


# UNIVERSIDAD DE MURCIA

## ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

# Adaptación de los Procedimientos y Técnicas de Estampación al Área Artística de la Enseñanza Secundaria

**Dª Amparo Garrido Campoy**

**2019**




# UNIVERSIDAD DE MURCIA

## FACULTAD DE BELLAS ARTES

Adaptación de los procedimientos
y técnicas de estampación al área artística
de la enseñanza secundaria

TESIS DOCTORAL PRESENTADA POR:
**D.ª Amparo Garrido Campoy**

Dirigida por:
**Dr. D. Manuel P. Delgado Martínez**
Codirector y tutor:
**Dr. D. Jesús Segura Cabañero**

MURCIA
2019

# Dedicatoria

Quiero dedicar esta tesis a mi familia, por estar siempre ahí. A mis padres, Miguel y Sole, que me enseñaron a no abandonar nunca un sueño y a superarme a mi misma cada día. A mi marido, José David, por ser la palanca que me ha empujado a darle forma a este sueño y a mis hijos, Blanca y Juan Miguel, por ser el motor de mi vida.

«Creo (en) un mundo mejor» Acción poética Murcia.

# Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer a mi director de tesis Dr. D. Manuel Pablo Delgado Martínez toda la ayuda prestada en la realización de este trabajo. Su inspiración, su entusiasmo y profesionalidad, sus sugerencias, valoraciones y consejos, además de su generosa ayuda con la bibliografía descatalogada, han sido inestimables a la hora de llevar a cabo el desarrollo de esta investigación.

También quiero agradecer a mi tutor y codirector de esta tesis Dr. D. Jesús Segura Cabañero los consejos recibidos durante estos años de duro trabajo. Su visión de la actualidad y su ejemplo investigador y profesional me han ayudado a llevar a buen puerto este proyecto.

Asimismo merecen un reconocimiento especial todos los estudiantes que han colaborado en el desarrollo de las experiencias creativas que he llevado a cabo durante los años que ha durado esta investigación. Su trabajo ha hecho posible esta tesis.

Por último, pero no por eso menos importante, quiero manifestar mi agradecimiento a todos aquellos profesionales que nunca han cesado de investigar, aportando sus ideas y experiencia, y enriqueciendo el conocimiento global del que todos nos beneficiamos.

# RESUMEN

En un mundo dominado por la tecnología, donde las nuevas generaciones, nativos digitales, están cada vez más acostumbrados a la recompensa inmediata, creo que es tremendamente necesario ofrecer al alumnado más joven una enseñanza práctica, experimental y activa, que fomente el trabajo en equipo, desarrollando la empatía y la tolerancia, a la vez que mejora su habilidad para manejar la frustración. Este proyecto intenta dar respuesta a esta necesidad educativa compleja, usando para ello un sistema de expresión basado en la estampa.

De este modo, el objeto de estudio de esta tesis se centra en los procedimientos y técnicas de estampación y su aplicación al área artística de la enseñanza secundaria, tanto de la etapa obligatoria como de bachillerato. Mi intención con esta investigación ha sido doble. Por un lado pretendo aclarar y estructurar los conceptos relativos a este campo y, por otro, adaptarlos y simplificarlos para hacerlos asequibles a cualquier estudiante de la etapa de educación secundaria.

A lo largo de los capítulos que componen esta tesis podemos encontrar primero una revisión de los sistemas conocidos de creación de una matriz, donde he clasificado los procedimientos existentes en cinco categorías, ampliando en una las cuatro tradicionales. A continuación, he recopilado y estructurado los distintos sistemas de estampación, diferenciando los monocromáticos de los policromáticos. Y finalmente, he realizado mi contribución personal al campo de estudio que nos ocupa, desarrollando un sistema de enseñanza de las bases de estos procedimientos.

Esta propuesta personal pretende ser un método creativo y dinámico de iniciar en este campo al alumnado no experimentado. Pero su objetivo no se limita al desarrollo de las habilidades motrices de los estudiantes, sino que busca fomentar el espíritu de innovación de estos, obligándoles a replantearse los conocimientos adquiridos, reelaborando lo aprendido con un medio expresivo distinto al que han conocido hasta el momento. Todo esto ayuda al alumnado a realizar un aprendizaje significativo al tener que interiorizar los conceptos propuestos para poder usarlos por ellos mismos, ampliando su lenguaje expresivo y llegando a un conocimiento verdaderamente efectivo a largo plazo. En esta propuesta además, el trabajo experimental y la colaboración son muy importantes, siendo también fundamental el desarrollo de la conciencia medioambiental a través del uso de materiales eco-responsables, seguros tanto para la salud del alumnado como para el medio ambiente.

# ABSTRACT

In a world dominated by technology, where new generations, digital natives, are increasingly accustomed to get an immediate reward, I think it is tremendously necessary to offer the youngest students a practical, experimental and active teaching that fosters teamwork, developing empathy and tolerance, while improving their ability to handle frustration. This project attempt to respond to these complex educational needs, using for it a system of expression based on the stamp.

Thus, the main object of study of this thesis focuses on the procedures and techniques of stamping and its application to the artistic area of secondary education, both the compulsory stage and the baccalaureate. My intention with this investigation has been double. On the one hand I intend to clarify and structure the concepts related to this field and, on the other hand, adapt and simplify them to make them accessible to any student in the secondary education stage.

Throughout the chapters that make up this thesis we can first find a review of the known systems for creating a plate, where I have classified them into five categories, increasing in one the four traditional. Next, I have compiled and structured the different printing systems, differentiating monochromatic and polychromatic. And finally, I have made my personal contribution to the field of study that concerns us, developing a system that teaches the foundations of these procedures.

This personal proposal aims to be a creative and dynamic method to initiate non-experienced students in this field. But its objective is not limited to the development of students' motor skills, but seeks to encourage the spirit of innovation of these, forcing them to rethink the knowledge acquired, reworking what they have learned, to express it with a different environment from what they have known so far. All this helps the students to make a significant learning by having to internalize the proposed concepts, in order to be able to use them by themselves, expanding their expressive language and arriving at truly effective long term knowledge. In this proposal also, experimental work and collaboration are very important, being also fundamental the development of environmental awareness through the use of eco-responsible materials, safe both for students health and for the environment.

# Índice general


**1. Introducción** **1**

1.1. Justificación y motivaciones del proyecto . . . 3
1.2. Objetivos del proyecto . . . 7
1.3. Hipótesis . . . 9
1.4. Descripción del proyecto . . . 10
1.5. La estampación eco-responsable . . . 13
1.5.1. Riesgos laborales . . . 14
1.5.2. Peligrosidad de los materiales . . . 15
1.5.3. Medidas de seguridad en el taller . . . 20
1.6. Referentes . . . 21

**2. La creación de una matriz** **25**

2.1. Terminología general relativa a la estampa . . . 30
2.1.1. Distinción entre copia múltiple y seriada, procedimientos de impresión y estampación . . . 30
2.1.2. Definición de estampa original . . . 31
2.1.3. La estampación y el grabado . . . 33
2.1.4. Diferencia entre procedimiento y técnica . . . 34
2.2. Origen y evolución de la estampa . . . 34
2.2.1. Evolución del libro ilustrado . . . 38
2.2.2. Evolución de la estampa . . . 39
2.2.3. Evolución de la enseñanza del grabado . . . 42
2.3. El boceto y su transferencia a la plancha . . . 43

**3. Procedimientos sustractivos en relieve** **47**

3.1. La estampación directa o huella . . . 51
3.2. Xilografía . . . 53
3.2.1. Xilografía a fibra . . . 55
3.2.2. Xilografía a contrafibra . . . 61
3.3. Cribleé . . . 65
3.4. Linograbado . . . 66
3.5. Otros sistemas en relieve . . . 69

**4. Procedimientos sustractivos en hueco** **75**
4.1. Procedimientos directos . . . 83
4.1.1. Buril . . . 83
4.1.2. Punta seca . . . 87
4.1.3. Mezzotinto o manera negra . . . 89
4.2. Procedimientos indirectos . . . 95
4.2.1. Mordientes . . . 96
4.2.2. Aguafuerte con barniz duro . . . 105
4.2.3. Aguafuerte con barniz blando . . . 113
4.2.4. Aguatinta . . . 117
4.2.5. Lavis . . . 126

**5. Procedimientos aditivos** **129**
5.1. Metalgraph o Metal Print . . . 134
5.2. Cellocut . . . 136
5.3. Collagraph . . . 140
5.4. Carborundum . . . 148
5.5. Plancha de bajorrelieve . . . 153

**6. Procedimientos planográficos** **155**
6.1. Litografía . . . 159
6.2. Grabado en piedra . . . 172
6.3. Zincografía u offset original . . . 174
6.4. Algrafía . . . 177
6.5. Litografía en seco o siligrafía . . . 179
6.6. Otros procesos litográficos . . . 184
6.6.1. Litografía con miel y limón . . . 184
6.6.2. Kitchen Litho . . . 185

**7. Procedimientos permeográficos** **187**
7.1. Estarcido . . . 188
7.2. Serigrafía . . . 190
7.2.1. Técnicas directas . . . 197
7.2.2. Técnicas indirectas . . . 199

**8. La estampación de una matriz** **203**
8.1. Materiales y herramientas para el entintado . . . 206
8.1.1. La tinta . . . 208
8.1.2. Los rodillos . . . 215
8.1.3. La racleta . . . 218
8.2. Materiales y herramientas para la estampación . . . 220
8.2.1. El papel . . . 221
8.2.2. Frotadores manuales . . . 230
8.2.3. Prensas . . . 231
8.3. Registro . . . 239

8.3.1. Registro entre matrices . . . 241
8.3.2. Registro del soporte respecto a la matriz . . . 242

**9. Estampación monocroma 249**
9.1. Estampación en relieve o tipográfica . . . 250
9.2. Estampación en hueco o calcográfica . . . 252
9.3. Estampación de matrices aditivas . . . 256
9.4. Estampación en gofrado o troquel . . . 258
9.5. Estampación planográfica . . . 260
9.6. Estampación permeográfica o plantigráfica . . . 263

**10. Estampación policroma 267**
10.1. Estampa policroma con una sola estampación . . . 269
10.1.1. Monotipo . . . 269
10.1.2. Monotipia . . . 272
10.1.3. Papier collé . . . 273
10.1.4. Poupèe . . . 273
10.1.5. Plantillas . . . 275
10.1.6. Configuración múltiple o matriz en puzle . . . 276
10.1.7. Estampación mixta en hueco y en relieve . . . 278
10.1.8. Roll-up o técnica de Hayter . . . 279
10.1.9. Degradados . . . 283
10.2. Estampa policroma con estampaciones sucesivas . . . 284
10.2.1. Con la misma matriz . . . 287
10.2.2. Método Lasansky . . . 287
10.2.3. Camafeo . . . 288
10.2.4. Plancha perdida o método reductivo . . . 290
10.2.5. Matrices complementarias . . . 291
10.2.6. Superposición de matrices . . . 292
10.2.7. Zieglerografía . . . 293

