

Grabado en metal con las técnicas de grabado no tóxico

Fecha de recepción: 19/01/2010

Fecha de aceptación: 21/01/2010

Francisco Hernández-Chavarría¹

Alberto Murillo²

Palabras clave

Grabado electrolítico, electrólisis, grabado electroquímico, cobre, aluminio, hierro, mordentes, sulfato salino.

Resumen

Tradicionalmente, el grabado en metal se asoció con ácidos fuertes como el nítrico y el clorhídrico y, por lo tanto, con un riesgo importante para la salud del artista. Sin embargo, en las últimas décadas se desarrollaron nuevos métodos de grabado no tóxico o sin ácido usando sales inorgánicas en vez de los ácidos. Además, el grabador contemporáneo tiene una conciencia ecológica y busca sustancias menos nocivas para su trabajo; por ejemplo, el aceite de cocina para limpiar y adelgazar tintas, en vez de los derivados del petróleo, y el barniz se prepara sin asfalto o con una dosis reducida de esta sustancia. Las nuevas tecnologías incluyen el grabado electrolítico y el grabado electroquímico. Ambos reproducen

resultados de aguafuerte y aguainta, como la técnica tradicional, pero, sin el riesgo para la salud.

Key words

Electrolytic etching, electrolysis, electrochemical etching, copper, aluminum, iron, mordants, saline sulfate.

Abstract

Traditionally, etching has been associated with the use of strong acids like Nitric or Hydrochloric. Therefore, it has been done with an important health risk for the artist. However, in past decades new methods of non-toxic or acid free etching have been developed by using inorganic salts instead of acids. Also, the contemporary printmaker has an ecological conscience and he is looking for substances less dangerous to work with. For example, cooking oil is used to clean and to thin the ink instead of petroleum derivatives; and protective varnish is made

1. Jubilado, actualmente Profesor Ad honorem Facultad de Microbiología y Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMic), Universidad de Costa Rica. Correo electrónico: franciscohernandezch@gmail.com
2. Docente de la Escuela de Artes Plásticas. Tel. 2511 6149. Correo electrónico: alberto.murillo@ucr.ac.cr

without asphalt or with a reduced amount of it. New technologies include electrolytic and electrochemical etching methods, producing results such as those in traditional methods such as *etching* and *aquatint*; but, reducing the artist's health risks.

Introducción

Con respecto a la pintura y la escultura, el grabado artístico en metal ha sido relegado a un segundo plano a tal grado que tradicionalmente se le ha calificado como una de las “artes menores”. Además de ese calificativo peyorativo, en los últimos tiempos muchos grabadores se han alejado de las técnicas tradicionales del grabado en metal, al adquirir conciencia del riesgo para la salud que tales métodos implican, ya que por antonomasia se le asocia con sustancias cáusticas, capaces de corroer el metal y por ende al artista mismo, pues este se exponía a vapores irritantes e insalubres. Para darnos una idea del riesgo para la salud del grabador tradicional, recordemos que se han utilizado ácidos como el nítrico y el clorhídrico para corroer el metal; los que producen gases irritantes y tóxicos. El ácido nítrico al contacto con el aire o la materia orgánica genera óxidos de nitrógeno, cuya inhalación produce daño en los alvéolos pulmonares, lo que desencadena un problema de edema y, de acuerdo con el grado de exposición, puede causar la muerte (Hajela *et ál.*, 1990). Por otra parte, el ácido clorhídrico concentrado, emite cloro gaseoso que causa lesiones en piel y mucosas, que en pulmones también se traduce en edema.

El insalubre ambiente del grabador tradicional se deduce de indicaciones como las que hace Auckland-Wright, en su libro de grabado de 1953, en el cual daba consejos al grabador: “...*las ventanas deben mantenerse abiertas y si inicia la tos debe tomar un vaso de agua con bicarbonato de sodio*”; además, ese autor indicaba que los gases emanados de las planchas eran capaces hasta de arruinar la ropa; de

esas indicaciones surgían las inquietudes de a qué daños se estaba exponiendo el grabador. Estas razones, posiblemente, desalentaron a muchos artistas, los que se escudaron trabajando solo tallas directas y por ende menos riesgosas, como la punta seca, la talla dulce o la mesotinta.

