

La química entra a la lucha

Chemistry enters the fight

Walter Ledermann Dehnhardt¹

¹Centro de Estudios Humanistas Julio Prado.

Recibido: 11 de mayo de 2026

Resumen

La iatroquímica se inicia con Paracelso (1493-1541), médico que revolucionó la ciencia de su tiempo, rechazando el legado de Galeno y buscando soluciones terapéuticas en vegetales y minerales. Al inclinarse por la alquimia en busca de la piedra filosofal que transmutara metales oro, la química tomó el camino equivocado, retornando a la ciencia con Van Helmont y Boerhaave en los siglos XVII y XVIII. Los quimioterápicos nacen con Ehrlich en el siglo XIX y Domagk en el XX - arsenicales y sulfamidas - el primer paso hacia los antibióticos.

Palabras clave: iatroquímica; Paracelso; Boerhaave; Ehrlich; Domagk.

Abstract

The iatrochemistry begins with Paracelsus (1493-1541), a doctor who revolutionized the science of his time, rejecting Galen's legacy and looking for therapeutic solutions with vegetables and minerals. By leaning towards alchemy in search of the philosophal stone, that would transform metals into gold, led chemistry down the wrong path, returning to science with Van Helmont and Boerhaave in the 17th and 18th centuries. Chemotherapeutics were born with Ehrlich in the 19th century and Domagk in the 20th – arsenicals and sulfonamides – the first step towards antibiotics.

Keywords: iatrochemistry; Paracelsus; Boerhaave; Ehrlich; Domagk.

Iatroquímicos y alquimistas: el divino Paracelso

La investigación de nada sirve en medicina si no se aplica al diagnóstico y a la terapéutica. Así lo entendieron los químicos, aunque por un momento se desviaran de su objetivo, y así también los microbiólogos, cuando surgieron. Unos y otros permitieron el desarrollo de las grandes armas contra las enfermedades infecciosas: los desinfectantes, las vacunas y los antibióticos. La mayor parte de la fama y de la gloria se la han llevado los microbiólogos, olvidando que la química vino primero: rescatemos, entonces, la memoria de los químicos.

Esta historia se inicia con Paracelso (1493-1541) (Figura 1), «famoso alquimista y médico que revolucionó la ciencia de su tiempo», como lo define un apologista en la contratapa de una edición española de su «Diccionario de la botánica oculta»¹. Pero el fuerte de este iconoclasta, quien se autodenominó así porque estaba «más allá de Celso», fue el conocimiento de los minerales. Allá por 1529, este Theophrastus Bombastus van Hohenheim, cuyo



Figura 1. Paracelso.

Correspondencia a:
Walter Ledermann Dehnhardt
oncemayor@gmail.com

padre también fuera médico y alquimista, abandonó su cátedra en Basilea para mezclarse con el pueblo, pues pensaba que del contacto con la gente común podía extraer ideas importantes para la ciencia médica. Creía en la observación personal y, por lo tanto, en la experimentación; abominaba del culto al maestro –*magister dixit*– y quemó públicamente los libros del famoso Galeno. Sosteniendo que “*todas las universidades tienen menos experiencia que mi barba*”, marchó a las minas de Silesia a estudiar los minerales, buscando sus efectos terapéuticos. Preconizaba remedios simples, evitando la polifarmacia, a la que atribuía efectos tóxicos, pero también se excedió no pocas veces en las dosis de sus minerales, causando desastres.

Revisando su *Diccionario*, veamos cómo utilizaba las hierbas en el tratamiento de las enfermedades: muy mal, así de simple. Por ejemplo, en el uso de celedonia (*Chelinomun majus*), recomienda moler la raíz en un mortero y con el jugo resultante curar las verrugas, mencionando que según la creencia popular también sirve para aclarar la vista, creencia contra la cual advierte al lector que se guarde bien de usarlo, porque puede quedar ciego... Hasta aquí todo parece sensato, más luego agrega la parte mágica: *La raíz, colocada sobre la cabeza de un enfermo febril, éste se pondrá a cantar si realmente ha de morir, y al contrario, si ha de vivir se pondrá a llorar amargamente*... Actualmente se emplea en disquinesias de vías biliares, bronquitis, asma, tos irritativa y otras, en tanto que su jugo, harto cáustico, se utiliza externamente en cicatrización de heridas y contra verrugas, callos y tumores, terapéutica que no recomendamos. De la centáurea menor (*Erythra centarium*) dice que sirve contra las fiebres intermitentes, pero a continuación agrega que es anti-demoníaca y contiene grandes virtudes mágicas, debiendo arrancarse pronunciando palabras de encantamiento, citando como referencia a Plinio el viejo, un sublime ignorante; hoy en día, dice Wikipedia, que “*Es un tónico amargo, estomático, utilizado generalmente para combatir la pérdida de apetito, también contra la alopecia, los parásitos y la diarrea, y externamente para evitar las infecciones de heridas, curar picaduras de víboras y otros animales ponzoñosos; en cosmética para teñir el cabello de amarillo brillante, con una duración apreciable; y en la elaboración de vinos, licores y bebidas amargas*”. ¡Vaya si no estaba adelantado Paracelsus!

