

Un mordente, un electrolito y grabado en cualquier metal

A mordent, an electrolyte and etching any metal

*Por Francisco Hernández-Chavarría
Escuela de Artes Plásticas, Universidad de Costa Rica*

*-iExtiende la mano y jura!
-Exclamaron a la vez Athos y Aramis.
Vencido por el ejemplo,
aunque protestando,
Porthos extendió la mano
y los cuatro amigos repitieron la consigna
dictada por d'Artagnan.
-iTodos para uno y uno para todos!*

*Los tres mosqueteros
Alejandro Dumas*

Resumen

En la era del grabado no tóxico hay dos vertientes metodológicas, la electrólisis y mordentes. Un obstáculo enfrentado es la consecución de sustancias específicas para cada metal. No obstante, es posible utilizar la sal de cocina como electrolito universal para cualquier metal y el sulfato salino para grabar cobre, aluminio, hierro y cinc. La reducción del espectro de sustancias empleado simplifica los métodos.

Palabras clave: Electrólisis, electrolito, sal de cocina, óxido-reducción, sulfato salino.

Abstract

In the era of non-toxic etching there are two methodological ways: electrolysis and mordents. One obstacle faced is the achievement of specific substances to each metal. However is possible to use table salt as universal electrolyte for any metal and saline sulfate to etch copper, aluminum, iron and zinc. The reduction of the specter of substances employed simplified the methods.

Keywords: electrolysis, electrolyte, table salt, redox, salt sulfate.

Fácilmente podríamos identificar tres periodos importantes en la historia del grabado en metal: inicio y apogeo del grabado de ilustración; el grabado de expresión artística; y finalmente, la revolución del grabado no tóxico. El primer periodo se inicia a mediados del siglo XV y se concatena con la invención de la imprenta, pues los nuevos libros impresos salían de los talleres de impresión a una velocidad nunca antes vista hasta entonces y eran todos iguales; por lo tanto, requerían de imágenes iguales para cada ejemplar, y allí entró en acción el grabado¹. De esa época heredamos el término alquímico "Aguafuerte", que era la mezcla de sustancias capaces de corroer el cobre y por lo tanto, se empleaba para grabarlo; pues el cobre fue el metal empleado por excelencia en grabado, lo que se mantuvo hasta el siglo XIX, cuando se introduce el cinc como otra opción. Hoy el término aguafuerte califica a los grabados hechos a base de líneas, independientemente del método o la sustancia empleada para grabar esas líneas.

El segundo periodo indirectamente está relacionado con la invención de la fotografía y su desarrollo ulterior, pues ésta permitía obtener una imagen sin la intervención de un artista plástico; así, que llegó a desplazar al grabado como método de ilustración. Su evolución ha sido tal, que actualmente la imagen fotográfica se ha convertido en algo tan cotidiano, que las nuevas generaciones ni siquiera se detienen a pensar en cómo se ilustraban los libros antes de la fotografía. Pues bien, a medida que el grabado de ilustración perdía terreno, los artistas plásticos comenzaron a verlo como una forma de expresión artística, tal como ocurrió a mediados del siglo XIX, con un grupo de pintores francés, que para dar más énfasis a su trabajo, se hicieron llamar "Pintores grabadores"².

El auge de la nueva tendencia del grabado tuvo repercusiones en otros países europeos y en América, confirmando al grabado un puesto en las artes plásticas, que cada vez se fortalece más. Sin embargo, es importante señalar que en todas las épocas hubo artistas que se expresaron mediante el grabado y los dos ejemplos más reconocidos son Rembrandt y Goya. En este segundo periodo, los mordentes usados para grabar el cobre fueron básicamente el mordente holandés (una mezcla de clorato de potasio y ácido clorhídrico), cloruro férrico y el ácido nítrico³; pero este último, independientemente de su peligrosidad,

¹ Ivins WM. (1975). *Imagen impresa y conocimiento. Análisis de la imagen prefotográfica*. Editorial Gustavo Gil SA, Barcelona. pp 233.

² Hind AM. (1009). *A short history of engraving & etching*. Houghton Mifflin Co. London. pp 473.

³ Hamerton FG. (1876). *Etching & etchers*. London. Mac Millan and Co. pp 459.

desplazó a los otros debido a su rapidez de acción, bajo costo y disponibilidad; aunque muchos artistas en el otoño de su carrera, dejaban el grabado debido a problemas de salud causados por la exposición prolongada a los gases nocivos generados por el ácido nítrico, que invadían el taller de grabado.

El tercer periodo: la revolución del grabado no tóxico, es producto de concientización sobre esos problemas generados por el ácido y del respeto por la salud y por el ambiente, e inicia en la década de 1990 con el redescubrimiento de la electrólisis. Sin embargo, pronto la tendencia del grabado libre de ácido desemboca en otra vertiente: los mordentes para grabado. Por lo tanto, la era del grabado no tóxico se caracteriza por una multiplicidad de sustancias, algunas específicas para determinados metales; y la opción opuesta, una sustancia universal para grabado, es el objetivo de este trabajo.

