

ASESINATO POR INSOLUBILIDAD: UN ENIGMA DE AGATHA CHRISTIE¹

Maria Antonia Grompone

Resumen

El objetivo de este trabajo es inducir al estudiante a efectuar la lectura de una obra literaria con enfoque crítico (científico), ayudándolo a buscar la información que sustente el enigma planteado en ella. La novela de Agatha Christie titulada *El misterioso caso de Styles* se sitúa en una casa de campo donde su propietaria muere envenenada con estricnina. La explicación dada en el relato sobre cómo tuvo lugar el crimen podría ser factible siempre que el conocimiento científico la avale. Esta novela policial le permite a un profesor de Química abordar la búsqueda de información respecto a la solubilidad y toxicidad de diferentes compuestos y encarar reacciones de precipitación y cálculos estequiométricos sencillos.

Palabras clave: estricnina, solubilidad, Agatha Christie

Introducción

El objetivo de este trabajo es inducir al estudiante a efectuar la lectura de una novela con enfoque crítico (científico), ayudándolo a buscar la información que sustente el enigma planteado en ella. En este ejemplo particular, la autora hace un planteo racional de cómo resolver un crimen pero el lector debe ir registrando las pistas hasta que el propio detective las una, arribando a la solución. No se trata de una trama directa sino con diferentes hipótesis que se van descartando en función de la información parcial brindada por los personajes.

1. Original publicado en Revista de ADEQ (2013), 1, 37-41.

Desde el punto de vista de una clase de ciencias, es un ejemplo de resolución deductiva de un enigma pero a un profesor de Química le permite abordar la búsqueda de información respecto a la solubilidad y toxicidad de diferentes compuestos y encarar reacciones de precipitación y cálculos estequiométricos sencillos. Este trabajo es una muestra de cómo el docente de Química puede ilustrar sus clases con ejemplos tomados de novelas policiales, logrando así una integración ciencia/literatura.

El uso del razonamiento para descubrir asesinos

Generalmente se le reconoce la paternidad de la novela policial o de misterio al norteamericano Edgard Allan Poe (1809-1849), quien escribió en 1841 “Los crímenes de la calle Morgue”. En esta historia aparece el primer detective famoso de la literatura llamado Auguste Dupin. Desde entonces, una larga lista de investigadores de ficción tratan de develar variadísimos y complejos enigmas.

Si algo curioso ocurre en la literatura inglesa del período victoriano (siglo XIX) es el desarrollo de la novela policial, donde abundan detalles vinculados con la medicina. En esta época la ciencia médica tuvo un notable desarrollo. Con la mejora de las deplorables condiciones en las que vivían las familias trabajadoras en las ciudades y de los sistemas sanitarios, se produjeron cambios revolucionarios en todos los campos de la medicina. James Young Simpson (1811-1870) aplicó, por primera vez, el *cloroformo* como anestesia. William Budd (1811-1880) estudió cómo la leche y el agua eran los principales difusores del contagio de enfermedades tan graves como el cólera y el tifus, que causaban auténticas epidemias y miles de muertes al año. Una de las principales preocupaciones de Joseph Lister (1827-1912) como médico cirujano, era el alto porcentaje de muertos a causa de las infecciones producidas por las heridas y por los cortes producidos después de una intervención quirúrgica: fue el inventor del pulverizador de gas carbónico como método antiséptico e introdujo el *catgut* como hilo de sutura. También a esa época pertenecen el invento de la aguja hipodérmica (1844) por Francis Rynd (1811- 1861), el inhalador de éter (1846) por Horace Wells (1815-1848), el estetoscopio por René Laënnec (1781-1826), el endoscopio (1880), el taladro del dentista (1871) por James Beall Morrison (1829-1917). También son famosas las actividades de Florence Nightingale (1820-1910) como enfermera durante la guerra de Crimea.

