

# Aluminio: una opción de bajo costo para grabado

## Aluminum: a low cost option for intaglio

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

*Ahora bien, ese precioso metal tiene la blancura de la plata,  
la inalterabilidad del oro, la tenacidad del hierro,  
la ductilidad del cobre y la ligereza del vidrio.  
Se trabaja fácilmente, abunda en la naturaleza  
puesto que el aluminio forma la base de la mayoría de las rocas,  
es tres veces más ligero que el hierro y parece haber sido creado  
expresamente para darnos la materia de nuestro proyectil.  
-¡Un hurra por el aluminio!-  
De la Tierra a la luna  
Julio Verne*

### Resumen

La breve historia del aluminio se inició con el concepto de que se trataba de un metal precioso; sin embargo, el desarrollo de métodos eficientes de purificación bajaron su precio, y actualmente es considerado uno de los metales más baratos y comunes, con una alta aplicación industrial. Esas características hacen que sea fácil obtener sobrantes industriales, que sirven como matriz para el grabado. Su suavidad facilita los métodos directos como la punta seca, talla dulce y mezzotinta. Además, es grabado rápidamente mediante electrólisis o con el mordiente de sulfato salino; con el cual es posible aplicar la técnica lavis; con la que hemos diseñado un método de grabado, que denominamos "grabado superficial".

**Palabras clave:** Punta seca, talla dulce, mezzotinta, lavis, sulfato salino, sacrificio metálico, grabado superficial.

### Abstract

The brief history of aluminum began with the idea that it was a precious metal; however, the development of efficient purification methods lowered their price, and today is considered one of the cheaper and more common metals, with high industrial application. These features make it easy to obtain industrial surplus, which serve as a matrix for intaglio. Its softness facilitates direct methods such as drypoint, engraving, and mezzotint. It is also etching quickly by electrolysis or with the saline sulfate mordant. With the last it is possible to apply the lavis technique, with which we have designed a method of etching, that we called "surface etching."

**Key words:** Drypoint, engraving, mezzotint, lavis, saline sulfate, metal sacrifice, surface etching.

## Introducción

Por tradición asociamos el cobre con el grabado en metal, cuya tendencia no fue afectada con el advenimiento y revolución provocada por los métodos de grabado no tóxico (Crujera 2008). Por el contrario, como era de esperarse, las primeras incursiones en los métodos sin ácido tuvieron como fin grabar en placas de cobre y en este contexto sobraría nombrar las ventajas del cobre sobre otros metales para grabado; sin embargo, el único aspecto negativo que sobresale es su precio, que resulta relativamente elevado, lo cual, aunado al hecho de que puede reciclarse continuamente sin menoscabo de sus cualidades, hace que aún los residuos pequeños sean colectados para el reciclaje, lo cual es otra de sus cualidades. Pero, desde el punto de vista de estudiantes de grabado de escasos recursos económicos, esas cualidades son desventajas, pues usualmente no se consiguen láminas a bajo costo ni se puede disponer de residuos industriales, como si ocurre con otros metales, como el hierro, acero inoxidable y el aluminio, objeto de este trabajo.

La historia del aluminio apenas si supera los 150 años y en ese breve lapso pasó de ser considerado un metal precioso a uno industrial y barato<sup>1</sup>. A mediados del siglo XVIII los incipientes y costosos métodos para purificarlo, elevaban su precio, que lo hacían más valioso que el oro; pero la invención de un método económico y eficiente de purificación, aunado al hecho de que el aluminio es el tercer elemento más común en la corteza terrestre, hicieron que su precio cayera y en menos de un siglo pasó de \$1200/Kg a menos de \$1/Kg y se convirtiera en un metal para uso masivo en la industria<sup>2</sup>.

El bajo costo del aluminio hace que en muchas industrias se desechan retazos importantes, que en el peor de los casos, terminan en basureros; entonces, tenemos un aliciente para artistas comprometidos con el ambiente, quienes podrían reutilizarlo y hacer de él su materia prima, lo que permite al grabador contemporáneo trabajarlo mediante una amplia variedad de técnicas, como expondremos a continuación.

