



FACULTAD DE FARMACIA

Grado en Farmacia

LA TOXICIDAD EN LA FARMACOPEA RENACENTISTA

Memoria de Trabajo Fin de Grado

Sant Joan d'Alacant

Junio 2025

Autor: **Albert Guijarro Toledo**

Modalidad: Estudio histórico

Tutor/es: Maria Muñoz Benavent

Índice

Contenido

1. Resumen.....	3
2. Introducción	4
2.1. Objetivos.....	6
3. Metodología	11
4. Los tóxicos en la salud renacentista.....	13
4.1. Uso y discusión sobre el mercurio en el Renacimiento	13
4.2. Uso y discusión sobre el arsénico en el Renacimiento.....	18
4.3. Uso y discusión sobre el plomo en el Renacimiento.....	23
4.4. Uso y discusión sobre el azufre en el Renacimiento.....	28
5. Conclusiones.....	33
6. Bibliografía	37



1. Resumen

En la época renacentista en Europa confluían muchos tipos de saberes en relación con la terapéutica y la medicina, destacando sobre todos ellos la teoría de los humores y la interpretación de la salud como el equilibrio entre estos cuatro humores. Las enfermedades más comunes durante esta época, como la sífilis o la peste, asolaban a la sociedad debido a que el acceso a un profesional sanitario era complicado. Esto ponía de manifiesto la necesidad del autocuidado para poder solventar parte de la sintomatología de estas enfermedades y muchas otras dolencias, además de la propia naturaleza del ser humano de continuar adaptándose y evolucionando con el fin de desarrollar la terapéutica. El autocuidado que llevaba a cabo gran parte de la sociedad provenía de: la tradición hablada, los recetarios personales y los libros de secretos comerciales. Además de estas obras, cuya accesibilidad era más fácil, existían otro tipo de trabajos que incluían conocimientos más complejos, como lo son los tratados de medicina y cirugía, pudiéndose distinguir dos niveles de conocimientos en el campo de la medicina: el de los expertos y el de los profanos. En ambos niveles de conocimientos se incluían recetas y procedimientos en los que se empleaban muchos tipos de elementos químicos. Mediante el estudio histórico, químico y fármaco-toxicológico de este tipo de obras, se desentraña como eran empleados y el posible potencial terapéutico de algunos elementos como el mercurio, arsénico, plomo y azufre. En este estudio se consigue dar una visión crítica sobre los métodos y procedimientos, dilucidando hasta qué punto estos métodos tóxicos suponían una mejora para la patología del paciente. Además, se reflexiona sobre la importancia de todas estas obras y la necesidad de estudio de estas con el fin de poder conocer la evolución y las bases de lo que se conoce como la medicina moderna.

Palabras clave: Renacimiento, recetarios, tóxicos, farmacopea, plomo, arsénico, mercurio, azufre.

2. Introducción

Durante la época renacentista en Europa (ss. XVI-XVII) el paradigma médico imperante era el hipocrático-galénico, basado en la teoría de los humores (Broton, 2006; Reig, 2017). Se creía que los humores eran elementos fluidos que recorrían el cuerpo humano y eran cuatro: la sangre, caliente y húmeda, la flema, fría y húmeda, la bilis amarilla, caliente y seca, y la bilis negra, fría y seca; todos estos en conjunto representaban el estado del cuerpo (Peset Reig, 2018). De otro lado era también importante el concepto de *physis* que, dentro de la medicina hipocrática, se entendía como el principio de todo, la naturaleza en sí, definida como armoniosa, razonable y universal. Los médicos y cirujanos debían respetar que la propia naturaleza del cuerpo humano sanara sola, e intervenían sobre esta naturaleza a través de la observación y tratamiento de sus manifestaciones, manteniendo su armonía. Al igual que la *physis*, los humores debían de estar equilibrados y cualquier desregulación dentro de estos provocaba la manifestación de alguna patología. *Grosso modo*, la teoría de los humores es la interpretación del estado de la *physis* y la fuerza que esta empleaba para volver a restaurar la armonía entre los humores y, por tanto, devolver a la normalidad el cuerpo humano (Laín Entralgo, 2012).

El origen de esta teoría está relacionado con la teoría de los cuatro elementos del filósofo griego Empédocles. Empédocles proponía que existen 4 elementos principales, aire, fuego, tierra y agua, y que la relación entre estos, de amor y discordia, hacía posible cualquier cosa. De esta manera, el aire es caliente y húmedo (como la sangre), el agua es fría y húmeda (como la flema), la tierra es fría y seca (como la bilis negra) y el fuego es caliente y seco (como la bilis amarilla). Se observa cómo, al extrapolar de esta forma los elementos a los humores, la teoría de los humores está basada en los elementos y sus relaciones de Empédocles (Lagay, 2002). Así mismo, la teoría humoral propuesta por la escuela hipocrática fue perpetuada por Galeno a través de sus comentarios a Hipócrates, haciendo que este paradigma hipocrático-galénico dominara dentro del campo de la medicina hasta bien entrado el siglo XIX. Entre las ideas que aportó Galeno a la medicina hipocrática destaca el tratamiento con lo opuesto, es decir, si una patología era producida por el aumento de uno de los humores,

el tratamiento para esta era el humor contrario, de forma que una enfermedad «fría» se trataba con calor (Jouanna, 2012; Reig, 2017).

Si bien con la creación de la imprenta (1444) la difusión de los hallazgos y nuevos avances en la terapéutica aumentó notablemente, la forma principal en la que toda esta valiosa información sobre la salud se transmitía era gracias a los recetarios, libros de secretos y la tradición hablada (Broton, 2006). El hecho de que un médico fuese muy costoso, así como la escasez de estos e instalaciones sanitarias, hacían que la población tuviera que ingeniárselas para tratar cualquier patología que le afectase (Peset Reig, 2018). De esta forma, los libros de secretos y los recetarios personales, en los que se plasmaban recetas o metodologías tradicionales para tratar afecciones, suponían la fuente de conocimiento principal de la que disponían las personas para aplicar cuidados a sí mismas y a su familia.

Otra fuente de conocimiento médico fundamental en este periodo son los tratados médicos. En el caso de los tratados de cirugía, la información que había en estos era más compleja, comparándola con los recetarios y libros de secretos, y no iban dirigidos a un público general, si no que más bien era información más detallada para cirujanos y médicos de la época.

En estos remedios y recetas sobre la terapéutica se empleaban una gran variedad de elementos y compuestos. Es innegable que la diversidad de elementos que se empleaban hace replantearse hasta qué punto todos estos métodos estaban libres de toxicidad. Por este motivo, es importante tener presentes los conceptos de remedio y veneno. El remedio puede incorporar en su elaboración elementos que en un principio son tóxicos pero la finalidad principal de estos es tratar la patología. Sin embargo, un veneno es cualquier sustancia que puede producir en el cuerpo humano una lesión o enfermedad. La delgada línea que diferencia uno de otro, además de la intención con la que se emplean, es la dosis de sus elementos, como bien explicó Paracelso (Halley, 2017). Por otro lado, es importante destacar el papel que tenían los venenos durante la época renacentista en gran parte de Europa. Si bien, parte de los tóxicos que hoy en día se conocen eran empleados en remedios para tratar patologías, no se puede desatender el uso pernicioso de los tóxicos durante esta

época (Grell, 2018). Esta última aplicación de los tóxicos para mantener o avanzar de escalafón sociopolítico deja de manifiesto la importancia, durante esta época y en adelante, de seguir investigando sobre el uso de estas sustancias para poder delimitar y discernir entre veneno y remedio.

2.1. Objetivos

En este trabajo se van a estudiar y analizar las recetas médicas que empleaban tóxicos en el Renacimiento en dos niveles de conocimiento, los recetarios y los manuales médicos. Para ello se han van a usar las ediciones modernas de un tratado quirúrgico del siglo XVII (Muñoz 2024a), de un recetario del siglo XVI (Muñoz, 2024b) y de uno de los libros de secretos más importantes de la Europa renacentista, el libro de secretos de Alessio Piemontese (Muñoz, 2025). A continuación, se va a hablar con más detalle de cada uno de ellos.

En el siglo XVII en la península ibérica el gremio de cirujanos estaba estructurado de forma jerárquica. Aunque esta estructura estaba regulada de distintas formas en función del reino, puede resumirse de la siguiente forma: los eslabones más bajos los ocupaban los barberos y, conforme se sube puestos en esta estructura jerárquica, se encontraban los oficios de oficial, cirujano y maestro de cirugía. Los barberos no recibían educación universitaria, aprendían su oficio de sus maestros barberos y prestaban su ayuda y conocimientos a la población más humilde, que no podía permitirse un maestro cirujano. Había distintas formas de acceder al puesto de cirujano, de forma que se distinguían: los aprendices con educación romance o cirujanos «romancistas», es decir educados en lengua romance, que no tenían educación universitaria y cuyos conocimientos eran adquiridos a través del aprendizaje práctico, de sus maestros, con los que convivían y de los que aprendían el oficio; y por otro lado estaban los que sí que recibían educación universitaria en latín y que, tras varios y exhaustivos exámenes adquirían el título de maestro cirujano, conocidos como «latinistas».