A pesar de sus errores, el estudio de los minerales con fines medicinales lo hace fundador de la escuela iatroquímica -la curación por la química- incorporando a la terapéutica el azufre y el mercurio. Derivada de la alquimia, la iatroquímica (del griego *ιατρός* *Iatrós*, ‘médico, doctor’ y *χημεία* *chemeía*, ‘química’) es una remota precursora, entonces, de la bioquímica y de la farmacología.

Sylvius y Van Helmont apoyan la iatroquímica

A Jacques Dubois (1478-1555), autodenominado Sylvius, lo encontramos enseñando medicina a sus alumnos a la vera de un enfermo, pues preconizaba que así debía ser la enseñanza, como lo sostendría siglos después nuestro ya conocido William Osler. Lo acompaña Vesalius, el anatomista, su más célebre discípulo, aquél que refutó a Galeno, médico romano que habría tomado como modelo un mono para dibujar nuestro esqueleto. Vesalius, practicando disecciones de cadáveres humanos, lo dejó como la mona al mostrar la verdad en su obra magna, la *Human Corporis Fabrica*.

Desde luego, para tener semejante pupilo, Sylvius fue también un gran anatomista, al cual se atribuye la descripción de la fisura, arteria cerebral media, acueducto (llamado “de Silvio”), quinto ventrículo, el músculo *caro quadrata* (flexor accesorio del pie), la válvula de Eustaquio del corazón, todas incorrectamente, ya que sólo es autor de la última. El famoso acueducto de Silvio fue descrito antes por Barengarius, en tanto que la fisura y el quinto ventrículo corresponden a otro Sylvius, el llamado Franciscus Sylvius de la Boë².

Seguidor de la escuela galénica, además de impulsar y propagar el estudio de la anatomía en Francia, propició algunos tratamientos que contribuyeron a la iatroquímica. En una de sus obras, publicadas por *Gallica*, Biblioteca Nacional de Francia, hay un *De medicamentorum simplicium delectu, praeparationibus, mistionis modo, libri tres*, que trata de los medicamentos simples, y un *Methodus medicamenta componendi, ex simplicibus iudicio summo delectis, et arte certa paratis*, con la manera de componerlos.

En un principio y a instancias de su hermano Francis, profesor de elocuencia en el colegio Tournay, se dedicó al estudio del lenguaje y de las matemáticas, una de las curiosas combinaciones que podían hacerse en aquella época, pero luego encontró que por dichas ciencias se pagaba poco, volcándose hacia la medicina, titulándose médico a los 51 años de edad y dedicándose a la enseñanza de la errónea anatomía de Galeno. Vesalius, en cambio, fue muy crítico de Sylvius, diciendo que nunca había utilizado para sus demostraciones cadáveres humanos, sino carcasas de perros y de otros animales, y los pocos huesos humanos que mostraba eran los que le conseguían él y otros alumnos en los cementerios, *método docente calculado para que ni avanzara la ciencia ni para rectificar los errores de sus predecesores*...

Riolan, Sprengel y Lauth niegan estas afirmaciones de Vesalius y lo acusan de ingrato con su maestro, dejándolo como hombre sin honor y muriendo con una celebridad injusta³. Eloy, en su “Diccionario histórico de la medicina antigua y moderna”, publicado en 1778, también atestigua

que hizo un buen número de disecciones de cadáveres humanos y que estudió la materia médica con el mayor interés, haciendo también diferentes viajes para examinar las drogas en el lugar en que ellas crecían; estos viajes no fueron sin embargo bien grandes, pues no se ve que haya publicado investigaciones más allá de los medicamentos comunes...⁴