**11. Tratamiento final de la estampa 299**
11.1. Secado del papel . . . 299
11.2. Numeración y firma de la edición . . . 300

**12. Propuesta experimental de creación de una estampa 309**
12.1. Metodología aplicada . . . 313
12.1.1. Secuenciación de las intervenciones en el aula . . . 317
12.1.2. El papel del profesor . . . 320
12.1.3. Trabajo en equipo: la división del trabajo . . . 322
12.2. Transformación del aula en un taller . . . 323
12.3. Recursos didácticos . . . 327
12.3.1. Las planchas . . . 328
12.3.2. La tinta . . . 328
12.3.3. Herramientas . . . 332

12.3.4. El soporte de la estampa . . . 334
12.3.5. El tórculo . . . 339
12.3.6. Agentes limpiadores . . . 340

**13. Actividades realizadas con los estudiantes** **343**
13.1. Introducción a los procedimientos de creación de una estampa . . . 346
13.1.1. Estampación directa . . . 346
13.1.2. Los sellos . . . 349
13.1.3. Monotipos . . . 352
13.1.4. Monotipia . . . 355
13.2. Aproximación a los procedimientos en hueco . . . 358
13.2.1. Punta seca sobre envases bricks . . . 359
13.2.2. Buril sobre CDs . . . 364
13.2.3. Punta seca y buril sobre acetato . . . 366
13.2.4. Entintado y estampación de matrices en hueco . . . 368
13.3. Aproximación a los procedimientos en relieve . . . 371
13.3.1. Matrices en relieve sobre planchas de escayola . . . 374
13.3.2. Matrices en relieve sobre poliestireno . . . 380
13.3.3. Matrices en relieve sobre linóleo . . . 381
13.3.4. Matrices en relieve en PVC . . . 384
13.3.5. Matrices en relieve sobre madera . . . 386
13.3.6. Entintado y estampación de matrices en relieve . . . 387
13.4. Aproximación a los procedimientos aditivos . . . 390
13.4.1. Collagraph . . . 391
13.4.2. Matrices aditivas con materiales industriales . . . 394
13.4.3. Entintado y estampación de matrices aditivas . . . 403
13.5. Aproximación a los procedimientos planográficos . . . 406
13.5.1. Litografía con miel y limón . . . 406
13.5.2. Litografía casera . . . 408
13.5.3. Entintado y estampación de matrices planográficas . . . 411
13.6. Aproximación a los procedimientos permeográficos . . . 412
13.6.1. Iluminación de una estampa . . . 413
13.6.2. Estarcido con plantillas . . . 413

**14. Conclusión** **417**
14.1. Reflexiones finales sobre el trabajo práctico . . . 418
14.2. Conclusión del trabajo experimental . . . 421
Referencias . . . 425

# Capítulo 1

# Introducción

A pesar de la importancia de las artes en el desarrollo integral del individuo, en la mayor parte de los centros de educación secundaria del mundo se les presta una atención muy marginal a estas materias. En las últimas décadas en España, las enseñanzas artísticas han estado presentes en la educación obligatoria de manera más o menos continua y permanente, de modo que todo el alumnado al acabar su etapa obligatoria tenía una preparación artística básica. Con el último cambio de ley educativa se redujo la presencia de este tipo de enseñanzas, relegándolas casi a la categoría de optativas, lo que posibilita que un estudiante pueda acabar su formación básica teniendo tan solo un contacto testimonial con el arte. Desde nuestro punto de vista, esto resulta muy perjudicial para la formación plena del individuo, pues las enseñanzas artísticas ayudan al alumnado a desarrollar su sensibilidad, imaginación y creatividad, además de potenciar el razonamiento y, por tanto, el conocimiento.

Las teorías clásicas platónicas, sostienen que los sentidos simplemente abastecen a la mente de datos sobre los que ésta puede reflexionar. De este modo, en estas teorías educativas, las más extendidas, la percepción se relaciona con la sensación no inteligente y la creación con el simple uso de nuestras manos. Para Arheim (1993) esto es completamente falso, ya que «el sistema sensorial es uno de los principales recursos de nuestra vida cognitiva». La percepción en si es un hecho cognitivo y la creación de imágenes de cualquier tipo requieren la invención y la imaginación. Esto es debido a que para que cualquier individuo cree una imagen, primero ha de percibir la esencia estructural de aquello que desea representar y esta, según Arheim, es la base del razonamiento. Además, el sujeto debe concretar esa esencia dentro de los límites y posibilidades del medio que va a utilizar, ya sea dibujo, pintura, cerámica o estampación. Generando una nueva creación con cada medio distinto. Normalmente cuanto más joven es el individuo mayor inteligencia y economía utiliza en estas expresiones. De este modo, los niños, durante su desarrollo, producen creaciones gráficas que representan las formas que ellos perciben adaptadas a los límites de los medios con los que trabajan. Esta idea, planteada por Arheim en su libro Arte y percepción visual de 1954, sostiene que los niños reformulan el concepto que quieren representar dependiendo del medio

que empleen. Este esfuerzo cognitivo requiere que el individuo perciba primero la esencia estructural de aquello que desea representar, concretándola dentro de los límites y posibilidades del medio empleado. Este esfuerzo constituye la base del razonamiento y la raíz misma del conocimiento, posicionando el aprendizaje visual como uno de los pilares básicos en la organización del pensamiento. Podemos decir parafraseando a Read que «el arte debe ser la base de la educación» (Herbert, 1991).

Partiendo de esta base, con este proyecto he intentado potenciar el desarrollo del razonamiento, planteando a mis alumnos retos con los que sean capaces de plasmar conceptos, expresándose necesariamente a través de un medio hasta el momento desconocido por ellos, como son los procedimientos y técnicas de estampación. Este esfuerzo de concreción les ayuda, no sólo a aprender los fundamentos de estos procesos novedosos, sino también a desarrollar su capacidad de razonamiento, ampliando su conocimiento y fomentando su creatividad. Con esta aportación, intento ofrecer una alternativa a la enseñanza tradicional de estos procedimientos, centrándome en clarificar las bases de cada uno, procurado que este método tenga siempre un carácter abierto e innovador, dejando atrás las propuestas precedentes basadas en trabajos reglados que limitan las posibilidades creativas. De este modo, he procurado plantear actividades que se puedan adaptar fácilmente a las característica concretas e individuales de cada estudiante, de manera que den respuesta a la diversidad de intereses y capacidades de cada individuo, buscando estrategias que potencien la creatividad y autonomía de los estudiantes. Estas propuestas nunca se deben considerar cerradas, pudiendo modificarse en función de las necesidades del grupo, de manera que este pueda comprender que hay múltiples formas que ofrecen solución a un mismo problema. Por lo que una vez planteadas las bases de cada actividad, he tratado de no constreñir al alumnado con estrictas normas técnicas, pues tal y como sostiene López (1975, p. 96): «El purismo técnico ha sido desplazado en la actualidad con fines expresivos de amplio significado, que se justifican en sí mismos por la necesidad de comunicación y de renovación del lenguaje».

A lo largo de estos años de investigación he llevado a cabo de forma experimental una serie de actividades con varios grupos de estudiantes reales, comprobando empíricamente el resultado de esta metodología y analizando las aportaciones y resultados concretos que este proyecto puede ofrecer. Así, este trabajo es fruto de la experiencia recogida en tres centros distintos de la Región de Murcia por la profesora de dibujo Amparo Garrido Campoy, en la práctica de los procedimientos y técnicas de estampación. Estos centros han sido por orden, el Instituto de Enseñanza Secundaria Ben Arabí de Cartagena, el Floridablanca de Murcia y el Carmen de Murcia. En ellos he trabajado con grupos de distintos niveles, principalmente de primero y segundo de Educación Secundaria Obligatoria, donde la asignatura de Educación Plástica, Visual y Audiovisual aun pertenece al grupo de asignaturas específicas de obligado cumplimiento, pero también con algún grupo de tercero y de segundo de bachillerato donde la asignatura plástica es una optativa de libre elección.

Hay que tener en cuenta además, que en la educación artística es fundamental la influencia del contexto, clima o ambiente en que se desarrolla. La calidad y la organización del entorno en que se encuentra el estudiante, y los estímulos, las experiencias y los recursos que este entorno pueden ofrecerle son fundamentales para la formación de sus capacidades de apreciación y de realización artística. Por este motivo los educadores hemos de influir de manera eficaz en la configuración de un clima escolar adecuado y de una organización estimulante desde el punto de vista artístico, cuidando los procedimientos, técnicas y materiales que contribuyan a la creación de este clima. Es por esto que hemos centrado nuestra propuesta educativa en un medio ajeno y, a la vez muy cercano, a la mayor parte del alumnado, como son los procedimientos y técnicas de grabado y estampación.

En resumen, esta investigación se enmarca dentro del amplio campo de la creación de una estampa de obra gráfica. Pretendiendo contribuir a ampliar el conocimiento sobre la enseñanza y difusión del grabado y la estmapción entre el público en general y, particularmente, entre los estudiantes de la etapa de enseñanza secundaria. Para ello, he recopilado, adaptado y aportado nuevas maneras de trabajar con productos reutilizados y reciclados, haciendo más accesible el aprendizaje de estos procedimientos y técnicas a estudiantes de todas las edades. Con este fin, he procurado derribar las tradicionales barreras de dificultad y desinformación que han ido creciendo alrededor de estos procedimientos. Intento así ofrecer una información clara y ordenada sobre las múltiples posibilidades que tiene este campo. Dejando muy claro que estos procedimientos se basan en el principio general de transferencia de una imagen de un soporte a otro, sin limitarse exclusivamente a las técnicas ya conocidas encorsetadas bajo una enumeración de pasos predeterminados y cerrados.

## 1.1. Justificación y motivaciones del proyecto

Uno de los mayores mitos del siglo XX ha consistido en creer que el progreso de la sociedad estaba ligado a que los individuos que la forman tuvieran su mente llena de datos, priorizando por tanto la memorización por encima de cualquier otra habilidad. Esto nos ha llevado a llegar a archivar una gran cantidad de información en nuestra mente, pero sin tiempo para digerirla ni comprenderla. Hoy en día sabemos que lo más importante no es almacenar datos en nuestra cabeza, si no tenerla lista para pensar y razonar. Por este motivo sabemos que estudiar de manera aislada cada materia no tiene mucho sentido, es necesario relacionar todos los campos a través de cuestiones generales mostrando las materias tal y como son, interdependientes, de modo que la información llegue a transformarse en conocimiento. Para ello, el campo artístico se muestra como el mejor camino para lograr tal fin, pudiendo ser el vehículo vertebrador y transversal preparado para conectar todos los conocimientos. Aún así, estamos acostumbrados a una enseñanza tradicional parcelada, encerrada en unos contenidos específicos estandarizados, principalmente de carácter técnico y poco relacionados con el resto.