Antoni Roig, quien fue maestro cirujano dentro del gremio de cirujanos, nació en Palma de Mallorca en el siglo XVI y desarrolló su oficio en la época renacentista. Plasmó en un tratado de cirugía manuscrito una gran cantidad de procedimientos mediante los cuales se podían tratar numerosas patologías,

destinado a ser un manual para preparar el examen de cirujano, aunque se desconoce si finalmente se llegó a publicar alguna edición impresa, puesto que no se ha recuperado ninguna copia. La obra de Antoni Roig no es solo una revisión de sus conocimientos en el campo de la cirugía y la medicina: en su obra hace referencia y cita a distintos autores con los que completa su trabajo. En el tratado de cirugía conviven conocimientos provenientes de autores antiguos, desde Hipócrates hasta los médicos árabes medievales, hasta referencias a cirujanos coetáneos de Roig, de los siglos XVI y XVII. Entre los autores de su época, y de los que se citan algunas recetas en el trabajo, se encuentran Dionisio Daza y Giovanni da Vigo (Muñoz, 2024; Clulee, 1977). Dionisio Daza provenía de un linaje de médicos y fue un médico sobresaliente, que ejerció en muchos ámbitos, desde la casa real hasta como cirujano de guerra, y que culminó su carrera plasmando gran parte de sus conocimientos en su obra *Práctica y theórica de cirugía en romance y latín* y la segunda parte de esta misma obra (Daza, 1609). Por otra parte, Giovanni da Vigo fue médico del papa Julio II y también publicó sus conocimientos en su obra *Practica in arte chirurgica copiosa continens novel libros* (da Vigo, 1514). Este libro tuvo éxito entre los expertos, como atestiguan las varias ediciones en castellano publicadas a lo largo del siglo XVI (da Vigo, 1564). Para este estudio se ha usado la edición completa del tratado de Roig, que se publicó en 2024 (Muñoz, 2024a).

El recetario napolitano del cardenal Granvelle (Muñoz, 2024b) es la edición del recetario personal del cardenal Antoine Perrenot de Granvelle. Es una recolección de varios remedios a lo largo del tiempo y realizado por distintas manos. El cardenal Granvelle, de familia borgoñona, fue un diplomático muy influyente en el siglo XVI, que ostentó numerosos cargos importantes, entre ellos el de secretario del emperador Carlos V, y del rey Felipe II después de él, así como el de virrey de Nápoles entre 1571 y 1575. El recetario constituye una amalgama de remedios y recetas de todo tipo, escritos en castellano, italiano, latín y francés. La primera parte de este libro recetario presenta ilustraciones y dibujos en las recetas y, conforme se avanza en el manuscrito, se va perdiendo este cuidado y aparecen manos distintas, entre ellas la del propio cardenal. La colección de remedios del recetario de Granvelle son muy variopintos,

encontrándose desde recetas para hacer dulces napolitanos hasta recetas de alquimia para fabricación de piedras preciosas. En el recetario (Figura 1), conservado en la Real Biblioteca bajo la signatura RB II 657, se aprecia un cuidado en la letra y limpieza, que varía a lo largo de la obra, y unos dibujos de diversas plantas medicinales.



Figura 1: Página del recetario manuscrito del cardenal Granvelle, (RB II 657 ff. 18v-19r).

Por otro lado, en el libro de secretos de Alessio Piemontese la información que se plasma está destinada a ser útil para toda la sociedad, es decir, el nivel de los conocimientos está en cierta medida más adaptado a un público general. Alessio Piemontese se presenta como un erudito, cuyo bagaje como reverendo misionero alrededor de todo el mundo le permitió adquirir todos los conocimientos que explaya en su libro de secretos. El reverendo Alessio Piemontese era en realidad el pseudónimo que empleó Girolamo Ruscelli, polígrafo y editor, en su obra *I secreti del reverendo donno Alessio Piemontese*, publicada por primera vez en Venecia en 1555. Esta contiene una gran cantidad de recetas de varios tipos: de belleza, alquímicas y, sobre todo, relacionadas con

la salud. Esta obra sería un éxito editorial, y fue ampliamente reeditada y traducida durante la época, permitiendo por tanto que gran parte de la sociedad pudiese acceder a conocimientos sobre la terapéutica y la salud. El éxito de esta obra haría que se continuara ampliando en las siguientes ediciones llegando a escribirse dos partes más. De este trabajo se publicaron varias traducciones a otros idiomas europeos, entre las cuales se destaca la traducción al español publicada en Alcalá de Henares por parte de Alonso de Santa Cruz y Antic Roca (Ruscelli, 1564). La edición publicada este mismo año 2025 es la que se ha usado en este estudio (Muñoz, 2025). En la gran mayoría de remedios y recetas de la obra se pueden leer vivencias y anécdotas del propio personaje, Alessio Piemontese, que aportan veracidad al personaje y usa como prueba de la fiabilidad de las recetas. El libro de secretos contiene distintos remedios, entre los cuales uno para lamparones titulado «Para lamparones, un buen remedio», que será explicado más adelante en el trabajo (Figura 2).

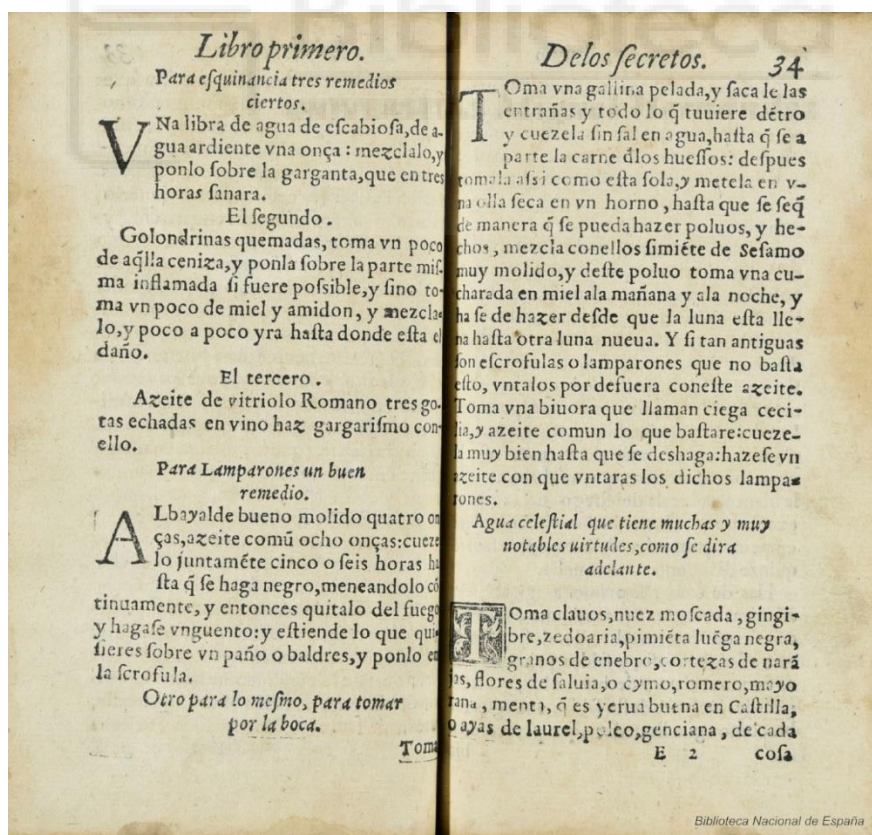


Figura 2: Página del libro de secretos con remedios variados (Ruscelli, 1564: ff. 33v-34r).

El objetivo de este trabajo consiste en el análisis de recetas y manuscritos datados de la época renacentista (ss. XVI-XVII), con el fin de arrojar una visión fisiológica, farmacológica y química sobre el uso de los elementos tóxicos empleados en el Renacimiento.

Han sido seleccionados como elementos a estudiar el mercurio, arsénico, plomo y azufre, tanto por la frecuencia de uso en las recetas, puesto que estos eran bastante comunes, como por la toxicidad que supone el uso de estos elementos. Es de aquí de donde surge la motivación principal de este trabajo, analizar la tradición médica renacentista a través del estudio del uso de los elementos tóxicos, con el fin de conocer qué elementos se usaban y qué efectos podían estar produciendo en los pacientes que los usaban.



3. Metodología

Las recetas que se tratan en este trabajo se escribieron originalmente entre 1550 y 1633. Reproducimos aquí las ediciones filológicas de estas recetas, publicadas en las obras *El recetario napolitano del cardenal Granvelle*, *El Tractat de cirurgia d'Antoni Roig (1633)* y *La salud femenina en los libros de secretos del siglo XVI* (Muñoz Benavent, 2024a; 2024b; 2025). Estas ediciones filológicas siguen la metodología de edición de textos más conservadora, haciendo intervenciones mínimas para mantener el texto original y permitirnos observar cómo se escribía y se hablaba en este período (Tognetti, 1982; Petrucci, 1992; Martínes, 1999). Se citan recetas escritas en castellano, catalán, italiano y latín. Para facilitar su estudio, para todas las recetas italianas y latinas se ha incorporado su traducción al castellano en notas a pie de página.

Con el estudio de las ediciones filológicas comentadas se han seleccionado una serie de elementos que presentan una alta recurrencia en las recetas. El análisis de las propiedades fisicoquímicas de los elementos se ha realizado cotejando la información de distintos manuales: *Química* (Chang, 1998), *Inorganic Chemistry* (Housecroft y Sharpe, 2018), *Principles of Biochemistry* (Nelson y Cox, 2017), *Chemistry of Arsenic, Antimony and Bismuth* (Norman, 1998), *Química Orgánica: estructura y función* (Vlodhart y Schore, 2007), y también artículos y publicaciones de revistas como *Propiedades del azufre* (Rodríguez, 2024). Por otro lado, la información sobre la toxicología y fisiología sobre la que intervienen estos elementos se ha recogido de los manuales: *Medicina Legal y Toxicología* (Calabuig, 2005) y *Cassarett & Doull, Manual de toxicología* (Klaasen y Watkins, 2001).