Jan Baptista Van Helmont nació en Bélgica el 12 de enero de 1577, es decir, 22 años después del fallecimiento de Sylvius, y murió en la navidad del 1644. Fue médico, fisiólogo, físico y químico, siendo recordado principalmente por su trascendental descubrimiento en el campo de los gases, estableciendo su diferencia con el aire e identificando el anhídrido carbónico (CO₂) y el nitrógeno presentes en este. Sus experimentos en el campo de la iatroquímica, como la llamaba él, que lo convierten en el “padre de la bioquímica”, se realizaron en plantas, observando que la fermentación de la uva, destinada a producir ese elixir de los dioses que es el vino, liberaba el mismo gas que la combustión del carbón. Pero su experimento más famoso es el del sauce llorón, con el cual demostró, a su juicio, que de los dos elementos básicos del universo –el aire y el agua– ésta era el principal componente de la vida, experiencia que consistió en sembrar este árbol de rápido crecimiento en una cantidad definida –pesada y medida– de tierra, echándole tan sólo agua durante cinco años, observando al final de este período un incremento en 75 kilos de la masa vegetal, contra una disminución de sólo 500 gramos de tierra: luego, la materia viva estaba formada mayoritariamente de agua.

Por desgracia, dos creencias oscurecen la memoria de este, por encima de todo, filósofo: una, su fe en la generación espontánea, documentada en su pueril afirmación que de la suciedad nacían ratones, para lo cual recomendaba poner en un tonel ropa sucia y algunos granos de trigo, para ver aparecer los ratones en un plazo de tres semanas; y dos, su aceptación de la alquimia, pues más pudo la ambición que la razón y buscó transmutar en oro los metales viles, siendo famosa la anécdota, que él mismo relata, de cómo un desconocido (se ha sostenido que fue su amigo el médico William Butler) le proporcionó un cuarto de grano de la mítica piedra filosofal, logrando con ella fabricar oro a partir de ocho onzas de mercurio⁵. En sus propias palabras: *Ocurre que yo he manejado la piedra aurífera con mis propias manos en varias ocasiones; y que he visto con mis propios ojos la transmutación de mercurio corriente, en una proporción que supera millares de veces la del peso del polvo aurífero.*

Más sensatos nos parecen los usos terapéuticos que preconizaba para este y otros metales y compuestos viles en sus obras, todas las cuales eran “inauditas”: *De magnetica vulnerum curatione, disputatio, contra opinionem de Ioan. Roberti in brevi sua anatome sub censurae specie exaratam*, en 1621; *Febrium doctrina inaudita*, en 1642;

Opuscula medica inaudit, en 1644; *Ortus medicinae*,⁶ *Initia physicae inaudita*, en 1648; y *Œuvre physique et médecine*, en 1670, entendiendo en todas que el término “física” se refiere a “medicina”, que por algo a los médicos se llamaba también “físicos”⁶.

La química se prostituye y retorna a la alquimia

En realidad, la alquimia fue, históricamente, anterior a la química, de la cual viene a ser su madre, como ha sostenido Marcellin Berthelot, en su obra “Los orígenes de la alquimia”: *La alquimia se basa en un cúmulo de experiencias heredadas de la antigüedad, que se refieren al laboreo de los metales y de las aleaciones, así como a la producción de piedras preciosas artificiales. Durante toda la Edad Media los trabajos experimentales en este sentido siguieron adelante, hasta que de ellos surgió la moderna química.* Y Hermann Kopp, en “La alquimia en los antiguos y nuevos tiempos”, agrega: *Durante un largo período de tiempo, las noticias sobre la química deben buscarse en los archivos de la alquimia, y la historia de la química debe tener muy en cuenta la alquimia, tal como fue practicada en otros tiempos, para comprender los inicios de esa actividad científica.*

Basándose en estas afirmaciones, recopiladas en su documentada revisión de la alquimia, Reinhard Federmann⁷ considera como alquimistas a devotos de la magia como Arnaldo de Vilanova, Raimundo Lulio y Agrippa von Nettesheim, junto a nuestro ya conocido Paracelso, quien era, por encima de todo, un médico sagaz y revolucionario.

