

# Las manos en química

## Hands in Chemistry

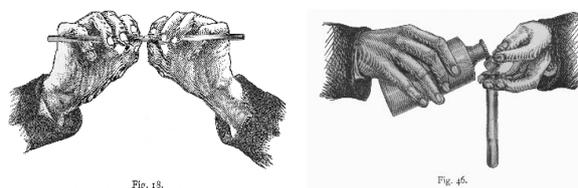
**Santiago Álvarez**

*Catedrático Emérito de Química Inorgánica.*

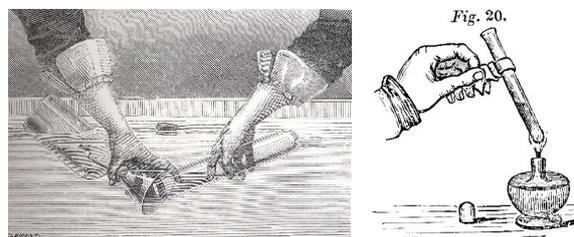
*Departament de Química Inorgànica i Orgànica, Secció de Química Inorgànica; Institut de Química Teòrica i Computacional UB; Universitat de Barcelona.*

En la columna anterior destacaba que los objetos más emblemáticos de la química son los aparatos de laboratorio de vidrio, tales como vasos de precipitados, balones, erlenmeyers o tubos de ensayo.<sup>[1]</sup> Esos aparatos aparecían en los manuales docentes frecuentemente en grabados en que unas manos de químico independizadas de su cuerpo mostraban el gesto técnico que se debe realizar para llevar a cabo la operación química descrita. La manipulación se consideraba tan importante que muchos libros incluían la palabra en su título.<sup>[2-10]</sup> "Manipular", operar con las manos o con cualquier instrumento, proviene en última instancia del latín *manus* (mano). Si para las culturas beréber y romana la mano significa protección, autoridad y poder,<sup>[11]</sup> en las manipulaciones químicas son las manos las que otorgan al operario todo el poder de esta ciencia. Es por ello que nos ocupamos en esta sección de las imágenes de manos, en química, al tiempo que se intentan establecer conexiones con imágenes semejantes en el mundo del arte.

Para hacernos una idea de la importancia que daban los manuales de química a los gestos adecuados para diversas tareas del laboratorio baste considerar el ejemplo del de Achille Mermet (1849-1919), profesor del Lycée Charlemagne de París desde 1875, quien en su obra *Manipulations de Chimie*,<sup>[2]</sup> publicada en 1885 y re-editada en 1899, incluía más de 200 imágenes, de las cuales 109 muestran el detalle de las manos en muy variados experimentos. Empecemos, sin embargo, por dos ejemplos tomados de otro libro.<sup>[12]</sup> En el primero (Figura 1a) vemos cómo un operario, se apresta a partir un tubo de vidrio después de haber hecho una incisión con una lima, colocando sutilmente sus dedos meñiques en la parte contraria del tubo sobre la que ejerce presión, de tal manera que amortigüen la fuerza para facilitar una ruptura limpia. En el segundo ejemplo (Figura 1b), para dirigir el líquido de un frasco al interior de un tubo de ensayo, el operario sostiene el tapón de vidrio del frasco con los dedos índice y pulgar de la mano izquierda, mientras los dedos meñique y anular de la misma mano sostienen el tubo de ensayo. Otro detalle interesante de manipulación se puede ver en la operación de trasvase de gases (Figura 2a), en que una mano sostiene con los dedos índice y pulgar el cuello de un frasco, mientras los restantes dedos de esa misma mano mantienen el embudo introducido en el frasco.<sup>[2]</sup> Un detalle notable de esta ilustración de 1885 es que las manos son de mujer.



**Figura 1.** Dos grabados de manipulaciones en el laboratorio: <sup>[12]</sup> (izq.) Manera de cortar un tubo de vidrio tras haber hecho una incisión con una lima, (dcha.) Cómo utilizar el tapón esmerilado de un frasco para verter el líquido que contiene a un tubo de ensayo. Reproducido de Ref. [12].