## 2. Métodos de talla directa

Dado que el aluminio es un metal relativamente blando, se puede trabajar directamente ya sea mediante talla dulce, punta seca o

---

<sup>1</sup> Starked, E. D. (2006). A brief history of aluminum. *Welding journal*, 85(4): 81-83.

<sup>2</sup> Wallace DH. (1937). *Market Control in the aluminum industry*. pp 563. Harvard Univeristy Press.

mezotinta; el factor limitante debido a su suavidad, será el número de impresiones, aunque, permite ediciones de al menos unos 15 ejemplares. En el caso de la mezotinta, esa suavidad del aluminio se puede ver como una ventaja, pues las láminas se granean con mucha facilidad, lo que a la vez le imprime una gran libertad al artista para sacar las luces; por ello, el aluminio representa una buena opción para trabajar y una excelente posibilidades para estudiantes que están conociendo la técnica, pues enfrentan y resuelven problemas relativamente fácil y no están haciendo una inversión económica importante, como sería el caso del cobre.

Otra opción muy práctica, apartándose de los métodos tradicionales, es granear la superficie metálica utilizando una lijadora eléctrica con lija para metal de grano grueso, en vez del graneador tradicional. Con este proceso, en unos pocos minutos se obtiene una superficie con tal aspereza, que al entintarla brinda un fondo gris oscuro, sobre el cual se puede trabajar la mezotinta y a diferencia del método clásico, se acentúan los negros, ya sea mediante tramas con punta seca o bien, aplicando aguadas con sulfato salino.

Las figuras 1 y 2 corresponden a sendas mezotinta, la primera según la técnica tradicional; mientras que la otra fue con el método de la lija y los negros se acentuaron con punta seca.



Fig. 1 Gala, mezotinta, sobre aluminio. Francisco Hernández

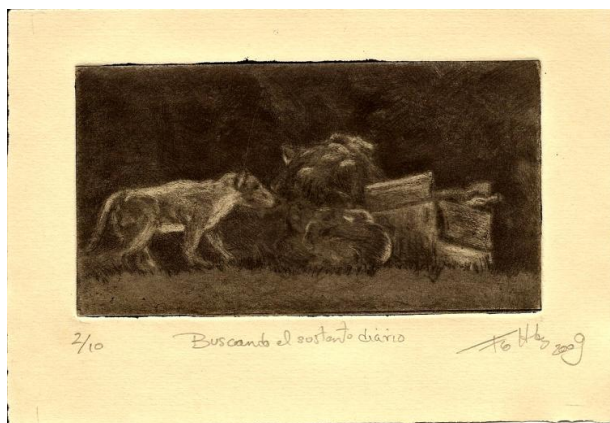


Fig. 2 Buscando el sustento diario. Técnica mixta sobre aluminio, basada en mezotinta. Francisco Hernández.

### 3. Grabado electroquímico o el método del sulfato salino

El mordente de sulfato salino tiene dos componentes, tal como describimos extensamente (Hernández-Chavarría, Arias, Murillo 2007a)<sup>3</sup>. El primero es el sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ), una sal cuyos cristales son de color azul y que es empleada como alguicida para piscinas, lo cual nos indica que su nivel de toxicidad es prácticamente nulo; no obstante, es conveniente manejar cualquier reactivo químico respetando las normas de bioseguridad, lo cual implica el uso de guantes de goma, anteojos de seguridad y mascarilla para evitar el contacto físico, incluyendo los aerosoles.

