas, discretamente claras, adecuadas para los análisis estructurales anatómicos de animales y plantas. El encuentro en Londres, de los trabajos de Malpighi con aquellos de Grew fue posible debido al prestigio que, en el ámbito de las Ciencias Naturales, había conseguido la Royal Society poco después de su fundación, al punto de convertirse por así decirlo en su centro. En aquel tiempo Inglaterra y los Países Bajos eran los únicos países que ofrecían un campo libre al desarrollo de las ciencias. Italia y España languidecían bajo la sombra irracional y cruel de la Inquisición; Francia yacía bajo la férula absoluta de su rey, por la cual ni siquiera Descartes osaba publicar su trabajo *De mundo* por no entrar en conflicto con los sentimientos religiosos dominantes; por fin, Alemania encontrábase despoblada y devastada, todavía sangrante por las heridas de la guerra de los treinta años.

A pesar de las impropias condiciones del ambiente, tanto en Italia como en Alemania habían nacido las Academias Científicas, las cuales debían rescatar y promover la difusión de las Ciencias Naturales. *L´Accademia dei Lincei* en Roma reconoce su origen a principios del siglo XVII; inaugurada en 1603, en el año 1615 contaba entre sus miembros a Galileo, pero debió suspender sus actividades por un largo tiempo. Fueron los príncipes liberales Ferdinando De´Medici, Gran Duque de Toscana, y su hermano Leopoldo, quienes en 1657 en Pisa, fundaron la célebre Academia

que debía promover la experimentación científica, denominándola *Accademia del Cimento*. Ambos príncipes siguieron con mucho interés el desarrollo de las Ciencias Naturales, especialmente de la anatomía, además presenciaron y participaron en experimentos fisiológicos.

No obstante los tiempos difíciles, Alemania había instituido en 1651 su Academia de los Naturalistas, la cual todavía hoy continua bajo el nombre de Academia Leopoldina-Carolina. La Academia inglesa de los naturalistas fundose en 1663 en Oxford, pero algunos años más tarde fue transferida a Londres y dotada con real magnificencia por Carlos II, apasionado cultor de las Ciencias Naturales. Debido a los grandes recursos de que disponía la Royal Society los hombres célebres que pertenecían a ella, bien pronto la convirtieron en un espléndido centro de investigación de las Ciencias Naturales. La *Royal Society* imprimía, con recursos propios, los trabajos que le llegaban, proveyendo si fuere el caso, de las más amplias facilidades para ilustraciones y diseños.

Desde hacía muchos años, la fama de Malpighi era conocida en Inglaterra; en 1669 la *Royal Society* lo había incorporado como uno de sus miembros; por eso cuando él anticipó al secretario de dicha sociedad, Enrico Oldenburg, el envío de su *Anatomes Plantarum* la noticia fue acogida con gran beneplácito. Los descubrimientos fitotómicos de Malpighi y de Grew, habiéndose realizado en una misma época, hicieron surgir una constante tendencia a la comparación entre estos dos hombres ilustres. No obstante, ambas inteligencias creadoras eran muy diferente en cuanto a la altura del ingenio, en efecto, la de Malpighi era muy superior a la de Grew. Los problemas que Malpighi pretendía resolver, en el estudio de las plantas, eran considerados desde puntos de vista más vastos, los cuales reconocían su origen en el concepto de la unidad vital de plantas y animales, lo cual es hoy universalmente admitido en el ámbito de las Ciencias Biológicas. Es así que partiendo de sus estudios zootómicos surgieron problemas fitotómicos, y el vivo deseo de arribar una comprensión unificadora de la biología. Tales circunstancias le impulsaron a especulaciones erróneas sobre las funciones de algunas estructuras anatómicas de las plantas. Mientras Grew se limitó solo al estudio de especimenes botánicos, lo cual limitaba la capacidad generalizadora de su mente. Era natural para un hombre como Malpighi buscar la concordancia entre estructura y función tanto en animales como en plantas, asunto que nunca fue abordado por Grew, quien carecía de los conocimientos filosóficos y zootómicos nacidos de otras prácticas.

Malpighi no estuvo exento de opiniones erróneas que derivaron de la inexacta interpretación de algunas estructuras anatómicas de las plantas que fueron asimiladas a estructuras semejantes de animales. Debido a su concepción universalista fue inducido a comparar los vasos leñosos de las plantas con las traqueas de los insectos y por ello juzgarlos como órganos respiratorios. Él intentó demostrar, sin éxito, el movimiento peristáltico de los vasos para probar su hipótesis. Sin embargo, esta manera amplia de considerar los problemas científicos, no obstante las interpretaciones inexactas, fueron de gran ayuda para asumir el importante concepto que la respiración es igualmente necesaria, tanto para la vida de las plantas como para la de los animales.

