

Grabando con electricidad

ALFONSO CRUJERA

Quienes nos hemos iniciado en las artes del grabado calcográfico con los procedimientos tradicionales, madurados a lo largo de cinco siglos, no podemos dudar de que hoy, casi finalizando la primera década del siglo XXI, los procedimientos para reproducir imágenes, usualmente a partir de matrices incisas, han cambiado absolutamente. No digamos de las propuestas, conceptos y enfoques, que hoy tienen los artistas, tan distintos y alejados de los primitivos intereses por la simple reproducción y difusión de dibujos. Pocos pueden presumir de haber pronosticado estas mutaciones.

La conjunción de tres factores esenciales han generado estas transformaciones a las que me estoy refiriendo: la irrupción de la tecnología asociada a la digitalización; la aparición de nuevos materiales de alta tecnología utilizados como matrices, y por último, la toma de conciencia de los grabadores de la insalubridad de los procesos de reproducción tradicionales, que afectan tanto a su persona como al medio ambiente.

Ninguno de estos procesos desarrollados, me atrevo a decir que aún están en pleno avance y consolidación, se han enfrentado ni han generado conflictos entre sí, todo lo contrario, estamos asistiendo a una nueva generación de estampas creadas a través de variadas y complejas técnicas y conceptos a cada cual más atractivos e interesantes.

En la primera parte de este artículo Kako Castro ha esbozado este recorrido, por mi parte, voy a centrarme en el grabado con electricidad o grabado electrolítico. Un procedimiento de grabado que, aun siendo su descubrimiento decimonónico, se revela en estos tiempos como una precisa manera de corroer los metales con fines expresivos, y también la producción de plan-

chas matrices metálicas, partiendo de moldes de variados materiales no imprimibles.

En los últimos años los grabadores, preocupados por la agresividad tóxica de los productos que tradicionalmente se utilizan en los talleres de grabado, comenzaron a investigar con nuevos productos, bloqueadores y mordientes, rescatando olvidadas técnicas antiguas y en desuso. También aplicaron materiales y procesos modernos que resultaron bastante más seguros, así se fueron desarrollando varias técnicas diferenciadas de grabar con las que se lograron estampar imágenes de gran calidad técnica, y que ha venido llamándose genéricamente "grabado no tóxico".

De entre todos estos procesos, el grabado electrolítico -olvidada y prácticamente desconocida técnica del siglo XIX- nos ofrece uno de los más atractivos, novedosos y útiles métodos para grabar planchas de cobre y zinc, minimizando los riesgos para el grabador y el medio ambiente.

El proceso de grabado electrolítico no genera gases tóxicos como los ácidos, no produce ni acumula residuos, los mordientes no se agotan con las sucesivas mordidas, y tampoco utiliza las nocivas vaporizaciones de resinas o asfaltos para las aguatinas, permitiendo a su vez, a los grabadores un margen interesante de investigación.

LOS ANTECEDENTES

El grabado electrolítico fue descubierto por Thomas Spencer y John Wilson que obtuvieron la patente *Engraving Metals by Voltaic Electricity* en 1840. Tanto en Europa como en EEUU, la investigación continuó y se siguió utilizando la electrodeposición para la producción de planchas de impresión, la reproducción de medallas, galvanización de objetos, etc. Los experimentos gráficos con electrólisis continuaron en esta segunda mitad del siglo XIX hasta principios del siglo XX. Por causas que ignoramos, se dejaron de practicar y de aplicar por los investigadores y artistas, sin embargo, fue la industria quien siguió profundizando y explotando los recursos electrolíticos hasta nuestros días.