Volvamos, pues, a Paracelso, de quien se dice que nunca asistió a una universidad, recibiendo sus conocimientos médicos de su padre, médico y perito en metalurgia, tanto así que no sabía latín y cuando a los 34 años fue nombrado profesor en la Universidad de Basilea, dictaba sus clases en alemán, causando verdadero escándalo entre los intelectuales de la época. Paracelso usaba el término alquimia en el sentido que hoy tiene la química, y utilizaba mercurio para tratar la sífilis y antimonio para otras enfermedades “internas”, generalmente con buenos resultados, sosteniendo en su *Fragmenta Medica* que el objetivo de la alquimia no era transmutar metales innobles en oro o plata, sino crear un remedio contra todas las enfermedades. Y agregaba: *“Lo que se forja con el fuego es alquimia, ya sea en un horno o en la estufa de la cocina.”* Lo malo fue que creyó en la transmutación y describió la famosa *piedra filosofal* que catalizaba estas transformaciones como si la hubiera tenido en sus manos: *“es pesada y de un vivo color rojo, pero al mismo tiempo transparente como el cristal, maleable como la resina y, no obstante, frágil como el vidrio”.*

Como anticipando nuestras críticas, Paracelso con-

taba que “*siempre he investigado cuidadosamente y he recogido experiencias en el auténtico arte médico, no sólo de médicos, sino también de cirujanos, curanderos y curanderas, alquimistas, en los conventos, de gentes sencillas y de nobles, de inteligentes y de necios*”.

Al parecer, nuestro héroe recibió la piedra filosofal o “león rojo” de un tal Salomón Trimosin, mencionado por Karl Christian Schmieder en su Historia de la Alquimia, publicada en Halle en 1832: “*Salomón Trimosin, que tal vez se llamaba en realidad Pfeiffer, fue el alquimista más famoso de aquella época (1490). Trimosin encontró la piedra filosofal siendo ya de avanzada edad y, habiéndose rejuvenecido con sólo medio grano de esa sustancia, vivió hasta los 150 años. Mujeres de 70 años dieron a luz luego que les diera «el león rojo*»”.

Para fabricar oro, sin embargo, no bastaba con tener la piedra filosofal, siendo preciso tener también la receta, que estaba en un misterioso y mítico texto, la Tabla Esmeralda, escrita en caracteres egipcios sobre una losa de ese color por un diabólico Hermes Trimegisto; en ella aparecían los trece preceptos de la famosa fórmula, y es increíble como una caterva de imbéciles, que se creían científicos, corría desalada en pos de tal superchería, pues tanto puede la ambición humana.

La química vuelve a su cauce sensato

Retornemos a Van Helmont, o a su mitad científica, que afirmaba haberse dedicado primero a la medicina *para poder realizar obras de caridad*, y que se hizo químico buscando los medicamentos sanadores. Según su teoría, todos los procesos naturales, incluidas las enfermedades, se debían a “gérmenes”, en lo que no andaba descaminado, requiriendo estos fenómenos el uso de un “fermento”, que debe estimarse el origen de todas las cosas. De acuerdo a esta fe, usaba una piedra misteriosa, que bañaba en aceite o en leche, con la cual afirmaba poder curar todas las enfermedades... ¿Quizás un terrón de penicilina? Pero, como muchos médicos alternativos de nuestros días, recaía en la magia y también creía en amuletos. En su teoría médica, las funciones principales del organismo se centraban en el estómago y en el vientre.

Sigamos la historia con Johann Rudolf Glauber o Glauberio (1603-1668), quien también tiene su feo lado alquimista, pero que como químico serio aportó bastante, diciendo de su trabajo que “*nadie se permita juzgarlo con dureza hasta haberse informado exhaustivamente sobre el tema*”. En Amsterdam se instaló en la antigua casa de un alquimista, que transformó en un laboratorio químico, bastante adelantado para su época, diseñando unos hornos singulares que le resultaron muy útiles para sus fines, acción que algunos consideran un verdadero símbolo el paso de la alquimia a la iatroquímica, en lo que están

equivocados, pues este paso fue bastante anterior. Dejando de lado la piedra filosofal, que para nada era necesaria, contribuyó a la medicina con varias preparaciones útiles, empezando por el ácido hidroclicó o muriático y el ácido nítrico, que sustancias terapéuticas no son, pero luego vino la famosa “sal de Glauber”, el sulfato de sodio, cuyas acciones y aplicaciones incluyen la desinfección. Nuestro hombre escribió casi treinta tratados, pero en ellos no se encuentra mucho de interés para la lucha contra los microbios y sólo merece recuerdo por su sal^{9,10}.