**Figura 2.** (izq.) Trásvase de gases.<sup>[2]</sup> (dcha.) Forma de sostener un tubo de ensayo para calentarlo con un mechero de alcohol. Reproducido de Ref. [13].

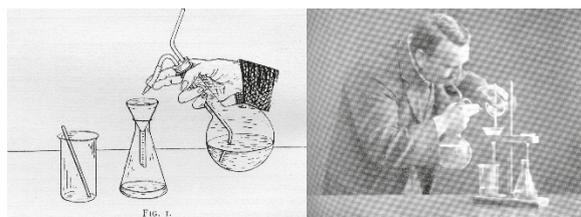
Gracias a los numerosos grabados que muestran la manera de sostener un tubo de ensayo para calentarlo, como el de la Figura 2b, podríamos deducir que durante buena parte del siglo XIX en vez de una pinza se empleaba una tira de papel. Sirva como ejemplo la explicación de Booth que acompaña la Figura 2b: «El calor se aplica directamente al extremo del tubo con la ayuda de un mechero de alcohol, mientras que el tubo de ensayo se sostiene por el otro extremo en posición inclinada, ya sea con los dedos, o, si está muy caliente, con una tira de papel doblada enrollada a su alrededor». <sup>[13]</sup> Sin embargo, la explicación de Mermet para una figura análoga nos da una idea ligeramente diferente: "Tomarás el tubo de ensayo con unas pinzas de madera o de hierro; si no dispones de estos. útiles, utilizarás una tira de papel de filtro doblada en diez partes y juntarás los dos extremos girándolos para obtener una especie de asa aislante".<sup>[2]</sup>

Aunque son frecuentes las ilustraciones en que el experimentador aparece de cuerpo entero, son más numerosos los grabados en que las manos “flotan” en el espacio, probablemente por economía de espacio y tinta, así como por centrar la atención en el gesto. Podemos encontrar precedentes de esas “manos voladoras” ya a finales del siglo XIV. En la Galleria della Accademia de Florencia, un poco alejado del tumulto que rodea al impresionante David de Miguel Ángel, se expone un cuadro del Maestro della Madonna Strauss, titulado “Cristo en piedad entre la Virgen y santa María Magdalena con símbolos de la Pasión”.<sup>[14]</sup> El motivo central del cuadro es el triángulo formado por María Magdalena, que sostiene con sus dos manos la mano derecha inerte de Jesús, la figura central, y María, que hace lo propio con la mano izquierda. Estas tres figuras están rodeadas por un batiburrillo de caras, manos y objetos, que pretenden describir (a) la última cena, (b) la captura de Jesús, (c) la flagelación, (d) la crucifixión, (e) el descendimiento de la cruz y (f) los símbolos de Cristo. Otro cuadro parecido, del mismo autor, “Piedad con los símbolos de la Pasión y los santos Gregorio y Longinos”, que se encuentra en la iglesia de San Rómulo en Valiana (Pratovecchio), presenta algunas variantes, entre las cuales la presencia de la mano de San Pedro en el momento de cortar la oreja de Malco, siervo del Sumo Sacerdote.

Centrándonos sólo en las 15 manos flotantes del *collage* de Florencia y en su simbología, vemos (1) una mano que sostiene una bolsita con monedas entre el pulgar y el índice, y la deposita en la palma de la mano de Judas; (2) otra mano sostiene una antorcha en el apresamiento de Jesús en el Huerto de los Olivos; (3) la mano de un falso testigo señala con el índice a Jesús, y la mano de Caifás sostiene un báculo, simbolizando la condena de Jesús por éste, gracias a dos falsos testimonios; (4) a Poncio Pilatos lavándose las manos tras haber consultado a la muchedumbre si prefieren que libere a Jesús o a Barrabás; (5) la mano cerrada de Jesús empuñando una palma, a modo de cetro; (6) un puño cerrado del que sobresale el pulgar entre los dedos índice y corazón; una mano que acerca un cuerno a los labios de un joven, simbolizando los gestos de burla y humillación hacia Jesús; (7) una mano que sujeta un puñado de clavos y otra que hace el gesto de coger uno con los dedos índice y pulgar, como símbolo de la crucifixión; (8) la mano del centurión Longinos que sostiene una lanza con la que ha herido a Jesús en el costado; (9) una mano que sostiene el globo terráqueo, símbolo de Cristo Salvador del mundo.

