

HISTORIA DE LA MEDICINA

WILLIAM HARVEY, IBN AL-NAFIS Y MIGUEL SERVET DESCUBRIDORES DE LA CIRCULACIÓN SANGUÍNEA

WILLIAM HARVEY, IBN AL-NAFIS AND MIGUEL SERVET DISCOVERERS OF BLOOD CIRCULATION

Campohermoso-Rodríguez O F¹, Solíz-Solíz R E², Campohermoso-Rodríguez O³, Flores-Huanca R⁴, Hullpara-Solíz V⁵, Quispe-Cayllante A⁵.

¹Docente Emérito de Medicina, Jefe de Cátedra de Anatomía Humana, UMSA.

²Médico Cirujano, UMSA. Salud Sexual y Reproductiva.

³Médico Cirujano, UMSA. Docente de Anatomía Humana, UMSA y UNIVALLE.

⁴Estudiante de Medicina, UMSA.

⁵Estudiante de Medicina UMSA. Auxiliar de Docencia de Anatomía UMSA.

INTRODUCCIÓN

La circulación sanguínea fue desconocida por los anatomistas griegos, ellos creían que la sangre se desplazaba como las aguas del Euripo (un vaivén parecido al flujo y reflujó del mar), del hígado hacia el bazo y viceversa. El corazón sólo es esencial como generador del “calor innato”, y citando la autoridad de Galeno, señalaban que por acción de dicho calor se concluye la sanguificación; es decir, la transformación del alimento en sangre ⁽¹⁾.

Hipócrates de Cos consideraba en su libro del “Alimento” que las venas proceden del hígado y las arterias del corazón, él creía que las arterias conducían aire. En el tratado de “Carnibus” sostiene que las venas y arterias vienen igualmente del corazón y en los libros de “Ossiun natura” y de “Locis in homine de natura humana” manifiesta una opinión muy diversa, en el último tratado página 275, dice así ⁽²⁾:

“Las venas principales del cuerpo se distribuyen del modo siguiente: Hay cuatro pares de los cuales el primero sale de la parte posterior de la cabeza y bajando por el cuello y a cada lado del espinazo, va a las caderas y lomos, de aquí se dirige posteriormente sobre el muslo y sobre los tobillos hasta los pies.

El segundo par formado por las venas llamadas yugulares, sale de la cabeza cerca de las orejas,

desciende a lo largo del cuello y siguiendo por cada lado la parte externa de la espina dorsal hasta los lomos de donde van ramos a los testículos e inglés, fenece en el tobillo interno y planta del pie.

El tercer par que trae su origen de las sienas, pasa por el cuello por bajo de los omóplatos y va a los pulmones: los vasos del lado derecho se dirigen al izquierdo y vice-versa, los del izquierdo se dirigen al derecho, los primeros van del pulmón a la tetilla izquierda, al bazo y al riñón izquierdo, y los segundos, a la tetilla derecha, al hígado y riñón derecho; ambos terminan en el recto.

El cuarto par de venas sale de la frente y de los ojos, pasa sobre el cuello y clavículas y se distribuye por el brazo, antebrazo, carpo y dedos se desliza otra vez por estos últimos, cambiando de dirección sigue por el antebrazo, pliegue del codo y brazo hasta la axila, se desparrama en la parte superior de las costillas, dando ramos por un lado al hígado y por otro al bazo, y por fin termina en las partes genitales”.

En el siglo IV a. C., destacan los dos grandes anatomistas, Herófilo de Calcedonia (s. IV-III a. C.) y Erasístrato de Ceos (s. III a. C.). Apoyándose en sus conocimientos anatómicos impulsaron el avance de una medicina descriptiva rigurosa de base científico-natural. El primero (Herófilo) disecó el corazón, atribuyó particular importancia al sistema cardiovascular, estableció la diferencia

entre la pared arterial y la venosa y dio el nombre de vena arteriosa (*phlép sarteriades*) a la que será llamada posteriormente arteria pulmonar. En su teoría, las arterias contienen *pneuma* y en las venas, solo sangre. Por lo tanto, inició el estudio de la circulación de la sangre y la importancia del pulso que, ya se sabía, era la manifestación de los latidos del corazón otorgándole más importancia a la cantidad de pulsaciones que a su calidad, cuyas descripciones se perdían en un sinnúmero de términos vagos e imprecisos. ⁽³⁾

Erasístrato aportó, en lo relativo al corazón, el conocimiento de las válvulas cardíacas: válvulas tricúspide (*triglókin*), bicúspide (*mitra, mitral*) y sigmoideas; la vena cava, las válvulas venosas y las arterias pulmonar y renal, pensaba que el aire penetraba a los pulmones por la tráquea (*trachée artere*); de allí pasaba a la "arteria venosa" (la vena pulmonar) y de allí al ventrículo izquierdo, desde donde pasaba a las arterias y era distribuido por estas a todo el organismo. Así, el sistema circulatorio o sanguíneo se dividía en dos: 1) el arterial o aéreo y 2) el venoso o sanguíneo.

Erasístrato, fue protagonista en una curiosa consulta médica cuando acudió al requerimiento del rey de Siria Seleuco I Nicátor, hombre septuagenario, para que curase a su hijo Antíoco, gravemente enfermo (Fig. 1). Después de un atento examen, el médico solicitó que todas las mujeres de la corte desfilasen frente al muchacho. Al pasar

su madrastra, muy joven y bella, notó que el pulso del joven se aceleró sobremanera. Enterado el rey del diagnóstico, resolvió separarse de su esposa y casarla con su hijo, quien curaría definitivamente. ⁽⁴⁾