A pesar de esos antecedentes, la Escuela de Artes Plásticas, de la Universidad de Costa Rica, ha mantenido desde hace más de tres décadas los cursos de enseñanza del grabado, inicialmente como es obvio suponer, se siguieron esos métodos tradicionales riesgosos. Pero, actualmente se ha sumado a las nuevas corrientes de grabadores, que conscientes del riesgo implícito en esas prácticas, se ha abocado a la búsqueda de métodos más seguros. Esta corriente ha tomado fuerza en las últimas dos décadas y como resultado ha habido un resurgimiento del grabado, con maestros como Howard K (2003), Semenoff N (2007), Kiekeben K (2003) y Green C (2009), que han desarrollado nuevos procesos o redescubierto otros, que permiten trabajar el metal bajo un concepto más seguro, tanto para el artista como para su entorno. Estos nuevos métodos han recibido, genéricamente, nombres que resaltan su seguridad; así, en este momento se habla de “Grabado sin ácido” o “Grabado no tóxico” y del “Grabador contemporáneo” para referirse a los practicantes de esta nueva estética del grabado.

En esencia, los nuevos métodos del grabado no tóxico se resumen en dos metodologías que, por mecanismos diferentes, recurren a la corriente eléctrica como medio para erosionar el metal y grabar las placas. El primero de ellos es el Grabado electrolítico o anódico y el segundo es el Grabado electroquímico. Estos métodos han estado presentes durante el siglo XX, pero, en disciplinas y aplicaciones relacionadas con la electrónica y procesos industriales, como la galvanización y la producción de circuitos impresos. En ambos se ha

Para darnos una idea del riesgo para la salud del grabador tradicional, recordemos que se han utilizado ácidos como el nítrico y el clorhídrico para corroer el metal; los que producen gases irritantes y tóxicos.

reemplazado el uso de ácidos y sustancias corrosivas por sales inorgánicas y, por lo tanto, el riesgo de inhalación de vapores tóxicos o quemaduras de piel y mucosas y la irritación de ojos se ha reducido considerablemente o eliminado del todo, si el artista sigue unas normas simples para el manejo de sustancias químicas. Además, se buscan sustitutos para las sustancias dañinas; por ejemplo, se utiliza el aceite de cocina como solvente y limpiador de las tintas, en vez del espíritu mineral o el barsol; se ha dejado de lado el barniz hecho a base de asfalto y en su lugar se utiliza uno cuyo componente principal son los acrílicos de las ceras para pisos.

La Escuela de Artes Plásticas de la Universidad de Costa Rica es uno de los centros latinoamericanos que promulgan el empleo de estos métodos, al difundir las metodologías de la forma más didáctica posible, para que cada vez más grabadores en nuestro medio se acojan a las nuevas tendencias. Recientemente se publicaron dos guías con tales lineamientos (Hernández-Chavarría *et ál.*, 2008 a, b)



Figura 1. Entrada a la playa. Francisco Hernández. 2009. Aguafuerte en placa de aluminio.

y posteriormente se hizo un compendio de trucos y consejos para el grabador contemporáneo (Hernández-Chavarría *et ál.* 2009). En este artículo hacemos una sinopsis de ambos métodos; pero, antes haremos una breve descripción del proceso de grabado en metal para que estos sean comprensibles más fácilmente para los legos en la materia.