Los instrumentos ópticos de aquel tiempo no eran suficientemente poderosos como para reconocer la naturaleza intima de la célula, por eso es que el meollo de las investigaciones malpighianas fueron los tejidos. La categorización de los tejidos en parénquima y prosénquima, dada por Malpighi en sus principales tratados, corresponde a aquella que hoy día se admite. Además reconoce con justeza las interrelaciones entre estos dos grupos de tejidos. Tanto como en sus estudios sobre los órganos de los animales, cuanto en sus investigaciones fitotómicas, Malpighi no separa los problemas anatómicos de aquellos fisiológicos, puesto que para él las investigaciones estructurales constituyen solo el medio que conduce al conocimiento de las funciones fisiológicas.

Pero la mayor maravilla de los trabajos fitotómicos malpighianos reside en el "ojo crítico" demostrado por el gran crevalcorese en la investigación de la función de las hojas. Mientras Aristóteles consideraba a las hojas como órganos destinados a la protección de los jóvenes frutos contra el aire y la fuerte insolación, Malpighi reconoce en ellas el laboratorio donde se fabrican las substancias necesarias para el crecimiento de las plantas. Mucho más tarde después de haber adivinado esa función de las hojas obtiene pruebas mediante información anatómica y experimentos fisiológicos. Él encontró que en las plantas todas

las vías transportadoras conducen a las hojas para desde allí difundirse, estableció mediante experiencias, que bastaba remover las hojas de una planta en germinación para hacer que perezca. Esta última contingencia no tendría razón de ser si las cosas fuesen como Aristóteles sostenía, esto es que las plantas se nutren exclusivamente del suelo. Paralelamente Malpighi procuró determinar experimentalmente cuáles eran las substancias que las plantas absorbían del suelo, cuáles se manifestaban útiles y cuales nocivas; él estudió la acción sobre las plantas de las más diversas substancias, si bien el resultado de tales experiencias no fueron completamente satisfactorias, las verdaderas causas de ese aparente fracaso deben atribuirse al pobre desarrollo de la Química en aquel entonces, y no a deficiencias metodológicas de Malpighi. He aquí, en breve, el inmenso beneficio para el conocimiento científico logrado por Malpighi, beneficio que siempre acude a mi mente toda vez que medito en torno a la grandeza de este hombre. Por lo que antecede resulta evidente que Malpighi sobresale muy por encima de Grew, si bien en el campo morfológico de la anatomía vegetal específica este último haya aportado contribuciones en mayor número.

Los trabajos fitotómicos de Malpighi, no solamente *Anatomes Plantarum Idea*, pero también la obra detallada *Anatomes Plantarum* (1675-1679) dan más la impresión de un borrador, pleno de esbozos geniales que de una obra acabada. Conceptualmente ello contrasta con el estilo de Grew quien elaboró un manual muy bien articulado en sus partes. Malpighi era un genio, uno de aquellos pocos – grandes solitarios – que para el progreso de la ciencia raramente se producen, un hombre sin predecesores y sin sucesores. Debieron transcurrir 120 años de la aparición de las obras Malpighinanas antes que la Anatomía Vegetal diese un sensible paso adelante.

En la ciudad natal de Malpighi, el día en el cual caerá la tela que cubre el monumento a él dedicado, las miradas de todos los naturalistas de todas las naciones se dirigirán a Crevalcore, agradecidos y plenos de veneración. Su pensamiento no solo se extenderá por Crevalcore, ciudad natal de este grande, sino que abarcará también la gran Patria Italiana, a la cual la humanidad debe el renacimiento de las Ciencias, que forjaron muchos hombres cumbres. Puedan estas líneas por mi escritas en honor de Malpighi, ser el símbolo de una corona de laureles que yo coloco a los pies de su monumento!

Eduard Strasburger
Bonn, 31 de julio de 1896.

Bibliografía

Los trabajos de Malpighi y de Grew.

FANTUZZI, G. 1786. *Notizie degli scritori bolognesi* 5: 128. Bologna.

FABRONIO, A. 1795. *Historiae Academiae Pisanae* 3. Pisis.

GAETANO, A. 1847. *Notizie edite ed inedite della vita e delle opere di Marcello Malpighi e di Lorenzo Bellini*. Bologna.

WINKLER, E. 1854. *Geschichte der Botanik*. Frankfurt a. M.

JESSEN, 1864. *Botanik der Gegenwartund Vorzeit*, Leipzig.

SACHS, J. 1875. *Geschichte der Botanik*.

FISCHER, K. 1875. *Francis Bacon und seine Nachfolger*, II aufl.

LANGE, A. 1876. *Geschichte des Materialismus*, Bd. II., II aufl.

HANSTEIN, A. v. 1886. *Ueber die Begründung der Pflanzenanatomie durch Nehemia Grew und Marcello Malpighi. Inau. Diss*. Bonn.

SACARDO, P. A. 1891. L' invenzione del microscopio composto. *Malpighia* 5: 40.

MORIN, F. 1896. *Marcello Malpighi e la scuola botánica Messinese*, Messina.

ANONIMO. 1896. *Rendiconto dell' adunanza solene del 7 giugno 1896. Atti della R. Academia dei Lincei, Anno CCXCIII.*