En los años 60, Stanley W. Hayter del célebre Atelier 17, practica la electrodeposición (galvanización) en líneas dibujadas sobre una capa de barniz previamente extendido sobre una plancha de cobre, un proceso inventado también por T. Spencer. No es hasta los años 90 que desde Canadá, Nik Semenoff y Christine Christos proponen el grabado electrolítico como alternativa y desde EEUU

Marion y Omri Behr exponen sus brillantes investigaciones. En Europa, el Atelje Larsen, en Suecia, se aplica además de la grabación electrolítica, la Polytypi o Galvanografía, una interesante técnica y Cedric Green, en Francia, sitúa el grabado electrolítico en el mejor puesto de salida para la grabación experimental con electricidad o generándola en el proceso.

EL PROCESO

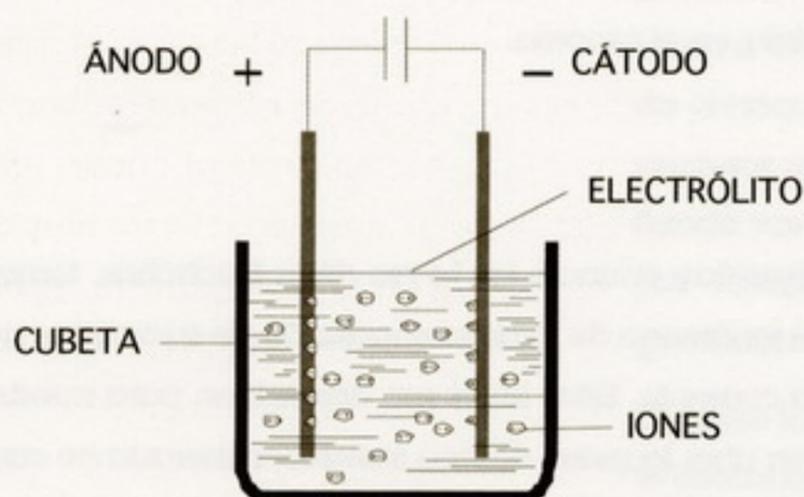
En 1834, el inglés Michael Faraday enunció las Leyes de la Electrólisis, tomando como punto de partida el fenómeno de la descomposición de sustancias químicas bajo la acción de una corriente. Estas leyes son dos, si bien para nuestros intereses pueden resumirse en una: la masa de una sustancia liberada en cada electrodo (ánodo y cátodo) es directamente proporcional a la cantidad de electricidad que pasa a través de la célula electrolítica.

Cuando se introducen dos placas de metal enfrentadas en paralelo sin que haya contacto entre ellas en una disolución salina (agua y una sal) conductora del mismo metal, y se conectan a los terminales de una fuente de alimentación de corriente continua, la corriente fluye de una placa a otra a través de la disolución, el electrólito.

El electrólito contiene iones metal positivos e iones sulfato negativos. Al fluir la corriente, los iones positivos y negativos del electrólito son atraídos a la placa de polaridad opuesta. Los iones metal positivos se adhieren al cátodo (polo negativo) volviéndose metal sólido y los iones sulfato negativos son atraídos a las áreas desnudas del ánodo (polo positivo) y reaccionan con el metal de la superficie oxidándola y corroyéndola. El resultado de este proceso es una mordida en el metal, igual que cuando se graba con un ácido aunque con notables diferencias. Al mismo tiempo que los iones metal positivos están depositándose en el cátodo, una cantidad equivalente de metal está siendo extraída del ánodo, conservando por tanto el electrólito su concentración original.

Para grabar con electricidad es necesario una cubeta vertical donde poder colgar en sus bordes y enfrentadas en paralelo dos placas; a un lado la placa que vamos a grabar y al otro, la placa cátodo, separadas entre sí de seis a diez centímetros. Esta cubeta contiene el electrólito, en el que estarán sumergidas las placas que a su vez se conectarán respectivamente a cada uno de los polos de una fuente de alimentación, la placa que va a grabarse al polo positivo o ánodo y la placa cátodo al polo negativo.