La enseñanza reglada en España ha sufrido continuas reformas educativas a lo largo de los últimos cuarenta y ocho años, en los que se han sucedido doce leyes distintas. A pesar de esta intención renovadora, la tendencia general en la enseñanza no ha variado drásticamente de las posiciones tradicionales, pues, en general, se sigue priorizando el tener la cabeza llena de datos antes que lista para pensar.

La enseñanza secundaria sigue siendo muy parcelada, constreñida por unos contenidos específicos estandarizados, principalmente técnicos y teóricos, que proporcionan a los alumnos una gran cantidad de información sin tiempo para ser digerida. Estos contenidos, se muestran como materias aisladas, que en raras ocasiones, nos dejan vislumbrar la interdependencia que existente entre todas ellas. De este modo, dentro de nuestro actual sistema educativo, el extenso curriculum vigente pretende dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje pormenorizadamente, estándar a estándar, ofreciendo una formación uniforme, incluida la enseñanza artística. Además, la estructuración horaria no ayuda pues cada cincuenta y cinco minutos los estudiantes deben variar su entorno físico y mental, cambiando de aula, asignatura y profesor, debiendo modificar su actitud, sin el tiempo necesario para ello.

En resumen, el basto curriculum unido al elevado número de alumnado por aula y el tiempo reducido y parcelado de que se dispone, hace que, en la mayor parte de los casos, el profesor, si quiere cumplir con el temario dentro del curso escolar, se vea forzado a establecer una relación autoritaria con el estudiante, de transmisión de información. Los escolares deben asumir un rol pasivo y receptivo, dirigido a acumular una gran cantidad de conocimientos, la mayor parte de las veces al margen de la realidad. Se utilizan con este fin fichas de trabajo y cuadernos de actividades de plástica, que miden, dirigen y cuantifican el contenido invariable de la materia, dejando fuera de lugar en muchos casos la investigación y la experimentación. De este modo, el adolescente, como receptor de conocimientos, sólo podrá repetirlos, siendo un consumidor pasivo sepultado bajo la ingente cantidad de información e imágenes que consume rápidamente para obtener una satisfacción inmediata pero sin comprensión profunda.

Mi intención es plantear un método alternativo a este tipo de enseñanza, capaz de salvar estos problemas para lograr que el estudiante sea el productor de esos conocimientos, pudiendo entonces no sólo reproducirlos, sino también cambiarlos, modificarlos, en último lugar, ser creativo con ellos, transformando la información en conocimiento. Para ello deberá desarrollar su capacidad para asociar ideas, conceptos o imágenes, que le permitan crear imágenes metafóricas, reflejo de su nivel cultural.

Este proyecto nace de una doble motivación, mi inclinación personal por la educación y los procedimientos y técnicas de estampación, y mi preocupación cada vez más acuciante sobre el medio ambiente. Mi experiencia personal como profesora del departamento de dibujo del cuerpo de educación secundaria, desde hace más de catorce años, hace que sienta la necesidad de intentar mejorar aquello

con lo que trabajo a diario. Es por esto que mi interés se centra en desarrollar un método de enseñanza útil y práctico que mejore las capacidades creativas de mis estudiantes. Este interés por enriquecer la educación mueve a muchos docentes a intentar superarse cada día para llegar a ser mejores educadores, más innovadores y, sobre todo, comprometidos con nuestro trabajo.

Por otro lado, como artista y educadora considero una obligación personal fomentar la conciencia social del respeto por el entorno y el medio ambiente, el amor a la naturaleza y su cuidado y preservación, siendo el ámbito del grabado y la estampación, uno de los campos artísticos donde este trabajo es más necesario. Desde el inicio de mi formación artística los procedimientos y técnicas de creación y estampación de una matriz de obra gráfica me han interesado vivamente, pero prácticamente todas las técnicas tradicionales trabajan con productos contaminantes y/o tóxicos, peligrosos en potencia tanto para la salud como para el medio ambiente. Durante quinientos años aproximadamente nadie se cuestionó la utilización de este tipo de materiales, pero con el desarrollo de la industria química y la aparición de nuevos productos a lo largo del siglo XX, junto a un cambio de mentalidad, esto ha cambiado y, poco a poco, han ido surgiendo alternativas menos tóxicas para cada proceso de grabado y estampación. Estas innovaciones, no sólo son más respetuosas con el medio ambiente, sino que también son una mejora en la salud y seguridad de las personas que trabajan en este campo, aunque aún queda un largo camino por recorrer. De este modo, mi investigación se ha centrado en este área de trabajo, recopilando, buscando e innovando soluciones prácticas para cada procedimiento, y, sobre todo, aportando alternativas viables para su enseñanza segura en los centros de educación secundaria.

Uno de los factores más atractivos de los diferentes sistemas de estampación es que su uso ayuda al **desarrollo integral del estudiante** durante su formación, desde varias perspectivas, tanto mentales como físicas o manuales. No sólo contribuyen al progreso práctico del individuo al fomentar la experiencia activa y la puesta en práctica de distintas habilidades manuales, si no que también fomentan el crecimiento analítico al requerir un proceso de reflexión previo para comenzar el trabajo. Además de colaborar en el desarrollo metodológico al permitir que los estudiantes busquen sus propias soluciones a partir de la explicación dada, elaborando mecanismos de respuesta propios de cada individuo y teniendo que trabajar de manera colaborativa al compartir los materiales en el aula. Por si fuera poco, debido al proceso de trabajo necesario para logar una estampa de nivel, estos procesos también favorecen la actitud crítica y creativa del individuo pues continuamente requieren de él que realice elecciones, renuncias y juicios críticos sobre su propia creación.

Otro punto a tener en cuenta a la hora de inclinarme por estos procedimientos ha sido la tremenda importancia que estos han tenido en la expansión de la cultura y la educación, pudiendo considerar los medios de reproducción y la copia como el motor de esta difusión. Podemos afirmar sin genero de dudas que, los procedimientos relacionados con la creación de una matriz y su estampación han sido tremendamente importantes en la evolución de la historia de la humanidad.

Estos procesos nos ofrecen una amplia y variada posibilidad expresiva, además de permitir la reproducción de las obras producidas mediante el reporte de su huella en una plancha que convertimos en matriz. Es innegable la importancia que estos procedimientos han tenido en la evolución de la educación, ya que al posibilitar la reproducción y las copias han facilitando la llegada de la cultura a un número cada vez mayor de público. Desde la imprenta de Gutenberg en el siglo XV hasta la litografía del siglo XIX o el offset del siglo XX, con cada nuevo procedimiento y técnica de reproducción implementada se ha logrado abaratar costes, poniendo al alcance de mucha gente no sólo la literatura sino también el arte. Esto ha permitiendo la socialización de las ideas, al hacer la cultura accesible al gran público. De este modo, las técnicas seriadas, han logrado que la educación, reservada en un principio a una pequeña élite, con el tiempo, llegara a todos por igual. Un largo camino que ha llevado a que la sociedad actual acabe considerando la educación no como un privilegio, sino como un derecho de todos los ciudadanos.

Además, la enseñanza de estos procedimientos se ha ido reduciendo progresivamente en las últimas décadas, tanto en cantidad como en tiempo, llegando a incluso a ser considerada por algunos como una manualidad que se enseña en un curso de fin de semana. Nuestra intención es restaurar la consideración perdida por el grabado y la estampación, valorándolo como un medio de comunicación visual con un lenguaje artístico propio y un proceso de trabajo colaborativo.

Por todo ello he intentado implementar las enseñanzas artísticas con un método activo y dinámico que potencie la creatividad del alumnado y a la vez les haga más conscientes de la sociedad en la que les ha tocado vivir. Es por esto, que esta investigación se basa en la práctica artística dirigida a la enseñanza secundaria, desde una perspectiva didáctica y pedagógica, centrada en los distintos procedimientos y técnicas de estampación. Pues, como ya he dicho, estos medios son muy útiles a la hora de estimular creativamente a quien trabaja con ellos, por lo que, en este proyecto, me he centrado en las bases de estos sistemas que han permitido la expansión de la cultura, trabajando los procedimientos y técnicas de creación y estampación de una matriz, como proceso utilizado para reproducir textos e imágenes.

Los destinatarios de esta investigación son en primer término los estudiantes de educación secundaria, seguidos de cerca por la comunidad académica universitaria, representada por los directores de esta tesis doctoral y el tribunal que evaluará este proyecto. Pero no hay que olvidad que este trabajo también va dirigido tanto a la comunidad investigadora, como a la educativa, además de al gran público. Pretende ser así, un estudio útil a la sociedad educativa en particular, y al gran público en general. De este modo, con este proyecto, pretendo aportar herramientas de trabajo a los profesionales de la educación, pero en ningún caso se deben tomar las conclusiones aquí expuestas como irrevocables ni los consejos dados como irrefutables, sino más bien como una guía que poder consultar. Los resultados de las experiencias realizadas en el aula y reflejados en esta tesis, no deben ser tomados como un recetario, sino que cada profesional podrá escoger

aquello que le resulte más interesante para aplicarlo en su aula, de modo que si decide usar alguno de los métodos expuestos en este proyecto pueda seleccionar el cómo, el por qué y el cuándo los utiliza. Nuestra intención final es despertar el interés de los educadores por una metodología más activa esperando que cada uno amplíe y altere los contenidos de esta investigación según sus propias necesidades, para ofrecer una educación mas creativa y expresiva. Pues soy muy consciente de que «todo se puede mejorar».

## 1.2. Objetivos del proyecto

Uno de los primeros puntos que debo aclarar sobre esta investigación se centra en los objetivos que persigo. Dado que mi investigación se ha realizado con alumnos de enseñanza secundaria, debemos tener presente la ley de educación que marca esta etapa. Actualmente nos regimos por la Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), publicada en el BOE el 10 de diciembre de 2013 y que entró en vigor el curso 2014 - 2015. En esta ley se consigna como objetivo general que «la finalidad de la educación secundaria obligatoria consiste en lograr que los alumnos y alumnas adquieran los elementos básicos de la cultura, especialmente en sus aspectos humanístico, artístico, científico y tecnológico; desarrollar y consolidar en ellos hábitos de estudio y de trabajo; prepararles para su incorporación a estudios posteriores y para su inserción laboral y formarles para el ejercicio de sus derechos y obligaciones en la vida como ciudadanos» LOMCE (BOE 10/12/2013). Esta idea general contextualiza los objetivos que nos planteamos en esta investigación.

En líneas generales podemos concretar tres grandes propósitos para esta tesis, cada uno de los cuales englobaran a su vez una serie de objetivos específicos. Estos son:

1. Mostrar la importancia de las enseñanzas artísticas en el desarrollo integral del individuo.

- Tal y como refleja la Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Educativa este proyecto deberá fomentar que nuestros estudiantes lleguen a «conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural», lo que les llevará a «apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación» LOMCE (BOE 10/12/2013).