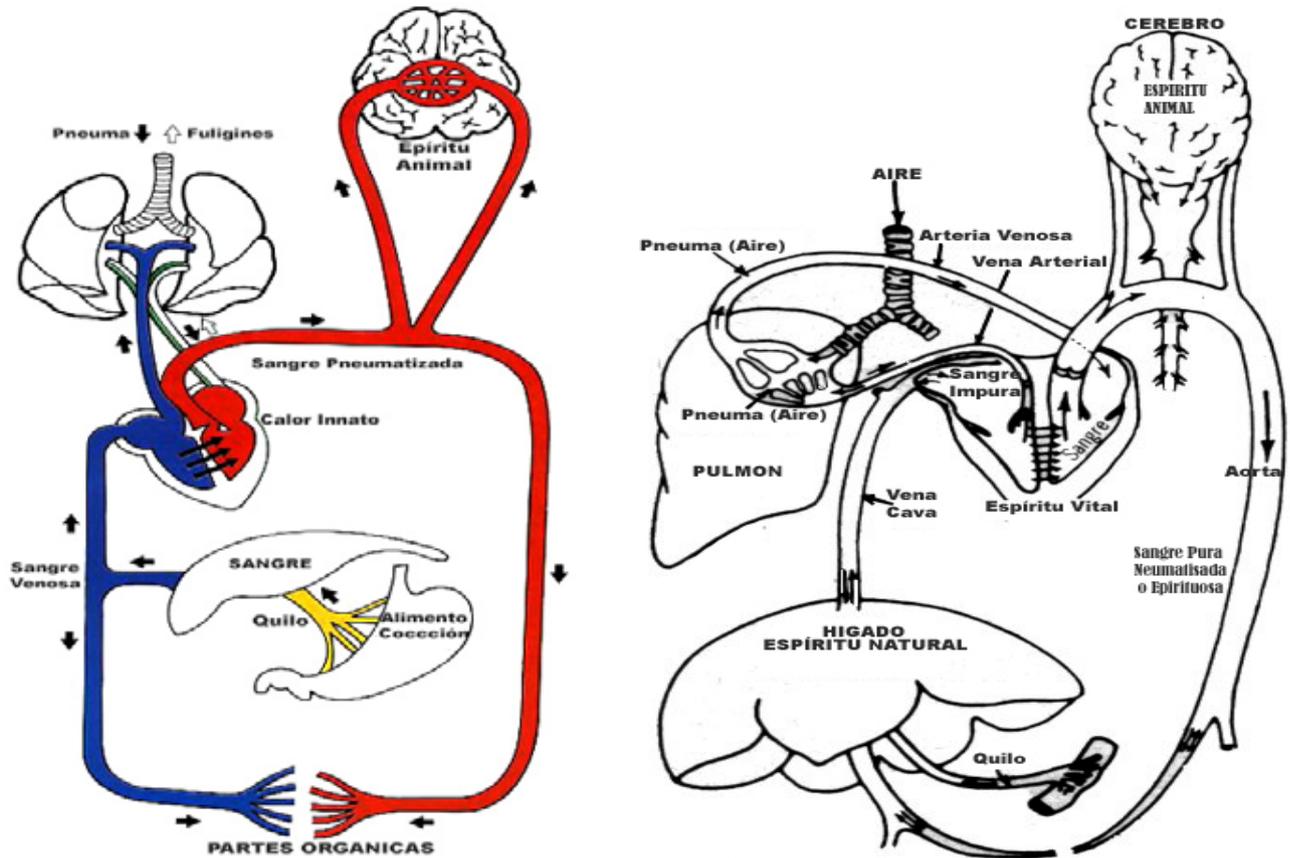
En la teoría galénica (Fig. 2 y 3), como indica en su obra "*Sobre los procedimientos anatómicos*", el alimento llega al estómago donde se produce la primera *cocción* y pasa al intestino como *quilo*, luego llega al hígado (segunda *cocción*) y se transforma en sangre primera, la cual es distribuida por las venas para convertirse en la periferia en sustancia viva, *parenkhima* (tercera *cocción*). Otra parte de la sangre hepática es llevada al ventrículo derecho por la vena cava (serviría para alimentarlo y por tanto no retornaba al corazón), donde la porción más sutil de ella pasa el tabique interventricular por poros invisibles, y en el ventrículo izquierdo, por intermedio del *calor innato*, se transforma en sangre espirituosa, la cual combinada con aire (*pneuma*) es llevada por la aorta a todo el organismo (Fig. 2). De esta forma, la teoría humoral resuelve el problema de la génesis de la sangre a partir de los alimentos ⁽⁵⁾:

"Galeno creía que el aire de las arterias era atraído por los pulmones y que penetraba por la tráquea arteria de la tráquea-arteria pasaba a la arteria venosa (hoy vena pulmonar) de la arteria venosa pasaba el aire al ventrículo izquierdo y de éste a las arterias que la conducían a todas partes".

Fig.1: Antíoco, gravemente enfermo



Fig. 2 y 3: Circulación Sanguínea de Galeno



WILLIAM HARVEY DESCUBRIDOR DE LA CIRCULACIÓN MAYOR

William Harvey (Fig. 4), médico, embriólogo y fisiólogo inglés, nació el 1 de abril de 1578, en la ciudad de Folkestone (Kent), al sudeste de Londres. El 3 de junio de 1657, a los 79 años, Harvey perdió repentinamente la visión, luego el habla y finalmente falleció de un ataque cerebrovascular en su casa.

Hijo de Thomas Harvey (comerciante que se convirtió en alcalde de Folkestone) y Joan Hawke, fue el mayor de ocho hermanos. Inició sus estudios básicos a los 10 años en *The King's College* una prestigiosa *Grammar School* de Canterbury por cinco años, posteriormente se trasladó en 1590 al *Gonville and Caius College* de Cambridge, en donde obtuvo el grado de *Bachelor of Arts* el año de 1597.

En 1599, a los 21 años, viajó a Italia, para estudiar en la escuela de medicina de Padua, considerada

una de las mejores de Europa, (Padua era un destino popular para muchos estudiantes de medicina ingleses al final del siglo XVII, debido a su brillante personal docente y las mejores oportunidades para participar en las disecciones anatómicas, en comparación con Oxford y Cambridge). Teniendo como tutor al cirujano Girolamo Fabrizi⁽⁶⁾, quien lo animó aún más a desarrollarse en el campo de la embriología y fisiología. Fabrizi, que estaba fascinado por la anatomía, reconocía que las venas en el cuerpo humano tenían válvulas unidireccionales, pero estaba desconcertado en cuanto a su función. Fue Harvey quien pudo resolver el enigma de qué parte de las válvulas intervenían en la circulación de la sangre a través del cuerpo.

En los años de estudio de Harvey desplegó una relación con Fabrizi y leyó *De Venarum Ostioliis*. Harvey se graduó como Doctor en Medicina con 24 años de la Universidad de Padua el 25 de abril de 1602.