ESQUEMA DEL PROCESO ELECTROLÍTICO



DIFERENCIAS ENTRE LA MORDIDA CON ÁCIDOS Y POR ELECTRÓLISIS



Mordida con ácidos

Mordida electrolítica

Diferencia entre la corrosión por ácidos, que llega a socavar el metal bajo los bordes del barniz, y la mordida electrolítica perpendicular a superficie de la plancha



Mordida con ácidos

Mordida electrolítica

En la mordida con ácidos las líneas cercanas pueden llegar a unirse ocasionando calvas, no se retendrá la tinta. En la mordida electrolítica, perpendicular a superficie de la plancha, se evita este efecto.

Es posible la utilización de todo tipo de barnices bloqueadores como los tradicionales barnices duro o blando, el levantado de barniz con azúcar o goma arábiga, también han dado buenos resultados los barnices alternativos con base acrílica, así como la tinta calcográfica utilizada como barniz bloqueador.

El electrolito, que no es más que una sal conductora de la electricidad, diluida preferentemente en agua destilada o desionizada. Con cada metal que se quiera grabar o galvanizar, utilizaremos la sal adecuada para cada uno de ellos, siendo para el cobre sulfato del cobre, para el zinc sulfato de zinc y para el hierro sulfato ferroso amónico. Se han realizado pruebas con sal común pero no se han obtenido los mismos resultados que con las sales señaladas. Las concentraciones de sal por litro de agua suelen estar en un rango de entre 160 a 300 g para cada uno de los metales, aunque no se puede dar una concentración exacta en este artículo pues, cada uno de los metales trabaja de forma diferente. El grado de saturación influye en el flujo de iones, el grado de corrosión y el tiempo empleado en la grabación, con una concentración elevada grabaremos más rápidamente pero necesitaremos una fuente de alimentación de gran amperaje.

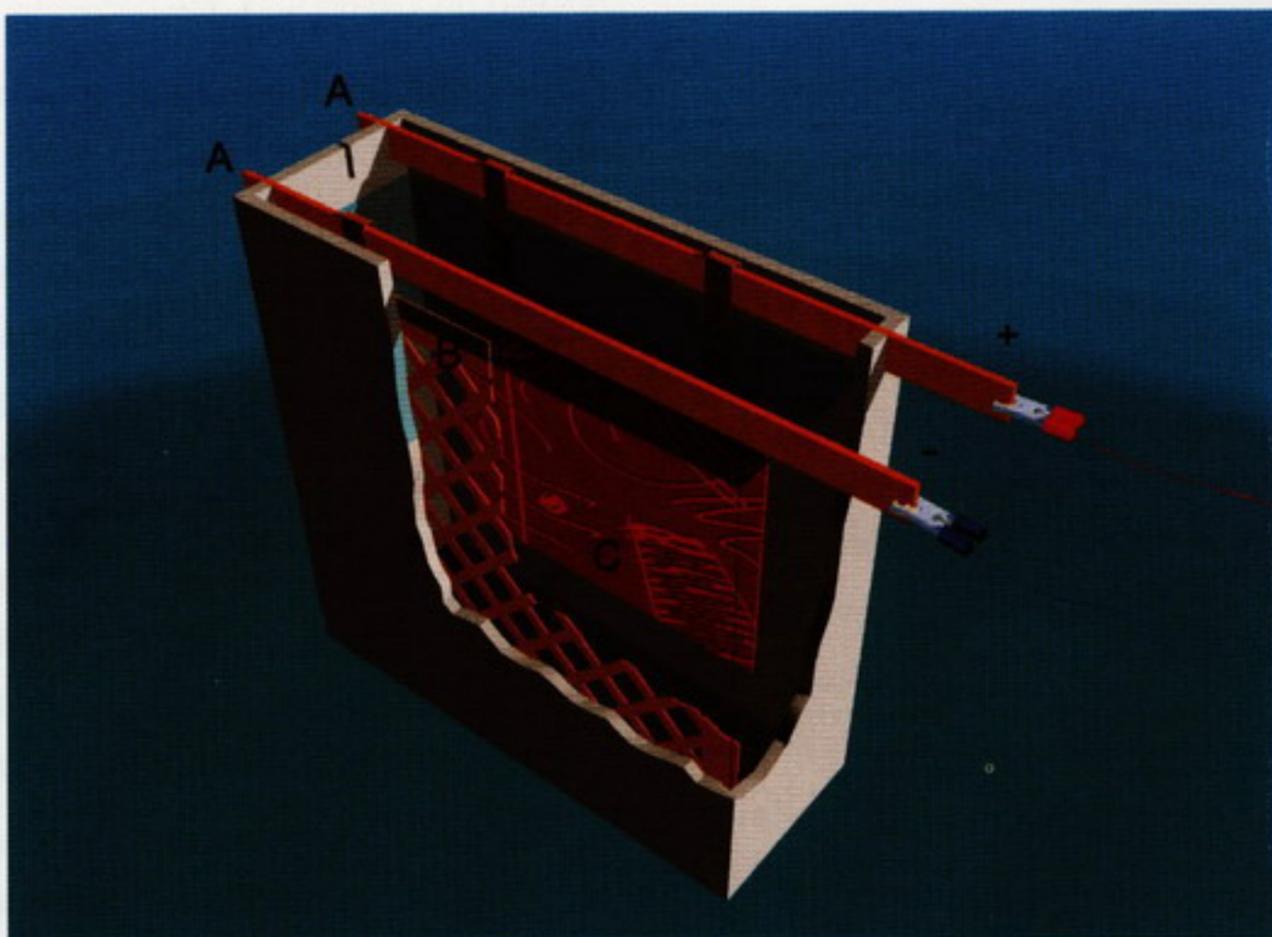
La fuente de alimentación proporciona corriente continua, debe estar dotada de control de voltaje y pantallas digitales de voltaje y amperaje, con dos bornes de salida, el polo positivo en rojo, y el polo negativo negro. El voltaje no es