2. Lograr un mayor conocimiento de los procedimientos y técnicas de creación de una matriz y su estampación, aclarando la terminología existente y sus características y, contribuyendo todo lo posible a la adaptación de estos procesos hacia el campo del grabado menos tóxico. Para ello nos hemos marcado los siguientes objetivos:

- Estudiar, analizar y organizar la información de interés relacionada con los procedimientos y técnicas de estampación, conociendo los manuales existentes sobre el tema, principalmente aquellos que hablen de materiales menos tóxicos.
- Aclarar los términos, a veces confusos, relativos a este campo, definiendo una terminología precisa que diferencie los distintos procedimientos de creación de una matriz de obra gráfica, estableciendo una clasificación clara en la que se aluda a los antecedentes históricos, dejando claro que es el concepto y no el material lo que define un procedimiento.
- Aclarar el orden de los procesos en la creación de una estampa, distinguiendo entre la creación de la matriz, su entintado y su estampación. Valorando la versatilidad y la posibilidad de cambiar o mezclar las distintas técnicas.
- Indagar en el uso de materiales reciclados y no contaminantes en el empleo de las distintas técnicas de creación de una matriz de obra gráfica y su estampación.

3. Realizar una propuesta didáctica que contribuya al desarrollo integral del alumnado de educación secundaria obligatoria y bachillerato, mediante el uso de los procedimientos y técnicas de estampación más seguros y ecológicos. Nuestra aspiración es que esta metodología ayude a los estudiantes a transformar la información en conocimiento, fomentando al mismo tiempo su creatividad y autonomía personal, además de sus conductas eco-responsables. De este modo, nos proponemos:

- Encontrar nuevas estrategias que el profesorado pueda aplicar a sus prácticas de enseñanza. Estas estrategias tratarán de favorecer el aprendizaje del alumnado mediante una enseñanza individualizada que potencie el aprendizaje autónomo con el fin de mejorar la respuesta educativa a la diversidad.
- Adaptar las distintas técnicas de creación de una matriz, entintado y estampación a los procesos prácticos, realmente viables dentro de un aula de educación secundaria, por lo que los materiales empleados no han de ser nocivos para la salud y, a su vez, serán lo más respetuosos posible con el medio ambiente.
- Presentar protocolos de actuación que permitan a los estudiantes entender y asimilar las bases de los diferentes procedimientos de creación y estampación de una matriz de obra gráfica, experimentando con su entintado y estampación, demostrando la versatilidad de estos procesos y sus múltiples posibilidades.
- Generar material didáctico innovador para el docente basado en la experiencia práctica documentada en el aula. Aportando a la comunidad académica y a la sociedad en general materia de enriquecimiento y reflexión con relación a los instrumentos y procedimientos ya existentes.

- Evaluar las aportaciones y limitaciones de nuestro proyecto, así como la propuesta de futuras vías de investigación y ampliación.

Con estos objetivos pretendo que este proyecto ayude a los estudiantes a dejar atrás la pasividad que les caracteriza en la adolescencia, convirtiéndose en sujetos activos de su educación. Una educación colectiva basada en el trabajo colaborativo en el que se distribuyen las funciones para fomentar la cooperación.

También pretendo al marcar estos objetivos desarrollar la percepción del alumnado y su comprensión del mundo que les rodea, ampliando sus posibilidades de expresión y comunicación al conocer los procedimientos y técnicas de grabado y estampación. Para ello, en cada actividad les propongo que sean capaces de representar una idea de forma personal, valiéndose de los recursos que el lenguaje visual y plástico pone a su alcance, fomentando así su iniciativa personal, su imaginación y su creatividad, al mismo tiempo que aprenden a respetar otras formas de pensamiento y expresión.

Por tanto, a lo largo de estas experiencias, los estudiantes, desarrollan su habilidad manual al experimentar con los distintos procedimientos de estampación, mejorando a la vez, su capacidad crítica, pues aprenden a elegir al tener que tomar decisiones sobre su trabajo basadas en argumentos significativos para si mismos, más allá de la moda o de determinados efectos gráficos. Este esfuerzo selectivo, tanto en la génesis de la obra, como durante su creación técnica y visual, provoca que el estudiante llegue a descubrir habilidades personales, algunas inesperadas, que aumentan la confianza en si mismos, llegando a reflexionar de manera creativa sobre temas complejos.

## 1.3. Hipótesis

La idea fundamental que promueve esta investigación es la implementación de un método de trabajo que, a través de estrategias manipulativas, fomente el interés, la creatividad y la autonomía en el alumnado que cursa educación secundaria.

La educación actual es cada vez más tecnológica. En ocasiones demasiado. Nuestros estudiantes, nativos digitales, son cada vez más dependientes de la tecnología. Desde pequeños, aprenden a expresarse a través de un canal intermedio que genera una barrera con el mundo real, un filtro de protección que tamiza las experiencias, dándoles una falsa sensación de seguridad. Este canal mediático dificulta la correcta evolución de las habilidades sociales necesarias para el desarrollo integral del estudiantes, que crece cada vez más aislado, pues no es lo mismo trabajar juntos, compartiendo materiales y espacios, que hacerlo de forma simultánea, cada uno desde su propio terminal de ordenador.

Creemos que la enseñanza artística cada vez más volcada en el mundo digital, sin dejar de reconocer su importancia, no debe caer en el error de canalizarse

unicamente a través de esta vía. Es por esto que, ante la pregunta que nos ronda la mayor parte del tiempo a todos los docentes, ¿qué puedo hacer para mejorar la calidad educativa y el nivel de mis alumnos?, he optado por un proyecto que da prioridad a la parte manual y manipulativa del arte, pues considero que cuando somos capaces de realizar con nuestras manos aquello que necesitamos para logar el objetivo planteado, es cuando verdaderamente comprendemos y somos conscientes de los conceptos, logrando expandir nuestra mente. Para ello, he planteado los contenidos curriculares oficiales de la educación plástica y visual utilizando los procedimientos de creación de una matriz y su estampación como herramienta novedosa en el aula. Estos procesos, obligan de manera indirecta a los estudiantes a trabajar de forma colaborativa al tener que compartir el material, favoreciendo las relaciones sociales. En cuanto a la utilización de las nuevas tecnologías, de innegable utilidad, su uso se limita en este proyecto a servir de apoyo a las estrategias diseñadas en la búsqueda de información y preparación de los conceptos.

De este modo, mi hipótesis se centra en que la utilización de los procedimientos y técnicas de estampación, como medio de expresión, ayudarán a que los estudiantes aprendan a comunicarse con su medio de forma directa, ampliando las perspectivas expresivas y comunicativas de este alumnado. Pero el aprendizaje de estos procesos no debe ser algo mecánico, sino que ha de ser algo activo que desarrolle la capacidad creadora y la actividad del individuo, manteniendo el interés vivo de nuestros estudiantes.

De este modo, considero que la enseñanza artística de base debe estimular la producción manual, por lo que al incorporar los recursos de la creación de una matriz de obra gráfica y su estampación, lograremos una mejora cualitativa de la calidad de la enseñanza.

## 1.4. Descripción del proyecto

El presente trabajo de investigación comprende tres fases bien diferenciadas. La primera en la que muestro los distintos procedimientos y técnicas de creación de una matriz de obra gráfica, la segunda en la que abordo los diferentes procesos de entintado y estampación de estas matrices, y la tercera en la que propongo un método de acercamiento a las bases de estos procedimientos y técnicas, dirigido especialmente a los adolescentes en la etapa de educación secundaria.

Las dos primeras fases corresponden al **marco teórico**, o desarrollo conceptual, en el que he realizado una recopilación bibliográfica sobre los procedimientos y técnicas de creación de una matriz y su estampación, buscando referentes en los que apoyar mis reflexiones y ordenando de forma coherente toda la información encontrada. Pues para poder realizar mi propuesta de modo coherente primero he de presentar los métodos tradicionales de forma comprensible. Esta completa recopilación permite contextualizar el ámbito de investigación que he desarrollado en esta tesis, aportando un estudio global, no sólo de los procedimientos y

técnicas de creación de una matriz, sino también de su posterior estampación, menos estudiados de forma sistemática.

Tras este recorrido teórico histórico, me he centrado en el **marco práctico**, o propuesta experimental, aplicando una mirada creativa con el propósito de transformación y mejora de la enseñanza de estos procesos, planificando las estrategias necesarias para plantear un proyecto innovador con el que lograr materializar los objetivos propuestos. De este modo, he planteado una propuesta personal educativa sobre la enseñanza de los procedimientos y técnicas de estampación, aplicados a la educación artística dentro de la enseñanza secundaria. Para ello he programado una aproximación a cada procedimiento de manera flexible y no siguiendo unas normas estrictamente rígidas.

Así, además de realizar una investigación teórica sobre el campo de la estampa, he programado y llevado a cabo una propuesta educativa experimental, diseñada con el fin de implementar la capacidad creativa, emprendedora y artística de los estudiantes, pues creo que la mejor manera de aprender es haciendo.

En general, todos los sistemas de estampación se basan en la aplicación de sustancias colorantes a un soporte, llamado matriz, que contiene la imagen de manera más o menos permanente. Estas sustancias colorantes son transferidas a otro soporte, lo que nos permite realizar múltiples reproducciones iguales. Existen varios procedimientos que utilizan mecanismos generalmente sencillos para conseguir una estampa, aunque trabajar en cada uno de estos sistemas implica un modo diferente de concebir la imagen y de crearla. Estos procesos han evolucionado mucho a lo largo de la historia de la humanidad, no sólo se han desarrollado nuevas técnicas para crear la matriz o estamparla, incluyendo combinaciones de color, sino que también se han utilizado nuevos materiales, multiplicando así sus posibilidades técnicas y expresivas.

Para entender la estructura de este trabajo hay que tener muy presente el proceso de creación de toda estampa, en el que siempre participan tres tiempos perfectamente diferenciados, en los que podemos intervenir de distintas formas para multiplicar los posibles resultados. Estas fases fundamentales son: la creación de la matriz, su entintado y su estampación sobre un soporte adecuado. Por lo que la estructura de este trabajo de investigación mantendrá el orden de este desarrollo procesual. De este modo, he dividido esta investigación en los siguientes bloques:

1. **Introducción o preámbulo**. Corresponde al primer capítulo del trabajo, en el que realizo la presentación de este proyecto, justificando el tema elegido para la investigación, además de plantear los objetivos que deseo conseguir. También he formulado la hipótesis inicial, y he descrito el trabajo, para ayudar al lector a entender el proceso seguido en esta investigación. Finalizando con una reflexión sobre la necesidad de un grabado menos tóxico y los referentes que existen en este campo.