Se ha hecho uso también de la base de datos JSTOR para encontrar publicaciones que pudiesen completar o complementar la información del estudio. La búsqueda en JSTOR se realizó con las palabras clave: *Renaissance, intoxication, metal, antimony, sulphur, arsenic, plumb, treatment, medicine*. Sin embargo, estas búsquedas bibliográficas para poder encontrar estudios históricos no tienen muchas bases de datos, hecho que complicó la búsqueda de información a través de internet. Es por esto por lo que, en base a las recomendaciones y publicaciones facilitadas por la tutora a cargo del trabajo y

búsqueda de libros y revistas en la biblioteca (tanto virtuales como la de la UMH), se terminó de completar la información para el estudio.



4. Los tóxicos en la salud renacentista

4.1. Uso y discusión sobre el mercurio en el Renacimiento

El mercurio forma parte de los metales de transición en la tabla periódica y en concreto al grupo 12. Las propiedades atómicas de este elemento hacen que sus características lo conviertan en un metal cuanto menos especial.

El *argento vivo*, o así lo nombraban por su apariencia de plata líquida en la Edad Media y el Renacimiento (Torres Villaroel y Rojas García, 1999), tiene un número atómico de 80 con una configuración electrónica de $[\text{Xe}]4f^{14}5d^{10}6s^2$, con lo que todos sus orbitales atómicos están completos, otorgándole una gran estabilidad. Sin embargo, en su forma de mercurio elemental sus orbitales moleculares no están completamente ocupados por su débil enlace metálico. Esto en gran medida se debe al efecto relativista y su alto peso atómico. Los electrones de los orbitales atómicos interiores, 1s o 2s, están muy cercanos al núcleo, de forma que se mueven a una velocidad cercana a la de la luz. Este hecho sumado a su peso atómico provoca que, a pesar de ser un metal, el mercurio a temperatura ambiente sea líquido (Chang, 1998; Howes, 2013; Housecroft y Sharpe, 2018).

De forma elemental ya puede generar bastantes problemas toxicológicos, pero son sus compuestos derivados los que aumentan la capacidad toxicológica del metal. Los vapores de mercurio, en su día empleados para tratar la sífilis y de los cuales Paracelso ya desaprobaba su uso (Halley, 2017), producen una corrosión del tejido pulmonar y neumonitis intersticiales agudas. Además, la distribución del mercurio hacia el cerebro en estos compuestos es bastante elevada. Por otro lado, las sales de mercurio inorgánico o sublimado, HgCl_2 , generan un daño gastrointestinal cuasi irreversible en el intoxicado. El compuesto más importante y a la vez más tóxico es el metilmercurio, $[\text{HgCH}_3]^+$; dispone de un abanico toxicológico variado que incluye desde neurotoxicidad hasta teratogenia (Klaasen y Watkins, 2001).

La excreción de este metal es renal y por las heces mayoritariamente, y puede permanecer en el cuerpo humano hasta unos 70 días. Presenta un mecanismo de toxicidad multimodal entre lo que se puede destacar: inhibición de enzimas antioxidantes y de detoxificación, aumento del estrés oxidativo y

daño a las membranas celulares (Klaasen y Watkins, 2001). Del abanico de enzimas que es capaz de inhibir el mercurio se pueden destacar: la acetilcolinesterasa y la catecol O-metiltransferasa. La inhibición de estas encimas desencadena una disminución de la acetilcolina llegando a provocar taquicardias, boca seca, alteraciones gastrointestinales y miastenia gravis entre otra sintomatología (Calabuig, 2005; Posin, Kong y Sharma, 2025) .

En el recetario napolitano y el tratado de cirugía se pueden observar algunas recetas en las que se emplea el mercurio. Se procede a ver cómo se usaba en estos recetarios. En el *Tractat de cirurgia* del maestro cirujano mallorquín Antoni Roig podemos encontrar una receta para la gangrena (Muñoz Benavent, 2024a):

Però si la granguena passa abant tornarem a escarificar més profundament y rentarem la part ab llexiu y vinagre fort en que hajan cuyt tramussos, mirra y sal, y després posarem ab les escarificacions un poch de sublimat desfet ab vi, ab unas filas, però si serà en persona qui tenga moltes febres o inflematió, o persona flaca, dona o miñó, no applicarem tals remays (Muñoz Benavent, 2024a: 177).

También aporta el cirujano un remedio que, nos indica, no es propio, si no aprendido del célebre Dionisio Daza, para el herpes.

Altre ramey, que aporta Dionisio Dossa, que és la llana bruta cremada y mesclada ab aygoròs, y d'esta manera curarem las erpes fins a lo estat, y després aplicarem resolvents y dissecans, com és la ayguo de sublimat que no sia massa fort, també és bolo, such de paradellas, que són rels de porrassa (Muñoz Benavent, 2024a: 183).

En ambas recetas del tratado de cirugía se emplea el sublimado, cloruro de mercurio (HgCl_2), como desecante o propio remedio de la enfermedad. Esto resulta un poco peligroso con el potente efecto corrosivo que tienen estas sales de mercurio. Si bien no se conocen las cantidades empleadas, estas sales pueden provocar o empeorar las hemorragias y ulceraciones que ambas afecciones, herpes y gangrena, pueden presentar.

Al igual que en el tratado de cirugía en el recetario napolitano también se hace referencia al mercurio en algunas recetas. La primera receta emplea el mercurio para tratar las escrófulas producidas por una infección tuberculosa, consiste en una inflamación de los ganglios linfáticos, principalmente los cervicales, generado por la invasión de este tejido por parte de las micobacterias tuberculosas:

Recetta delle scrofole data dal medesimo [el cardenal d'Aragona]

Doi scrupuli di gomma dragante infusi in acqua rosa, et come sarà liquefatta in modo che possa impastarsi, ci si metterà meza onza di solimato ben polverizzato, et s'incorpora in seme, mettendoci tanta farina che basti a fare l'incorporationi. Di questa pasta se n'andaranno facendo delli pastoncelli secondo la forma che se ne li mandano, lasciandoli asciugare all'ombra nell modo dal medicare, è che si piglia la metà d'uno di questi pastoncelli et si mette su la scrofola, et poi perché tenga vi si pone sopra un impiastro d'assognia assoluta con ligarci sopra una benda, accioché ci stia fermo¹ (Muñoz Benavent, 2024b: 150).

De solimato

Sublimatum alicui traditum hec signa demonstrat, valet, vomitus irreparabilis, colerem venenosem et pessimo, datquam sonum et dolorem capitis, sinem alterationem pulsus sensibili, cum tu videris hec signa. Recipe: Acetum fortissimum dramme ii, et ponem in eo cor galli, propem ignem, ita que non bulliat p duas horas, deindem extrahe cor, pistetur in mortario, et miscem totidem aloem epatici, sumat comodolibet ex postea in manem sumat pillulas evaquativas et liberabitur² (Muñoz Benavent, 2024b: 147).

¹ Aragona era una familia de Nápoles, que en ese momento tenía un cardenal en la familia, Innico d'Avalos d'Aragona, hijo de Alfonso III d'Avalos y Maria d'Aragona. Traducción de la receta «Receta para las escrófulas dada por el cardenal d'Aragona»: Se infusionan dos escrúpulos de goma dragante en agua de rosas, y cuando esté lo bastante líquida que pueda amasarse se añadirá media onza de sublimado hecho polvo y se mezcla, añadiendo tanta harina como se necesite para hacer la mezcla. A partir de esta pasta se formarán los *pastoncelli* (bastoncillos) de la forma que se requiera y se dejarán secar a la sombra. Para usarlos como medicamento se toma la mitad de uno de estos *pastoncelli* y se pone sobre la escrófula, y sobre ello un emplasto con grasa de cerdo y una venda atada encima.

² Traducción de la receta «Contra el sublimado»: El envenenamiento por sublimado muestra los siguientes síntomas: vómitos irreparables, heces venenosas y dolor de cabeza, aunque no hay alteraciones en el pulso. Ante estos síntomas deben tomar el siguiente remedio: dos dracmas de

El siguiente es un remedio para el envenenamiento por arsénico del conocido John Dee. Juan Dee, que vivió desde 1527 hasta 1608, fue un hombre de conocimientos variopintos y diferenciados estudió sobre el neoplatonismo y fue un gran filósofo. No solo adquirió conocimientos sobre en estos campos del saber, si no que profundizaría sobre la astrología, matemáticas y el ocultismo. (Clulee NH, 1977). Este autor, gran estudiante y conocedor de múltiples disciplinas también dejaría su huella en las recetas haciendo alusión al arsénico, un veneno terrible, que da ardor en el corazón, aceleración del cuerpo y sed intolerable, que parece que vas a morir de sed, pero si bebes morirás. El remedio lleva turbit, apio, lavanda francesa y anacardos, y se hace un jarabe.

Otro secreto habido del dicho Juan Dee, inglés

Tómase antimonio preparado para una onza, orofino una onza, argento vivo puro que no sea sofisticado, doze onzas. Dissuélvese cada cosa por sí en agua regia. Júntanse estas aguas en un vaso de vidrio, distíllase el agua con fuego conveniente hasta que la materia quede seca en fondo. Enfriado el vaso se rompe, la materia se pulveriza y se pone en nuevo vaso y hecha su primera agua encima se distilla de nuevo. Esto se haze çinco, seys o siete vezes. Al fin se le da más fuerte fuego a fin que se separen los spíritus o fumos sotiles y corrosivos, refriado el vaso se rompe y la materia que está en el hondo se pulveriza y puesta en vaso de vidrio se lava tres vezes con agua de fuente distillada. Después se lava con agua vite, luego se lava con agua rosada y es hecha la mediçina, llamada *aurum vite*, purga universal para asma, mal caduco, lepra y otros males. Dase peso de un grano con brodio, advirtiendó que no se bebe sobre ella cosa ninguna, purga por baxo y algunas vezes por vómito, pero como quiera sin ningún peligro. Estos dos secretos son experimentados y hallados verdaderos (Muñoz Benavent, 2024b: 87-87).