Grabado en metal

Tradicionalmente el metal usado por antonomasia ha sido el cobre; sin embargo, ahora promovemos el empleo de otros metales como el aluminio y el hierro, que, incluso, pueden provenir de desechos industriales y, por lo tanto, son muchísimo más baratos. Brevemente, el método de grabado en metal se inicia con el cubrimiento de la superficie de la placa metálica con un barniz, el cual debe protegerlo de la corrosión del medio empleado para grabarlo. Luego, sobre esa superficie protegida se dibuja con una punta metálica el diseño por grabar de manera que al trazar líneas se remueva el barniz protector y, por lo tanto, va quedando el metal al descubierto; así, cuando esa placa se sumerge en un mordiente apropiado esas líneas expuestas son corroídas y se convierten en surcos. En el argot del grabador, genéricamente denominamos “quemar” al proceso por el cual se graba la placa metálica. Entonces, una vez que la placa fue “quemada” se limpia, eliminando el barniz, por lo que se puede apreciar el diseño grabado en el metal, el cual se ha transformado en un bajo relieve. El paso siguiente consiste en impregnar la placa con tinta, esta se limpiará fácilmente de las superficies no corroídas, pero será retenida en las líneas del diseño grabado; por ello, al colocar una hoja de papel sobre la placa y someterla a la presión de un tórculo, se transferirá ese diseño al papel. Este grabado, que en esencia consiste en un dibujo hecho con trazos de tinta, se denomina aguafuerte (figura 1).

Si la misma placa se vuelve a “quemar” cubriendo algunas zonas con el barniz para preservarlas del mordente y dejando otras al descubierto para que sean erosionadas y que, eventualmente, atrapen una cantidad de tinta determinada según la profundidad del grabado; entonces, al imprimir la plancha, esas zonas entintadas se transformarán en manchas tonales, que enriquecerán el diseño que originalmente solo tenía líneas, por lo que el nuevo proceso de quemado ayuda a generar atmósferas y ambientes más ricos. Este proceso se denomina aguainta (Figura 2).

Los métodos del grabador contemporáneo

Las nuevas corrientes del grabado permiten trabajar al aguafuerte y aguainta, tal como se hacía tradicionalmente, pero con sustancias menos tóxicas que los ácidos tradicionales. Más aún, en el aguainta originalmente se recurría a la resina de colofonia, una resina de pino usada en actividades tan dispares como el beisbol y la danza; en el grabado se usaba para esparcirla finamente pulverizada sobre la

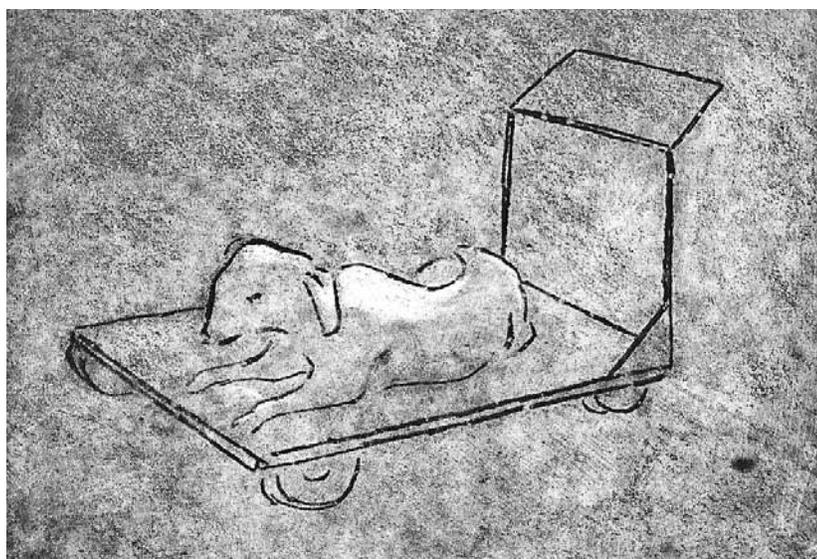


Figura 2. Zaguete encima de una perra. Francisco Hernández. 2009. Aguafuerte y aguainta en placa de hierro.

placa, para preservar puntos de la erosión y conferirle una textura fina a las zonas quemadas del aguainta; pero esta resina es inflamable e irritante y se ha asociada con asma; sin embargo, en las nuevas corrientes de grabado no tóxico, este producto peligroso se ha sustituido ya sea por pintura acrílica en aerosol o, simplemente, pintando la superficie con una emulsión hecha con unas cuantas gotas de pintura al óleo suspendidas en agua, o bien, rayando con un lápiz de cera y diluyendo los trazos con un solvente orgánico para difuminar las zonas protegidas; con estos métodos se logran los efectos tonales perseguidos en la aguainta, y se evitan los riesgos de la resina de colofonia.