Se parte de una solución de sulfato de cobre, cuya concentración puede oscilar entre 2 y 15%; a mayor concentración, más efectividad y rapidez en su efecto como mordente. Al 15% (150g/litro) la solución tiene un color azul intenso y es la recomendada. El segundo componente es la sal de cocina ( $\text{NaCl}$ ), que al adicionarla a la solución anterior, hará que el color vire hasta un verde, cuya intensidad dependerá de la concentración inicial de sulfato de cobre, la recomendación es adicionar un exceso de sal, que quedará sin disolverse en el fondo de la solución, lo que asegura que todo el sulfato reaccionó. Las soluciones diluidas desarrollan una coloración turquesa y las concentradas un tono verde intenso, personalmente prefiero esta última concentración para trabajar, pues permite "quemar" la placa en periodos de 5 a 15 minutos, dependiendo de la profundidad del grabado que busquemos. En la figura 3 se muestra un grabado de un perrito, cuya figura se dibujó con un

<sup>3</sup><http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=87400404&iCveNum=9262>

pincel impregnado en varsol (disolvente de petróleo menos purificado que el espíritu mineral), directamente sobre el barniz protector de la placa, de manera que el trazo del pincel fuese dejando al descubierto la silueta. El quemado total fue de 10 minutos, la reacción es tan rápida que el gas desprendido (hidrógeno) burbujea, semejante a efervescencia; sin embargo, ese gas no representa problema si se trabaja en un sitio ventilado.

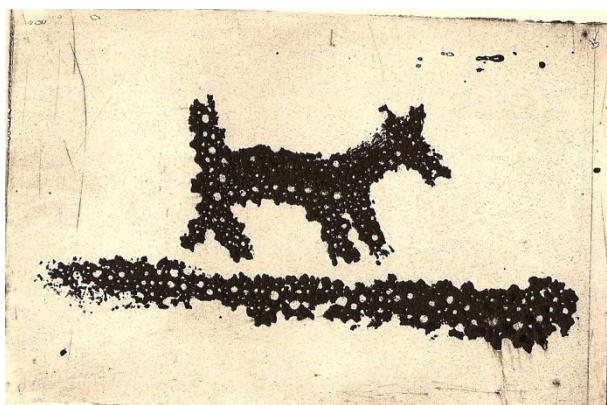


Fig. 3 Un perrito, aluminio. Francisco Hernández

El aluminio es tan noble al tratamiento con el sulfato salino que permite intervenir una aguafuerte, mediante aguadas, también conocidas como técnica de *lavis*. Un antecedente importante de tal técnica lo tenemos en los grabados de Goya, que intervenía con aguadas, solo que lo hacía sobre placas de cobre, y con los reactivos tóxicos de la época (Carrete-Parrondo 1998). En nuestro caso, lavamos cuidadosamente la placa del aguafuerte, frotándola suavemente con una esponja blanda, impregnada en un detergente líquido, como los empleados para lavadoras de platos; la idea es remover cualquier vestigio de grasa y hacer hidrofílica la superficie, o sea, que no rechace el agua. Luego, una vez seca la placa, solo necesitamos un poco de sulfato salino concentrado (verde intenso) y aplicarlo con un pincel, dibujando las áreas que queremos oscurecer.

Al final de cuentas, estamos logrando zonas de mayor valor tonal, como en el aguainta, pero vemos directamente el proceso. Es preciso aplicar el sulfato salino, dejar actuar unos minutos, lavar y juzgar la intensidad de la mordida y si es del caso volver a aplicar, cuantas veces sea necesario hasta lograr el efecto deseado. En nuestra experiencia, usualmente se requieren periodos de 5 a 20 minutos, aplicando con el pincel el sulfato salino. En la figura 4 se muestra este efecto; inicialmente se hizo una aguafuerte dibujando con un palillo de bambú sobre el barniz y luego, para crear las zonas con mayor valor tonal, se aplicó el sulfato salino con pincel, dibujando las sombras en los riñones, la vena (azul) y la arteria (roja), que fueron entintados a la *poupée*.

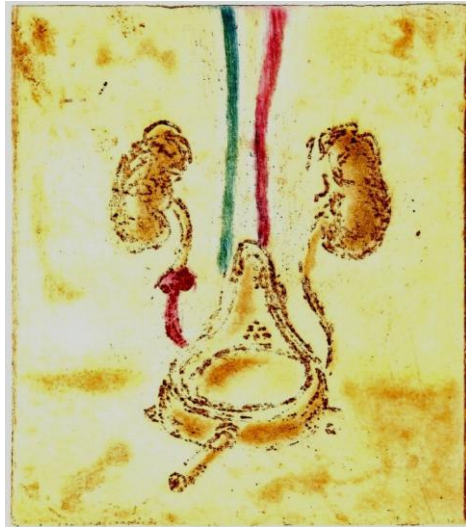


Fig. 4. Reinterpretación anatómica de la fuente de Duchamp, y con cálculo renal. Aguafuerte y aguadas, entintado a la *poupée*. Francisco Hernández.