De nuevo el sublimado (HgCl_2) es el compuesto de mercurio más empleado, al cual se le atribuyen propiedades curativas que comprenden la cura de «el mal

vinagre fuerte, el corazón de un gallo, cerca del fuego pero que no hierva, durante horas. Luego se saca el corazón y se machaca en un mortero, y se le añade la misma cantidad de aloe hepático. Tómelo cómo quieras y, luego, toma pastillas evacuativas y quedarás libre.

de hígado», el asma o las llagas. Sin embargo, en el recetario napolitano ya vemos pinceladas sobre el envenenamiento por mercurio, que produce vómitos, heces venenosas y dolor de cabeza (Muñoz Benavent, 2024b: 147), sintomatología común en la intoxicación por este metal. Además, se hace referencia a un antídoto frente la intoxicación por sublimado. Es decir, además de ser usado para ciertos remedios, en la época renacentista ya eran conocedores de parte del poder toxicológico del mercurio. El contraveneno no solo consistía en una preparación, si no que era más bien un procedimiento. Por un lado, la preparación que se empleaba serviría para reponer la pérdida de antioxidantes o reducir el estrés oxidativo inducido por la intoxicación aguda por sublimado. Después de esto, se inducía el vómito con «pastillas evacuativas». Esta metodología puede llegar a ser útil en la intoxicación por ingestión de sublimado, pero la refinación de los métodos y conocimientos actuales permiten tratar la intoxicación por este metal de una forma más segura y precisa. No obstante, no ha de quitar mérito al intento y acertado uso de antioxidantes, «vinagre fuerte», para reducir parte de la sintomatología debida al estrés oxidativo.

La absorción tópica del mercurio y sus compuestos derivados sería de esta forma: $Hg^0 < Hg^{+2} < \text{compuestos orgánicos}$ (metilmercurio, etilmercurio), siendo estos mercurio elemental, compuestos inorgánicos y compuestos orgánicos respectivamente (Klaasen y Watkins, 2001; Calabuig, 2005), se sitúa al sublimado en una absorción moderada, entre la casi nula absorción del mercurio elemental y la alta absorción de los compuestos orgánicos derivados del mercurio. Teniendo en cuenta esta información se divide, por una parte, la posible acción tópica del sublimado y, por otra parte, la acción que puede tener por absorción y acceso a circulación sistémica. De forma tópica el sublimado es corrosivo y puede llegar a provocar quemaduras químicas y ulceraciones, esto por una parte puede llegar a ser casi útil, de manera que se puede llegar a cauterizar o eliminar parte del tejido necrosado, infectado o inservible de la herida. Pero, teniendo en cuenta las propias complicaciones que supone el uso de sublimado de forma tópica, por mucho tejido lesionado que pueda eliminar, también va a empeorar la lesión cutánea. Por la parte del posible acceso a

circulación sistémica del mercurio, en este caso y por las afecciones que se tratan, se aumenta el riesgo de sufrir una intoxicación aguda por mercurio. Como la absorción de mercurio no presenta efectos terapéuticos beneficiosos, cualquier posibilidad de absorción tópica de este metal es perjudicial y va en detrimento de la salud del paciente.

Si bien durante la época del Renacimiento y en adelante se ha empleado el mercurio, y sus compuestos derivados, para numerosos remedios y recetas, la alta toxicidad que presenta en todas sus formas lo deja relegado a usos como en los termómetros, amalgamas para los dientes e investigación científica. Es por esto por lo que, el uso del *argento vivo*, mercurio o sublimado, a desconocimiento de las dosis exactas que empleaban y la metodología exacta, carecía de aplicación medicinal o ayuda fisiológica para el ser humano, siendo que en realidad se estaban intoxicando.

4.2. Uso y discusión sobre el arsénico en el Renacimiento

El arsénico forma parte de los elementos del grupo 15, se trata de un metaloide, de peso atómico 33, cuya configuración electrónica, $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^3$, le confiere la capacidad de formar compuestos trivalentes y pentavalentes variados que lo colocan como un elemento de alta. Cabe destacar que la variedad estados alotrópicos³ provoca que el arsénico sea un elemento cambista (Chang, 1998; Vlodhart y Schore, 2006), de varias facetas, concediéndole numerosas aplicaciones desde la industria o medicina, hasta la toxicología o envenenamiento.

El metaloide puede formar un compuesto trivalente, muy similar al azúcar, (trióxido de arsénico, As_2O_3) cuya ingesta en cantidades moderadas puede resultar fatídica (Halley, 2017). La denominación de metaloide se debe a que presenta características pertenecientes a un no metal y a un metal, y que depende en sí del compuesto en el que se encuentra. En función del tipo de

³ Un estado alotrópico es la forma en la que se puede encontrar un elemento químicamente, cambiando su estructura en función de la ordenación de los átomos. Los estados alotrópicos del arsénico se diferencian entre gris, amarillo y negro. Siendo el gris el que le confiere las características metálicas y las otras dos formas no.

compuesto que forme puede conducir la electricidad o el calor, como un metal o puede no hacerlo como un no metal.

El arsénico puede ser obtenido en forma de mineral de muchas formas y se encuentra en la naturaleza por la facilidad que tiene para reaccionar y estabilizarse completando así su capa de valencia faltante de tres electrones. Entre los minerales se pueden destacar la arsenopirita (FeAsS), el sulfuro de arsénico, el oropimente (As_2S_3) entre otros. El oropimente se caracteriza por tener un color amarillo similar a las formas alotrópicas amarillas del arsénico y se trata de un mineral ampliamente utilizado en el envenenamiento y curas durante la época renacentista.

El rey del envenenamiento, nombrado así por John Parascandola (Grell et al., 2018), cuenta con una gran cantidad de formas tóxicas que han sido empleadas a lo largo de la historia de manera perjudicial por muchos personajes o familias notorias como lo pueden ser los Borja o los Medici (Halley, 2017; Grell et al., 2018), pudiendo destacar como compuestos principales el trióxido de arsénico (SO_3), el oropimente o sulfuro de arsénico (As_2S_3), a partir de los cuales se elaboraban preparaciones como el *aqua tofana* o mezclas con solventes como el vino, destinadas a fines más bien sobrecogedores. El *aqua tofana* consistía en una solución de arsénico, antimonio y plomo, a veces también mezclado con sublimado, empleado por mujeres que querían asesinar a sus maridos por los malos tratos que padecían (Halley, 2017).

Este elemento es más soluble en soluciones cáusticas, básicas, y presenta una pobre solubilidad en agua. Además, a pesar de que es casi insípido en disolución, sí que se pueden encontrar matices metálicos o un olor similar al del ajo en las preparaciones (Halley, 2017), hecho que realza el alto nivel de refinación en la preparación de estas soluciones usadas por las grandes familias Borja y Medici.

Las fuentes de intoxicación por este elemento son múltiples, pero durante esta época destacan la fuente alimenticia, accidental, por el aire y sobre todo en trabajos agrícolas donde ya se empleaba como pesticida y herbicida (Lanzirotti et al., 2014), y criminal. De forma natural el elemento carece, prácticamente, de propiedades toxicológicas y son en realidad los compuestos trivalentes,

pentavalentes e inorgánicos los que generan un mayor perjuicio sobre la vida humana. Los compuestos orgánicos también son tóxicos, pero en comparación con los nombrados anteriormente su capacidad tóxica es bastante menor (Calabuig, 2005).

El mecanismo toxicológico varía en función del estado de oxidación del metaloide, siendo que el metabolismo de los compuestos inorgánicos trivalentes de arsénico es el que da lugar a formas metiladas de arsénico, como el dimetilarsénico (DMA), cuya acumulación supone un riesgo para la vida humana (Klaasen y Watkins, 2001). Por otro lado, las formas pentavalentes de arsénico son capaces de sustituir grupos fosfato desacoplando así la fosforilación oxidativa. Un mecanismo de toxicidad otra vez multimodal que interfiere sobre enzimas que presentan grupos tioles (X-SH), lo que afecta también en gran medida a las mitocondrias y el ciclo de respiración celular, por lo que induce estrés oxidativo, provocando citotoxicidad y carcinogénesis. Genera una sintomatología diversa que comprende desde neuropatías y neurotoxicidad, alteraciones cutáneas, hasta alteraciones hemolíticas. A su vez por ingestión puede producir náuseas, vómitos y disnea.

La eliminación de este elemento es renal, pero su reactividad y metabolismo hacen que en gran medida quede retenido durante más tiempo en el organismo (Klaasen y Watkins, 2001; Calabuig, 2005).

Una de las recetas en las que se puede apreciar el uso del arsénico es la siguiente, que aporta Antoni Roig en su tratado de cirugía, del gran médico italiano Giovanni da Vigo.

Y si no aprofitarà, curarem ab aquest ramey que és de Joan de Vigo, que es fa de arcènit y de orpiment, de cada un una dracma, llexiu comú quatre onses, y sia cuyt del matex modo demunt dit; y après afigirem sis onses de ayguaròs, y tornarà coure un poch, y del dit ramey curarem. Y també matex posarem los trosiscos andronis de muja y passionio o lo sublimat desfet ab vi, y si ab aquest no curara lo erpestiomeno donarem un o dos cautiris, segons la malignitat que y haurà perquè de les extremas malelties, extrems rameys (Muñoz Benavent, 2024a: 186).