El barniz tradicional, cuyos componentes son asfalto, cera de abejas y resina de colofonia en un solvente fuerte como la bencina o la gasolina blanca, se mezclaba en baño María con el consiguiente riesgo de incendio. Una de las versiones más seguras del barniz consiste en una mezcla de pasta tapagoteras disuelta en borsol, lo cual representa una fuente de asfalto a la que se le adiciona crayola fundida, como fuente de cera, que resulta en un producto más asequible y más barato que la cera de abejas. Además, en otra versión del barniz, usada para el método de electroquímica, hemos utilizado como base las ceras para pisos, como la Rex®, que provee resinas acrílicas; en esta versión, incluimos la cera de una crayola como solidificante y pintura al óleo para conferirle un color negro y así evitar el uso, aun de una cantidad mínima, de asfalto. Estos métodos brindan seguridad al artista y a su entorno al trabajar con sustancias inocuas, lo cual hace que pueda establecer su taller, en la propia casa si sigue las normas de seguridad esenciales propias de un laboratorio; en la figura 3 se muestra la actividad normal en un día de trabajo en el taller de grabado.

A continuación resumimos los aspectos más relevantes de los métodos de

El procedimiento se basa en que las sales, incluyendo la sal de mesa, son compuestos químicos resultantes de la unión de dos iones, uno positivo y otro negativo, que al disolverse en agua se liberan y forman una solución electrolítica, esta es conductora de la corriente eléctrica.

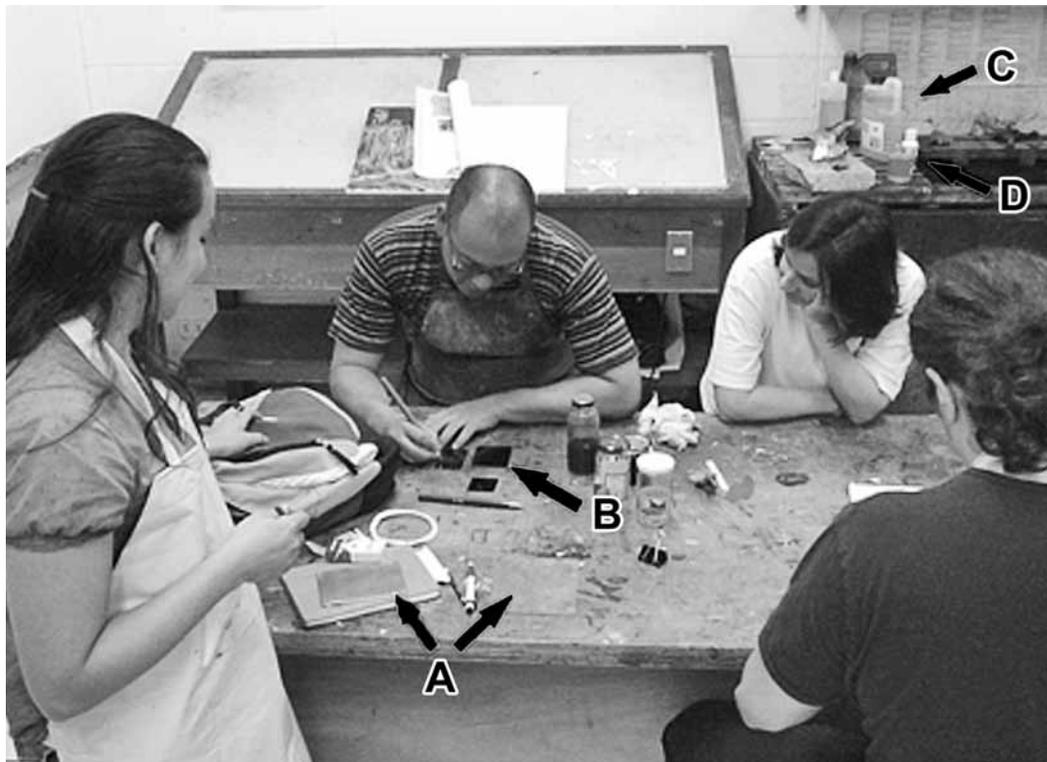


Figura 3. Taller de grabado. A se muestra las placas de hierro o aluminio y cobre, con las que se puede trabajar. B. Artista en el momento de dibujar el diseño en una placa recubierta con el barniz protector. C. Solución de sulfato de cobre, de color azul. D. Una vez que se ha adicionado sal de cocina, el color cambia a verde e indica que el mordente está listo para emplearse.