muy importante en la unidad de grabado electrolítico, generalmente se graba en un rango de 0,5 a 1 Voltio, es el amperaje lo más importante, cuanto más amplias sean las zonas desnudas de metal a grabar, o cuanto más concentrado esté el electrolito, más amperaje se requiere del sistema. El voltaje debe ser constante y se establece al inicio de la grabación, como se ha dicho el rango de voltaje es muy bajo. En realidad no es necesario más de 1 V para grabar, un voltaje más alto puede levantar los bloqueadores y deteriorar el trabajo realizado. Los tiempos de mordida oscilan entre 15 - 20 minutos para líneas muy delicadas, hasta los 60 - 90 minutos para líneas más profundas. Se puede recomendar una fuente de alimentación con un voltaje de salida de 0 a 5 Voltios y de 15 Amperios, con potencia para grabar planchas de cuarenta por cuarenta centímetros. Se recomienda no elevar el voltaje por encima de 6 V pues se generan gases de hidrógeno y oxígeno.

La corrosión en los metales por electrólisis proporciona en las áreas desnudas del metal una rugosidad natural, que he llamado "micropunto" que imprime zonas tonales de diferente intensidad y sustituye al aguainta tradicional, obtenida con los polvos volatizados y fundidos de resina de colofonia o betún de Judea. Este micropunto se produce, con una cualidad diferente, relacionado con las diferentes aleaciones o laminados de los metales que la industria proporciona en planchas y se utilizan para grabar. Distintos recursos se usan para matizar las áreas tonales, bloqueos en intervalos, oxidaciones del electrolito, salpicados de barniz o tinta calcográfica de grafito que produce un micropunto bastante original.