2. **Procesos de creación de una matriz de obra gráfica**. Este bloque es el más extenso por lo que esta estructurado en seis capítulos. En el primero

he procurado aclarar la terminología básica relacionada con este campo de investigación, a veces usada de forma inexacta. En los siguientes cinco, he organizado estos procedimientos por el modo en que generan y transfieren la imagen de un soporte a otro, ampliando un poco las clasificaciones tradicionales. Hablamos entonces de procesos de estampación en relieve (grabado xilográfico), en hueco (grabado calcográfico), por adición (collagraph), en plano (estampación planográfica o litografía) y por pantalla (estampación permeográfica o serigrafía). Dentro de cada uno de estos procedimientos encontramos numerosas técnicas y, aunque actualmente, en todos ellos existen variantes específicas para producir reproducciones de calidad fotográfica, como el fotograbado, el heliograbado, la linotipia, la fototipia, etc., en esta investigación me he centrado únicamente en las técnicas destinadas a crear obra original, dejando las reproductivas para futuras investigaciones.

3. **Procesos de estampación de una matriz de obra gráfica**. Este bloque, comprende cuatro capítulos en los cuales he intentado estructurar de manera coherente los procesos existentes a la hora de estampar una matriz. En el primero procuro aclarar los términos generales, describiendo el material necesario. Los dos siguientes exponen de manera organizada los sistemas de estampación monocromática y los de estampación policroma. Y el cuarto y último se centra en el tratamiento final de la estampa, describiendo el cuidado necesario para su correcta conservación y numeración. Hasta ahora todas estas cuestiones habían sido tratadas por separado y, en general, no se les dedicaba mucho espacio en los manuales que, habitualmente, se centran en los procesos de creación de la matriz, menospreciando las posibilidades expresivas de esta fase.

4. **Propuesta experimental de acercamiento a los procesos de creación de una estampa**. En esta parte de la investigación, dividida en dos capítulos, detallo mi propuesta metodológica y didáctica personal de enseñanza de las bases de los procedimientos de creación de una estampa, dirigida a los estudiantes de educación secundaria. Para ello describo todas las actividades realizadas en el aula durante la fase de investigación, concretando los ajustes técnicos y experimentales de este trabajo. Aclarando además los conceptos y técnicas empleados en la enseñanza de cada procedimiento y, lo que es más importante, valorando los resultados alcanzados con cada una de las propuestas materializadas en el aula. Acompañando todo esto de las imágenes que recogen algunos ejemplos de las múltiples estampas que han producido los estudiantes durante esta investigación, y que ilustran de manera clara este trabajo.

5. **Conclusión**. Este último capítulo es el que sirve de colofón a mi investigación, reflexionando sobre la experiencia llevada a cabo en el aula y el nivel de adquisición de los objetivos propuesto en un principio.

6. **Anexos**. Para acabar la estructura de este trabajo, he incluido dos anexos fundamentales: un índice onomástico de los artistas referentes en cada técnica mencionados durante la investigación teórica, y la bibliografía, donde enumero las referencias bibliográficas utilizadas en este proyecto.

Finalmente debo puntualizar que los materiales empleados en este trabajo práctico han sido cuidadosamente seleccionados para que sean lo menos tóxicos y contaminantes posibles. Los materiales utilizados de manera convencional en el grabado tradicional son, en general, bastante tóxicos. La mayoría son grasos y contienen o necesitan ser limpiados con disolventes orgánicos. Estos disolventes, muy volátiles, son absorbidos fácilmente por nuestro cuerpo por inhalación o por contacto con la piel, provocando dolor de cabeza y náuseas, o si su uso es prolongado, daño en los riñones, el hígado o el sistema nervioso. Otros componentes proceden de la industria petroquímica, habiendo sido probado que su uso continuado puede provocar cáncer. Además, en el grabado en hueco, los gases tóxicos que se producen durante la mordida del ácido nítrico a la plancha metálica pueden llegar a causar impotencia, esterilidad y daños en el feto (Boegh, 2004). El miedo a estas consecuencias ha alejado cada vez más los procesos de estampación de las aulas de educación general. Este proyecto intenta volver a introducir estas prácticas en el aula mediante el uso de materiales menos tóxicos y mucho más seguros en su aplicación, planteando un curso de iniciación a los procedimientos y técnicas de estampación que sienten las bases de estos procesos más seguros.

## 1.5. La estampación eco-responsable

Como ya he dicho, esta investigación pretende divulgar, no sólo los procedimientos y técnicas de estampación, si no hacerlo desde un espíritu que fomente las conductas eco-responsables en el ambiente escolar. De este modo, intentamos ser más respetuosos con el medio ambiente siguiendo una serie de pautas en nuestro trabajo diario, con las que pretendemos:

1. Reducir la huella ecológica, disminuyendo los residuos que generamos.
2. Mejorar los niveles de reciclaje al reusar y reutilizar los materiales que empleamos.
3. Minimizar las emisiones contaminantes a la atmósfera al eliminar el uso de disolventes volátiles.
4. Promover el espíritu ecológico y de responsabilidad hacia el medio ambiente.

Estas pautas no serán coercitivas, intentando siempre ser constructivas y económicas. De este modo, las formas de trabajar que propongo se han desarrollado siempre teniendo en cuenta las buenas prácticas en el taller, desde la elección de los materiales empelados a los procedimientos usados. He intentado

en todo momento mejorar los aspectos cualitativos y económicos en todas las actividades propuestas, considerando como un pilar fundamental en las elecciones los principios de sostenibilidad medioambiental y salud y seguridad en el trabajo.

### 1.5.1. Riesgos laborales

Cada vez que realizamos cualquier actividad estamos expuestos a un determinado número de riesgos derivados de dicha tarea. Cuando esta actividad se lleva a cabo en un trabajo, estos peligros se denominan riesgos laborales. De este modo, cada trabajo, dependiendo de la actividad que se realice en él, tiene asociados unos determinados riesgos cuya importancia se valora dependiendo de la probabilidad de que se produzca el daño y la gravedad del mismo. Estos riesgos pueden ser provocados por distintos tipos de agentes, siendo los más comunes los mecánicos por caídas y cortes, los físicos por ruidos y radiaciones, los químicos por vapores y gases, los de orden biológico por virus y bacterias, los asociados a la carga del trabajo como traumatismos o luxaciones, y los causados por factores psicológicos y sociales como la presión o el estrés.

En España, la Ley 54/2003, de Prevención de Riesgos Laborales obliga a las empresas e instituciones a llevar a cabo todas las medidas necesarias para prevenir los riesgos que puedan afectar a la salud o a la seguridad de sus trabajadores y usuarios. De este modo, podemos definir la prevención como el conjunto de actuaciones o medidas adoptadas o previstas, de manera anticipada, dirigidas a evitar o disminuir los riesgos característicos de las actividades propias de un determinado trabajo. La Organización Mundial de la Salud distingue tres tipos o niveles de prevención (García Jiménez y Rodríguez Rodríguez, 2005):

1. Primaria: es la dirigida a realizar acciones que eviten la aparición de posibles riesgos, como el uso de equipos de protección individual, etc.

2. Secundaria: es la que se lleva a cabo cuando ya ha comenzado el proceso considerado riesgo para la salud, aunque aún no se noten los síntomas.

3. Terciaria: es la que tiene lugar tras ocurrir el riesgo, ocupándose del individuo durante y después de la enfermedad o accidente. Esta dirigida a paliar los daños o patologías derivadas de un determinado trabajo, es decir, las enfermedades laborales reconocidas.

En el campo de la estampación, los riesgos laborales a los que nos enfrentaremos dependerán enormemente de la técnica y materiales empleados. En cualquier caso, la mejor forma de prevenir es evitar todos los posibles riesgos, debiendo seguir desde el principio unas elementales medidas de seguridad relacionadas con la higiene, prevención y seguridad en el taller.

En nuestro proyecto nos hemos centrado en la prevención primaria, realizado un trabajo previo de identificación y búsqueda de alternativas de todos los posibles procesos, actividades y productos potencialmente peligrosos para nuestro

alumnado. Buscando una opción más limpia y saludable a todos los materiales tóxicos que se han usado tradicionalmente en la realización de estas técnicas. Para ello hemos analizado los equipos de trabajo, los materiales empleados y las condiciones del aula, buscando reducir el grado de contaminación del ambiente de trabajo por debajo de los niveles mínimos establecidos, de modo que favorezcamos un desarrollo sostenible que no comprometa las necesidades de las generaciones actuales ni futuras.

### 1.5.2. Peligrosidad de los materiales

Los procedimientos y técnicas de estampación utilizan una serie de materiales y sustancias durante su realización, algunos de los cuales son potencialmente tóxicos o peligrosos para el ser humano y el medio ambiente. Desde el principio, la mayor parte de grabadores, ya sea por desconocimiento o por falta de prevención, no han tomado las precauciones necesarias para manipular este tipo de materiales, ignorando la toxicidad de ciertos colores, disolventes, barnices, colas o adhesivos. Son conocidas las múltiples enfermedades provocadas por la ingesta involuntaria de pigmentos como los derivados del plomo, que muchos estudiosos asocian a las múltiples dolencias que padeció Goya al final de su vida. También han sido estudiadas las enfermedades respiratorias producidas por la inhalación de ciertos productos como los vapores tóxicos desprendidos de barnices y disolventes o el polvo de resina. Este último en su versión de resina de poliéster es considerado el culpable de la enfermedad que acabó con la vida de la escultora Niki de Saint Phalle. Además, estos materiales pueden llegar a presentar un problema de contaminación en el medio ambiente más o menos importante, por lo que es nuestro deber como educadores investigar la toxicidad de estos materiales tradicionales y buscar alternativas más limpias, fomentando así las conductas eco-responsables que busquen un beneficio colectivo de tipo ambiental, social y económico.

En general, podemos definir contaminación, siguiendo la Real Academia de la Lengua Española, como la «acción y efecto de contaminar», que a su vez consiste en «alterar nocivamente la pureza o las condiciones normales de una cosa o un medio por agentes químicos o físicos». De este modo, un agente contaminante sería una sustancia que al estar presente en un medio impide o perturba la vida de los organismos produciendo efectos nocivos para su salud y, por ende, altera el equilibrio del sistema ecológico de dicho medio. Así, un material se considera peligroso o contaminante cuando sus características físicas, químicas, biológicas o radiológicas, le hacen susceptible de provocar daños a la salud de los seres vivos o al medio ambiente. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) clasifica estos materiales peligrosos en nueve grupos: materiales explosivos, gases, líquidos inflamables, sólidos inflamables, sustancias oxidantes, venenos y sustancias infecciosas, materiales radioactivos, corrosivos y mezclas peligrosas.

Además, a instancias de las Naciones Unidas, se ha implantado un sistema de etiquetado y envasado de estas sustancias a nivel mundial, que unifica la clasi-

ficación e identificación de estos productos potencialmente peligrosos. Así, para poder ser comercializados han de tener una ficha de seguridad química en la que se especifica toda la información importante para la salud y el medio ambiente. Esta nueva organización diferencia tres tipos de peligros:

**Peligros físicos** Clasificados en diez categorías: explosivos; inflamables y muy inflamables; extremadamente inflamables (F+); comburentes; gases a presión; sustancias o mezclas autorreactivas; líquidos y sólidos pirofóricos; sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo o que en sustancias con el agua desprenden gases inflamables; peróxidos orgánicos; y corrosivos para los metales.