electrólisis y electroquímica. Si el lector quisiera más detalles sobre estos métodos, le recomendamos consultar nuestros textos previos, publicados en la revista *El Artista*, disponibles en línea; el que se refiere al método de electrólisis está en la dirección: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=87400403&iCveNum=9262> El que versa sobre grabado electroquímico lo encuentra en la dirección: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=87400404&iCveNum=9262>

Electrólisis

Etimológicamente significa descomponer o disolver mediante electricidad y es el método utilizado en el cromado o enchapado con otros metales. El

procedimiento se basa en que las sales, incluyendo la sal de mesa, son compuestos químicos resultantes de la unión de dos iones, uno positivo y otro negativo, que al disolverse en agua se liberan y forman una solución electrolítica, esta es conductora de la corriente eléctrica. Si la sal en cuestión fuese sulfato de cobre (CuSO_4) se liberarían los iones Cu^{++} y SO_4^- , y si en esa solución introdujéramos dos varillas de cobre, denominadas electrodos, y las conectáramos a una fuente de corriente directa uniendo el polo negativo a uno de los electrodos, convencionalmente llamado “cátodo”, y el polo positivo al otro electrodo, denominado “ánodo”, al pasar la corriente eléctrica arrancarían los iones de la barra positiva que se irían a depositar en la negativa. En términos sencillos, diríamos que la corriente eléctrica estaría

disolviendo la barra positiva y en esencia, ese es el principio del grabado electrolítico.

Grabado electrolítico

En el grabado electrolítico se usan fuentes de corriente directa que suministren entre 0,5 y 5 amperios (A), con un voltaje no mayor de 6 voltios. Idealmente la fuente de corriente debe suministrar más de 1 A; no obstante, es posible hacer el proceso con un transformador de algún electrodoméstico o teléfono celular, los que usualmente brindan entre 300 y 500 miliamperios (0,3 a 0,5 A); para compensar la baja corriente se recurre a aumentar los tiempos de electrólisis. El grabador moderno debe hacer pruebas de tiempo con las condiciones que posea para conocer su potencial.

En esencia, el proceso de electrólisis es idéntico al descrito previamente, solo que en el polo positivo se conecta a la placa de grabado, en este caso, corresponde a una placa de cobre recubierta con el barniz protector, sobre el cual se hizo

el dibujo con una punta metálica; así, la electrólisis ocurrirá solo en las líneas del dibujo que dejaron el metal expuesto; de tal forma que la corriente eléctrica estaría arrancando iones del electrodo positivo o sea de las líneas expuestas en la placa por grabar, las que se irían convirtiendo en surcos, o sea, se estaría grabando la placa y los iones desprendidos se irían a depositar en el electrodo negativo, que idealmente debe ser una pieza del mismo material y del mismo tamaño que la placa por grabar; pero, puede sustituirse por otro metal e incluso por una hoja de papel de aluminio, como el empleado en la cocina para envolver alimentos. El resultado sería un grabado al aguafuerte; o bien, al aguainta, si posteriormente se somete la placa con zonas cubiertas y zonas descubiertas. En la figura 4 se muestra un sistema de electrólisis, tan simple, que la fuente de corriente directa empleada es un cargador de teléfono celular y la bandeja utilizada se ha hecho con un envase plástico, además, en el electrodo

El grabador moderno debe hacer pruebas de tiempo con las condiciones que posea para conocer su potencial.