Algo posteriores son las famosas manos de Miguel Ángel en “La creación de Adán”, en la Capilla Sixtina (1508-1512) y el grabado de las “Manos en oración” de Albrecht Dürer (1508, Museo Albertina de Viena). Ambas obras tienen, además de su indiscutible valor artístico, la simbología que le hemos añadido los químicos, para quienes son símbolos de las interacciones intermoleculares y de la quiralidad molecular, respectivamente. En numerosas obras de arte las manos de músicos, de profetas, de santos varones o mujeres piadosas, tienen una gran expresividad y a menudo una enorme importancia simbólica, pero me he limitado a un caso poco conocido de un *collage avant la lettre* (recordemos que la palabra “collage” en arte aparece a principios del siglo XX) y dos ejemplos archiconocidos como simples botones de muestra para situar las imágenes de las manipulaciones químicas en un contexto más amplio, tanto histórico como cultural.

Tras el advenimiento de la fotografía en la segunda mitad del siglo XIX, las imágenes de la química no son ajenas a las nuevas técnicas. Así, Robert Cornelius (1809-1893), a quien se atribuye el mérito de haber realizado el primer retrato fotográfico (un autorretrato) en 1839, es también autor de una fotografía del químico danés-estadounidense Martin Hans Boyè, la primera de alguien



**Figura 3.** Dos ilustraciones diferentes del uso de un frasco lavador: (izq.) para lavar un precipitado recogido en un filtro, y (dcha.) para transferir un precipitado a un filtro. Reproducido de Ref. [18].

realizando operaciones químicas, que se conserva en el George Eastman Museum de Rochester<sup>[15]</sup> y sobre la cual se puede encontrar más información en publicaciones recientes.<sup>[16,17]</sup> En 1913, Alexander Charles Cumming y Sydney Alexander Kay, profesores de la Universidad de Edimburgo, ilustraban la utilización de un frasco lavador en la primera figura de su libro (Figura 3a).<sup>[18]</sup> Obsérvese cómo un pequeño trozo de tubo de goma interpuesto entre el tubo de salida del frasco lavador y la punta estrecha ofrece una flexibilidad que permite orientar fácilmente el chorro de agua a diferentes partes del embudo con un simple gesto de los dedos índice y corazón, mientras los tres dedos restantes se ocupan de sostener el balón con el agua destilada. Curiosamente, en ese mismo libro, los autores hacen un tímido intento de introducir fotografías en lugar de grabados, aunque tan solo para las operaciones de lavado de un precipitado por decantación y de transferencia de un precipitado a un filtro con la ayuda de un frasco lavador (Figura 3b). Aunque el libro fue reeditado varias veces, en la sexta edición aparecen igualmente las dos fotografías mencionadas.<sup>[19]</sup> Aunque no tengo la seguridad de que esas fotografías de manipulaciones químicas sean las primeras aparecidas en un libro, pueden servir como ejemplo del período de transición del dibujo a la fotografía, a la espera de un análisis más exhaustivo de las imágenes de los libros de química de esa época.