**Peligros para la salud** Distinguiendo once tipos que pueden perjudicar distintos órganos: Irritación cutánea, ocular y de vías respiratorias, puede provocar somnolencia y vértigo; nocivos (Xn); tóxicos (T); mortal por inhalación, ingestión o por contacto con la piel (muy tóxicos, T+); puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas (acumulativos); corrosión cutánea y ocular; sequedad y grietas en la piel; neurotóxicos; efectos irreversibles y graves; sensibilizantes respiratorios o cutáneos; carcinogénicos, mutagénicos y tóxicos para la reproducción.

**Peligros para el medio ambiente** La actual normativa los simplifica tan sólo en una categoría, peligros para el medio acuático y ozono, eliminando la anterior diferenciación europea que distinguía entre los efectos negativos sobre fauna, flora y organismos del suelo.

Además, como complemento a esta clasificación actual, se diferencia también entre las tres vías de contaminación por las que un ser humano puede entrar en contacto con estos materiales peligrosos:

1. **Exposición por vía cutánea o contacto con la piel**: Se da cuando ciertos productos entran en contacto con la piel afectando a su integridad, sobre todo en los tejidos blandos como el ojo. Estos pueden producir rojeces, picores, irritaciones, escamado o incluso quemaduras, pudiendo derivar en enfermedades más graves que van desde alergias, dermatitis hasta lesiones cancerosas. Estos productos también pueden ser absorbidos a través de la piel pasando al torrente sanguíneo, desde donde pueden afectar a multitud de órganos.

2. **Exposición por vía oral o ingestión**: Es la que se da a través del aparato digestivo. El primer órgano afectado es el estómago, desde donde pasa al resto de órganos del cuerpo a través de la sangre. Es la manera más directa de contaminación, y suele darse de forma accidental, generalmente al ponernos en la boca alguna de las herramientas utilizadas o comer con las manos aún manchadas con restos de productos tóxicos.

3. **Exposición por vía respiratoria o inhalación**: Se produce cuando los vapores de ciertos productos llegan al cuerpo a través de la respiración. El primer órgano afectado es la nariz, pudiendo deteriorar el olfato, o dificultar la respiración, llegando a los pulmones a través de las vías respiratorias. Finalmente desde los pulmones puede alcanzar el torrente sanguíneo.

Una exposición excesiva a estos productos contaminantes puede llegar incluso a provocar fallos graves de visión, descoordinación motriz, cansancio, confusión mental o pérdidas de conciencia. Cuando estos productos llegan al torrente sanguíneo se depositan o acumulan en los órganos del cuerpo más vulnerables pudiendo afectar en casos extremos a la sangre, el corazón, el cerebro, los huesos, el hígado, los riñones, la vejiga, o incluso al sistema nervioso central.

De todos los materiales potencialmente susceptibles de ser tóxicos, empleados tradicionalmente en los procedimientos y técnicas de estampación, vamos a analizar a continuación los más comunes.

### Peligrosidad de las sustancias protectoras de la plancha

Entre las sustancias empleadas para proteger la superficie de la plancha más tóxicas destacan el betún de Judea y la resina.

El betún de Judea o asfalto puede llegar a ser una agente cancerígeno, además, a temperaturas elevadas irrita la piel, ojos y mucosas pudiendo producir dermatitis, por lo que si lo usamos, es recomendable hacerlo con guantes de protección. Muchos grabadores actuales que abogan por prácticas menos tóxicas sustituyen el betún y los barnices grasos por barnices de base acrílica, que veremos más adelante en la sección de grabado en hueco.

La resina en lágrimas o en polvo, es resina natural o de colofonia, obtenida de la destilación de la esencia de trementina. Este polvo, de naturaleza explosiva puede causar alergias. Cuando se inhala de manera crónica afecta a los pulmones pudiendo provocar alteraciones bronco pulmonares, fibrosis pulmonar, etc. Es por ello que, siempre que usemos este producto debemos emplear una mascarilla protectora. Del mismo modo que ocurre con el betún, actualmente se comienza a sustituir su uso por resinas acrílicas, más seguras de usar.

### Peligrosidad de los mordientes

En la misma línea, los ácidos usados tradicionalmente como mordientes son corrosivos y muy peligrosos en altas concentraciones. Además, al emplearlos se producen una serie de reacciones químicas que desprenden vapores tóxicos, por lo que su uso se ha ido sustituyendo paulatinamente por sales cuyo efecto corrosivo sobre la plancha es similar pero no producen los vapores contaminantes de los ácidos. En el capítulo dedicado a los mordientes hablamos de estos ácidos más extensamente (véase la sección 4.2.1, en la página 96). Las sales sustitutivas

como el carbonato de cobre o cardenillo y el sulfato de cobre hidratado o vitriolo, presentan una toxicidad media o baja, que solo resulta nociva en largos periodos de exposición crónica o ingestión masiva, por lo que son mucho más seguras que los ácidos. En cualquier caso, en el manejo de los mordientes, especialmente los ácidos, se recomienda emplear como protección personal lentes de seguridad o pantalla facial, guantes y delantal de neopreno, viton o hule butílico, no de PVA o polietileno. También debemos trabajar en un lugar bien ventilado, siendo aconsejable el uso de protección respiratoria en caso contrario. No hay que olvidar que en la preparación de las diluciones de mordiente, siempre debemos verter el ácido al agua y no al revés.

### Peligrosidad de los disolventes

Los disolventes orgánicos volátiles que se han usado tradicionalmente como agentes de limpieza, medios de dispersión, modificadores de la viscosidad, conservadores, etc., desprenden gases contaminantes o tóxicos. Algunos de estos vapores y humos quedan en suspensión en el aire, pudiendo llegar a contaminar la atmósfera.

Entre estos productos químicos, debemos evitar especialmente la acetona, el benzol y el tulotol. También es aconsejable reducir el uso casi por completo de otros disolventes como el disolvente universal, el símil de aguarrás sin etiqueta ni indicación de uso alguno, los alcoholes minerales, la trementina, varucline, y subrups, además del petróleo y todos sus derivados, como la bencina, la gasolina, el keroseno, etc. Estos últimos, presentan una toxicidad variable, siendo combustibles y muy inflamables. En general, estos derivados del petróleo desprenden vapores que pueden irritar los ojos, la piel y el tracto respiratorio. En casos extremos estos gases llegan a afectar al sistema nervioso, pudiendo causar depresión, pues su inhalación y absorción produce efectos narcóticos. Todo esto supone un alto riesgo para la salud, la higiene y la seguridad del taller dado su carácter inflamable.

La esencia de trementina o trementina destilada es una oleorresina que fluye espontáneamente de las coníferas terebintáceas tras una incisión, su componente principal es el pineno. La que brota de los pinos se denomina aguarrás. Ambas presentan una toxicidad moderada, se absorben por todas las vías, sus vapores son irritantes, afectando a los ojos, la piel, y las mucosas, pudiendo llegar a causar bronquitis crónica, edema pulmonar o dermatitis.

La mayoría de los gases emitidos por estos productos resultan, no sólo desagradables para la persona, sino lo que es más importante, peligrosos para su salud. Por si fuera poco, estos compuestos orgánicos volátiles tienen la capacidad de dañar el medio ambiente incrementando el efecto invernadero al atacar la capa de ozono. Además, la concentración de estos humos en el taller también puede retardar el secado del material impreso, aumentando el riesgo de incendio en el taller. En caso de que fuera necesario instalar un equipo de ventilación en el

taller, deberíamos tener en cuenta que el vapor de los disolventes es más pesado que el aire, por lo que los extractores de ventilación deberán colocarse casi a ras del suelo.

Todos estos inconvenientes han provocado que desde hace tiempo se intenten sustituir estos materiales por otros menos tóxicos y contaminantes. Actualmente para limpiar las tintas grasas, ya no se usan estos disolventes volátiles, sino que se emplea una sustancia más segura, un agente limpiador vegetal o disolvente vegetal VAC desodorizado. Como medida de precaución este también se suele usar con guantes y delantal de protección, recomendando trabajar en un lugar bien ventilado.

### Peligrosidad de las tintas

En cuanto a las tintas, actualmente es difícil saber exactamente los componentes de cada tinta, y sus posibles efectos sobre la salud y el medio ambiente, principalmente por falta de información en los envases, por lo que hemos de confiar en lo que cada fabricante nos indica a nivel general sobre sus productos. Actualmente, se pueden sustituir las tintas grasas por otras al agua, más fáciles y rápidas de limpiar, sin perdida de calidad en la estampación, pues las encontramos de base vegetal y de base al aceite.

En general la toxicidad de la tinta viene dada en muchas ocasiones por su contenido en metales pesados, pudiendo presentar una toxicidad de ligera a moderada (Vives Piqué, 2004). Entre los metales pesados que se han usado más comúnmente en la fabricación de tintas encontramos los siguientes:

**Cromo** De toxicidad media alta. Penetra en el organismo por todas las vías pudiendo ser corrosivo con la piel, irritando las membranas mucosas y las vías respiratorias y llegando a ser en algunos componentes cancerígeno.

**Plomo** De toxicidad media alta. Se absorbe por vía cutánea u oral, pasa a la sangre y de ahí a la médula ósea. Produce lesiones en la musculatura lisa, vasos arteriales, tejido nervioso y sangre, pudiendo derivar en síntomas de anorexia, astenia, ataxia intestinal, dolores reumatoides, vértigos, cefalalgias, temblores, incluso encefalopatía saturnina o impotencia y esterilidad.

**Bario** De toxicidad moderada. Se usa la barita como compuesto de carga en algunas tintas. La toxicidad de este metal es principalmente peligrosa por ingestión o inhalación pudiendo provocar gastroenteritis, espasmos musculares, visión borrosa, dolores de cabeza.

**Cobre** De toxicidad ligera a moderada. Por inhalación o por contacto cutáneo, puede causar en los ojos conjuntivitis y úlceras en la córnea, nauseas, dolor abdominal, alergia respiratoria e irritación, fiebre, ulceración y perforación del septum nasal.

**Zinc** De toxicidad suave. El óxido de zinc que se desprende al calentarse puede causar fiebre, dolor de cabeza, escalofríos, dolores musculares y vómitos.

### 1.5.3. Medidas de seguridad en el taller

Como ya he dicho, la mayor parte de medidas de seguridad adoptadas en el taller de estampación están dirigidas a la prevención primaria que evita la aparición de riesgos. A continuación veremos algunas de estas medidas generales.

Para evitar los peligros físicos más comunes en el taller de estampación es importante trabajar en un ambiente ordenado, limpio, bien iluminado y bien ventilado. Aún así, es necesario dejar claras ciertas pautas para crear la matriz de forma segura, sobre todo las relativas a la manipulación de herramientas cortantes. En este caso, siempre se recomienda proteger debidamente la mano contraria a la que maneja el instrumento cortante no poniéndola en el camino de esta, evitamos así cortes y heridas indeseados, principalmente durante la talla de las matrices. También es fundamental no fumar en la zona del taller para evitar riesgos de incendio, siendo recomendable contar con un extintor en el taller, además de con un botiquín básico.