#### 4. Grabado superficial

Siguiendo el trabajo previamente descrito de las aguadas con sulfato salino, hemos realizado un tipo de grabado sobre láminas usadas de *offset*, que denominamos "grabado superficial"; pues la profundidad de erosión es tan leve, apenas se detecta al tacto, por ello, en cuanto a profundidad de grabado, la consideramos como un intermedio entre la litografía y grabado en metal; no obstante, permite obtener tonalidades muy oscuras, como se muestra en la figura 5.



Fig. 5 Blanquillo sobre blanco. Grabado superficial. Francisco Hernández

Para esta metodología, pegamos la lámina de *offset* en un cartón de presentación, empleando un adhesivo en aerosol; esto le brindará soporte a la lámina de *offset*, lo que permite manipularla como si se tratase de una lámina de aluminio de mayor grosor. Es importante sellar

los bordes del cartón con silicón u otro adhesivo que le impermeabilice, pues debemos lavar la lámina con agua y detergente para desengrasarla, como describimos previamente. Una vez seca, dibujamos nuestro diseño con un lápiz graso, cuyas líneas servirán para delimitar las áreas que someteremos a las aguadas. En este caso, el mordente lo reconstituimos en vinagre en vez de agua, para ello, ponemos en un pequeño frasco de plástico con tapa de rosca, una cucharada de sulfato salino y dos de sal; mezclamos y agregamos dos cucharadas de vinagre, tapamos y agitamos, debe quedar una solución verde oscura, con un sedimento de sal.

Aplicamos este mordente con un pincel, inmediatamente se iniciará la reacción, lo que se manifiesta por el ennegrecimiento de la solución sobre la lámina y la acumulación de pequeños grumos rojizos de cobre. Luego de unos 10 a 15 minutos, lavamos con agua y podemos ir oscureciendo más las áreas que deseemos, aplicando más aguadas. Podemos reservar blancos simplemente dejando los trazos del lápiz graso. Este procedimiento permite retocar el diseño mediante punta seca o bien, pulir zonas con un pulidor de metales para lograr efectos de luz. El resultado final es muy pictórico y tiene la ventaja de reutilizar láminas de *offset*, lo que le convierte en una opción muy económica.

## **5. Grabando con potasa o soda cáustica**

Los hidróxidos fuertes, como la potasa (KOH) y la sosa o soda cáustica (NaOH), son componentes de muchos limpiadores comerciales para tuberías, hornos, parrillas y un sinfín de usos. Ambas sustancias son de fácil adquisición; aunque su manipulación implica una serie de cuidados, dadas sus propiedades cáusticas; pero, constituyen un buen mordente para el aluminio. En ambos casos, comercialmente se consiguen como un producto sólido, ya sea en cuentas blancas (soda cáustica) o como hojuelas blancas (potasa), son totalmente solubles en agua, no obstante, inducen una reacción exotérmica, esto es que libera calor, lo que calienta el recipiente; por lo cual es conveniente su manejo usando guantes protectores, anteojos de seguridad, mascarilla.

A una concentración del 10% (100g/litro) actúan como mordentes efectivos, ya sea para aguafuerte o aguainta en aluminio y dejan una superficie lisa, a diferencia del grabado con sulfato salino, que brinda una textura más irregular. En el primer caso, la superficie lisa no retiene la tinta tan efectivamente como ocurre con la textura rugosa generada por el sulfato salino, por lo tanto, una buena opción es combinar ambos mordentes. Así, inicialmente hacemos una aguafuerte con potasa, lo que brinda una línea clara y nítida y luego para el aguainta empleamos el

sulfato salino. O bien, generamos los valores tonales con aguadas de sulfato salino.