No es de extrañar que Sir Arthur Conan Doyle (1859-1930), médico y escritor escocés, escribiera relatos de misterio y creara al detective Sherlock Holmes

en su obra “Estudio en escarlata” (1887). En todas las investigaciones de este detective el arte de la deducción se acompaña con una sagaz observación de los más mínimos detalles. El mérito de este autor fue hacer que el género policial avanzara en calidad, ya que en sus novelas el crimen y sus causas no interesan tanto como la inteligencia y la capacidad deductiva del detective.

Desde entonces, el género policial se vio enriquecido por numerosos escritores: todavía en el siglo XXI es notable su vigencia entre los escritores nórdicos. Sin embargo, hay una escritora inglesa que ha mantenido un sitio especial, a pesar del paso de las décadas. Agatha Christie (1890-1976) creó un memorable detective belga: el suspicaz, delicado y extremadamente amable Hercule Poirot. Por entonces, Agatha Christie conoció a un grupo de refugiados belgas y decidió inventar un tipo de detective inédito en la ficción inglesa. El descubrimiento del criminal se parecía más a un juego de ajedrez, donde la inteligencia, el razonamiento deductivo y algunas pocas pistas, bastaban para desenmascarlo. Otra investigadora entrañable creada por esta autora fue Miss Jane Marple, una buena anciana que vivía en un pueblecito pero que curioseaba en todo.

Entre los refinados detectives racionalistas de la era iniciada por Agatha Christie ocupa un lugar destacado Ellery Queen. Este personaje llevó el mismo nombre que el seudónimo de sus creadores, dos primos estadounidenses, Frederick Dannay (1905-1982) y Manfred Bennington Lee (1905-1971). En estas novelas se desafía al lector para que deduzca el desenlace. También merece una mención especial el comisario Jules Maigret creado por el escritor belga Georges Simenon (1903-1989).

El arte de matar: los venenos de la literatura

El arsénico era el veneno preferido por los asesinos de la época victoriana. Sin embargo, la gran mayoría de las víctimas mortales de arsénico en el siglo XIX no provenían de la intoxicación intencional sino accidental. Como en muchos hogares se utilizaba con el fin de eliminar las ratas, fácilmente se confundía este polvo blanco con azúcar o harina. También estaba presente en los tintes que se utilizaban para teñir velas, cortinas, tapices, etc.

A pesar de la profesión médica de Sir Arthur Conan Doyle (aunque su especialidad era la oftalmología) apenas usa el veneno como arma letal en sus novelas. Lo hace solamente en tres ocasiones: en «El vampiro de Sussex», donde se utiliza el curare, en «El signo de los cuatro», donde el asesino emplea la estric-

nina y en «La aventura del fabricante de colores retirado», donde el agente tóxico es el monóxido de carbono.

Sin embargo, el tema en el que derrocharon más imaginación los autores de novelas policiales fue la forma de administrar los venenos. Según Bernard Shaw (1856-1950), ganador del premio Nobel de Literatura en 1925, Agatha Christie fue la mujer que más beneficios obtuvo del uso del veneno, si se excluye a Lucrecia Borgia. Suministró veneno por la boca en setenta y dos de sus casos y por otros conductos en dieciocho más.

Una droga del siglo XIX: la estricnina

La estricnina fue descubierta en la nuez vómica en 1818 por Pierre Joseph Pelletier (1788-1842) y Joseph Bienaime Caventou (1795-1877). Fue el segundo alcaloide en ser extraído, después de la morfina. Estos científicos quisieron denominarla “vauquelina” en honor del naturalista, farmacéutico y químico francés Louis Nicolas Vauquelin (1763-1829), uno de sus socios que mejoró la técnica de extracción de alcaloides. Sin embargo, los integrantes de la Academia de Ciencias de París no lo permitieron porque entendieron que no se podía honrar a un científico con el nombre de un veneno.