Conceptos básicos de grabado

El reverso de la placa metálica para grabado se cubre con cinta adhesiva de embalaje y la cara a grabar se protege, ya sea de la corriente eléctrica en electrólisis o en el otro caso, de la acción de los mordentes. Esa protección se hace cubriendo la placa con un barniz que permita dibujar sobre él con un objeto puntiagudo, que le remueva de los trazos; por lo tanto, en esos trazos el metal subyacente queda expuesto, ya sea a la corriente eléctrica o a los mordentes.

Tradicionalmente se emplearon barnices a base de asfalto, que por lo tanto, brindaban una superficie negra sobre la que se dibujaba; sin embargo, se ha desarrollado una serie de fórmulas comerciales para barniz, incluyendo algunos hidrosolubles. Crujera (2009) utiliza tinta de grafito como barniz protector, aplicándolo con rodillo, como si entintara la placa y dejándolo secar parcialmente para dibujar el diseño; este método permite hacer aguadas diluyendo la tinta de grafito para crear tonalidades tipo aguainta (Figura 1).



P/A

La gran cagada

Taller
2014

Figura 1. La gran cagada. Francisco Hernández (10x21 cm). Grabado electrolítico en lámina de hierro, empleando como barniz tinta de grafito (Taller de Alfonso Crujera, 2014). Se hizo una sola electrólisis, las zonas oscuras se lograron diluyendo la tinta de grafito.

Con un poco de imaginación se pueden preparar barnices con compuestos de uso común, como pasta para lustrar zapatos, ceras para pisos, parafina, entre otros; pero las ceras líquidas para pisos, introducidas por Howard⁴, representan una opción muy práctica, pues brindan una superficie protectora transparente; por lo tanto, es preferible dibujar el diseño sobre la placa metálica con un lápiz de grafito y luego aplicar unas tres capas de la cera líquida para pisos y una vez seca, redibujar el diseño con una punta metálica para remover la cera de los trazos⁵.

Electrólisis y electrolitos

El esquema estándar de electrólisis, tal como se ilustra en la figura 2, incluye: 1) una cubeta de un material aislante de la corriente eléctrica; 2) una fuente de poder que suministre corriente directa; 3) La placa metálica de grabado, conectada al ánodo; 4) otra placa del mismo metal, conectada al cátodo; 5) un electrolito, que consiste en una solución de una sal del mismo metal empleado para grabado, que actúa como conductor líquido, cuya función es cerrar el circuito entre las dos

⁴ Howard K. (2003). *The contemporary printmaker. Intaglio-Type & Acrylic Resist Etching*. New York. Write-Cross Press. New York. pp 256.

⁵ Hernández-Chavarría F. (2013). Opciones fáciles, simples y seguras para preparar barniz para huecograbado. *Grabado y Edición*.9(41): 58-63.

placas^{6,7}.

El principio físico involucrado, es que la corriente eléctrica ioniza los átomos del metal en la placa de grabado, solubilizándolos y por lo tanto, erosiona la placa, lo que equivale a grabarla.