Otra alternativa que ofrece este proceso es el grabado electrolítico llamado "semiseco", en el cual las planchas no están sumergidas en el electrolito líquido de la cubeta. Se dispone la plancha preparada para grabar sobre una mesa protegida con un plástico, sobre la plancha se extiende un fieltro o un paño de goma espuma ligeramente empapado en electrolito, sobre el filtro se coloca la plancha cátodo, disponiendo sobre este sándwich un gran peso y se conectan las planchas a la fuente de alimentación que hará circular la corriente. Se grabará durante un tiempo proporcionalmente más elevado que el empleado con la grabación en cubeta. Se puede emplear este procedimiento para obtener áreas tonales utilizando la textura del fieltro o de tejidos de diferentes tramas, empapados en electrolito y directamente en contacto con las áreas desnudas de metal. Es también un recurso muy apropiado para grabar planchas de grandes dimensiones para las que no se disponen cubetas.

Cubeta de grabado electrolítico
donde se pueden ver:
A, los electrodos
B, la rejilla cátodo
C, la placa que está grabándose.



Para mordidas profundas sobre placas de zinc se emplea un proceso electrolítico que genera electricidad por sí mismo. Produce una mordida profunda en un tiempo relativamente corto y sin rotura en los bordes de los bloqueadores. Si se introduce una plancha de zinc preparada para grabar en una cubeta que contiene una disolución de sulfato de cobre y enfrente, en paralelo, a una distancia de un centímetro se sitúa una plancha de cobre bien desengrasada y se unen entre sí las dos planchas fuera de la cubeta, actuarán como una pila voltaica. Se generan un flujo de corriente eléctrica suficiente para desplazar los iones de cobre, resultando en consecuencia una grabación muy corrosiva e interesante en la plancha de zinc, bastante apropiada para hacer gofrados.

Galvanizar es aprovechar aún más las cualidades que el proceso electrolítico nos ofrece, para ello solamente tenemos que colocar la plancha que vamos a galvanizar en el polo negativo de la cubeta enfrentada a una plancha del mismo metal en el polo positivo. Como se ha expuesto anteriormente, cuando la corriente fluye, los iones metal positivos del electrólito son atraídos a la plancha que está en el polo negativo y se sueldan a la misma, produciéndose lo que se llama electrodeposición. Si se introduce una plancha protegida con barniz en la que se ha dibujado líneas con una punta de grabado, el metal se irá acumulando en estas líneas proporcionando al cabo de un tiempo un cordón pa-

recido a una soldadura que puede ser estampada como una punta seca o con rodillo. Otra utilidad de esta propiedad es el micropunto galvanizado, se galvanizan áreas abiertas de metal. Por efecto de la electrodeposición se sueldan pequeñas partículas metálicas que retendrán la tinta generando zonas tonales.

Pero la utilización más atractiva de la galvanización es la galvanografía, que consiste en la reproducción de una plancha de cobre a partir del recubrimiento electrolítico de un molde de materiales no imprimibles. Una vez que se ha cubierto la superficie del molde que se quiere galvanizar con una fina capa de polvo de grafico -que es conductor de la electricidad- se introduce en la cubeta electrolítica y se conecta al polo negativo aplicando un voltaje de entre 0,5 a 1 Voltio, durante una 24 horas. Pasado este tiempo una capa de cobre, de aproximadamente medio milímetro de espesor, se habrá formado sobre la superficie del molde. Antes de separar la plancha del molde se deben rellenar las rugosidades de la plancha con resina epoxy con el propósito de alisarla y poderla pasar por el tórculo. Una vez seca la resina se procede a separar la plancha del molde, se liman los bordes y está lista para estampar entintando en talla, con rodillo o estampándose como un gofrado. En tiempos como los que corren de escasez de materias primas, puede ser un recurso para reciclar las inservibles planchas ya estampadas.

Se ha expuesto someramente una introducción de las aplicaciones modernas del grabado con electricidad, no se querría concluir sin recordar algunos inconvenientes y ventajas que tiene grabar con este sistema.

VENTAJAS E INCONVENIENTES

Entre las ventajas, se puede destacar la mordida impecable de la corrosión electrolítica que es perpendicular a la superficie de la plancha, este fenómeno proporciona líneas limpias y brillantes. La mordida no socava el metal por debajo de la capa de barniz que rompería el borde del mismo. Las líneas tramadas no tienden a fusionarse rompiéndose y originando las desagradables calvas. La estructura del metal genera un superficie rugosa en el fondo de las tallas que facilita la retención de tinta en las líneas anchas.