La técnica de fijación y reproducción de imágenes recién nacida, igual que antes la pintura y la escultura, también se interesa por los detalles de las manos. Un ejemplo es “La mano del banquero D.”, del gran fotógrafo Félix Nadar (Figura 4a), fechada en 1861, en la que destacan las líneas de la mano y una cicatriz paralela al dedo pulgar. Otro ejemplo interesante es la foto de Henri Manuel (1874-1947), de las “Manos de Arnold Netter”, médico y biólogo francés (Musée d’Orsay, París). Se trata de un fotomontaje que muestra las palmas de las manos



**Figura 4.** (izq.) “La mano del banquero D.” (estudio quirográfico) obtenida en una hora con luz eléctrica, fotografía de Félix Nadar, 1861. © Ministère de la Culture (France), Médiathèque de l’architecture et du patrimoine (MAP), diffusion RMN-GP, reproducido con autorización. (dcha.) Fotografía de manos, de autor desconocido, ca. 1875, cortesía del George Eastman Museum.

con la cara en segundo plano ligeramente desenfocada y sus dorsos "flotando" a la derecha. Por último, centramos nuestra atención en la foto "Man and child's hands" (Figura 4b), de autor desconocido y fechada alrededor de 1875, que forma parte de la colección del George Eastman Museum of Rochester (N.Y.). En esta excelente foto la pequeña mano de un niño se posa sobre el dorso de la de un adulto, ofreciendo un marcado contraste en el tamaño y la tonalidad de la piel de ambas manos, al tiempo que introduce una sutil antisimetría entre la mano derecha del niño y la izquierda del adulto.<sup>[16]</sup>

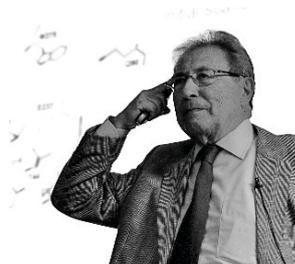
En un contexto muy diferente, es interesante observar los gestos de las manos de los químicos (y los científicos en general, y los periodistas, y los políticos...) cuando imparten una lección o una conferencia. En este sentido, el psicoanalista Darian Leader observa que no existe ninguna cultura humana en la que los oradores no muevan sus manos al hablar, y la conexión entre el movimiento de las manos y el lenguaje ha dado lugar a numerosas investigaciones.<sup>[20]</sup> Basta con observar atentamente a los oradores en un congreso, o a periodistas y políticos en las noticias televisivas, para concluir que en muchos casos las manos se mueven simplemente para acompañar el ritmo del discurso, a manera de metrónomo. Los más conspicuos oradores, en cambio utilizan las manos para sugerir o complementar la parte verbal de su discurso (Figura 5), aunque condicionados, en épocas recientes, por el forzoso manejo de un puntero láser o un micrófono.

Aunque hemos tan solo rozado la superficie del tema abordado, confío haber abierto el apetito del lector para explorar por su cuenta el vasto campo de las imágenes de manos y, en particular, el planeta de las ilustraciones de manipulaciones químicas. Como botón de muestra adicional apunto aquí una referencia sobre el uso de manos y otras partes del cuerpo en numerosas culturas desde tiempos mesopotámicos como unidades de medida: pulgada, palmo, pie, codo y las distintas variaciones de brazo o braza.<sup>[21]</sup> No puedo concluir sin hacer una fugaz referencia al "Elogio de la mano" del historiador del arte francés Henri Focillon (1881-1943),<sup>[22]</sup> con una cita que podría aplicarse perfectamente a la manipulación de aparatos de laboratorio:

*Nueva, la herramienta no está «terminada», es necesario que se establezca entre ella y los dedos que la sostienen esa concordancia nacida de la posesión gradual, de ligeros gestos combinados, de costumbres recíprocas e incluso de un cierto desgaste. Entonces el instrumento inerte se convierte en un ser vivo.*

## Bibliografía

- [1] S. Álvarez, *An. Quím. RSEQ* **2024**, 120, 99-101.
- [2] A. Mermet, *Manipulations de Chimie. Métales, Paul Dupont*, París, **1885**.
- [3] K. R. Fresenius, *Traité d'analyse chimique qualitative: Des manipulations et opérations chimiques, des réactifs et de leur action sur les corps les plus répandus, essais au chalumeau, analyse des eaux potables, des eaux minérales, des terres, des engrais, etc.: recherches chimico-légales, analyse spectrale*, traducido de la 14ª edición en alemán, Savy, París, **1871**.
- [4] E. Jungfleisch, *Manipulations de chimie: guide pour les travaux pratiques de chimie de l'École Supérieure de Pharmacie de Paris*, Balillière, París, **1893**.
- [5] J. H. Jüngken, *Chymia experimentalis, sive naturalis philosophia mechanica: ubi prior pars generosiorum remedium fabricam ex triplici regno cum omnibus manipulationibus fideliter exhibet, pars altera eadem medicamenta, inter alia, ad quoscunque morbos generaliter adaptare docet: adjectis montis medicis affectibus puerorum concernentibus, nec non experimentis rerum naturalium principia commentarii, loco illustrantibus*, J. Maximilianum, Frankfurt, **1702**.