Fig. 6. Gerundio... menospreciado, relegado, pero siempre en la lucha. Aguatinta y aguafuerte sobre aluminio. Francisco Hernández.

La figura 6 corresponde a un grabado en aluminio realizado, inicialmente con potasa y luego con sulfato salino, aprovechando las características de ambos mordentes; más, aún, la impresión se hizo en manta, que brinda una textura muy diferente a la obtenida en papel.

## 6. Grabado electrolítico

Para el grabado electrolítico se requiere de una fuente de corriente directa, un electrolito y un recipiente de material no conductor. En un artículo previo (Hernández-Chavarría, Arias, Murillo 2007b)<sup>4</sup>, se describe con lujo de detalles el proceso, como también documentó extensamente Alfonso Crujera (2008). La fuente de corriente idealmente debe brindar una salida de unos 5 Amperios y no más de 6 voltios, sin embargo, se puede trabajar con fuentes de menor potencia, solo que el tiempo de reacción debe aumentarse.

Es posible incluso grabar con un cargador de teléfono móvil; estos dispositivos usualmente brindan entre 250 y 500 miliamperios (0,25 a 0,5 A); mientras que los transformadores de algunos aparatos electrodomésticos pueden brindar más de un amperio. En todo caso, el ideal es hacer una tira de prueba, como se acostumbra en fotografía, tal como se describió en un artículo previo (Hernández-Chavarría 2012)<sup>5</sup>; brevemente, el método consiste en tomar una placa de aluminio, cubrirla con el barniz protector y hacer una serie de líneas de unos 2 a 3

<sup>4</sup> <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=87400403&iCveNum=9262>

<sup>5</sup> [http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_ARIS.2012.v24.n2.39024](http://dx.doi.org/10.5209/rev_ARIS.2012.v24.n2.39024)



cm de longitud, y conectarla al electrodo positivo, en el electrodo negativo debe conectarse otra placa de aluminio o incluso una hoja de papel aluminio, como las utilizadas para empacar alimentos, o mejor aún, una placa de *offset*; en cualquier caso, la lámina receptora debe ser al menos del mismo tamaño que la placa de grabado.

Se llena el recipiente de reacción con el electrolito y se conecta la corriente eléctrica; luego, cada 5 minutos, se detiene la reacción apagando la fuente de corriente, se extrae la lámina y se dibuja otra sección de las líneas y se vuelve a conectar la corriente. Este proceso se continúa hasta cubrir todo el largo de la placa. Al final, tendremos una muestra de la profundidad del grabado según el tiempo de electrólisis.

Con respecto al electrolito, tenemos dos versiones. Primero, tradicionalmente en electrólisis se recomienda contar con una sal que contenga iones del mismo metal que vamos a grabar y en el caso del aluminio, el más simple y asequible es el sulfato de aluminio ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ), conocido como alumbre, este producto también se puede conseguir en las tiendas que suplen implementos para piscinas, pues es el componente de los floculantes, empleados para aglutinar la materia orgánica y limpiar las aguas; también, está disponible en farmacias, pues se utiliza como antiséptico tópico, esta versión corresponde a un producto de mayor pureza y mayor precio.

Para la electrólisis se utiliza una solución del 10 al 15%. La segunda versión es más práctica y corresponde al principio conocido como "sacrificio metálico" (Hernández-Chavarría 2011)<sup>6</sup>. Se utiliza como electrolito una solución de sal de mesa (NaCl), en una proporción de un cuarto de tasa por litro de agua, aproximadamente 50g por litro de agua; este electrolito resulta más económico que el de alumbre y mucho más asequible, fácil de preparar y es reutilizable, solo hay que eliminar el floculo de hidróxido de aluminio formado. En este caso, en el electrodo negativo se conecta una placa de cobre, que por ser un metal menos reactivo o sea más noble, desde el punto de vista de la corrosión, no se alterará y todo el proceso se restringirá al metal menos noble (conectado al electrodo positivo), en este caso al aluminio.

Obviamente este método es el más práctico y económico, pues solo se requiere agua salada como electrolito. Más aún, la placa de cobre puede sustituirse por un enmarañado de alambres de cobre.