En esta parte de receta del tratado de cirugía, emplean arsénico y oropimente (que viene del catalán *orpiment*) como complementos para una cura o cauterización de una herida. Hacen uso del poder citostático del arsénico, sin embargo, al no poder conocer con exactitud qué cantidad de tejido maligno y no maligno puede eliminar el arsénico, no se puede confirmar que sea empleado de forma correcta.

De la misma manera en el recetario napolitano el arsénico es ampliamente utilizado. Para la primera receta se observa una cura para heridas o ulceraciones:

Cura rarissima al cancro e noli me tangere

Arsenico cristallino del più chiaro et lucido che se trovi, oncia I, fatene polvere sottile. Piglia la radica della serpentina maggiore colta alla mancanza della luna de aprile, et seccala a l'ombra, et serbala alli bisogni, oncia mezza et fanne polvere sottile di modo che mescolarai oncia i de arsenico con oncia mezza della detta radica. Piglia acqua rosa bona et lavane il cancro bene bene, et sciugalo bene, poi ce butterai della detta polvere, però sottilmente, poi piglia una pezza sottile che sia stata in molle in acqua rosa, et così bagnata mettila sopra alla polvere nel cancro, de novo buttandoci una poca de acqua rosa, et ligala bene. Et la lassarai stare così fino che detta pezza se districcherà da sè, che sarrà in termine de giorni XVIII o XX⁴ (Muñoz Benavent, 2024b: 131).

Para esta receta el arsénico se emplea, junto con raíz de serpentaria mayor (*Asarum canadense*), y se forma un polvo empleado como cura para el *noli me tangere*⁵, que es una úlcera dolorosa en la superficie de la piel. La posible utilidad del arsénico es de nuevo su acción citostática, pudiendo eliminar células o partes de tejidos que puedan estar infectados. Sin embargo, la escasa especificidad en

⁴ Traducción: Se toma arsénico cristalino, del más claro que se encuentre, una onza, y se haga polvo fino. Tome la raíz de la serpentaria mayor cuando falte la luna de abril [en luna nueva] y sécala a la sombra; toma media onza y hazla polvo muy fino, que mezclarás con una onza de arsénico. Toma agua rosada y lava bien el cáncer, y sécalo bien, que luego le pondrás encima el polvo anterior, pero con mucho cuidado. Entonces toma un trozo de tela mojada en agua rosada y ponla sobre el cáncer con el polvo, y déjalo así hasta que seque después de 18 o 20 días.

⁵ *Noli me tangere* significa en latín «no me toques», que hace referencia a lo doloras que eran estas úlceras.

el uso sobre una herida abierta puede provocar que se elimine una gran cantidad de tejido sano.

Eran conscientes de las propiedades venenosas del arsénico, como demuestra la localización de este contraveneno:

De arsenico

Arsenicum alicui traditum hec signa demonstrat, videlicet, ardor cordis et totius corporis cum intollerabili siti, tantum quia si non bibit se mori sentit, sed cavem nem bibiat quia statim mureretur, sed cum hec videris signa. Recipe: Turbit grana 2, apii grana I, et sticados totidem terantur omnia, et reficiantur cum electuario anacardi, umatior in sirupo liquiritiem et sanabitur in ora 24⁶ (Muñoz Benavent, 2024b: 147).

En la segunda receta se comenta un remedio para el envenenamiento por arsénico. Se elaboraba un jarabe a base de apio, lavanda francesa y anacardos. Además, se comentan cierta parte de la sintomatología producida por la intoxicación por arsénico, dando a comprender que ya se conocía parte de su potencial tóxico. Se empleaba este jarabe cuyo uso repone parte de los antioxidantes y lípidos perdidos.

El uso del arsénico durante la época renacentista es muy variado. Por un lado, su uso como pesticida y herbicida, a pesar de que actualmente está bastante controlado, es perjudicial para la vida del ser humano. Destaca el uso, con connotación maligna, de este elemento por la cantidad de venenos que se emplearon durante esta época (Grell et al., 2018; Halley, 2017). Dado que los métodos de detección no estaban muy avanzados, el arsénico formaba parte de los elementos que permitían inducir un envenenamiento y provocar la muerte de manera bastante silenciosa. Por otro lado, el uso en curas, a desconocimiento de las dosis exactas que se empleaban, no era del todo adecuado puesto que los procedimientos no eran del todo exactos. Sin embargo, esto puede haber

⁶ Traducción: Sobre el arsénico. El arsénico es un veneno terrible, que da ardor en el corazón, aceleración del cuerpo y sed intolerable, que parece que vas a morir de sed, pero si bebes morirás. Dos granos de turbit, uno de apio, añadir lavanda francesa y anacardos, y se hace un jarabe. El enfermo curará en 24 horas.

permitido sentar las bases para un posible uso médico del arsénico por su potente efecto citostático.

Es por esto por lo que el uso ambivalente del arsénico durante este periodo más bien perjudicaba la salud de los pacientes, a pesar de su posible efecto positivo sobre las heridas o patologías en las que se empleaba.

4.3. Uso y discusión sobre el plomo en el Renacimiento

El plomo es un metal pesado que pertenece al grupo 14, o de la tabla periódica y con un número atómico de 82. Se trata de un elemento denso y maleable cuyo aspecto metálico y brillante desaparece rápidamente puesto que se oxida con facilidad. En la naturaleza hay muchas formas en las que se puede encontrar, pero la más representativa es la de galena o sulfuro de plomo (PbS). Su configuración electrónica es $[\text{Xe}] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^2$, y, compartiendo grupo con el carbono, el plomo encuentra una mayor estabilidad en su valencia +2, a diferencia de los nombrados anteriormente que suelen emplear la valencia de +4. La explicación a este suceso se debe a lo que se conoce como efecto del par inerte. Este efecto se da en los elementos pesados, y en el caso del plomo consiste en que la proximidad al núcleo de los dos electrones del orbital 6s hace que sean muy complicados de compartir, para formar enlaces, o ionizar, de ahí que el metal sea más estable perdiendo solamente los dos electrones del orbital 6p. Este metal ha sido empleado de muchas formas y es gracias a su alta densidad, de $11,33 \text{ g/cm}^3$, su alto número atómico y su gran estabilidad que se emplea como absorbente de radiación ionizante (Chang, 1998; Housecroft y Sharpe, 2018).

El plomo como metal es tóxico cuando funde y sus vapores rápidamente se oxidan para dar lugar a pequeñas partículas de polvo que se quedan atrapadas y/o se absorben en los alveolos. Por otra parte, los compuestos derivados, tanto orgánicos como inorgánicos, son menos solubles y algunos son empleados en la industria. Es por esta razón que son escasamente tóxicos empleados en ambientes controlados en los que no se generen partículas de plomo que puedan contaminar el aire (Klaasen y Watkins, 2001; Calabuig, 2005). La peligrosidad de este elemento reside principalmente en la absorción de este por el aparato respiratorio y la ingestión de agua contaminada. Si bien también

hay otras formas de intoxicarse con plomo, como la intoxicación profesional, las que mayor riesgo entrañan en esta revisión sobre el Renacimiento y en relación con su mecanismo toxicológico es la absorción e intoxicación vía inhalada y las intoxicaciones por ingestión accidental (Calabuig, 2005).

Una vez absorbido por vía aérea el plomo se transporta en la sangre dentro de los eritrocitos, una parte en la membrana y otro en la hemoglobina. Después de esto puede pasar a diversos tejidos, pero donde más concierne su presencia es en el hueso, pudiendo llegar a permanecer en este durante mucho más de 20 años, pudiéndose encontrar en los restos de los huesos de esta época renacentista (Lanzirotti et al., 2014). Mantiene un equilibrio con su excreción renal y hepática donde también puede llegar a acumularse, pero no permanece tanto tiempo. Dentro del hueso suele localizarse en aquellas partes que tengan alta actividad metabólica puesto que es capaz de sustituir al calcio (Ca^{+2}) en sus funciones. También puede acumularse en el sistema nervioso central, produciendo un cuadro de encefalopatía en intoxicación aguda y neuropatías periféricas, principalmente motoras, déficit de coeficiente intelectual y déficit auditivos en intoxicación crónica. Esto lleva a relacionar su uso descontrolado en los pigmentos de las pinturas de las casas, cuadros y maquillaje, siendo este metal pesado el protagonista de la muerte de pintores y mujeres que empleaban cosméticos adulterados con plomo, lo que les proporcionaba un deslumbrante color, como lo eran las *geishas* (Montes-Santiago, 2013; Armenta Estrela y Mauri Aucejo, 2021: 260).

El mecanismo por el cual provoca toda la gran cantidad de perjuicios es complejo pero su actividad sobre los hematíes, generando anemia, sobre los riñones, generando nefropatías que viran a cuadros más complejos, sobre el desarrollo de cáncer de pulmón, y sobre el sistema nervioso central, provocando neuropatías diversas, lo colocan como un elemento altamente tóxico y cuyo uso ha de estar ampliamente regulado (Klaasen y Watkins, 2001; Calabuig, 2005).

Revisando las recetas en las que se nombra el plomo se encuentra, en el tratado de cirugía de Antoni Roig, que se cita el *blanquet* en varios tratamientos. También está presente esta receta de Giovanni de Vigo para las úlceras:

[...] linament de Joan de Vigo, que es fa de oli rosat, oli violat de cadaun una onsa, ungüent rosat sis dracmes, ensens dos dracmes, blanquet tres dracmes, canfora mitja dracma, such de plantatge y de consolva, cada un dos dracmes, y de aquest llinament curarem les úlseras (Muñoz Benavent, 2024a: 186).