Fig. 4: William Harvey



Al regreso a su país de origen, en 1604, ingresó en el *Royal College* de Londres, en 1609 ejerció como médico en el *St. Bartholomew's Hospital* (Fig. 5), se casó con Elizabeth Browne, hija del médico personal del Rey James I. En el hospital San Bartolomé, pudo desplegar todas las investigaciones que tenía en mente desde su vida universitaria en Padua.

Fig. 5: Harvey en el *St. Bartholomew's Hospital*

Más tarde (1615), William Harvey, ejerció su rol como catedrático de anatomía y cirugía, causando fascinación y admiración entre sus pupilos. El 17 de abril de 1618, Harvey pronunció su primera y afamada alocución sobre la circulación de la sangre, dicha conferencia causó el efecto de una conmoción en el mundo científico ⁽⁷⁾. Décadas más tarde, Carlos I, lo nombra médico de Cámara, y en la guerra civil le encarga el cuidado de sus hijos. Por la gran lealtad que le tenía al rey decidió acompañarle en su retirada a Oxford. En

los momentos de inestabilidad de la monarquía sufrió la persecución gubernamental durante el Protectorado de Cromwell.

El 17 de abril de 1616, Williams Harvey presentó por primera vez a los miembros del *Royal College of Physicians* su revolucionario descubrimiento de que la sangre circulaba, bombeada por el corazón, y que no se generaba indefinida e ininterrumpidamente en el hígado a partir de los alimentos, como sostenía Galeno, por más de 1500 años.

Fig. 6: Libro de *Moto Cordis*

En 1628, Harvey plasmó sus ideas y descubrimientos, en un libro de 72 páginas y 17 capítulos, el "*Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus*" (Una controversia anatómica del movimiento del corazón y la sangre en los animales), conocido como "*De Motu Cordis*" (Fig. 6), escrito en latín y publicado en Frankfurt. Harvey revela los secretos de la circulación de la sangre en los animales y en el hombre y descarta definitivamente con sumo cuidado y elegancia los erróneos conceptos de sus predecesores. ⁽⁸⁾

El capítulo 1° del *Motu cordis* de Harvey se titula «Los motivos del autor para escribir» y en él dice lo siguiente ⁽⁹⁾:

Quando empecé a realizar vivisecciones, como un medio para descubrir los movimientos y los usos del corazón, interesado como estaba en descubrirlos por inspección directa, y no

a través de los escritos de otros, encontré la tarea tan verdaderamente ardua, tan llena de dificultades, que casi estuve tentado a pensar, con Fracastoro, que los movimientos del corazón solo podría comprenderlos Dios... Mi mente estaba grandemente inquieta y no sabía ni qué concluir por mí mismo ni qué creer de los demás. No me sorprendió que Andreas Laurentius hubiera dicho que el movimiento del corazón era tan asombroso como el flujo y reflujo del Euripus le había parecido a Aristóteles ... Después de mucho tiempo usando mayor diligencia cotidiana, realizando vivisecciones con frecuencia en una variedad de animales escogidos con ese propósito, y combinando numerosas observaciones, llegué a pensar que ya había alcanzado la verdad, que debería apartarme y escapar de ese laberinto, y que ya había descubierto lo que tanto deseaba, tanto el movimiento como los usos del corazón y las arterias. Desde entonces no he dudado en exponer mis puntos de vista sobre estos asuntos, no sólo en privado a mis amigos sino también en público, en mis conferencias anatómicas, en el estilo de la antigua academia.

Por lo tanto, es necesario concluir que la sangre de los animales circula y que se encuentra en un estado de movimiento incesante, que éste es el acto o función del corazón, que realiza por medio de su pulso, y que es la única función y meta del movimiento y del pulso del corazón.

Para demostrar su descubrimiento, primero utilizó un razonamiento básico:

La cantidad de sangre que pasa de la vena cava al corazón y de este a las arterias es abrumadoramente superior a la cantidad de alimento ingerido. El ventrículo izquierdo, cuya capacidad mínima es de una onza y media de sangre (unos 47 gramos), envía en cada contracción a la aorta no menos de la octava parte de la sangre que contiene (unos 6 gramos); por lo tanto, cada media hora salen del corazón más de 3.000 dracmas de sangre (como 12 kilogramos), cantidad infinitamente mayor que la que, a partir del alimento, podría haberse formado en el hígado (como aseguraba la teoría galénica). Por lo tanto, es necesario que esa sangre vuelva al corazón a través del

sistema venoso.

Toda una serie de argumentos consecutivos basados en la experimentación da cuerpo a este razonamiento previo. Como primera prueba utiliza el resultado de lo que ocurre en el brazo:

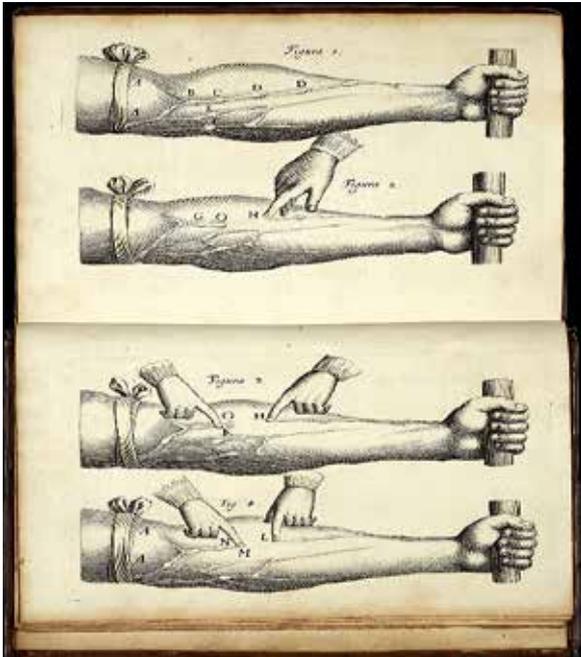
Cuando metódicamente se lo liga por encima de la flexura del codo: el pulso radial no es perceptible y la mano queda fría. Si se afloja un poco, el pulso radial vuelve a sentirse, las venas del antebrazo se ingurgitan y la mano se hincha, se calienta y se enrojece. Si se suelta del todo la ligadura, desaparece con rapidez la hinchazón venosa y el sujeto siente cierto frío en la axila. De estos hechos Harvey saca una conclusión: que la sangre vuelve al corazón. Esta hipótesis se confirma por un argumento semejante al anterior: el cálculo de la sangre que afluye al miembro por las arterias y refluye del miembro por sus venas.