La estricnina quedó definida como compuesto químico en 1838 al ser analizada correctamente por el químico y físico francés Henri Victor Regnault (1810-1878), quien llegó a establecer su composición ($C_{22}H_{22}O_2N_2$) y sus aplicaciones como fármaco y tóxico. Debido a la complejidad de su estructura molecular, el establecimiento de su fórmula desarrollada constituyó una de las labores de mayor dificultad a las que se enfrentaron los químicos orgánicos de la época. El británico Robert Robinson (1886-1975) recibió el premio Nobel de Química en 1947 por sus investigaciones en productos naturales de importancia biológica, especialmente los alcaloides. Descubrió la estructura de la morfina en 1925 y la de la estricnina en 1946.

La principal fuente natural para la extracción de estricnina son las semillas de la planta *Strychnos nux vomica*, un árbol natural de Indonesia que alcanza una altura de 12 metros. En el pasado, la estricnina estaba disponible en píldoras y se empleaba para tratar muchas enfermedades. Utilizada fundamentalmente como estimulante nervioso, el riesgo involucrado en el tratamiento llevó a suspender su utilización. Hoy en día, la estricnina se usa principalmente como pesticida, específicamente para matar ratas.

Utilizada oralmente, la absorción de la estricnina es rápida, por lo que el período de latencia de la intoxicación es breve: 30-45 minutos en la mayoría de los casos, pudiendo extenderse hasta 2 horas según la dosis ingerida. En dosis mayores de 30 miligramos puede producir la muerte por asfixia debido a la contractura de los músculos torácicos.

La historia cuenta que Cleopatra habría utilizado a muchas de sus sirvientas como conejillos de indias para probar diferentes venenos, incluyendo la belladona, el beleño y la nuez vómica. También se cree que Alejandro Magno murió envenenado con esta sustancia.

Agatha Christie, la reina del crimen

Agatha Mary Clarissa Miller conoció al coronel Archibald Christie en el año 1912. Se casó con él dos años después y pasó a llamarse Agatha Christie.

Christie era aviador de la Royal Flying Corps y debido a la primera guerra mundial tuvo que incorporarse al Ejército. Mientras tanto, ella ingresó como voluntaria en el Hospital de la Cruz Roja de Torquay. Hacia el final de la guerra fue trasladada al dispensario del hospital, donde tuvo su primer contacto con los venenos, los que habría de utilizar más tarde en sus libros. Las novelas policiales eran por entonces lectura frecuente y tanto las obras de Sir Arthur Conan Doyle como las de Gilbert Keith Chesterton (1874-1936), con su entrañable sacerdote/detective Padre Brown, eran libros obligados en cualquier biblioteca.

Agatha Christie escribió su primera novela (*El misterioso caso de Styles*) creando al detective Hercule Poirot. Como sucedió con otros muchos famosos escritores, lo envió sin éxito a varias editoriales. Después que seis editores lo rechazaran, lo mandó a Allen Lane, director de la casa editorial Bodley Head de Londres. Después de más de un año de espera, logró la venta de la novela, así como de los derechos de las cuatro siguientes que escribiera. Este primer libro se publicó en 1920.

El misterioso caso de Styles

Esta novela (*The mysterious affaire at Styles*) se sitúa en Inglaterra en una casa de campo (Styles Court) en Essex, durante la Primera Guerra Mundial. La rica propietaria de la mansión (Emily Inglethorp) muere en su cama entre violentas convulsiones, aparentemente víctima de un ataque cardíaco. Las puertas del cuarto estaban cerradas por dentro y todo indica una muerte natural pero el

médico de la familia (Dr. Wilkins) levanta una sospecha: asesinato por envenenamiento con estricnina. A juzgar por la cantidad encontrada en la autopsia, Mistress Inglethorp “debía haber tomado no menos de 20 miligramos de estricnina, pero probablemente 0.06 gramos o incluso algo más” (capítulo VI). En dicho capítulo se aclara que “la estricnina es una droga de acción bastante rápida. Los síntomas aparecen una hora o dos después de ser ingerida”. También se indica que “la estricnina tiene un sabor muy amargo. Puede notarse en una solución de 1 en 70.000 y sólo puede disimularse con alguna sustancia de sabor muy fuerte”. Esa noche Mistress Inglethorp había tomado chocolate pero esa bebida no reunía la condición de disimular su sabor. Además “la estricnina es un veneno bastante rápido” pero como “los síntomas no se presentaron hasta la madrugada” (capítulo IV), no podría haber sido ingerida con ese chocolate. En consecuencia se plantea el dilema de cómo podría haber ser envenenada en su dormitorio, durante la noche y cómo podría haber ingerido la estricnina sin percibir su sabor amargo.