Herman Boerhaave, que sabía de todo

Muerto Glauber en 1668 y como tomando el relevo, ese mismo año nace el holandés Herman Boerhaave (1668-1738), científico bastante más importante, un hombre versátil, médico y humanista, que sabía de todo, cuya obra cumbre es *Methodus discendi artem medicam*, publicada en 1744 y digitalizada por Google, junto a otros textos médicos, como *Institutiones medicae*, *Methodus studio medici*, *Tractatus de viribus medicamentorum*, *Aphorismi de cognoscendis et curandis morbis*, que el lector, si sabe latín y no se amedrenta con la tipografía del siglo XVII, puede leer en la red. También, por cierto, aparte de los libros médicos, publicó otros de química y, *last but not least*, un tratado de oratoria, pues el hombre hablaba muy bien y sus clases atraían alumnos de toda Europa.

En un excelente artículo publicado en la Revista Médica de Chile¹¹, Lama y Van Wijngaarden lo definen como “*una mente brillante, un carácter virtuoso*”, y no se quedan ahí, expresando en el resumen que “*es considerado uno de los clínicos y profesores más influyentes del siglo XVIII, logrando gran fama y celebridad en Europa y hasta en la lejana China, que sus contemporáneos lo llamaban “profesor de Europa” y también el “Hipócrates holandés”, impulsor de las grandes escuelas médicas de Edimburgo y Viena; que Pedro el Grande de Rusia lo honró en una ocasión con su visita y, cincuenta años después de su muerte, Federico el Grande de Prusia, ordenó que todos los médicos profesores en su territorio enseñaran al estilo de Boerhaave*”.

Hipocrático, pero ocupando remedios necios (cuando niño se curó una úlcera de la pierna con sal y orina), su tesis de grado versó sobre el examen macroscópico de las deposiciones - “*De utilitate explorandorum excrementorum in aegris, ut signorum*” (*Sobre la utilidad de explorar los excrementos en los enfermos, como signo de enfermedad*) - y su mayor aporte en la lucha contra las enfermedades infecciosas fue recomendar la medición de la temperatura corporal. Poseía un don pedagógico y una atrayente oratoria, además de una gran devoción por su trabajo, laborando arduamente en medicina, botánica y química. Fue, en algún grado, el fundador de los hospitales

académicos, organizando un sistema de doce camas en el hospital de su ciudad para enseñar a sus alumnos. Allí se juntaba dos veces a la semana con ellos, para combinar la teoría con la práctica. En la actualidad, el famoso museo de Boerhaave se encuentra en el mismo lugar de ese primer hospital¹².

En la Universidad de Leiden, ya profesor de medicina, de botánica y de química, nuestro hombre también estudió matemáticas, pero como docente se distinguió más que todo en enseñanza de la clínica, que practicaba, como Osler, junto a la cabecera del enfermo, elevando su cátedra médica en el mejor centro de medicina de Europa. De los libros médicos que hemos mencionado, que eran por lo demás algo breves, cabe mencionar que en *Institutiones medicae* estableció la historia clínica como se la conoce hoy en día, señalando como fundamentos del saber médico la observación cuidadosa de los fenómenos físicos presentes en el hombre sano, en el enfermo, en el moribundo y en el cadáver, junto a una rigurosa pesquisa de los síntomas ocultos a nuestros sentidos, mezclando ambas acciones en un ponderado raciocinio¹³.

Avogrado y Kekulé, grandes químicos, nada aportaron a la medicina, de modo que nos saltamos hasta el barón sueco Jöns Jakob Berzelius (1779-1848), quien refunfuñaba que *la ciencia retrograda hacia el caos*. Quizás si debiéramos llamarlo el padre de la química propiamente tal o moderna, por confeccionar la primera tabla de equivalentes, centrando su investigación en las proporciones químicas y sus leyes. Partió analizando las combinaciones del oxígeno, que le pareció el centro de todo, siguió con la determinación del peso atómico de varios elementos y finalmente se apasionó por la electroquímica, concluyendo que lo más importante era la polaridad de los elementos¹⁴.

Además, fue el primero en hablar de isómeros y polímeros, aisló varios compuestos simples, pero de antisépticos o antimicrobianos, nada todavía: aunque era médico, habiéndose licenciado como tal en la Universidad de Upsala en 1802, fue muy fuerte la influencia de su profesor Afzelius, gran químico y gran maestro, y derivó hacia la química pura¹⁵. Quizás sí, después de todo, su aporte médico más importante fue haber formado a Friedrich Wohler (1800-1882), quien descubriría la síntesis de la urea en 1826, borrando la frontera entre las químicas inorgánica y orgánica, anticipando de esta manera la síntesis de antimicrobianos, que se iniciaría un siglo después con Domagk.