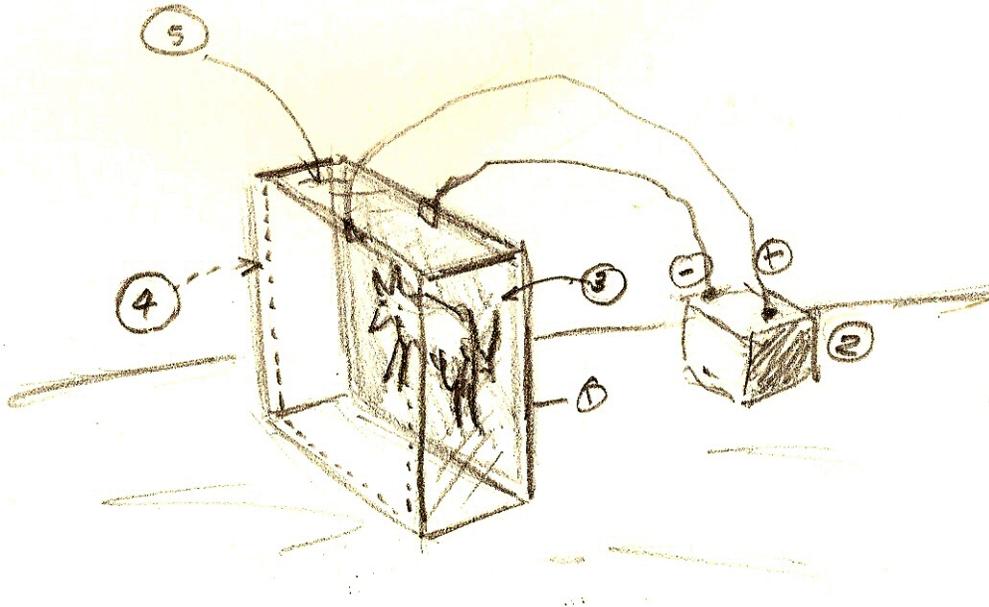


Figura 2. Esquema de electrólisis. 1) Cubeta de material aislante. 2) Fuente de corriente directa. 3) Placa de grabado, conectada al electrodo positivo. 4) Placa receptora, conectada al electrodo negativo. 5) Electrolito, debe cubrir totalmente la placa de grabado.

Uno de los problemas del esquema anterior es la necesidad de contar con un electrolito específico para cada metal; por ejemplo, para cobre, cinc, aluminio o hierro se requieren los sulfatos respectivos; los cuales usualmente no están disponibles en el comercio general; aunque se trata de solo una inversión, pues el electrolito se regenera siempre y por lo tanto no se agota. No obstante, la sal de mesa representa una opción alterna; inicialmente llegamos a esta conclusión bajo el principio de protección catódica o sacrificio metálico, empleado en la industria de estructuras metálicas expuestas a ambientes corrosivos, como ocurre en las costas; para tal caso, se utiliza la actividad electromotriz de los metales y por lo tanto, el cátodo es protegido por un metal más reactivo que se sacrifica, oxidándose al conectarlo en el ánodo, por lo que en la industria se maneja el término de "ánodo de sacrificio". Bajo este principio la placa de grabado de un metal como cinc, aluminio, hierro e

⁶ Hernández-Chavarría F, Arias O, Murillo A. (2007). De la alquimia al grabado metálico sin ácido: I. Una guía simple para el grabado electroquímico o anódico. *El Artista*. 4: 25-35.

⁷ Crujera M. (2008). *Manual de grabado electroquímico no tóxico*. Obrasocial la caja de Canarias, Canarias. pp 150.

incluso acero inoxidable, se conecta al ánodo y en el cátodo se conecta una placa de un metal menos reactivo o más noble, para los casos citados, este cátodo puede ser una placa de cobre⁸.

Sin embargo, si se utiliza una solución de sal de al menos un 25% es posible grabar cobre con este sistema independientemente del metal empleado en el cátodo⁹. Por lo tanto, la sal de mesa representa un electrolito universal para grabado, lo cual simplifica y abarata los costos del grabado electrolítico. En este caso, el metal desprendido de la placa de grabado se combina con el agua formando un hidróxido inerte, que no representa problema para descartarlo, no obstante, al descomponerse el agua se libera hidrógeno, lo cual alarma a algunos grabadores muy quisquillosos en cuanto a bioseguridad; sin embargo, la concentración de hidrógeno liberado es tan baja que con solo abrir una ventana en el taller para ventilarlo, se diluye a concentraciones imperceptibles; recordemos que la ley general de los gases indica que las presiones parciales se equilibran, diluyéndose mutuamente.

Los mordentes en la era libre de ácido

Al igual que ocurría con el ácido nítrico, el grabado con mordentes salinos se basa en la óxido-reducción, dos procesos químicos simultáneos, que implican que una sustancia se oxida (pierde electrones) y otra se reduce (gana electrones). En la nueva era del grabado sin ácido, el primer mordente fue introducido por Cedric Green, en 1997, quien le denominó "el mordente de Burdeos" y se trató del sulfato de cobre, una sustancia utilizada en esa región para tratar plagas en los viñedos, y que servía para grabar el cinc¹⁰; Ese mismo año, Nick Semenoff, aliado con un químico, LW Bader, proponen la mezcla de sulfato de cobre y sal de cocina para grabar placas de aluminio y cinc¹¹. Este mordente, conocido como sulfato salino se popularizó pronto, como la solución para el grabado en cinc, hierro y aluminio¹². Entre tanto, en esos mismos años de inicio de este periodo libre de ácido, se introdujo el cloruro férrico, como el mordente para grabar el cobre, redescubrimiento hecho por

⁸ Hernández-Chavarría F. (2010). Sacrificio metálico: Agua salada y grabado en acero inoxidable, aluminio o hierro. ¡Nada más barato! *El Artista*. 7:90-7.

⁹ Hernández-Chavarría F. (2013). Cómo grabar en cobre sin arriesgar la salud en el intento. *El Artista*; 10:140-148.

¹⁰ Green C. (2013). *Green Prints. A Handbook on some new methods for safe intaglio etching and metal plate printmaking*. Sheffield: Ecotech Design. 17 ed. Pp 92, Francia.