El plomo en esta receta se emplea con el nombre de *blanquet* que es carbonato de plomo (PbCO_3). La absorción cutánea de este metal no es muy buena, pero empleado para curar una úlcera quizás aumente un poco más la absorción de este por la profundidad de la herida. Dado que se desconoce la concentración exacta y las cantidades de carbonato de plomo que se empleaban no se puede dar constancia de si verdaderamente tiene alguna utilidad terapéutica. Sin embargo, ante la posibilidad de propiciar la acumulación de este metal en el cuerpo humano, sumado a la intoxicación ambiental por inhalación o expiración de este, no es recomendable emplearlo sobre una herida abierta.

En el recetario del cardenal Granvelle se encuentran varios remedios en que el ingrediente principal es el plomo. El principal, es este preparado de aceite de plomo, que tiene distintos usos: seca las almorranas y quita las cicatrices.

Olio de plomo

Tomarás una libra de minio bueno y dentro de una piñata nueva vidriada echarás sobre él siete libras, o ocho, de vinagre distillado, y puesta al fuego lento la tendrás (meneando de poco en poco la materia con un leño, porque como es pesada da luego al hondo), hasta que casi todo parezca dissuelto, lo que se conocerá tocando con el leño. Y también en el vinagre quando dexado el gusto agro, mostrará del dulce. Hecho esto, sacarás la piñata del fuego, y quando hubiere hecho la residencia, feltrarás limpiamente por lenguas este vinagre. Y puesto en un orinal a fuego templado de cenizas, harás evaporar hasta la espessura competente, y habrás olio de plomo dulce al gusto. De esta manera, y por este orden, se puede también hazer olio de la cerusa y del litargirio, pues todo es plomo. Vale el de plumbo para untar las almor<r>anas, que las secca dulcemente, y quita cicatrices en la cara y secca (Muñoz Benavent, 2024b: 148-149).

Debía ser muy usado para las almorranas y como cicatrizante, ya que se encuentra en varios remedios para estas afecciones:

Alle moroite

Piglia olio d'osso di grisombolo, et olio raosato, et bianco d'ovo, biacca, anna, et farai unguento senza fuoco, poi unterai lo fundamento tre sere continuo, poi cascando farai lo simile che in breve serai sano⁷ (Muñoz Benavent, 2024b: 117).

Un'altro simile bello [para la quemadura del fuego]

Recipe: Litargiri d'oro unce II ben pisto, scorza secunda verde del legno dal sambuco oncie II, rasa sottilmente, et ogni cosa metti in pignata invitriata nova, a foco lento, con uno bichiero de vino bianco più vecchio che possi havere, et mezzo bichieri de olio vecchio, mescolando sempre fino che diventi unguento liquido, et con questo medicarai tre volte il dì, che sana subito⁸ (Muñoz Benavent, 2024b: 129).

Habiendo recopilado estas recetas, se puede observar cómo el uso del plomo era bastante recurrente para numerosos tipos de curas. Se procede primero con el análisis de los compuestos de plomo que se empleaban y luego en detalle de cada receta se explica hasta qué punto los componentes presentes en cada mezcla son útiles para la patología que en un principio trataban.

Entre los compuestos derivados de plomo encontramos: el minio, que es tetraóxido de plomo (Pb_3O_4) y lo que le caracteriza es un fuerte color anaranjado; el albayalde, también llamado blanco de plomo, que es carbonato básico de plomo ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) y presenta un color blanco con aspecto ligeramente metálico muy característico; el litargirio es un mineral que corresponde al óxido de plomo (IV) (PbO_2), lo curioso con este mineral es que el plomo en este caso puede adoptar distintas formas, cambiando su estructura tridimensional, en conjunto con los átomos de oxígeno, y dando lugar a dos tipos de compuestos. El litargirio tiene un color similar al minio, es decir un aspecto rojo anaranjado y en este, el plomo presenta una estructura tetragonal sobre la que se disponen

⁷ Traducción: Para las almorranas. Toma aceite de hueso de albaricoque, aceite rosado, clara de huevo, albayalde, a partes iguales, y se hace un ungüento para las hemorroides.

⁸ Traducción: También para las quemaduras. Receta: litargirio de oro dos onzas, corteza del saúco dos onzas, se cuece junto con un vaso de vino blanco y medio vaso de aceite viejo, se mezcla hasta que se hace ungüento. Con esto medicarás tres veces al día, que sanará rápidamente.

los átomos de oxígeno, dando lugar a la morfología y color característicos. Sin embargo, existe «otro tipo de litargirio» en el que la molécula de plomo y los átomos de oxígeno se disponen de forma ortorrómbica. Esta estructura del óxido de plomo (II) da lugar a un mineral cuyo color es amarillo, similar al del azufre, y es lo que aparece citado como litargirio de oro.

Por otra parte, Alessio Piemontese también hace referencia al plomo en distintas recetas que, *grosso modo*, se empleaban para tratar afecciones cutáneas de distinta profundidad:

Para lamparones, un buen remedio

Albayalde bueno molido quatro onças, azeite común ocho onças, cuézelo juntamente cinco o seis horas hasta que se haga negro, meneándolo continuamente, y entonces quítalo del fuego y hágase ungüento, y estiende lo que quisieres sobre un paño o baldrés, y ponlo en la scrófula (Muñoz Benavent, 2025: 98).

Para la tiña

Toma la raíz de pan porcino, ráela y ponla en una olla con azeite rosado, y hazla bien hervir. Y quando començare a hervir, pon dentro litargirio de oro y un poco de precipitato preparado y déxalo estar al fuego meneándolo siempre un poco. Después que será quitado del fuego, no dexes de menearlo hasta que sea frío. Después unge la cabeça y echa encima harina de lubinos y harina de havas, mézclala juntamente y, después, ponle su cofia en la cabeça. Y esto hazlo una vez en el día, por tres días continuos. Y, si los cabellos no se caen por sí mismo, quítalos poco a poco y dentro de doze días serás curado. O si quisieres toma salvia, rosmarino, baccara, camomilla y pan porcino cortado menudo, de cada uno un manojo. Hazlo hervir en vino blanco bueno diez garrafas hasta tanto que las yervas sean cozidas. Después cuélalo y esprime bien las hiervas, y con el dicho vino caliente lava la cabeça y enxúgala bien. Después haz polvo subtilíssimo de carne salada de carnero, pon dellos encima la cabeça y ponle la cofia en la cabeça. Esto harás una vez al día, y cada día quítale algunos cabellos, porque poco a poco se yrán cayendo. Y tantas vezes harás esto que verás la cabeça limpia (Muñoz Benavent, 2025: 102).

En las recetas se emplean indistintamente los minerales de plomo para tratar heridas en la piel como la tiña, los lamparones, las hemorroides y las quemaduras. En las recetas, estos minerales y otros excipientes que daban lugar a la formación de ungüentos que se empleaban en las curas de las afecciones nombradas anteriormente. Si bien el empleo de plomo o cualquier sustancia derivada de este sobre estas afecciones carece de aplicación medicinal o curativa, sí que se empleaban otros excipientes en las fórmulas que sí que eran útiles desde el punto de vista del tratamiento. De estas sustancias podemos destacar el aceite de rosa mosqueta, la corteza de sauco (*Salix sp*).

El uso del plomo durante la época renacentista, teniendo en cuenta los conocimientos actuales, carece de aplicación curativa y, sin conocer dosis y concentraciones exactas empleadas en las preparaciones con este metal, más bien se intoxicaban por el uso inadecuado.

4.4. Uso y discusión sobre el azufre en el Renacimiento

El azufre es un no metal que se incluye en el grupo 16, de la tabla periódica y presenta características similares con el oxígeno. Si bien ambos elementos desempeñan un papel crucial en la vida, el azufre ocupa, por una parte, un papel estructural al encontrarse en aminoácidos esenciales como la cisteína o la metionina, también en el tejido conectivo y el cartílago en forma de sulfato de condroitina y sulfato de heparán. Por otra parte, acarrea un papel crucial formando parte de vitaminas, como la biotina o la tiamina, y coenzimas, además de encontrarse en forma de tiol (X-SH) en uno de los antioxidantes esenciales como lo es el glutatión. (Vlodhart y Schore, 2006; Nelson y Cox, 2017). Su configuración electrónica, [Ne] 3s² 3p⁴, le ofrece una versatilidad muy alta de formación de enlace. Esto, sumado a la gran variedad de estados de oxidación que puede presentar el elemento y la alta electronegatividad que posee, hace que se pueda encontrar de muchas formas distintas tanto natural adoptando una estructura de anillo octaédrico en el octazufre, S₈, o formando combinaciones con otros elementos dando lugar a compuestos derivados como la piritita, FeS y la galena, PbS, entre otros (Chang, 1998; Housecroft y Sharpe, 2018; Rodríguez, 2024). Cabe destacar que de entre los compuestos de azufre los más comunes son los sulfatos y sulfitos. Las aplicaciones otorgables a este elemento y sus

derivados son muchas, como la formación de ácidos ampliamente utilizados en la industria como lo pueden ser el ácido sulfúrico (H_2SO_4), el ácido sulfhídrico (H_2S) o el yeso (CaSO_4). Sin embargo, a la hora de hablar de su potencialidad tóxica se han de destacar ciertas cosas. Por una parte, muchos de los compuestos derivados del azufre presentan tonalidades pardo-amarillentas, y una característica que lo hace destacar es que casi todos estos compuestos tienen un ligero olor a huevo podrido. Este último factor pone de manifiesto la presencia de este elemento en caso de ser empleado para cualquier fin. He aquí la posibilidad de evitar la intoxicación por azufre al evidenciar este característico olor que más bien produce aversión (Housecroft y Sharpe, 2018).