Por otro lado, las medidas dirigidas a evitar los peligros para la salud, se pueden agrupar en tres bloques, según cual sea la vía de contaminación de la que proceda la amenaza, pudiendo ser cutánea, oral o respiratoria. Para evitar los riesgos de contaminación por vía cutánea se pueden emplear guantes de látex o similares, que impiden el contacto de la piel con algunos productos potencialmente tóxicos, sobre todo durante el entintado y la limpieza de la matriz. También es aconsejable cambiarse la ropa y lavarla con frecuencia, trabajando cuando sea posible con vestuario protector.

Del mismo modo, es nuestra obligación evitar la contaminación por vía oral o ingestión, prohibiendo el consumo de cualquier tipo de alimento o bebida dentro del taller y fomentando una correcta higiene de las manos, que deberemos lavar a menudo. Evitamos así la ingesta involuntaria de cualquier resto de productos químicos sean o no tóxicos.

Finalmente, podemos prevenir muchos de los peligros de contaminación por vía respiratoria trabajando en lugares bien ventilados. Eludimos así el riesgo generado por los productos que desprenden vapores y polvos con cierta toxicidad, como los disolventes volátiles, el polvo de resina, asfalto, talco, ácidos, etc. Muchos de estos productos han sido sustituidos con el tiempo por otros más seguros. De este modo, los disolventes volátiles empleados en la limpieza tradicionalmente han dejado su lugar a sustancias menos contaminantes como el agente limpiador vegetal. En nuestro caso concreto, al emplear tintas al agua, la limpieza se hace tan solo con agua y un poco de jabón en caso de ser necesario.

En cuanto a los peligros para el medio ambiente, debemos minimizarlos dándole el tratamiento adecuado a cada producto empleado. Hay que prestar especial

atención al almacenaje y procesado final de los productos utilizados, reciclando aquellos que se puedan o depositándolos correctamente etiquetados en el punto verde o empresas homologadas que ofrezcan ese servicio. De este modo, para deshacernos correctamente de las aguas residuales generadas con restos de disolventes orgánicos, reveladores o soluciones fijadoras usados en determinadas técnicas, debemos envasarlas y etiquetarlas correctamente entregándolas en el punto verde para que sean debidamente tratadas, ya que de no ser así, suelen acabar en la red de alcantarillado, desde donde llegan a los ríos, contaminando el suelo y el agua. De un modo semejante, debemos tratar cualquier resto de películas, papeles fotográficos, o embalajes concretos que incorporen sustancias contaminantes.

En cualquier caso, la mejor prevención es emplear los materiales con sentido común y un uso adecuado. Y en última instancia, en caso de accidente, siempre debemos recurrir al servicio médico inmediatamente.

## 1.6. Referentes

Durante el siglo XX se suceden los avances químicos y tecnológicos en la industria. Aparecen nuevos materiales y productos más seguros y precisos, que acaban empleándose en el campo artístico. De este modo, a finales del siglo XX, comienzan a aparecer las primeras propuestas de grabadores de todo el mundo para sustituir los materiales y sustancias más contaminantes y perjudiciales usadas en los talleres de grabado por otras menos agresivas, sin que ello conlleve un detrimento en la calidad de la estampa obtenida.

Descubrimos así como los disolventes volátiles empleados tradicionalmente son sustituidos por agentes limpiadores vegetales, como el ALV o VCA Vegetal Cleaning Agent. Pero sobre todo, encontramos una serie de artistas que investigan la reforma de los procedimientos y técnicas de creación de una matriz de obra gráfica, su entintado y estampación, dirigiendo sus campos de estudio a logar unos procesos menos tóxicos y más respetuosos con el medio ambiente. Estudios fundamentales que nos ayudan a acercar el campo del grabado y la estampación a todos los públicos, pues nos permiten trabajar de manera segura en los centros educativos.

Estas investigaciones nos han conducido hacia nuevas tintas de base acuosa, que con el tiempo han ido mejorando su calidad enormemente, nuevos bloqueadores y barnices acrílicos al agua, que sustituyen los productos grasos tradicionales más contaminantes, y nuevos mordientes basados en las sales, más seguros que los ácidos.

Entre estos investigadores pioneros encontramos una serie de artistas grabadores y profesores que se alzan como referentes indiscutibles en este campo, destacando los siguientes:

**Nik Semenoff** Este polifacético grabador canadiense consiguió transformar el grabado calcográfico aportando nuevos materiales que hacían de este campo

un sistema menos tóxico. En 1992 comenzó a usar el sulfato de cobre para morder zinc, mejorando en 1998 el mordiente de Burdeos para que también pudiera atacar planchas de aluminio de forma segura. Pero sobre todo se le conoce por ser el pionero en desarrollar el proceso litográfico en seco. En 1984 sustituyó con éxito la tinta litográfica por tóner y en 1990 desarrollo la litografía sin agua gracias al uso de la silicona. Abriendo un amplio campo de investigación que ha llegado hasta nuestros días.

**Cedric Green** Este grabador francés fue uno de los pioneros en buscar un mordiente alternativo al ácido nítrico, más seguro para usar en el grabado calcográfico. En 2002 patentó el mordiente de Burdeos basado en el sulfato de cobre usado como fungicida (ver sección 4.2.1, en la página 96). Además, ha desarrollado los procedimientos de sustracción matérica como los derivados de la galvanoplastia, utilizando el grabado electrolítico, es decir, empleando la electrolisis para grabar planchas de metal. Este proceso también ha sido desarrollado por otros artistas como el matrimonio americano formado por Marion Behr y Omri Behr, o el grabador sevillano Alfonso Crujera fundador del centro de experimentación y residencia de artistas interesados en la electrolisis en Gran Canaria.

**Keith Howard** Fue el primero en aplicar la denominación Non-Toxic Printmaking, experimentando con productos acrílicos capaces de sustituir los tradicionales. Trabajó con la técnica de la heliografía, inventada por Niepce en 1826, realizando además fotograbado con películas o films de polímeros acrílicos. Este artista y profesor australiano se mudó a Canadá donde en 1997 funda la Canadian School for Non-Toxic Pintmaking. Más tarde, en 1999, pasó a dirigir la escuela Non-Toxic Printmaking RIT School of Art del Rochester Institute of Technology de Nueva York, actualmente una de las instituciones más importantes dedicadas a la investigación de estas técnicas.

**Friedhard Kiekeben** Las investigaciones de este grabador alemán han modernizado el grabado calcográfico, contribuyendo al uso de los productos acrílicos, y mejorando al eficiencia de los mordientes menos tóxicos. En 1997 adapta el mordiente de Edimburgo para cobre, y en 2002, poco después de que Green desarrollé el mordiente de Burdeos lo mejora al añadirle sal común, lo que acelera el proceso y permite usarlo con planchas de hierro y acero.

**Henrik Boegh** Este grabador danés ha investigado con productos acrílicos alternativos a los tradicionales, continuando con la experimentación del fotograbado en película de fotopolímero, aunque su mayor aportación es la divulgación de estos procesos de grabado menos tóxicos. En 1997 fundó en Copenhague el Grafisk Eksperimentarium con ayuda del Ministerio de Medio Ambiente de Dinamarca y otros centros europeos. Casi a la vez abrió también un taller homólogo en Capileira, una población de Granada, en

España, compaginando desde entonces cursos sobre grabado no toxico en ambos centros.

**Mark Zaffron** Este artista grabador y profesor norteamericano, fundó en 1997 el Center for Research, Art, Technology and Education en Oakland, donde investigó y enseño las técnicas de grabado no tóxico, contribuyendo al desarrollo de un grabado más seguro gracias al uso de productos acrílicos.

El trabajo de estos artistas pioneros y otros muchos que les han seguido ha inspirado a artistas y docentes de todo el mundo que han divulgado estas prácticas a la comunidad artística ampliando este campo de conocimiento. En España podemos destacar la labor investigadora y docente de grabadores como Eva Figueras Ferrer, Juan Carlos Guadix o Ana Bellido Zambrano, entre otros. Todas estas líneas de investigación han inspirado este trabajo, pues el interés que nos mueve a todos se ha centrado siempre en hacer de los procedimientos y técnicas de grabado y estampación sean cada vez más seguros para la salud y el medio ambiente, haciéndolos accesibles a un público cada vez mayor.

# Capítulo 2

# La creación de una matriz de obra gráfica

Para crear una obra debemos tener claro lo que queremos expresar, pero también hemos de saber como hacerlo. El concepto artístico, y su materialización están íntimamente ligados, de modo que cuanto mejor conozcamos los distintos procedimientos y técnicas de expresión gráfico plástica más fácil nos resultara hacer el tránsito de la idea al objeto. Esta simbiosis entre concepto y técnica es la que otorga sentido a una obra. Tal y como afirmó Theodore Adorno:

> «Ninguna obra puede comprenderse sin que se comprenda su técnica, como tampoco puede comprenderse ésta sin comprensión de la obra» (Teoría estética, Madrid, Taurus, 1971, pp. 280. Citado en Juan Martínez) (Martínez Moro, 1998, p.36).

De este modo, dependiendo de la idea que desee plasmar el artista en su obra, este deberá elegir el procedimiento y la técnica que mejor se adapte a su concepción, por lo que se hace necesario que el artista conozca de antemano el comportamiento de los procesos que puede utilizar, al menos de los más importantes.

Entre todas las posibilidades al alcance de un artista, los procesos de grabado y estampación, son uno de los métodos más complejos de creación de una obra bidimensional. En parte por necesitar varias fases de trabajo distintas antes de poder alcanzar la obra definitiva, aunque tienen la gran ventaja de que una vez creada la matriz se pueden obtener múltiples copias de la obra. Podemos afirmar así que los procedimientos y técnicas de grabado y estampación «se basan en la constitución de una matriz que pueda ser entintada y traspase, mediante presión, múltiples veces su imagen a un soporte» (López de Pariza Berroa, 2006, p. 11). Tal y como expone Manuel Delgado (1994, p. 54), podemos estructurar de manera genérica estos procesos de creación en cuatro fases bien diferenciadas:

1. **Confección de la matriz**, realizando el diseño deseado según el procedimiento y la técnica elegida.

2. **Entintado de la matriz**, dependiendo de la técnica utilizada y de si se trata de una estampa monocroma o polícroma.

3. **Estampado de la matriz**, de manera manual o mecánica, utilizando los medios disponibles adecuados al tipo de matriz creada.

4. **Manipulación de la estampa** tras su impresión, esta puede ser intervenida para particularizarla mediante su iluminación, coloreado, recorte, etc.