¹¹ Semenoff N, Bader LW. (1998). Intaglio Etching of Aluminium and Zinc Using an Improved Mordant, *Leonardo*. 31: 133-138.

¹² Hernández-Chavarría F, Arias O, Murillo A. (2007). De la alquimia al grabado metálico sin ácido: II. Una guía simple para el grabado electroquímico. *El Artista*. 4: 36-46.

Kiekeben, en 1997, quien lo denominó el Mordente de Edimburgo¹³. Tal hallazgo fue un redescubrimiento, pues su empleo para el mismo fin había sido documentado casi un siglo antes, asociado con el fotograbado; adicionalmente, los ingenieros eléctricos también lo utilizaron rutinariamente durante el siglo XX, para la confección de circuitos impresos en un proceso similar al grabado.

Hasta este punto, tenemos que en el grabado no tóxico se utilizan dos mordentes, el sulfato salino para grabar en cinc, aluminio o hierro; y el cloruro férrico para grabar el cobre. Sin embargo, el sulfato salino también sirve para grabar el cobre; por lo tanto, este mordente puede considerarse como universal para grabar metales, con excepción del acero inoxidable.

Conclusión

La simplificación extrema en el grabado electrolítico, independientemente del metal empleado, se obtiene cuando solo es necesario un electrolito: isal de cocina! Más aún, en el cátodo puede ponerse cualquier metal, incluyendo una lámina de papel aluminio. Con un razonamiento similar, llegamos al grabado mediante mordentes, y también reducimos la lista a uno solo: ¡Sulfato salino! Entonces, para cada uno de estos métodos de grabado, podemos parafrasear la frase emblemática de los tres mosqueteros, como aparece en el epígrafe de este artículo: ¡Todos para uno y uno para todos!

Bibliografía

- Crujera M. (2008). *Manual de grabado electrolítico no tóxico*. Obrasocial la caja de Canarias, Canarias. pp 150.
- Green C. (2013). *Green Prints. A Handbook on some new methods for safe intaglio etching and metal plate printmaking*. Sheffield: Ecotech Design. 17 ed. Pp 92, Francia.
- Hamerton FG. (1876). *Etching & etchers*. London. Mac Millan and Co. pp 459.
- Hernández-Chavarría F, Arias O, Murillo A. (2007). De la alquimia al grabado metálico sin ácido: I. Una guía simple para el grabado electrolítico o anódico. *El Artista*. 4: 25-35.
- Hernández-Chavarría F, Arias O, Murillo A. (2007). De la alquimia al grabado metálico sin ácido: II. Una guía simple para el grabado electroquímico. *El Artista*. 4: 36-46.

¹³ Kiekeben F. (1997). "The Edinburgh Etch: a breakthrough in non-toxic mordants" *Printmaking Today*. 6: 3.

- Hernández-Chavarría F. (2010). Sacrificio metálico: Agua salada y grabado en acero inoxidable, aluminio o hierro. ¡Nada más barato! *El Artista*. 7:90-7.
- Hernández-Chavarría F. (2013). Opciones fáciles, simples y seguras para preparar barniz para huecograbado. *Grabado y Edición*.9(41): 58-63.
- Hernández-Chavarría F. (2013). Cómo grabar en cobre sin arriesgar la salud en el intento. *El Artista*; 10:140-148.
- Hind AM. (1009). *A short history of engraving & etching*. Houghton Mifflin Co. London. pp 473.
- Howard K. (2003). *The contemporary printmaker. Intaglio-Type & Acrylic Resist Etching*. New York. Write-Cross Press. New York. pp 256.
- Ivins WM. (1975). *Imagen impresa y conocimiento. Análisis de la imagen prefotográfica*. Editorial Gustavo Gil SA, Barcelona. pp 233.
- Kiekeben F. (1997). "The Edinburgh Etch: a breakthrough in non-toxic mordants" *Printmaking Today*. 6: 3.
- Semenoff N, Bader LW. (1998). Intaglio Etching of Aluminium and Zinc Using an Improved Mordant, *Leonardo*. 31: 133-138.

Francisco Hernández-Chavarría franciscohernandezch@gmail.com

Nació en 1952 y por más de 30 años fue profesor de la Universidad de Costa Rica en Microbiología y Microscopia Electrónica y publicó más de 200 artículos científicos, con un énfasis principal en epidemiología y ultraestructura de agentes infecciosos. Actualmente ha publicado 17 artículos en revistas especializadas en Artes Plásticas.

Se jubiló en el 2006 y continuó su labor académica como profesor *ah honorem* en la Facultad de Microbiología e investigador en el Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMic), para finalmente concentrarse exclusivamente en la Cátedra de Grabado, de la Escuela de Artes Plásticas, de la cual se graduó como licenciado en setiembre de 2014. En el 2010 el Consejo Universitario le homenajeó como el mejor estudiante de la carrera de Grabado.