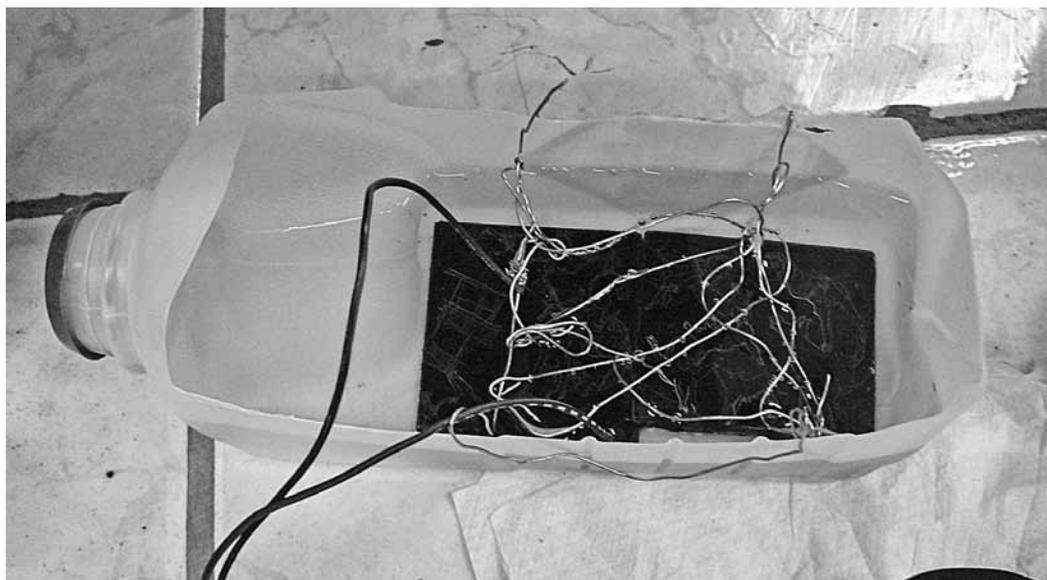


Figura 4. Sistema de electrólisis, empleando un cargador de celular (no mostrado en la foto) y una trama de alambre de cobre unida al electrodo negativo, para recibir el material desprendido de la placa de grabado.

negativo se ha conectado una trama de alambres de cobre.

Entre las grandes ventajas de este método está la eliminación de ácidos fuertes, ya que se trabaja con sales inocuas, como el sulfato de cobre que es empleado como alguicida en piscinas o como antiparasitario en ganadería. El grabado electrolítico lo podemos hacer con otros metales, como el hierro; para lo cual solo se requiere emplear una sal que contenga un ión de hierro, como por ejemplo, el cloruro de hierro y obviamente colocar en ambos electrodos sendas placas de hierro, en el ánodo la placa por grabar y en el cátodo otra que actuaría como receptora de los iones arrancados a la primera. También, podemos utilizar placas de aluminio y el electrolito apropiado es el alumbre (sulfato de aluminio), un producto empleado para clarificar el agua de las piscinas, que actúa como floculante de la materia orgánica suspendida.

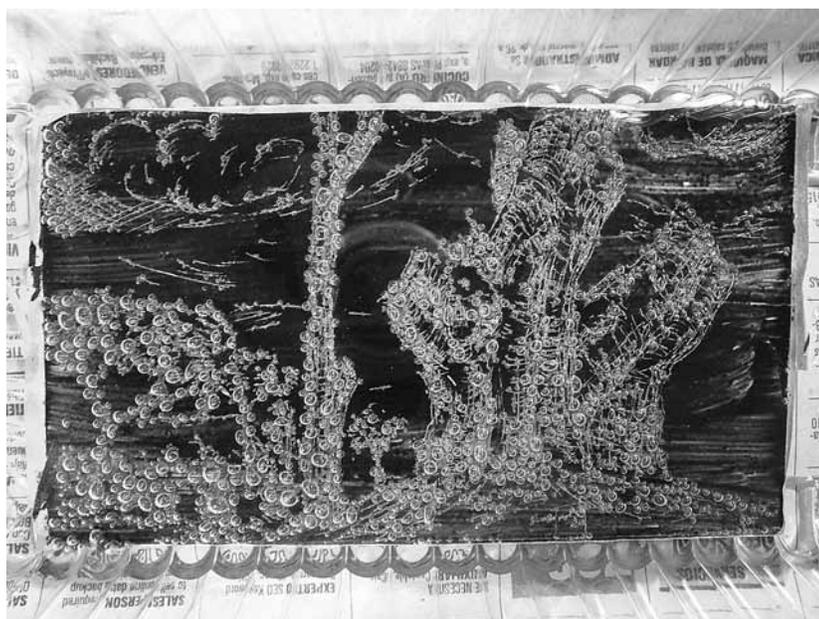


Figura 5. Placa de aluminio durante el proceso de grabado electroquímico. Obsérvese que las burbujas aparecen solo en las zonas de la placa expuestas, contrastando con las áreas protegidas por el barniz.