La segunda prueba que utiliza Harvey se basa en la función de las válvulas venosas:

Si se practica una ligadura mediana en un individuo delgado con venas gruesas, estas se ingurgitarán y dejarán ver de trecho en trecho pequeños abultamientos, correspondientes a cada uno de los conjuntos valvulares de la pared venosa. Si se oprime con un dedo la vena entre dos de tales abultamientos y se lo desliza en dirección distal, la sangre ingurgita aún más el abultamiento inferior y no puede pasar de él. Si se desliza el dedo en sentido proximal, la sangre fluye fácilmente hacia arriba. Por lo tanto, y en contra de la doctrina de su maestro Fabrizio (según la cual las válvulas venosas serían pequeñas compuertas para regular el flujo venoso hacia las partes periféricas), estas válvulas son "sutiles recursos de la naturaleza para que la sangre corra sin dificultad hacia el corazón".

Así, para Harvey, la circulación de la sangre del corazón a las arterias, de éstas a las venas y de las venas al corazón es un hecho tan cierto como evidente. Además, esto también queda confirmado por el cálculo de la cantidad de sangre desplazada por varios deslizamientos del dedo opresor en dirección proximal (Fig. 7).

Fig. 7: Experimento, Muto Cordis



La figura simple, muy realista y detallada del tratado “*De Motu Cordis*”, muestra su experimento de demostración que revela la ubicación y función de las válvulas unidireccionales en las venas, que están orientadas a dirigir la sangre de regreso al corazón. El texto describe el procedimiento:

(1) *ligar el brazo sobre el codo y las venas se distenderán (bombeando el puño cerrado hará que se llenen un poco más rápido); También aparecerán los nodos;*

(2) *presione una vena hacia abajo, y luego*

(3) *mueva un dedo a lo largo de ella [“ordeñe la vena”] hacia abajo, hacia la mano, que vaciará la vena desde la punta de un nodo; soltar el dedo permitirá que la vena se rellene solo desde abajo;*

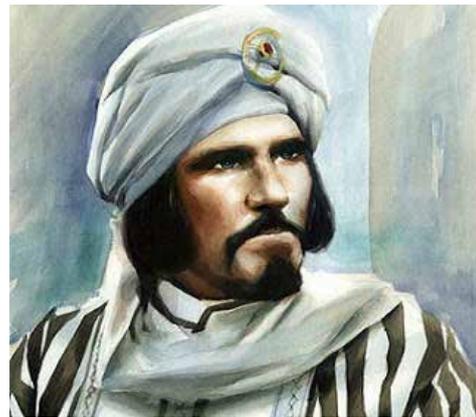
(4) *desde arriba de un nodo (hacia el corazón), no será posible forzar la sangre hacia abajo más allá del nodo. Los nodos son “válvulas” cuya función es impedir el retorno sanguíneo.⁽¹⁰⁾*

En conclusión, el descubrimiento de la circulación de la sangre fue el gran descubrimiento del siglo XVII. Las demostraciones de Harvey dieron un golpe mortal a la fisiología galénica al aportar la solución a este problema milenario. Pero, aunque Harvey comprobó la circulación de la sangre no pudo explicar todas las etapas del proceso (no vio los capilares).

Si bien en sus descripciones anatómicas, en las consideraciones sobre la anatomía comparada y en la experimentación Harvey revela ser un gran observador y un hábil experimentador, sus especulaciones teóricas conservan un residuo de la era pre-científica de la que el autor no había salido por completo. Pero, no por esto la obra de Harvey queda invalidada en modo alguno, ya que supo armonizar los conocimientos de sus predecesores, darles forma y demostrar la verdad por medio del experimento.

IBN AL-NAFIS, DESCUBRIDOR ÁRABE DE LA CIRCULACIÓN MENOR

Fig. 8: Ibn Al-Nafis, Médico Árabe



Ibn Al-Nafis (Ala ad-Din Abu al-Hasan Ali Ibn Abi-Hazm-al-Qarshi), nació en 1210, en la ciudad de Damasco y falleció en el Cairo en 1288. Médico teólogo árabe (Fig. 8). Estudió medicina en Damasco. Fue jefe médico de los hospitales de Al-Nassri y de Al-Mansouri del Cairo, y médico del sultán.⁽¹¹⁾

Ibn Al-Nafis, conoció las obras de Galeno y Avicena, se atrevió a escribir un “*Comentario sobre la anatomía al Canon de Avicena*”, en el que, entre otras cosas, discutió a Galeno:⁽¹²⁾

- Primero, sostuvo, en efecto, como Galeno, la existencia de dos ventrículos, pero afirmó que la sangre de la cámara derecha del corazón debe llegar a la cámara izquierda pero no hay una vía directa entre ambas, y que: “*el grueso septo cardíaco no está perforado y no tiene poros visibles como alguna gente piensa ni invisibles como pensaba Galeno*”.
- Segundo, la sangre de la cámara derecha fluye a través de la vena arteriosa (la arteria pulmonar) hasta los pulmones donde se

distribuye a través de su parénquima, se mezcla con el aire, pasa a la arteria venosa (la vena pulmonar) y alcanza la cámara izquierda del corazón: *“la sangre después de haber sido refinado en esta cavidad [ventrículo derecho], debe transmitirse a la cavidad izquierda donde se genera el espíritu [vital]”*.