**Figura 5.** Un gesto del Prof. Joan Bertran durante una conferencia en Barcelona, 2014. Foto: S. Álvarez.

- [6] R. Leblanc, *Manipulations de chimie: leçons pratiques à l'usage des élèves des établissements d'enseignement spécial, professionnel, primaire supérieur et de toutes les institutions*, F. E. André-Guédon, París, **1880**.
- [7] F. V. Raspail, *Nouveau système de chimie organique fondé sur des nouvelles méthodes d'observation et précédé d'un traité complet de l'art d'observer et de manipuler en grand et en petit dans le laboratoire et sur le porte-objet du microscope*, Baillière, París, **1838**.
- [8] H. Violette, *Nouvelles manipulations chimiques* sManos para simplifiées, L. Mathias, París, **1847**.
- [9] F. De Walque, *Manuel de manipulations chimiques suivi d'un manuel de chimie opératoire*, Aub. Peeters-Ruelens, Lovaina, **1884**.
- [10] M. Faraday, *Chemical Manipulation: being Instructions to Students in Chemistry on the Methods of Performing experiments of Demonstration or Research, with Accuracy and Success*, John Murray, Londres, **1842**.
- [11] J. E. Cirlot, *Diccionario de símbolos*, Siruela, Madrid, **2001**.
- [12] A. G. V. Harcourt, H. G. Madan, *Exercises in Practical Chemistry*, Clarendon Press, Oxford, **1869**.
- [13] J. C. Booth, *The Encyclopedia of Chemistry, Practical and Theoretical*, Henry C. Baird, Philadelphia, **1850**, p. 171.
- [14] "Cristo in pietà tra la Madonna e santa Maria Maddalena con simboli della Passione", disponible en <http://www.travelingintuscany.com/arte/maestrodelamadonnastrauss/cristoinpieta.htm>, (consultado: 23/09/2024).
- [15] "Robert Cornelius", disponible en : <https://collections.eastman.org/objects/26200/robert-cornelius?ctx-%20=e02d862c-b70f4aae-8b26-40ba0c41c>, (consultado: 23/09/2024).
- [16] T. Mulligan, D. Woollins, eds., *Historia de la fotografía. De 1839 a la actualidad*, Taschen, Colonia, **2012**.
- [17] S. Álvarez, *An. Quím.* **2018**, 114, 257-267.
- [18] A. C. Cumming, S. A. Kay, *A Text-Book of Quantitative Chemical Analysis*, Gurney and Jackson, **1913**; p. 14, 24.
- [19] A. C. Cumming, S. A. Kay; *A Text-book of Quantitative Chemical Analysis*, 6ª ed., Gurney & Jackson: Londres, **1934**; p. 30.
- [20] D. Leader, *Hands: What we Do with Them and Why*, Penguin, Londres, **2017**.
- [21] R. O. Kaaronen, M. A. Manninen, J. T. Eronen, *Science* **2023**, 380, 948-954.
- [22] H. Focillon, *Vie des formes: suivi de Éloge de la main*, Presses Universitaires de France, París, **1996**.



## Santiago Álvarez

*Catedrático Emérito de Química Inorgánica.  
Departament de Química Inorgànica i  
Orgànica, Secció de Química Inorgànica;  
Institut de Química Teòrica i Computacional UB*

Universitat de Barcelona, Martí i Franquès 1-11, 08028  
Barcelona.