La cantidad de iones de metal disuelta en la disolución no cambia, así el baño electrolítico es reutilizable. No se agota la disolución a medida que la vamos usando. Este equilibrio y estabilidad en la disolución, nos permite calcular los tiempos de mordida con mayor exactitud que con los ácidos. Podemos decir que con una misma concentración en la disolución electrolítica, e igual tiempo

y voltaje, las propiedades de la mordida en planchas con las mismas dimensiones y áreas a grabar pueden ser semejantes.

El electrólito cuando está en las cubetas no desprende gases tóxicos, tampoco durante el proceso de grabación, como ocurre al grabar planchas de zinc o cobre con ácido nítrico o clorhídrico. Ni genera burbujas de gas ni residuos metálicos que se acumulen en las tallas impidiendo que la grabación continúe, por consiguiente, no hay que estar pendientes de la plancha mientras se graba.

Las planchas de zinc con restos de electrólito pueden ser lavadas directamente en las piletas del estudio con agua corriente, estos restos son inocuos para los sistemas sanitarios y los acuíferos. Las planchas con restos de sulfato deben introducirse en un tanque de paso con agua y limaduras de hierro. Los iones cobre se convierten en cobre metálico desechable en contacto con el hierro, la disolución del tanque de paso se va coloreando de amarillo intenso en un estado que puede arrojarse por los desagües previo filtrado.

El principal inconveniente está relacionado con la manipulación de los sulfatos en estado sólido antes de que se hayan diluido, pues no deben ser aspirados, ni tocarse con las manos, por lo tanto se deben usar máscaras antipolvo y guantes de goma. Una vez diluidos, se deben seguir usando los guantes mientras se manipulan las planchas en la cubeta electrolítica, hasta que se laven con agua una vez acabada la grabación. También se debe procurar manipular las planchas con cuidado para no ocasionar salpicaduras que puedan afectar a los ojos del grabador.

En cuanto a la técnica, el inconveniente se presenta con una tendencia a morder con mayor profundidad las líneas aisladas que en las áreas de líneas tramadas, este fenómeno también ocurre en los bordes de la plancha. Para amortiguar este efecto se sustituye la plancha cátodo por una rejilla.

Así con esta breve descripción de los procesos de grabado electrolítico se plantea un sistema alternativo más al tradicional grabado en talla con procedimientos químicos. Una expectativa abierta a la exploración y la innovación.

Sin embargo, si reflexionamos sobre el sentido de esta evolución en los procesos de generación de imágenes gráficas, ese paso de la huella incisa física a la química, y del grabado con luz o electricidad (fotopolímeros, electrolisis, láser) a lo digital, en definitiva numérico, se hace necesario conceptualizar la idea de matriz intangible y el concepto de original múltiple en el tercer milenio. La indus-

tria contemporánea nos ofrece miles de soluciones diferentes para ser aplicadas al Arte, pero ¿cómo modifica este hecho el posterior consumo y asimilación de dichas imágenes? ¿Qué es lo múltiple hoy? ¿una edición de estampas de 100 ejemplares sobre papel o un anuncio grabado y lanzado en horas de máxima audiencia por un medio televisivo?

De este modo volvemos de nuevo al espíritu contradictorio de la obra gráfica; único o diverso, original o múltiple, matriz física o numérica, técnica o concepto;... Quizás lo interesante de este dilema es el propio ciclo de la huella, de la matriz, de lo múltiple como un hecho antropológico complejo, esa unión de contrarios como transmisión de semejanzas inversas, la confrontación de los opuestos y la convivencia de los mismos. Al fin y al cabo los opuestos siempre se tocan. La presencia de una ausencia y la ausencia de una presencia.