- Tercero, En otro breve pasaje, Ibn al-Nafis declara que debe haber pequeñas comunicaciones entre la arteria pulmonar y la vena pulmonar: *“Y por la misma razón existen pasajes perceptibles (o poros, manafidh) entre los dos [vasos sanguíneos, arteria pulmonar y vena pulmonar]. Por consiguiente, la vena arterialis fue hecha fuertemente impermeable, con dos capas, de suerte que los rezumamientos a través de sus intersticios sean altamente sutiles. Por el contrario, la arteria venalis (venas pulmonares) fue hecha delgada, con una sola capa, para facilitar la absorción de cualquier filtrado dentro de esta vena”*.
- Y, por si fuera poco, dio una de las primeras descripciones de las arterias coronarias, al referir que: *“el corazón se nutre a partir de los vasos que penetran el cuerpo del corazón”*, y no de la sangre que llega al corazón derecho, como quería Avicena

Es bueno hacer notar, el *Comentario de la anatomía del Canon de Avicena* se dio a conocer al mundo occidental solo hace 80 años, un joven médico egipcio, Muhyo Al-Deen el Tatawi, se encontró con el manuscrito en la Biblioteca Estatal de Prusia en Berlín, mientras escribía su Tesis doctoral para la facultad de medicina de la Universidad de Friburgo de Albert Ludwig im Breisgau, Alemania. El joven médico fue posteriormente empleado por el Servicio de Salud Pública de Egipto y trasladado a pequeñas ciudades provinciales donde él no pudo realizar más investigación. Afortunadamente, Max Meyerhof, un eminente médico Orientalista en El Cairo, se enteró del descubrimiento y escribió un breve comentario. en la tesis del Dr. Tatawi para salvarla del olvido.

Es conocido por sus escritos sobre fisiología y medicina. Su voluminoso libro sobre el arte de la medicina, titulado *Kitab al-Shamil*, incluye

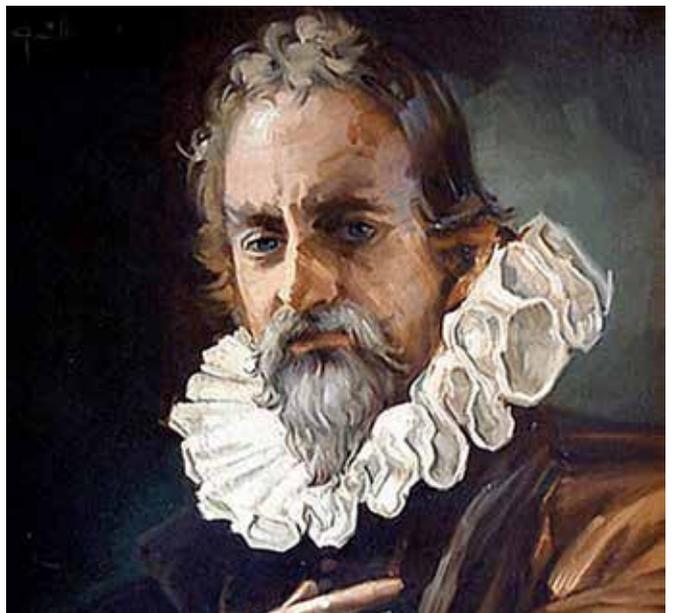
secciones específicas sobre técnicas quirúrgicas y sobre las obligaciones de los médicos con sus pacientes. También escribió diversos tratados sobre enfermedades oculares y sobre la dieta, así como comentarios a los escritos del médico griego Hipócrates de Cos.

Su aportación más destacada fue el descubrimiento de la circulación menor de la sangre (circulación pulmonar), al que llegó seguramente por reflexión pura, ya que la disección estaba prohibida por la ley musulmana; tal aportación se halla en su obra *Sharh Tashrih al-Qanun*. Su teoría no fue aceptada por sus contemporáneos; sin embargo, ya en el siglo XVI, el teólogo y médico español Miguel Servet, que conocía su obra a través de una traducción, formuló en Occidente la misma teoría.⁽¹³⁾

MIGUEL SERVET, DESCUBRIDOR ESPAÑOL DE LA CIRCULACIÓN MENOR

Miguel Servet (Serveto) y Conesa, alias Revés (llamado también Miguel de Villanueva), teólogo y médico español (Fig.9), nació el 29 de septiembre de 1511, en Villanueva de Sijena, provincia de Huesca. En la mañana del 27 de octubre de 1553, moría en la hoguera levantada en la colina de Champel, frente al lago de Ginebra. Allí fue sujeto a una estaca y quemado vivo junto con sus manuscritos y libros impresos hasta que su cuerpo se convirtió en cenizas.⁽¹⁴⁾

Fig. 9: Miguel Servet



Educado en el seno de una familia culta, es hijo de Antón Serveto, un infanzón y notario real. En 1524, estudió en Barcelona, a los trece años hablaba latín, griego y hebreo, convirtiéndose en protegido de Fray José de Quintana, confesor personal del emperador Carlos V, quien lo acogió a su servicio y viajó con él a Roma en 1530 con motivo de la coronación del emperador por el Papa Clemente VII en Bolonia, el lujo y la pompa que vio entonces resquebraja su fe católica y alimenta su disidencia religiosa.

A los diecisiete años se matriculó en la Universidad de Toulouse para estudiar derecho. Allí, la lectura de una Biblia definió su vocación por la teología. La reforma luterana estaba recién iniciada y los estudiantes preferían los estudios bíblicos a los jurídicos. El noble Juan de Cluintana le sacó de Toulouse y le hizo partícipe del séquito de Carlos V. Con él estuvo en Alemania y en Italia. Sus ideas antitrinitarias, le valieron el rechazo de casi todos los reformadores del momento.

A los 20 años, en 1531, en vez de ceder a la reprobación de los jefes de la Reforma, decidió publicar sus teorías en su libro *“De Trinitatis Erroribus”* (de los errores de la Trinidad) y someterlas a la opinión pública, por lo que tuvo que abandonar Alemania. Allí rechazaba el dogma de la Trinidad y que Jesús fuera un eterno hijo de Dios: ⁽¹⁵⁾

“Al estudiar los misterios sagrados de la divina Trinidad, he llegado a la conclusión de que debería partirse del propio hombre pues muchos son los hombres que abordan su elevada concepción de la Palabra sin tener ninguna comprensión fundamental de Cristo. Le conceden poca o ninguna importancia al hombre y relegan al verdadero Cristo al olvido. Pero me esforzaré por recordarles quien es Cristo. Sin embargo, qué y cuánta importancia debe concedérsele a Cristo, es algo que decidirá la Iglesia. Partiendo del hecho de que el pronombre indica un hombre, a quien ellos llaman naturaleza humana, admito estas tres cosas: en primer lugar, que este hombre es Jesucristo; en segundo lugar, que Él es el Hijo de Dios y en tercer lugar, que Él es Dios”.