Una posibilidad diferente que se plantea en la novela es que Mistress Inglethorp hubiera sido envenenada paulatinamente, con lo que se habría disimulado el sabor de la estricnina. El Dr. Wilkins explica que la “estricnina es, en cierto sentido, un veneno acumulativo, pero es completamente imposible que la muerte sobreviniera tan súbitamente. Tenía que haber habido un largo período de síntomas crónicos, que hubieran llamado inmediatamente mi atención”. El misterio queda planteado y aparecen nuevas pistas.

Lawrence Cavendish (hijastro de mistress Inglethorp) explica que su “madre, desde algún tiempo antes de su muerte había estado tomando un tónico que contenía estricnina” (Capítulo VI). En la novela se explica que se usa “el hidrocloreuro de estricnina puro muy raramente, sólo en algunas ocasiones, para píldoras. En la mayoría de las medicinas se utiliza la solución” (Capítulo X). Esto podría explicar que en la autopsia se encontrara estricnina en su cuerpo. Sin embargo, la hipótesis de que esta medicina contuviera una cantidad de estricnina mucho mayor de la prescrita, quedaría descartada ya que hubiera fallecido al tomar la primera dosis, muchos días antes.

Dicha medicina la “tomaba todas las noches pero no había sido preparada recientemente. Al contrario, Mistress Inglethorp había tomado la última dosis el día de su muerte” (capítulo VI). También se explica que dada la concentración terapéutica del tónico, habría “tenido que tomar casi todo el frasco para explicar la cantidad de estricnina encontrada en la autopsia” (capítulo VI).

Hay otro detalle de interés indicado por la autora. Mistress Inglethorp ingería todas las noches unos polvos para dormir de bromuro de potasio pero “tomó la última dosis que le quedaba hace dos días y no tenía más cantidad preparada” (capítulo IV). Por lo tanto, tampoco en esa ingesta podría estar la explicación de su muerte en esa noche, si es que el bromuro hubiera sido cambiado por estricnina.

En el capítulo XII el detective Hercule Poirot explica cómo se llevó a cabo ese crimen, leyendo una receta famosa en los libros de texto, a base de estricnina y bromuro de potasio “Esta solución precipita a las pocas horas la mayor parte de la sal de estricnina en forma de un bromuro insoluble, en cristales transparentes” En consecuencia, si se agregó KBr al tónico “la estricnina precipitada se acumuló en el fondo y con la última dosis la tomó casi toda”. Continúa explicando “Claro que en la receta del doctor Wilkins no había bromuro pero recordarán que les hablé de una caja vacía de polvos de bromuro. Una pequeña cantidad de esos polvos, introducida en el frasco de la medicina precipitaría la estricnina, según dice el libro, acumulándola en la última dosis...la persona que acostumbraba a darle a Mistress Inglethorp su medicina ponía gran cuidado en no agitar la botella, para no mover el sedimento del fondo”. Cuando Mistress Inglethorp tomó por ella misma la última dosis del tónico, ingirió virtualmente toda la estricnina inicialmente presente.

La explicación dada en la novela podría ser factible siempre que el conocimiento científico la avale. Para ello hay que recurrir a información fidedigna, más allá de una posible ficción literaria.

La química explica el método empleado

Según la novela, Mistress Inglethorp debió ingerir unos 0,06 gramos de estricnina ya que esa fue la cantidad encontrada en su cuerpo. La muerte tiene lugar en adultos con una dosis de 30-100 mg de estricnina.