Grabado electroquímico

Es un procedimiento que, como se describió previamente, parte de una placa metálica con el diseño dibujado sobre el barniz protector, solo que se emplea el propio potencial electromagnético de los metales para producir el efecto de grabado; así, la placa se sumerge en la solución de una sal que contenga un ión electroquímicamente más activo y que en el argot del grabado en metal se le denomina “mordente”; por ejemplo, para grabar cobre se utiliza una solución de cloruro de hierro ligeramente acidificado con vinagre o jugo de limón ácido, y para grabar placas de hierro, aluminio o zinc se utiliza una solución de sulfato de cobre adicionado de sal de mesa hasta que el color celeste propio del sulfato de cobre cambie a un tono turquesa o verde, esto depende de la concentración de sulfato; a esta solución la denominamos “sulfato salino”. En este sistema la placa con el diseño se sumerge en la solución mordente y se deja en reposo durante un período que varía según la concentración del mordente y la profundidad de los surcos que se quiera grabar. Sobre la placa de grabado se va formando un floculo rojizo que corresponde al metal oxidado desprendido o al cobre reducido, el cual se puede ir removiendo limpiando la superficie delicadamente con una pluma (figura 5). En esencia, el resultado final es similar al logrado con el grabado electrolítico o con el grabado tradicional; pero los riesgos para la salud se minimizan.

Conclusión

Como señalamos previamente, ambos métodos de grabado no tóxico, rinden en esencia, resultados similares al grabado tradicional, excepto que no se arriesga la salud, pues el artista no se expone a vapores o salpicaduras de ácidos cáusticos; además, son métodos relativamente económicos y, en el caso de grabado en placas de hierro o aluminio se puede emplear el metal

de carcasas de computadoras desechadas, con lo cual se reutiliza un material que en este momento se está convirtiendo en un problema ambiental importante.

Es fácil imaginar que a medida que estos métodos se conozcan más se le perderá el miedo al grabado en metal, por lo que posiblemente en un futuro cercano habrá una generación cada vez mayor de nuevos artistas de grabado en metal, tal como se propone en los objetivos de la Escuela de Artes Plásticas de la Universidad de Costa Rica.

Bibliografía

- Auckland-Wright J. Etching and engraving. *Techniques and the modern trend*. Constable and Co. Ltd. London 1953.
- Buckland-Wright J. Etching and engraving. *Techniques and the modern trend*. Dover Publication Inc. New York 1973.
- Hajela R, Janigan DT, Landrigan PL, Boudreau SF, Sebastian S. Fatal pulmonary edema due to nitric acid fume inhalation in three pulp- mill workers. *Chest* 1990;97:487-489
- Hernández-Chavarría F, Arias O, Murillo A. De la alquimia al grabado metálico sin ácido: I. Una guía simple para el grabado electrolítico o anódico. *El Artista* 2008; 4:25-35.
- Hernández-Chavarría F, Arias O, Murillo A. De la alquimia al grabado metálico sin ácido: II. Una guía simple para el grabado electroquímico. *El Artista*, 2008; 04:36-46.
- Hernández-Chavarría F, Murillo A, Cambronero Y. Trucos y consejos en el grabado en metal. *El Artista*, 2009, en prensa.
- Howard K. *The Contemporary Printmaker: Intaglio-Type & Acrylic Resist Etching*. Write-Cross Press, New York, 2003, pp 243.
- Páginas de internet
- Semenoff N. 2007. <http://www.ndiprintmaking.ca>
- Kiekeben F. 2003. <http://www.ganoksin.com/ftp/edinburg-etch.pdf>
- Green C. 2009. <http://www.greenart.info/galvetch/contfram.htm>