El azufre elemental es poco tóxico y la mayor parte de sus compuestos derivados tampoco son mucho más dañinos. Sin embargo, hay ciertas formas del azufre que sí que son verdaderamente perjudiciales y que pudieron llegar a producir cuadros de intoxicación durante la época renacentista (Norman, 1998). Entre estos compuestos tóxicos y perjudiciales del azufre destacan: los ácidos derivados del azufre, ácido sulfúrico y sulfhídrico, que son corrosivos y pueden producir ulceraciones y quemaduras en la piel o mucosas en caso de ingestión. Como puntualización, el ácido sulfhídrico es un compuesto más bien volátil, por lo que se evapora con cierta facilidad hacia la atmósfera en forma de gas. Otro compuesto volátil es el dióxido de azufre (SO_2), que junto con el ácido sulfhídrico puede irritar las mucosas y vías respiratorias, y cuadros mucho más graves como asfixia y embolia pulmonar.

A rasgos generales el azufre puede producir alteraciones en la circulación sanguínea y daños cardíacos, grandes cantidades de daños cutáneos, también daños renales y hepáticos, por su mecanismo de excreción y metabolismo, alteraciones neurológicas y cambios comportamentales, entre otros.

Se hace un uso abundante del azufre en el recetario de Alessio Piemontese. En la siguiente receta, que se usa para paliar el dolor de la gota, hacen uso de la piedra de azufre de una forma un tanto brusca. Se emplea la piedra de azufre junto con un manojo de ortiga, yemas de huevo y *termentina*, esta mezcla se deja reposar dentro de un cachorro y se aplica sobre la herida de gota:

Para quitar el dolor de la poagra

Toma un perrillo de perra de caça que aya poco que vea y sea tan gordo como podrás aver, y pélalo como hazen a los puercos y sácale todo lo de dentro. Después toma un manojo de ortigas majada, con dos onças de piedra açufre y quatro yemas de huevos, y quatro onças de termentina. Mézclalo todo y ponlo todo en el cuerpo del perrillo y cierra bien la abertura porque la dicha composición no pueda salir. Después ponlo a assar en un assador con fuego templado y coge el çumo que saldrá en la açuela. Y con aquello unge tu mal, y verás refrigerio a tu dolor (Muñoz Benavent, 2025: 63-64).

Para la siguiente receta se emplea el azufre para tratar la tos antigua y nueva. Seguramente azufre elemental de nuevo, en forma de octazufre, que en la mezcla que se presenta y con su posología, se asemeja a un tratamiento para la tos a base de un jarabe:

Remedio muy seguro para la tos antigua y nueva

Toma açufre molido media onça, benjuy medio escrúpulo, mézclalo y muy sutilmente lo muele, y tómalala en un huevo blanco. Y si tres días lo continuamos, dos vezes al día, una vez a la mañana y otra a la noche, quando se va a dormir, sanará (Muñoz Benavent, 2025: 66).

De manera similar a lo que ocurría con los elementos ya comentados, muchas de las preparaciones que se ilustran en las recetas son empleadas para tratar afecciones cutáneas, en este caso el azufre se emplea para curar heridas y fístulas, en los que se empleaba, entre otros, el ácido sulfúrico (H_2SO_4) como agente corrosivo o desinfectante sobre las heridas:

Azeyte del açufre para cáncer, fístolas y llagas antiguas

Molido el açufre, mézclale tanto azeyte hasta que se haga una pasta, después échalo en una redoma de vidrio y destilado. Y deste azeyte toma quatro onças, y de çumo de llantén y de cardo santo, que llaman, de cada uno dos onças. Y quando quisieres usar dello, ponlo a hervir en una olla vidriada un poco, y lava primero la llaga, o cáncer, o fístola con agua ardiente, y añade y pon después de

lavado el dicho azeite, y verás en pocos días sano el paciente (Muñoz Benavent, 2025: 89).

Secreto excelentísimo sobre todos para consumir y quitar qualquier corrupción de huessos y para las fístolas, las quales dexan los médicos como desamparados de remedio

Avrás media libra de açufre amarillo, y échalo en una olla a derretir a fuego manso. Y quando será derretido, quítale del fuego y mezclarás poco a poco media libra de tártaro, o ros de bota, que sea calcinado y polvorizado subtilmente con el açufre hasta que se enfríe. Después hazlo pólvora y métele dentro de un mortero de piedra, o encima de alguna piedra llana en lugar húmido. Y consolverse ha todo esto en azeite o agua. Y con esta agua mojarás los huessos corrompidos por el mal francés o por otra cosa, porque los alimpia y sana maravillosamente. Y también assí quita o come la carne de las llagas enfistoladas, lavando primero la llaga con vino o agua rosada y después echando encima yerva celidonia majada. Y este es secreto que no se puede pagar con dineros (Muñoz Benavent, 2025: 89).

Un emplastro excelente que tiene gran virtud para curar heridas

Pez griega, açufre, encienso blanco, de cada cosa partes yguales, mézclalo y muélelo, y con claras de huevos haz un emplastro, y estiéndelo sobre un pergamino, y bien junta la llaga. Y sacado lo superfluo de ella y sangrada, pon el emplastro y béndalo bien. Un cirujano neapolitano sabía este secreto, y curava con él sin descubrirlo a nadie, y un día él fue herido y mandó a otro que le curasse con aquél, y desde allí se supo (Muñoz Benavent, 2025: 92).

El azufre es recogido en numerosas recetas por parte de Alessio Piemontese. Entre los derivados del azufre que se empleaban destacan la piedra de azufre que está compuesta por azufre de forma natural y sulfatos (S_8 , SO_4^{2-}), y el azufre natural, en forma de octazufre (S_8), seguramente. Si bien ninguna de las preparaciones emplea formas muy tóxicas del azufre, el problema principal que se presenta es la alta reactividad del propio elemento. Los procedimientos de cocción con los derivados de azufre pueden propiciar la formación de derivados

volátiles ocasionando la intoxicación del boticario o elaborador de las recetas. La posible actividad terapéutica del azufre en las patologías descritas es casi nula. El amplio uso del azufre en la época renacentista para las curas de las patologías no ofrece ninguna mejoría ni perjuicio. Es decir, que el uso de este elemento en este tipo preparaciones era meramente el de excipiente y no de principio activo o con actividad terapéutica.



5. Conclusiones

Al adentrarse Renacimiento europeo se puede observar como el paradigma médico imperante, hipocrático-galénico y la teoría de los humores, basada en parte en la teoría de los elementos de Empédocles, desarrollada por Hipócrates y continuada por Galeno, tiene una influencia muy grande dentro de todo ámbito relacionado con la salud. De esta manera las recetas estaban destinadas a curar la patología y también a intentar equilibrar esos cuatro humores que a causa de la enfermedad o perjuicio habían sido perturbados.

Durante esta época el acceso a profesionales sanitarios era dificultoso bastante por la escasez de estos y por tanto el autocuidado era necesario para poder tratar patologías dentro del contexto de la familia o el hogar. Es por este motivo que los libros de secretos y recetarios adquieren un peso considerable, al ser estos una gran parte de los conocimientos relacionados con la salud que se podía permitir gran parte de la sociedad.

Un poco más alejado de este nivel de conocimiento, que en los recetarios y libros de secretos es algo más general, se encuentran los tratados de cirugía. Los conocimientos plasmados en este tipo de obras estaban destinados a ciertos grupos de la población con un nivel de conocimientos sobre la terapéutica superior. Es así como se pueden localizar los distintos niveles de conocimientos durante este periodo renacentista en Europa.

Este estudio realizado sobre las obras de Antoni Roig, el cardenal Granvelle y Alessio Piemontese permite extraer una serie de deducciones sobre la terapéutica y uso de los elementos seleccionados (mercurio, arsénico, plomo y azufre) en la época renacentista. Además, permite evidenciar los niveles de conocimientos comentados anteriormente y reflexionar sobre los distintos usos y metodologías, con el fin dilucidar si en realidad estos procedimientos eran adecuados para la mejoría o empeoraban la situación de los pacientes.

Dejando de lado el uso maligno que se le hayan podido dar a estos elementos o compuestos y sustancias derivados de los mismos durante el Renacimiento, lo principal a destacar es que, al tratarse de trabajos relacionados con la terapéutica y la medicina, el propósito principal de todas estas recetas y procedimientos son intentar conseguir la mejoría del paciente. Por otro lado, es importante mencionar que el uso de los elementos dentro de las recetas no es

meramente el peso de la tradición o supersticiones. Es decir, las observaciones y la experiencia recogida al paso del tiempo se asemeja a lo que hoy en día se conoce como empirismo terapéutico, y por tanto la terapéutica dentro de la época renacentista corresponde a un compendio entre teoría de los humores, tradición, superstición y cierto empirismo terapéutico.

Cabe destacar que, si bien el potencial tóxico de algunas sustancias y elementos era conocido, las dosis empleadas no eran del todo claras o exactas. A pesar de que en las recetas sí se hace un pequeño esbozo de la cantidad de sustancia empleada; «media libra de açufre amarillo» (Muñoz Benavent, 2025: 89), «Toma açufre molido media onça» (Muñoz Benavent, 2025: 66), «pon dentro litargirio de oro y un poco de precipitato preparado» (Muñoz Benavent, 2025: 102), no se puede conocer la cantidad real de sustancia que se emplea. Esto dificulta en gran medida el poder afirmar exactamente si, por las dosis de sustancia que se empleaban, esta cantidad era verdaderamente terapéutica, tóxica o inocua.

