



2. LAS TINTAS METALOÁCIDAS

MÓDULO I. ASPECTOS GENERALES

ANIA RODRÍGUEZ MACIEL

ELISA DÍAZ GONZÁLEZ

Las tintas metaloácidas se empiezan a popularizar en la Baja Edad Media, y se utilizan durante siglos. Hay un gran volumen de documentos manuscritos con este tipo de tintas -partituras, cartas, mapas, documentación legal, bocetos de artistas reconocidos, etc.

Estas tienen 3 ingredientes principales: el ácido gálico; una sal metálica y un aglutinante, todo en un medio líquido -agua, vino o combinación de ambos. (Eusman, 1998; Karnes, 1998; Stijnman, 2002; Kolar & Strlic, 2006; Díaz et al., 2018)



ÁCIDO GÁLICO: se extrae de los taninos. Una de las fuentes más ricas de taninos, y que dan unas tintas de mayor calidad, son las **agallas de roble**. Según las antiguas recetas, hay varias formas de extraer el ácido gálico de las agallas, y cada escribano o artista tenía su metodología: se deben machacar las agallas, añadirlas al agua o vino, y dejar macerar, fermentar o hervir. En este proceso se va liberando el ácido galotánico de los taninos, y este va transformando la solución en ácido gálico. (Eusman, 1998)



Agallas de roble
Fuente: Elaboración propia

SAL METÁLICA: las recetas hablan del uso de **vitriolo verde** que es **sulfato de hierro** (FeSO_4) y algunas recetas también añaden una parte de **vitriolo azul, sulfato de cobre** (CuSO_4). Son sales solubles en agua, con una coloración verde y azul, respectivamente. Estas sales se conseguían en minas, donde se recogía el fluido que iba goteando entre las rocas, y una vez evaporada el agua, se formaban las sales cristalizadas. En la literatura también nos podemos encontrar con el concepto tinta ferrogálica, estas se refieren a aquellas que utilizan sulfato ferroso como sal metálica. Debemos tener en cuenta que estas podían contener impurezas de otros metales como manganeso, zinc y aluminio.

AGLUTINANTE: el aglutinante utilizado en la elaboración de estas recetas es la **goma arábica**. Esta es una goma vegetal, un polisacárido exudado que se obtiene del árbol *Acacia Senegal* u otras acacias de origen africano. Es una sustancia soluble en agua que mantiene en suspensión las partículas del pigmento que se crea con la reacción del ácido gálico y la sal metálica. Otra de sus funciones es dar más viscosidad a la tinta para una mejor fluidez al aplicarla en el soporte, y aporta un mayor agarre al soporte. (Eusman, 1998, Rouchon et al., 2011; Kanngiesser, Hanh, Wilke, Nekat, Malzer & Erko, 2009)



ARRIBA: Sulfato de hierro y sulfato de cobre
ABAJO: Goma arábica
Fuente: Elaboración propia



MEDIO LÍQUIDO: este puede ser agua, vino o ambos. El uso del vino en la elaboración de las tintas aporta más acidez a la mezcla, y acelera la reacción que surge entre el ácido gálico y el sulfato de hierro. Las recetas aconsejan utilizar agua de lluvia.

ADITIVOS: En algunos casos, las recetas también añaden aditivos para modificar propiedades específicas como el brillo o el color, como puede ser la adición de algún **pigmento**, la **corteza de granada** que aporta más taninos a la mezcla, o para mejorar la conservación de la tinta añadiendo **vinagre**, un antifúngico natural. (Karnes, 1998).

El responsable del color de la tinta ferrogálica es la reacción química entre el ácido gálico y el sulfato de hierro en una solución acuosa. Cuando estos reaccionan se crea un complejo de tanato ferroso, el cual es soluble en agua. Pero al entrar en contacto con el oxígeno, sufre un proceso de oxidación y el tanato ferroso se transforma en tanato férrico, un pigmento insoluble en agua. Este contacto con el oxígeno favorece que los iones de hierro (II) se oxiden y se transformen en iones de hierro (III), los cuales son insolubles en agua. (Eusman, 1998; Stuart, 2007; Neevel, 1995; Hahn, Malzer, Kanngiesser & Beckhoff, 2004)

La tinta, una vez aplicada en el soporte, ya sea papel, pergamino u otro, adquiere un color grisáceo muy característico durante unos segundos y se va oscureciendo, debido a esa oxidación. (Vergara, 2005) Antes de aplicar al soporte, algunas partículas de la solución sufren también ese proceso de oxidación, por eso el color oscuro de la tinta. (Neevel, 1995)

BIBLIOGRAFÍA MÓDULO 2:

Díaz Hidalgo, R.J.; Córdoba, R.; Nabais, P.; Silva, V.; Melo, M.J.; Pina, F.; Teixeira, N.; Freitas, V. 'New insights into iron-gall inks through the use of historically accurate reconstructions.' *Herit Sci*, 6 (2018), 1-15, <https://doi.org/10.1186/s40494-018-0228-8>

Eusman, E. 'Iron gall ink - Ingredients', The Iron Gall Ink website, (1998), <https://irongallink.org/iron-gall-ink-ingredients.html>

Karnes, C., 'How to make ink - Ingredients', The Iron Gall Ink website, (1998), <https://irongallink.org/how-to-make-ink-ingredients.html>

Kolar, J.; Strlic, M. 'Evaluating the effects of treatments on iron gall ink corroded documents. A new analytical methodology.', *Restaurator* 25 (2004), 94-103 <https://doi.org/10.1515/REST.2004.94>

Neevel, 1995; Hahn, Malzer, Kanngiesser & Beckhoff, 2004

Neevel, J. Phytate: a potencial conservation agent for the tratment of ink corrosión caused by iron gall inks [en línea]. *Restaurator*, 1995, vol. 16, n.º 3, p. 6-7. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/249945152_

[Phytate_a_Potential_Conservation_Agent_for_the_Treatment_of_Ink_Corrosion_Caused_by_Irongall_Inks](#)

Rouchon, V.; Duranton, M.; Burgaud, C.; Pellzzi, E.; Lavédrine, B. Room-temperature study of iron gall ink impregnated paper degradation under various oxygen and humidity conditions; time-dependent monitoring by viscosity and x-ray absorption near-edge spectrometry measurements. *Analytical Chemistry*, 2011, vol. 83, n.º 7, p. A. [Consulta: 18-04-2018]. Disponible en: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01433102/document>

Stijnman, A., 'Iron-gall ink and ink corrosión', *Archivum Lithuanicum*, 4 (2002) 171-178, http://lith520.class.uic.edu/ALt_4_2002.pdf

Stuart, B. *Analytical techniques in materials conservation*. Chichester (Inglaterra): John Wiley & Sons, 2007

Vergara Peris, J. *Conservación y restauración de material cultural en archivos y bibliotecas*. Valencia: Biblioteca Valenciana, 2005



Este trabajo tiene licencia CC BY-NC-SA 4.0. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>