En 1535, se refugió en Lyon con un nombre

falso *Michel de Villeneuve* y empezó a trabajar en una imprenta. Durante su estancia revisó, corrigió y anotó la *“Claudii Ptolomaei Alexandrini Geographicae Enarrationis libri octo”* (*Geografía de Tolomeo*) con tanto acierto que aún sigue consultándose. Allí conoció al médico Sinfiorano Champer, fundador del Colegio de Medicina de Lyon, que le animó a continuar sus estudios de medicina. Por lo tanto, en 1537, fue a estudiar a París, en el Colegio de Calvi y de la Escuela de los Lombardos, recibiendo lecciones de Jacobo Dubois (Silvio) y Juan Fernel, adquirió gran reputación como médico, aunque era más anatomista que otra cosa. El azar reunió en París a dos célebres personajes de la anatomía: Servet y Vesalius. Ambos estuvieron bajo la tutela de Juan Gunther von Ardenach, quien en sus *“Anatomicarum Institutionum”*, relataba como Vesalius había sido discípulo suyo, y como “Miguel de Villanueva” había asimilado los más diversos conocimientos y no era aventajado por nadie en el conocimiento de la doctrina de Galeno.

Para ganarse el sustento, Servet imparte un curso de matemáticas en el Colegio de los Lombardos, entre cuyas materias se encuentra la astrología. Durante el curso, Servet pronosticó guerras, pestes y un eclipse de Marte por interposición de la luna para el 13 de febrero de 1538 (que se cumplió), y se refirió a la influencia de los astros sobre el devenir de los hombres.

El decano de la Facultad de Medicina, Jean Tagault, instó la incoación de un procedimiento contra Servet y le ordenó suspender el curso. Servet reaccionó ante estas acusaciones publicando este pequeño opúsculo de dieciséis páginas (*“Apologetica disceptatio pro astrología”*) en el que defiende la astrología indiciaria o judiciaria para predecir eventos futuros.

Uno de sus alumnos de las clases de astrología, el Arzobispo de Viena del Delfinado, en Francia, un tal Pedro Palmier, le ofrece un puesto de médico personal. Y así Servet pasa 12 años, inmerso en una vida tranquila y sosegada. Ya en 1549, adopta la nacionalidad francesa, peregrinó por varias ciudades de Francia, polemizando y logrando gradualmente una ponderable erudición humanística.

Los colegas de Servet, celosos de su éxito

consiguieron en 1538 que la Universidad de París pidiera su muerte en la hoguera y en el mismo año de 1553, poco antes de su ejecución, fue quemado en efigie en la ciudad de Vienne.

En 1546 envió a Calvino una copia de su trabajo más importante, *Christianismi Restitutio*, de carácter fundamentalmente teológico pero que pasó a la posteridad por contener en su Libro V la primera exposición de la circulación pulmonar o menor. Tras leer dicha obra, Calvino denunció a Servet ante la Inquisición de Lyon, lo que provocó la huida apresurada de éste.

En una fatal etapa en Ginebra, camino de Italia, Servet fue reconocido y, tras ser detenido y juzgado, fue condenado a morir en la hoguera. Su muerte suscitó una fuerte polémica en el frente protestante sobre la aplicación de la pena capital por razones de supuesta herejía. En esta ocasión el escándalo fue tan grande que se ordenó su captura (mientras asistía camuflado en un sermón de Calvino en Ginebra) siendo sometido a un juicio sumarísimo en el que no se le permitió defenderse, para acabar muriendo en la hoguera en Ginebra el 27 de octubre de 1553.

Servet no se retractó en lo más mínimo, sus palabras aún ahora son emocionantes y con ellas les dejo:

“Matar a un hombre no es defender una doctrina, sino matar a un hombre. Cuando los ginebrinos ejecutaron a Servet no defendieron ninguna doctrina, sacrificaron a un hombre. Y no se hace profesión de la propia fe quemando a otro hombre, sino únicamente dejándose quemar uno mismo por esa fe”.

“Arderé, pero eso será un mero incidente. Continuaremos nuestra discusión en la eternidad”.

Obras de Servet

Servet logró en 1531 publicar su obra titulada *“De Trinitatis Erroribus”* en español, de los errores de la Trinidad, expuso la doctrina unitaria, es decir, anuló la creencia en la Trinidad. La polémica que causó fue impresionante, incluso llegó la noticia hasta su país natal donde el obispo de Zaragoza solicitó la intervención de la Inquisición.

El opúsculo *“In Leonardum Fuchsium Apologia”*

(Apología contra Leonardo Fuchs) publicado al final de su estancia en Lyon, en defensa de su maestro. Por aquella época Champier andaba enfrascado en una polémica con Fuchs, cuyo nombre se ha inmortalizado con la flor fucsia y por extensión a su color. Fuchs, médico de profesión y eminente botánico, había atacado ciertas teorías de Champier quien, a su vez, lo había denunciado a la Inquisición por mantener posturas supuestamente heréticas.

Otra obra de Servet fue de Terapéutica titulado *“Syruporum Universa Ratio”*, donde expone sus conceptos sobre las enfermedades y detalla la constitución de las tisanas. Deja entrever que las enfermedades son perversiones de las funciones naturales y no la introducción de elementos nuevos en el organismo. Destacando asimismo que el quilo se origina en las venas del mesenterio y que la digestión es única y no múltiple. Critica abiertamente a los árabes, especialmente al *Coliget de Averroes*.

En 1535, revisa la obra de *“Claudii Ptolomaei Alexandrini Geographicae Enarrationis libri octo”*. La erudición de Servet, unido a su excelente conocimiento de las lenguas clásicas, determina que se le encargue la revisión de la Geografía de Ptolomeo, un geógrafo alejandrino del siglo II después de Cristo. En aquella época, la *“Geografía de Ptolomeo”* era un libro muy solicitado entre las clases cultas, y prueba de ello es que entre 1475 y 1533 se habían publicado 18 traducciones de la misma.

En su pequeño opúsculo de dieciséis páginas *“Apologetica disceptatio pro astrología”*, Servet hace una defensa de la astrología judiciaria y de la necesidad de que los médicos la practiquen para conocer la influencia de los astros sobre el hombre sano y enfermo. Afirma que las enfermedades pueden ser adecuadamente conocidas mediante la astrología al permitir predecir tanto la constitución del enfermo como el curso futuro de la enfermedad y su erradicación.