Gran parte de las preparaciones que se empleaban con estos elementos eran de uso tópico. Si bien el desconocimiento de las dosis exactas que se empleaban dificulta conocer cuanta cantidad exacta del elemento en cuestión accedía a circulación sistémica, es importante mencionar que, la absorción tópica depende en cierta medida de muchos factores, como el tipo de piel o las propias afecciones o patologías que pudieran interferir, propiciando o empeorando la absorción de estos. Por un lado, el uso de plomo y mercurio en este tipo de preparaciones y para este tipo de patologías no es del todo adecuado, ya que, por ejemplo, las afecciones de la piel que trataban, como úlceras, gangrenas o heridas abiertas, propicia la absorción de estos elementos, aumentando así los riesgos de intoxicación de los pacientes. Además, la mención que se hace de estos elementos en los tratados la aleja del uso terapéutico, más centrada en explicar las complicaciones que acarrea la intoxicación por los mismos. Es por esto por lo que su uso podría quedar más relegado a conocer sus efectos tóxicos y tratar el envenenamiento por estos elementos.

Por otro lado, en el caso del arsénico sí que se podría evidenciar cierta acción terapéutica. Si bien, al igual que con los anteriores elementos, durante la época renacentista ya eran conocedores del potencial tóxico de algunos elementos, el uso del arsénico y su potencial citotóxico puede llegar a ser útil en alguna de las patologías que se emplea. Sin embargo, aparecen dos dilemas: por un lado, persiste el problema de las dosis exactas empleadas y por otro lado aparece el problema de la especificidad. El dilema relacionado con la especificidad consiste en que no se puede ser del todo conocedor de sobre qué tejido o células actúa el arsénico, ya que se indica solamente de uso sobre heridas abiertas. Es posible que, si el arsénico elimina parte del tejido necrótico o infectado, este uso sea beneficioso, pero de la misma manera que elimina este tipo de tejido, también lo hace con el tejido sano. Es por este motivo que no se puede decir con máxima certeza que el uso de este elemento sea erróneo y en cierta medida podría sentar las bases para un futuro uso de este en este contexto de la terapéutica. De forma similar ocurre con el azufre, emplear ácido sulfúrico sobre heridas abiertas podría llegar a ser útil, si este solo afectara a la parte infectada del tejido.

Habiendo recopilado estos datos sobre cada uno de los elementos se puede concluir que las preparaciones y las demás sustancias que se empleaban en las recetas renacentistas propiciaran la mejoría de los pacientes, si bien no se puede clasificar al mercurio y al plomo como beneficiosos dentro del campo de la terapéutica, en el caso del arsénico y el azufre sí que se les podría atribuir ciertas aplicaciones en este ámbito.

A través del estudio de las obras y del contexto histórico se ha podido reflexionar sobre la importancia de las obras de antaño en el desarrollo de la farmacología y la terapéutica. Todas estas metodologías, procedimientos y demás aspectos relacionados con la terapéutica que son recogidos, en este caso y en esta época, en recetarios, libros de secretos y tratados de cirugía, contribuyeron a sentar las bases para la evolución de la farmacología y la terapéutica. De tal forma que, teniendo en cuenta el tipo de enfermedades más abundantes durante este periodo, como la peste bubónica, la sífilis o la viruela, el acceso a este tipo de documentos durante el Renacimiento fue de gran ayuda

para gran parte de la población que empleaba estos autocuidados y remedios para lograr la mejor calidad de vida posible. Gracias a este legado de tradiciones, remedios y metodologías que se han ido acumulando y desarrollando, se ha moldeado la medicina moderna y nos ayuda a tener una visión más realista de nuestro pasado. Podemos destacar, por ejemplo, la importancia de la higiene en esta época como medida preventiva frente a las patologías más comunes. Todo esto nos ayuda a entender mejor nuestro recorrido como ciencia que, aunque es hoy en día muy distante en prácticas y métodos de aquellos estudiados en este trabajo, se ha formado a partir de estos. Su estudio es, por tanto, fundamental para comprender mejor de dónde viene nuestro conocimiento y hasta dónde es capaz de llegar.



6. Bibliografía

- Armenta Estrella S, Mauri i Aucejo A. Sobre la toxicidad de los elementos usados en las recetas antiguas de salud y belleza. En: Benavent J (ed.), El cuidado del cuerpo de las mujeres desde la Antigüedad hasta el Renacimiento. Valencia: Tirant lo Blanch; 2021, pp. 249-262.
- Biblioteca Nacional de España. Libro de secretos de naturaleza: en que se contienen cosas maravillosas [Internet]. Sevilla: Simón Faxardo; 1585 ; p. 34. Disponible en: <https://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000251283&page=1>
- Brotton J. The Renaissance: A Very Short Introduction: A Very Short Introduction. Londres, Inglaterra: Oxford University Press; 2006.
- Calabuig G (ed.). Medicina Legal y Toxicología. Sexta ed. Barcelona: Masson; 2005.
- Chang R. Química. Sexta ed. México: Mc Graw-Hill Interamericana; 1998.
- Clulee NH. Astrology, magic, and optics: Facets of John Dee's early natural philosophy. *Renaiss Q* [Internet]. 1977;30(4):632–80. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2307/2859862>
- da Vigo G. Practica in arte chirurgica copiosa continens novem libros. Roma: Stephanus Guilliretus & Herculem Bononiensem; 1514.
- da Vigo G. Libro o práctica en cirugía del muy famoso y experto doctor Juan de Vigo, 1564.
- Daza Chacón D. Práctica y teórica de cirugía en romance y latín. Valladolid: Casa de Ana Velez; 1609.
- Grell O P, Cunningham A, Arrizabalaga J. It all depends on the dose. Poisons and medicines in European history. Londres: Routledge; 2018.
- Halley M. Toxicology in the Middle Ages and Renaissance. Londres: Elsevier; 2017.
- Housecroft C E, Sharpe A G. Inorganic Chemistry. Quinta ed. Londres: Pearson; 2018.
- Howes L. Relativity behind mercury's liquidity [Internet]. Chemistry World. 2013. Disponible en: <https://www.chemistryworld.com/news/relativity-behind-mercurys-liquidity/6297.article>

- Ingeniería y Proyectos III. Historia Hispánica [Internet]. Rah.es. Disponible en: <https://historia-hispanica.rah.es/biografias/13153-dionisio-daza-chacon>
- Jouanna J. Greek Medicine from Hippocrates to Galen. Eijk PJvd, editor. Allies N, traductor. Leiden: Brill; 2012.
- Klaasen C D, Watkins III J B. Casarett & Doul, Manual de Toxicología. Quinta ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2001.
- Lagay F. The Legacy of Humoral Medicine. Virtual Mentor. 2002 Jul;4(7):206-208.
- Laín Entralgo, P. La medicina hipocrática. Alicante, Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, 2012.
- Lanzirotti A, Bianucci R, LeGeros R, Bromage TG, Giuffra V, Ferroglio E, Fornaciari G, Appenzeller O. Assesing heavy metal exposure in Renaissance Europe using synchrotron microbeam techniques. Journal of Archaeological Science, 52: 204-217; 2014.
- Martínes V. L'edició filològica de textos. Valencia: Publicacions Universitat de València; 1999.
- Montes-Santiago J. The lead-poisoned genius: saturnism in famous artists across five centuries. Prog Brain Res. 2013;203: 223-40.
- Muñoz Benavent M. El Tractat de cirugia d'Antoni Roig (1933). Valencia: Tirant Lo Blanch; 2024a.
- Muñoz Benavent M. El recetario napolitano del Cardenal Granvelle. Valencia: Tirant Lo Blanch; 2024b.
- Muñoz Benavent M. La salud femenina en los libros de secretos del siglo XVI. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca, 2025.
- Nelson LD, Cox MM. Lehninger: Principles of Biochemistry. Sexta ed. New York: W.H.Freeman; 2017.
- Norman NC. Chemistry of Arsenic, Antimony and Bismuth. Primera ed. Canada: Springer Science & Business Media; 1998.
- Norton S. Experimental Therapeutics in the Renaissance: Figure 1. J Pharmacol Exp Ther; 1 de febrero de 2003
- Petrucchi C. Medioevo da leggere. Torino: Einaudi; 1992.

- Peset Reig JL. Medicina y enfermedad en el Renacimiento. Cuadernos del Marqués de San Adrián: revista de humanidades. 2018; 10:1-13.
- Posin SL, Kong EL, Sharma S. Mercury toxicity. En: StatPearls. Treasure Island: StatPearls Publishing; 2025.
- Rodríguez H. Propiedades del azufre. National Geographic España. [Publicado el 16 de enero] 2024.
- Real Biblioteca. Recetario manuscrito de plantas medicinales [Internet]. ca. Siglo XVII [imagen en p. 49]. Disponible en: <https://rbdigital.realbiblioteca.es/s/realbiblioteca/item/15559>
- Ruscelli G, (trads.) Santa Cruz A, Rocha A. Primera, segunda y tercera parte de los secretos del muy mag. caballero Don Alexo Piemontés, de nuevo traduzidas y en muchas partes aumentada. Alcalá de Henares: Francisco de Cormellas y Pedro de Robles; 1564.
- Tognetti G. Criteri per la trascrizione di testi medievali latini e italiani. Roma: Quaderni della rassegna degli archivi di stato; 1982.
- Torres Villaroel D, Rojas García P. Summa medicina o piedra filosofal. Azogue. 1999; (2). Disponible en: <https://www.revistaazogue.com/torres.htm>
- Vlodhart KP, Schore E. Química Orgánica: estructura y función. Quinta ed. Barcelona: Omega; 2007.