---

<sup>6</sup> <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=87417258006>

Es factible hacer una combinación de métodos y se puede iniciar el grabado electrolítico para hacer una aguafuerte y luego, los valores tonales pueden lograrse mediante aguadas con sulfato salino, lo cual brinda una forma directa de ir viendo los cambios en la placa a medida que la intervenimos o bien, recurrimos a sumergirla directamente en el mordente y hacer la aguainta. La figura 6 corresponde a una placa de aluminio inicialmente sometida a grabado electrolítico con sal de mesa y posteriormente se hicieron quemadas con sulfato salino, lo suficientemente profundas para entintarla mediante el método de viscosidad.



Fig. 7. Un zopilote volando al atardecer de un día cualquiera. Aguafuerte y aguainta, entintado por viscosidad. Francisco Hernández.

## Conclusión

El aluminio es un metal de bajo costo, por lo que algunas industrias desechan retazos que sirven al grabador contemporáneo; incluso si se compra la lámina completa, es muchísimo más barata que la de cobre. Además, algunos aparatos electrodomésticos y carcasas de computadoras tienen piezas de aluminio, que nos sirven para grabar. Otra de las ventajas que brinda el aluminio, es que a pesar de ocupar una posición alta de la serie electromotriz de los metales, lo que indica que sería fácilmente corrosible, en la práctica es muy resistente a las condiciones adversas, ya que al contacto con el oxígeno forma una película de óxido de aluminio que impide la corrosión del resto del metal, el ejemplo más evidente son las carrocerías de los viejos autos Land Rover®, que vemos despintados pero no corroídos. Esta característica hace que podamos guardar las placas de grabado sin temor a la corrosión; lo contrario ocurre con el hierro, por lo cual hay que protegerlas con una capa de grasa o aceite o simplemente dejarlas entintadas, que en el caso del aluminio no es necesario.

Adicionalmente, el grabado superficial, abre otra posibilidad de reutilizar las láminas de *offset*, que representan una fuente de material

asequible a cualquier estudiante y este método, que consideramos novedoso, tiene la ventaja de ser rápido y simple, con la posibilidad de ver sobre la marcha el proceso de generación de las zonas tonales.

### **Bibliografía**

- Carrete-Parrondo (1998). *Goya, artista grabador*. p. 16-27. En: *Goya, la mirada crítica*. Museo de Arte Moderno de Bogotá. Panamericana Editorial Ltda.
- Crujera, A. (2008). *Manual de grabado electrolítico no tóxico*. Impresión Gráficas Guiniguada. Gran Canaria. pp 150.
- Hernández-Chavarría, F., Arias, O. y Murillo, A. (2007a). De la alquimia al grabado metálico sin ácido: II. Una guía simple para el grabado electroquímico. *El Artista 4*, 36-46.
- Hernández-Chavarría, F., Arias, O. y Murillo, A. (2007b). 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. (2010). Sacrificio metálico: Agua salada y grabado en acero inoxidable, aluminio o hierro. ¡Nada más barato! *El Artista*, 7, 90-7.
- Hernández-Chavarría, F. (2011). Aguafuerte en aluminio, hierro y acero con sal de mesa. *Grabado y Edición*, 6(27), 54-9.
- Hernández-Chavarría, F. (2012). Cinco años de abstinencia de todo ácido: La experiencia del grabado no tóxico en la Escuela de Artes Plásticas de la Universidad de Costa Rica. *Arte, Individuo y Sociedad*, 24 (2), 167-177.
- Starked, E. D. (2006). A brief history of aluminum. *Welding journal*, 85(4): 81-83.
- Wallace DH. (1937). *Market Control in the aluminum industry*. pp 563. Harvard Univeristy Press.

#### **Francisco Hernández-Chavarría** [franciscohernandezch@gmail.com](mailto: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 10 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 también es estudiante activo, en el 2010 el Consejo Universitario le homenajeó como el mejor estudiante de la carrera de Graba. Actualmente cursa el quinto año en la carrera de Grabado.