El meollo de este crimen radica en que “la estricnina es un veneno bastante rápido. Los síntomas aparecen una hora o dos después de ser ingerida”. Sin embargo, “los síntomas no se presentaron hasta la madrugada” (Capítulo IV). Por lo tanto, no se podría haber envenenado a Mistress Inglethorp antes de que se fuera a acostar ni con la taza de chocolate que se le dejó en su dormitorio para que bebiera antes de dormir porque hubiera notado su cambio de sabor. ¿Cómo fue posible, entonces, que tuviera lugar el crimen? La explicación que da Poirot

se basa en los conocimientos de la química de los venenos que poseía Agatha Christie.

La solución de estricnina ($C_{21}H_{22}N_2O_2$) es un tónico hasta una ingesta diaria de 5 mg. En base a los datos de la novela, presumiblemente el medicamento que ella tomaba se preparaba disolviendo hidrocloreto de estricnina di-hidratado $[C_{21}H_{22}N_2O_2]HCl \cdot 2H_2O$ que es más soluble que la estricnina pura. En la Tabla 1 se indican las fórmulas, masas molares y solubilidades de algunos compuestos, de acuerdo con la información que se encuentra en el índice Merck.

Tabla 1

Fórmulas, masas molares y solubilidades de algunos compuestos

Nombre	Fórmula química	Masa molar (g.mol ⁻¹)	Solubilidad en agua
Estricnina	$C_{21}H_{22}N_2O_2$	334,42	140 mg.L ⁻¹
Bromuro de estricnina	$[C_{21}H_{22}N_2O_2H]Br \cdot H_2O$	433,36	insoluble
Hidrocloreto de estricnina	$[C_{21}H_{22}N_2O_2]HCl \cdot 2H_2O$	406,90	2,90 g/100 mL (en agua fría)
Bromuro de potasio	KBr	119,01	53,5 g/100 g (en agua a 0 °C)

Fuente: O'Neil, 2006, pp. 1518-1519.

Mistress Inglethorp podría haber recibido cada noche, por ejemplo, dos cucharadas (alrededor de 31,6 mL) del tónico conteniendo un total de 5 mg de estricnina. Si el tónico se preparaba cada dos semanas, la botella podría haber contenido un total de: 5 mg x 15 días = 75 mg de estricnina. Este valor es del orden del encontrado en el cuerpo de Mistress Inglethorp (60 mg). Los 75 mg de estricnina estarían disueltos en 31,6 mL x 15 días = 474 mL (suponiendo densidad 1 g.mL⁻¹ para la solución, ya que es muy diluida). Ese volumen de líquido equivale a 16 onzas (1 onza = 29,6 mL), tamaño común para un envase de vidrio.

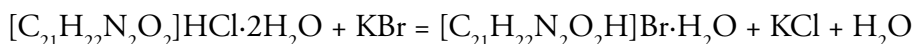
De acuerdo con la Tabla 1, los 75 mg de estricnina pura corresponden a $75 \times 406,9 / 334,42 = 91,3$ mg de hidrocloreto de estricnina dihidratado. Como su solubilidad es grande (1 g/ 35 mL en agua fría), la solución saturada de 91,3 mg se prepararía con un volumen de 3,2 mL de agua. Como el volumen de la botella del tónico que tomaba Mistress Inglethorp sería de 474 mL, en realidad,

la solución de 91,3 mg de hidrocloreto de estricnina di-hidratado estaba muy diluida. Esto aseguraría que una ingesta un poco mayor a dos cucharadas diarias (por ejemplo, por descuido) o un pequeño error en su preparación, no presentaría ningún peligro para la paciente. Esta posibilidad la plantea Lawrence Cavendish cuando dice “¿Y no puede ser también que haya tomado por equivocación una dosis excesiva de la medicina?” (capítulo VI). Sin embargo, los cálculos anteriores descartan esa hipótesis.