La obra *“Christianismo Restitutio”* de 1553, es un libro de casi de 800 páginas, donde continuó sosteniendo su postulado sobre la Trinidad expuesto en libros anteriores. Lo nuevo es que agregó treinta cartas a Calvino y un discurso dirigido a Melanchthon. Se trata de la obra más

conocida de Servet y en la que condensa todo su pensamiento teológico. El libro está dividido en seis partes:

- *La parte I, contiene cinco libros relativos a la divina Trinidad. Estos cinco primeros libros abarcan los mismos temas que trató Servet en su "De Trinitatis Erroribus" (1531).*
- *La parte II, se compone de tres libros, que se presentan en forma de diálogo, sobre la Fe y la Rectitud de Cristo, el Reino de Jesucristo y el Amor. Constituyen una exposición detallada de los argumentos elaborados por Servet en su "Dialogorum de Trinitate" (1532).*
- *La parte III, incluye tres libros sobre la Fe y la justicia del Reino de Cristo, sobre las diferencias entre la Ley y el Evangelio y sobre la Caridad comparada con la Fe. Estos tres libros son una reformulación del tratado que Servet adjuntó a su "Dialogorum de Trinitate: De iusticia regni Christi, ad iusticiam legis collata et de charitate".*
- *La parte IV, contiene treinta cartas de Servet a Calvino.*
- *En la parte V, se enumeran sesenta signos del Anticristo.*
- *La parte VI contiene una "Apología contra Felipe Melachton y sus colegas sobre el Misterio de la Trinidad y sus costumbres antiguas" y una autodefensa de Servet contra los ataques de que fue objeto por parte de Melanchton en sus Loci Communes.*

En el libro V (páginas 168 a 173) se encuentra el famoso pasaje de la circulación pulmonar. Quienes se pregunten por qué este descubrimiento científico se contiene en un libro de teología deben buscar la respuesta en el carácter integrador del pensamiento teológico-científico de Servet.

Servet descubre la circulación de la sangre porque el conocimiento del mundo sensible le permite comprender la relación entre Dios y el hombre. Para Servet, el hombre puede aspirar a comunicarse con Dios siguiendo el ejemplo de Cristo. Para que esta comunicación se produzca, debe de haber en el hombre una "chispa" de divinidad, que él identifica con el "pneuma". En esta época, el "pneuma", lo respirado era

sinónimo de alma. El alma, según la tradición bíblica, fue inyectada por Dios al hombre a través de la respiración.

Servet pensó que, si el alma estaba en la sangre, la mejor forma de comprenderla era estudiar la circulación sanguínea. Por ello, a Servet le interesaba más el circuito recorrido por el alma o espíritu que el curso de la sangre en sí misma. En su búsqueda, Servet descubre que, contrariamente a la concepción galenística de la circulación, la transmisión de la sangre del ventrículo derecho del corazón al ventrículo izquierdo no se produce a través de los poros del tabique del corazón, sino a través de un "magno artificio", por el que la sangre es impulsada desde el ventrículo derecho hacia los pulmones para su oxigenación, pasando luego al ventrículo izquierdo del corazón.⁽¹⁶⁾

Espíritu natural, vital y animal. Localización

"Así pues, para que adquieras completo conocimiento del alma y del espíritu, voy a incluir aquí, lector (cristiano), una filosofía divina que entenderás con facilidad, si estás versado en anatomía. Suele decirse que hay entre nosotros tres espíritus formados de la sustancia de los tres elementos superiores: el natural, el vital y el animal. El espíritu vital es el que por las anastomosis se comunica de las arterias a las venas, en las que recibe el nombre de espíritu natural. El primero, pues, es la sangre, cuya sede está en el hígado y en las venas del cuerpo; el segundo es el espíritu vital, cuya sede está en el corazón y en las arterias del cuerpo; el tercero es el espíritu animal, una especie de rayo de luz, cuya sede está en el cerebro y en los nervios del cuerpo. En los tres está la energía del único Espíritu y Luz de Dios". (p. 169) [330-332].

El alma está en la sangre

"Que el espíritu natural sea comunicado por el corazón al hígado lo demuestra la formación del hombre desde el útero, pues por cordón umbilical discurre la arteria unida a la vena, y asimismo en nosotros, después, siempre van unidas arteria y vena. El alma le fue inspirada por Dios a Adán antes al corazón que, al hígado, siéndole comunicada a éste desde el corazón. El alma le fue infundida realmente por inspiración en su rostro y narices; pero esa inspiración se dirige al corazón. El corazón es lo primero que vive, la

fuentes de calor en medio del cuerpo.”

“Toma del hígado el líquido de la vida, como su materia, y a su vez lo vivifica; de la misma manera que el líquido del agua suministra la materia a los elementos superiores y luego, al recibir la luz, es vivificado por ellos para germinar. De sangre del hígado consta la materia del alma, mediante una maravillosa elaboración que ahora vas a escuchar. Por eso se dice que el alma está en la sangre, y que el alma misma es la sangre o es-’ píritu sanguíneo. No se dice que el alma esté principalmente en las paredes del corazón, ni en la masa del cerebro o del hígado, sino en la sangre, como enseña Dios mismo.” (Gen. 9; Lev. 17; Deut. 12) (pp. 169-170) [332].

Circulación pulmonar

“Para entender todo esto hay que entender primero cómo se produce la generación sustancial del propio espíritu vital, el cual está constituido y alimentado por el aire aspirado y por una sangre muy sutil. El espíritu vital tiene su origen en el ventrículo izquierdo del corazón, y a su producción contribuyen principalmente los pulmones.”

“Se produce en los pulmones al combinarse el aire aspirado con la sangre sutil elaborada que el ventrículo derecho del corazón transmite al izquierdo. Pero este trasvase no se realiza a través del tabique medio del corazón, como corrientemente se cree, sino que, por un procedimiento muy ingenioso, la sangre sutil es impulsada desde el ventrículo derecho del corazón por un largo circuito a través de los pulmones. En los pulmones es elaborada y se torna rojiza, y es trasvasada desde la arteria pulmonar a las venas pulmonares.”

“Luego, en la misma vena pulmonar se mezcla con aire aspirado, [y] por espiración se vuelve a

purificar de la fulgine; y así, finalmente, la mezcla total, material apto ya para convertirse en espíritu vital, es atraída por la diástole desde el ventrículo izquierdo del corazón.” (p. 170) [333-334].