Ehrlich y Domagk tras la bala mágica

Todavía en el siglo XIX encontramos en Paul Ehrlich (1854-1915), aquél que buscaba la “bala mágica” para matar a todas las bacterias, el legítimo y brillante

precursor de los antimicrobianos. Paul era alemán, pero hoy sería polaco, por haber nacido en la actual Strzelin, que pertenece a Polonia, y estudió medicina en Breslau, Estrasburgo, Friburgo y Leipzig. Graduado de médico, comenzó como hematólogo, pero luego se dedicó a la microbiología, influido quizás por dos razones: una, los profesores que tuvo, que eran todos microbiólogos de talla grande, como Julio Cohnheim, Ferdinand Cohn y Carl Weigert; y dos, porque enfermó de tuberculosis y sintió el llamado de Koch¹⁶.

La obra de Ehrlich es muy vasta, pero en este momento nos ceñiremos sólo al asunto de los colorantes histológicos, que lo convierte en el predecesor de Gerhard Domagk, que es nuestro hombre. Siendo alumno se había sentido atraído por sus bellos colores – quizás tenía su veta artística – al punto que sobre ellos versó su tesis: *Die Praxis und die Theorie der zur Beiträge histologischen Färbung*. Primero probó sus colorantes, derivados de la anilina, en la hematología, viendo que las distintas células de la sangre tenían diferentes afinidades, unas por los ácidos, otras por los básicos y otras por los neutros, lo cual le permitió diferenciar los glóbulos blancos en linfocitos y mielocitos o leucocitos en sentido estricto, y estos en neutrófilos, basófilos y eosinófilos. De la hematología pasó a teñir seres vivos, es decir, bacterias, siendo su mayor aporte la tinción del bacilo de Koch, que más tarde y en virtud de unas modificaciones menores, terminó por atribuirse a Ziehl y Neelsen, nombre con el cual hoy se la conoce. Ya sea tiñendo al malvado bacilo o ya sea porque éste estaba muy difundido en Alemania, el joven galeno enfermó de tuberculosis y se fue a Egipto, seguramente buscando una cura de aire y sol; como si la enfermedad lo señalara, a su regreso lo contrató el mismísimo Robert Koch en 1890, para trabajar en el Instituto recién creado para el estudio de las enfermedades infecciosas, el *Institut für Infektionskrankheiten*... No podemos evitarlo y seguimos extasiándonos con los nombres alemanes: sin ir más lejos, cuando años antes, en 1887, logró el título de *Privatdozent* de la Facultad de Medicina de la Universidad de Berlín, su tesis se llamó *Das Sauerstoffbedürfnis des Organismus*...¹⁷.

En el nuevo, Instituto, Ehrlich, se dedicó a investigaciones en el campo de la inmunidad fabricando antitoxinas; ya célebre, en 1906 fue nombrado para dirigir la Georg Speyer *Haus für Chemotherapie*, fundada para él por la viuda del banquero Speyer... A ver, a ver... ¿algún *affaire* con la viudita la movió a ser tan generosa?

Y ya tenemos al Ehrlich que muestra la leyenda, especialmente gracias a las indiscretas memorias de su secretaria Marta Marquardt, y que ha caricaturizado el cine: un sabio que comía poco, trabajaba como burro, fumaba como chimenea unos 25 puros al día, leía sin cesar y se comportaba con suma modestia¹⁸. Rescatemos, mejor, su imagen científica y sus aportes a la lucha anti-

microbiana: fue el creador del término “quimioterapia”, esto es, el tratamiento de las enfermedades mediante compuestos químicos que mataran a los microbios sin dañar al hombre. Esta línea terapéutica se había iniciado con Béchamp en 1860 y su descubrimiento del atoxil, que décadas después sería ensayado por Laveran, Koch y Shiga para aniquilar a los tripanosomas, continuando en 1882 con Briebich y el rojo escarlata - ¡el “león rojo” de los alquimistas! -, y en 1886 con Unna y sus estudios de la acción tanto del ictiol como de la resorcina en afecciones dermatológicas, entrando también a la carrera Koch con el cloruro mercurico.

Nuestro sabio retomó el atoxil, que tenía afinidad por los tripanosomas, intentando hacerlo tóxico para los mismos. Determinó primero la fórmula de este derivado del ácido fenilarsénico, luego obtuvo de él la arsacetina y la probó frente al *Treponema pallidum*, descartándola por causar daño óptico. De este fracaso sacó una enseñanza: la arsacetina y el arsenil, otro derivado del atoxil, que eran activos contra la bacteria en el tubo de ensayo, también lo eran dentro del enfermo, de modo que algo pasaba en el organismo humano que sensibilizaba al *Treponema*. Encontró sustancias reductoras que en los tejidos tenían esta acción sensibilizante y de una de ellas, la arsenofenilglicina, llegó, tras varios intentos, a su compuesto número 606, el di-oxi-diamido arsenobenzol: había alcanzado, al fin, la gloria. Así lo entendió y al 606 llamó “salvarsan” o “arsénico salvador”, que durante muchos años salvaría a miles de la sífilis.