Otra posibilidad sería que la medicina contuviera una dosis de estricnina mucho mayor de la supuesta pero en la novela se aclara que “la medicina no había sido preparada recientemente. Al contrario, Mistress Inglethorp había tomado la última dosis el día anterior de su muerte” (capítulo VI). Al tratarse de un veneno de acción rápida, se descarta esta hipótesis.

Poirot lee un recetario que encontró en el Hospital de la Cruz Roja, que explica lo acaecido (capítulo XII). Si a esa solución a base de estricnina se le agregara bromuro de potasio en polvo (un sedativo común usado en ese tiempo para ayudar a dormir), en cantidad suficiente, se precipitaría toda la estricnina bajo forma de bromuro, quedando en el fondo de la botella.

Utilizando la información de la Tabla 1 se puede verificar la explicación dada por Poirot. Suponiendo insolubilidad total del bromuro de estricnina (dado que no se cuenta con información de su producto de solubilidad K_{ps}), se puede calcular lo que podría haber sido la dosis de KBr puesta en el tónico. La reacción de precipitación del bromuro de estricnina es la siguiente:



Para precipitar totalmente los 91,3 mg de hidrocloreto de estricnina di-hidratado se necesitarían: $91,3 \times 119,01/406,9 = 26,7$ mg de bromuro de potasio. Esa cantidad es muy pequeña y podría haber sido quitada de uno de los sobres con polvos para dormir de Mistress Inglethorp, sin que se notara su disminución.

Poirot aclara que (Capítulo XIII) “Mistress Inglethorp tenía una caja de polvos de bromuro que tomaba por las noches, de cuando en cuando”. Pero Dorcas (doncella de los Cavendish) dice que “Anoche sé que no los tomó...la caja estaba vacía. Tomó la última dosis que le quedaba hace dos días y no tenía más cantidad preparada (capítulo IV)”. Por lo tanto, esa mezcla del tónico con el bromuro de potasio se realizó muchos días antes del crimen. Poirot explica que “La persona que acostumbraba a darle a Mistress Inglethorp su medicina ponía gran cuidado en no agitar la botella, para no mover el sedimento del fondo” (capítulo

XIII). Pero “la estricnina precipitada se acumuló en el fondo y con la última dosis la tomó casi toda”. La masa precipitada de bromuro de estricnina sería: $91,3 \times 433,36 / 406,9 = 97,2$ mg, o sea, una cantidad pequeña acumulada en el fondo del frasco, la que podía pasar inadvertida a quien lo mirara sin demasiada atención.

La explicación es muy buena y demuestra gran ingenio de la autora. Sin embargo, esas dos últimas cucharadas de medicina contenían un sedimento de hidrobromuro de estricnina monohidratado (aproximadamente 91,3 mg). ¿Es posible que Mistress Inglethorp no se haya dado cuenta que tomaba unas cucharadas de medicamento con esa pequeña cantidad de cristales? Tal vez sea ésta una falla muy menor de la novela, que podría no ser advertida por un lector poco atento.

Referencias bibliográficas

- Christie, A. (1994). *El misterioso caso de Styles*. Planeta, Buenos Aires.
- Makarovsky, I.; Markel, G.; Hoffman, A.; Schein, O.; Brosh-Nissimov, T.; Tashma, Z.; Dushnitsky, T. and Eisenkraft, A. (2008). *Strychnine, a Killer from the Past*. *IMAJ* 10:142-145.
- O’Neil, M.J., (Ed.). (2006). *The Merck Index: An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals* (14th ed.). Merck & Co., Inc. Whitehouse Station, N. J. (USA).
- Simon, J. (1999). *Naming and Toxicity: A History of Strychnine*. *Stud. Hist. Phil. Biol. & Biomed. Sci.* 30 (4): 505–525.
- Southward, R.E.; Hollis, W.G. and Thompson, D.W. (1992) *Precipitation of a Murder*. *J. Chem. Educ.* 69: 536-537.