Argumentos a favor de la circulación pulmonar

“Ahora bien, que se realice [de este modo] a través de los pulmones esa comunicación y elaboración, lo demuestra la variada conexión y comunicación de la arteria pulmonar con la vena pulmonar en los pulmones, y lo confirma el notable tamaño de la arteria pulmonar, ya que ella no hubiera sido hecha tan grande, ni enviaría tal cantidad de la sangre más pura desde el corazón a los pulmones, simplemente para alimentarlos, ni de esta suerte podría ser útil el corazón a los pulmones. Sobre todo, si se tiene en cuenta que, anteriormente, en el embrión, los pulmones se nutrían de otra fuente, a causa de que esas membranas o válvulas del corazón no se abren hasta el momento del nacimiento, como enseña Galeno.”

“Es, pues, evidente que tiene otra función el que la sangre se vierta tan copiosamente del corazón a los pulmones, precisamente en el momento de nacer. Lo mismo prueba el hecho de que los pulmones no envían al corazón, a través de la vena pulmonar, aire solo, sino aire mezclado con sangre. Luego tal mezcla tiene lugar en los pulmones: los pulmones dan a la sangre oxigenada ese color rojizo, no el corazón [el cual más bien se lo daría negro].”

“En el ventrículo izquierdo del corazón no hay [además] suficiente espacio para tan grande y copiosa mezcla, ni actividad capaz de darle ese color rojizo. Por último, dicho tabique intermedio, al carecer de vasos y de mecanismos, no resulta idóneo para semejante comunicación y elaboración, por más que pueda resudar algo.” (pp. 170-171) [334].

Fig. 10: Calvino y Servet en prisión



REFERENCIAS

1. Isaac, Asimov. *Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología*. Madrid : Alianza Editorial S.A, 1987.
2. Martinez, Pedro. *La circulación de la sangre en el hombre y los animales*. Zaragoza : Imprenta y Litografía de Agustín Peiro-Coso, 1866.
3. Orígenes del conocimiento de la estructura y función del sistema cardiovascular. de Micheli, Alfredo. Iturralde, Pedro. Aranda, Alberto. 2013, *Arch. Cardiol. Méx.*, págs. Vol.83 no.3, 225-231.
4. *Antropología del corazón (I): el corazón a través de la Historia de la Medicina*. Fernandez, Ángel. 2008, *Boletín de la Real Academia de Córdoba de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes*, págs. N°. 154, 305-322.
5. *William Harvey: la circulación sanguínea y algunos de sus obstáculos epistemológicos*. Escobar, Carlos. 2006, *Iatreia*, págs. Vol. 19, N° 2, 199-205,.
6. *Girolamo Fabrizi D' Acquapendente, Anatomista, embriólogo y cirujano de Padua*. Campohermoso, Omar Félix. 2018, *Rev. Cuadernos*, págs. Vol 59, N° 2, 7-110.
7. Singer, Charles. Underwood, E. Ashword. *Breve Historia de la Medicina*. Madrid : Ediciones Guadarrama, 1968.
8. *400 años del descubrimiento de la circulación de la sangre. Harvey y la Filantropía*. Zalaquett, Ricardo. 2016, *Rev Chil Cardiol*, págs. Vol.35, N°.2, 188-195.
9. *Harvey, Guillermo. Traducción de: Sirolli, Jorge. Motu Cordis*. Buenos Aires : Editorial Universitaria de Buenos Aires, 1970.
10. *Harvey, Willams. (Traducido por Kenneth Franklin). The Circulation of the Blood*. Londres : JM Dent & Sons Ltd., 1963 [1990].
11. *Ibn Al-nafis, the Pulmonary Circulation, and the Islamic Golden Age*. West, J.B. 2015, *American Physiological Society*, págs. 17-24.
12. *Ibn An-Nafis y la circulación de la sangre*. Baron, José. 1971, *Medicina & Historia*, págs. I-XV.
13. *West, Jhon B. Ibn Al-nafis, the Pulmonary Circulation, and the Islamic Golden Age. Essays on the History of Respiratory Physiology*. New York : Springer-Verlag , 2015, págs. 17-24.
14. *Miguel Serveto (1511-1553): Una nueva perspectiva*. Hernández, Justo. 2011, *Dendra Médica. Revista de Humanidades*, págs. 10(2):236-245.

15. Serveto, Michaellem. *De Trinitatis erroribus, libri septem*. Haguenau : Imprenta de Johann Setzer, 1531.
16. Servet, Miguel (Trad. de Alcala A. Batés L.). *Restitución del Cristianismo*. Madrid : Fundación Universitaria Española, 1980 [1553].

CRÉDITO DE LA FIGURAS:

Fig.1: Antíoco, gravemente enfermo. Jacques-Louis David, Escuela Nacional de Bellas Artes de París.

Fig. 2: *Circulación Sanguínea de Galeno*. López JM. *La Medicina en la Antigüedad*. Cuadernos. Historia 16. Madrid. 1995.

Fig. 3: *Circulación Sanguínea de Galeno*. Martí-Ibáñez Félix, *Epopéya de la Medicina*.

Fig. 4: William Harvey. *Biografías y vidas*: <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/h/harvey.htm>

Fig. 5: Harvey en el St. Bartholomew's Hospital. *Revista Galenus*: <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/h/harvey.htm>

Fig. 6: Libro de Muto Cordis. Mitral Valve: <http://www.themitralvalve.org/mitralvalve/william-harvey>

Fig. 7: Experimento, Muto Cordis. William Harvey. *Exercitatio Anatomica de Motu Cordis et Sanguinis in Animalibus*: https://sydney.edu.au/medicine/museum/mwmuseum/index.php/The_Circulation_of_the_Blood

Fig. 8: Ibn Al-Nafis, Médico Árabe. *Biografías y Vidas* https://www.biografiasyvidas.com/biografia/i/ibn_al_nafis.htm

Fig. 9: Miguel Servet. *Historia de Aragón*: <https://historiaragon.com/2017/09/29/miguel-servet/>

Fig. 10: Calvino y Servet en prisión. Theodor Pixis, http://protestantedigital.com/magacin/12782/Calvino_frente_a_Servet_2