Hubo pocos ensayos y la firma Hoechst, viendo en la droga una mina de oro, se apresuró a lanzarla al mercado, apareciendo pronto varios efectos desfavorables, que fueron disminuyendo a medida que se afinaba la dosis y que casi desaparecieron al mejorar la molécula con el 914 o “neo salvarsán”. En Chile el Instituto Bacteriológico fabricó este producto como “neo-arsolan”, promocionándolo como “*producto que constituye un medio curativo y preventivo para la sífilis*”, en dosis de 0,15 a 0,90 gramos¹⁹.

Objeciones morales se levantaron contra estos medicamentos, alegando tanto las autoridades civiles como religiosas que favorecían la prostitución, que evitaban el justo castigo divino que implicaban las enfermedades venéreas a los pecadores, de acuerdo al aserto “por donde pecas, pagas”, es decir, si pecaste con tus órganos sexuales en ellos serás castigado. Se nos viene a la mente la historia del Rey Rodrigo, quien perdiera por negligencia España a manos de los árabes, olvidando sus deberes en brazos de la Cava, a quien había deshonrado y cuyo padre, don Julián, vengaría vendiendo el país al enemigo. El Rey, derrotado y arrepentido, recibe como penitencia divina encerrarse en una tumba con una culebra viva, y desde allí responde a un ermitaño que le pregunta cómo va la cosa:

*La culebra me comía
cómeme por la parte
que todo lo merecía
por donde fue el principio
de la mi muy gran desdicha*²⁰

Repárese el lector cuán justa es la comparación, pues el *Treponema* tiene forma de culebrilla. Nuestro Paul, hombre sobrio y moderado, tuvo un fin muy distinto al del infortunado Rodrigo: se casó sólo una vez, no persiguió más Cava que la ciencia, acumulando logros y honores, que culminaron con el Premio Nobel, compartido con Ilia Metchnikoff, en 1908. Falleció de hemorragia cerebral en 1920, dejando abierto el ancho camino de la quimioterapia.

Entonces, retomemos la historia de Gerhard Johannes Paul Domagk, patólogo y bacteriólogo alemán, quien viviera entre 1895 y 1964 una vida muy productiva, marcada por el descubrimiento de las sulfas, pasaporte al Premio Nobel de 1939. Estudió medicina en las universidades de Kiel y de Greifswald, participó en la Primera Guerra Mundial, siendo herido como soldado al inicio y continuando como médico hasta el final. Trabajando en la industria, en la IG Farben, se interiorizó en los estudios iniciados por Fritz Mietzsch y Josef Klarer, que a partir de los ensayos de Ehrlich para matar bacterias con colorantes estaban desarrollando las sulfonamidas. Como Ehrlich, se deslumbró con los colorantes y, especialmente, con el prontosis rojo (*Prontosil rubrum*), una sulfa activa frente a los estreptococos, que primero ensayó en ratones y luego probó exitosamente en su hija, evitándole la amputación de un brazo masivamente infectado por la clavada de una aguja²¹.

¡El *león rojo* del divino Paracelso! Lo encontramos en 1882 con Briebich y su rojo escarlata y lo reencontramos en 1932 con Domagk. Recordemos la descripción que hace Paracelso de la piedra filosofal, como también llamaban al *león rojo*, en su obra *De signatura rerum naturalium*: *es pesada y de color rojo, pero al mismo tiempo transparente como el cristal; maleable como la resina y, no obstante, frágil como el vidrio; si se pulveriza se hace amarilla como el azafrán*. La identidad de las sustancias de Briebich y Domagk con el *león rojo* de Paracelso se hace más evidente al leer cómo este afirmaba que *el arte médico es inmortal, y está basado en el hecho imperecedero de que antes desaparecerán el cielo y la tierra que la medicina*, y cómo no quería usar la piedra para fabricar oro, buscando en ella un remedio universal, la «bala mágica» soñada por Paul Ehrlich.

Como demostrarían luego otros investigadores, el prontosis se transformaba en nuestro interior en un compuesto bastante simple, la sulfanilamida, que era el principio activo. Se pusieron en campaña los científicos del Instituto Pasteur de París y otras sulfas, más activas y

menos tóxicas, fueron surgiendo, mientras que Domagk se embolsaba el Premio Nobel en 1939, aunque el movimiento nazi le impidió recibirlo hasta 1947, terminada la Segunda Guerra Mundial y muerto Hitler. El célebre premio no fue el fin de su carrera, pues continuó investigando y descubrió la tiosemicarbazona para el tratamiento de la tuberculosis, para derivar luego hacia la quimioterapia del cáncer, hasta su jubilación en 1960. Dejó varias obras para la posteridad, siendo la más famosa una de nombre tan rimbombante que no podemos omitir: la *Pathologische Anatomie und Chemotherapie der Infektionskrankheiten*, publicada en 1947²².

Con el descubrimiento de las sulfas se inicia la quimioterapia y se termina nuestra historia de los químicos que fueron precursores en la lucha contra las enfermedades infecciosas.

¿Y los antibióticos? Fueron descubiertos por los microbiólogos y por azar.

Referencias bibliográficas

1. Paracelso. Las plantas mágicas. Diccionario de botánica oculta. Ediciones 29, Barcelona 1997.
2. Editorial. Jacobus Sylvius (Jacques Dubois) 1478-555 – preceptor de Vesalius. JAMA 1966; 195 (13): 1147.
3. Lessico. www.summagallicana.it.
4. Eloy, N.F.J. Dictionnaire historique de la médecine ancienne et moderne. Paris 1778.
5. Ducheyne, Steffen. Joan Baptiste Van Helmont and the Question of Experimental Modernism, *Physis: Rivista Internazionale di Storia della Scienza*, vol.43, 2005, pp. 305-332.
6. William B. Jensen, A previously unrecognized portrait of Joan Baptista van Helmont (1579-1644), *Ambix*, 51:3, 263-268, nov 2004.
7. Federmann, R. La alquimia. Versión española de R. Ibero. Editorial Bruguera S. A., Barcelona 1974.
8. Read J. Humor y humanismo en química. Versión española de Fontanilla JA y Villar V. Aguilar S. A., Madrid 1953.
9. Free online : Encyclopedia Britannica 9th Edition. (Encyclopedia Britannica 1911; 12 : 114).
10. Skolnik, Herman (1982). Furter, William F. (ed.). *A Century of Chemical Engineering*. New York: Plenum Press. p. 230. ISBN 0-306-40895-3.
11. Lama A., van Wijngaarden, D. Boerhaave: una mente brillante, un carácter virtuoso. *Rev Med Chile* 2002; 130: 1607-72.
12. Lindeboom, G.A. Herman Boerhaave. The Man and his Work. Methuen & Co., London 1968.
13. Kidd M, Modlin IM. The luminati of Leiden: from Bontius to Boerhaave. *World J Surg* 1999; 23: 1307-14.
14. Jöns Jacob Berzelius. Encyclopædia Britannica Online, <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/62958/Jons-Jacob-Berzelius>
15. Wisniak, J. (2000). Jöns Jacob Berzelius. A Guide to the Perplexed Chemist. *The Chemical Educator* 2000; 5 (6): 343-50.
16. Witkop, B. Paul Ehrlich and his Magic bullets--revisited. *Proc Am Philos Soc* 1999; 143(4):540-57.
17. Parascandola. Paul Ehrlich's Chemoterapy. *J Hist Med and All Scien* 1981; 36 (1): 19-43.
18. Marquardt, M. Paul Ehrlich als Mensch und Arbeiter. *Erinnerungen aus dreizehn Jahren seines Lebens* (1902-1915). Mit einer Einführung von Dr. Richard Koch. Stuttgart/Berlin/Leipzig, 1924.
19. Neoarsolan. *Revista del Instituto Bacteriológico de Chile* 1(4): 11.
20. Anónimo. Cómo se perdió España por causa del Rey Don Rodrigo. En: *Romancero castellano*. Editorial Iberia, S.A. Barcelona 1956; pp. 12-15
21. Schück, H; Sohlman, R; Österling, A; Liljestrand, G; et all. The Prize in Physiology and Medicine: The Nobel Prizes in Wartime. In Nobel Foundation. *Nobel: The Man and His Prizes*. Klara Civiltryckeri, Stockholm 1950; pp. 167-79.
22. Colebrook, L. Gerhard Domagk. *Biog Mem Fellows Roy Soc* 1964; 10: 39-50.