En esta investigación me he centrado en los procedimientos y técnicas de creación y estampación de una matriz de obra gráfica, que funciona como si fuera una especie de molde permitiendo crear un número determinado de estampas iguales. Su correcta utilización sólo la da la práctica, pero para poder utilizar estos sistemas se necesitan unas explicaciones previas sobre el mecanismo de cada procedimiento. Es por esto que este trabajo comienza con una compilación de los diferentes procedimientos y técnicas empleados en la creación de una matriz destinada a generar una obra artística múltiple. No aspiro a hacer un estudio exhaustivo de todas y cada una de las técnicas existentes, ya que existe una amplia gama de posibilidades y combinaciones diferentes. Más bien he intentado ofrecer una visión general de los procedimientos y técnicas más relevantes, aclarando los conceptos, comentando los materiales y herramientas necesarios, resumiendo su modo de utilización y concretando su papel en la historia. A partir de esta recopilación he desarrollado mi propia investigación, proponiendo para cada procedimiento una alternativa viable en el aula que adapte los métodos tradicionales a otros menos tóxicos y, por tanto, más seguros, respetuosos con el medio ambiente y fiables para su puesta en practica con estudiantes de educación secundaria.

Volviendo a nuestro marco teórico, lo primero que hemos de considerar es como clasificar los variados procedimientos y técnicas que existen para crear una matriz. Entre los criterios más utilizados encontramos:

**Material de la matriz** Según el material del que este hecha la plancha, podremos hablar de grabado en piedra, madera, metal, caucho, etc.

**Modo de elaboración de la plancha** Según el sistema de elaboración de la matriz podemos diferenciar entre técnicas mecánicas como la talla, químicas como el aguafuerte, fotoquímicas como el heliograbado o la fototipia, eléctricas o magnéticas.

**Elementos impresores de la matriz** Según los diferentes procesos de creación o confección de la matriz que utilicemos, podemos elegir el aspecto de los elementos impresores de la matriz con relación a los que no lo son. En general, todas las matrices están trabajadas de modo que algunas áreas de su superficie, conocidas como grafismos, sean capaces de retener la tinta, mientras que otras áreas, denominadas contragrafismos, la rechacen o

permitan limpiarla. El modo de conseguir esta diferenciación es lo que determinará el sistema de estampación empleado. De este modo, según el aspecto de las partes que se van a estampar de la plancha, podemos distinguir entre procedimientos en relieve, en hueco, en plano o por pantalla.

Desde mi punto de vista y el de la mayoría de profesionales y estudiosos esta última catalogación es la más práctica, por lo que es la que voy a utilizar, aunque con una pequeña variación, pues he añadido a las cuatro categorías tradicionales una quinta. Este nuevo grupo engloba todos los nuevos procedimientos aditivos. Aunque algunos estudiosos los han incluido dentro de los procedimientos en relieve, considero que sus características distintivas hacen necesario que se les examine de forma independiente. De este modo, siguiendo el criterio que distingue los elementos impresores de los que no lo son, los procedimientos y técnicas de creación de una matriz más relevantes, se pueden organizar en las siguientes categorías:

1. Procedimientos y técnicas de grabado tradicional en **relieve** o talla de ahorro. Son aquellos en los que sobre la superficie de la plancha se rebajan las áreas que no se desean imprimir de la imagen, es decir, los vacíos, de manera que la imagen surge por el contraste de la superficie oscura y las zonas eliminadas, que quedan en blanco en la estampa.

2. Procedimientos y técnicas de grabado tradicional en **hueco** o talla dulce. Estos son todos los que presentan la imagen rehundida en la superficie de la plancha, de modo que esta se configura por el contraste de la superficie clara y los huecos que retienen la tinta para recrear las zonas oscuras de la estampa.

3. Procedimientos y técnicas de estampación **aditivos**. En estos casos, la imagen se crea añadiendo material a la superficie de la plancha, formándose en la estampa tanto por el hueco que queda como por el relieve creado.

4. Procedimientos y técnicas de estampación planográficos, en **plano**. Engloban todas las técnicas en las que la imagen se crea en el mismo plano de la plancha por contraste entre las áreas grasas y magras de la matriz, de esta forma la imagen se define por la diferencia química entre las zonas grasas que retienen la tinta y las zonas húmedas que la repelen.

5. Procedimientos y técnicas de estampación permeográficos, por **pantalla** de reserva o tamiz. Son aquellos procedimientos en los que la imagen aparece gracias al contraste entre las áreas permeables de la pantalla, que dejan pasar la tinta, y las obstruidas, que la retienen.

Dentro de cada uno de esos procedimientos fundamentales de creación de una plancha de obra gráfica podemos encontrar multitud de técnicas. El afán de los artistas por experimentar, estimulado por el progreso tecnológico e industrial, ha favorecido el desarrollo de nuevas técnicas que enriquecen las tradicionales. Una

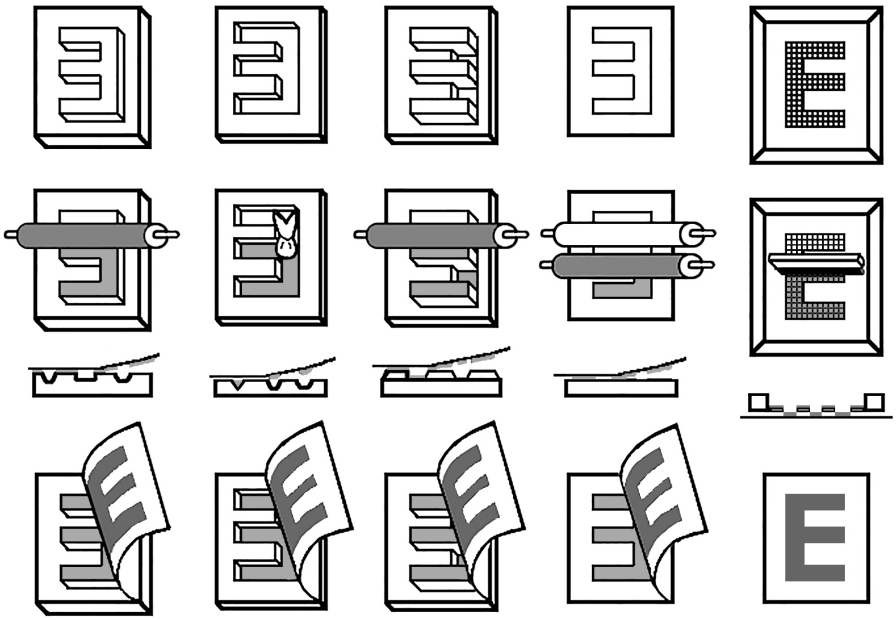


Figura 2.1: Procedimientos de creación de una matriz de obra gráfica

de las influencia más grandes ha sido la de la fotografía, que desde su nacimiento a finales del siglo XIX, ha confluido con el grabado en múltiples ocasiones. La fotografía ha ayudado a desarrollar las técnicas de transferencia de una imagen a una plancha y gracias a la utilización de una capa fotosensible se han desarrollado maneras de transferir y fijar fotomecánicamente una imagen o dibujo original a todo tipo de matrices dando lugar al nacimiento de diferentes técnicas. Entre las más conocidas podemos mencionar la fotoxilografía sobre madera, el heliograbado sobre cobre, la fotolitografía sobre piedra litográfica, la fototipia sobre vidrio, o la fotoserigrafía sobre una pantalla serigráfica. Estas modernas técnicas indirectas utilizan la imagen fotográfica o infográfica como base de la obra creada, que puede completarse con la intervención directa del artista sobre la plancha. De este modo, podemos decir que todos los procedimientos de grabado y estampación incluyen técnicas específicas más manuales que producen obra original, como la punta seca o el linograbado, y otras más industriales que posibilitan la fabricación de reproducciones, como el heliograbado, la linotipia, la fototipia, el fotograbado, etc. En esta investigación nos centraremos únicamente en las técnicas más artesanales de producción de obra original, dejando a un lado las técnicas que utilizan la fotografía, de carácter más reproductivo. Soy consciente de que todas estas nuevas aportaciones a las técnicas del grabado y la estampación contribuyen a que este campo no deje de evolucionar, desarrollándose técnicas originales que abren nuevos campos de experimentación. Y aunque estas técnicas basadas en la fotografía llegan a producir algunas obras originales muy creativas, no son objeto de este estudio, quedando para futuras investigaciones.

Como ya hemos visto al comienzo de este capítulo, la intención de este marco teórico, no es hacer una relación exhaustiva de todas las técnicas existentes para cada procedimiento de creación de una matriz de obra gráfica. Tan sólo aspiro a presentar las técnicas fundamentales de manera directa, aclarando los conceptos que pueden llevar a error. Presento así, en los siguientes capítulos una descripción de las técnicas más conocidas agrupadas en cinco grandes grupos de procedimientos:

**1. Procedimientos sustractivos de grabado en relieve:**

| **Técnica** | |
|---|---|
| Grabado directo | |
| Xilografía | Xilografía a fibra |
| | Xilografía a contrafibra |
| Cribleé | |
| Linoleograbado | |
| Otros materiales: | Piedra, arcilla, yeso, etc. |

**2. Procedimientos sustractivos de grabado en hueco:**

| **Procedimientos** | **Técnica** |
|---|---|
| Directos | Buril |
| | Punta seca |
| | Mezzotinto |
| Indirectos | Aguafuerte con barniz duro |
| | Aguafuerte con barniz blando |
| | Aguatinta |
| | Lavis |

**3. Procedimientos aditivos:**

| **Técnica** | |
|---|---|
| Metalgraph | Metal-print |
| Cellocut | |
| Collagraph | Colagrafía |
| Carborundum | Carborundo |
| Plancha de bajorrelieve | |

**4. Procedimientos planográficos:**

| **Técnica** | |
|---|---|
| Litografía | |
| Grabado en piedra | |
| Zincografía | Offset original |
| Algrafía | |
| Litografía en seco | Siligrafía |
| Otros procesos litográficos | Litografía con miel y limón |
| | Kitchen Litho |

**5. Procedimientos permeográficos:**

| **Técnica** | |
|---|---|
| Estarcido | |
| | Técnicas directas: |
| Serigrafía | Estarcidos con bloqueadores en negativo o positivo |
| | Técnicas indirectas: |
| | Estarcidos con plantillas manuales y fotomecánicas |

## 2.1. Terminología general relativa a la creación de una estampa

La enorme evolución que han vivido los procedimientos y técnicas de estampación durante el siglo XX ha permitido un crecimiento sin precedentes de la imagen y su reproducción, sobre todo a nivel industrial. Este aumento nos obliga a distinguir una serie de conceptos relativos a la estampa que se han ido definiendo con el tiempo. Así, antes de continuar con el análisis de los procedimientos y técnicas de creación de una matriz, debemos realizar una serie de aclaraciones previas que clarifiquen los conceptos fundamentales sobre la estampa. Estos conceptos, a mi parecer, pueden resultar confusos o ambiguos en algunos tratados de grabado y estampación, lo que me mueve a desear arrojar cierta luz sobre ellos como parte de esta investigación.

### 2.1.1. Distinción entre copia múltiple y seriada, procedimientos de impresión y estampación

La mayoría de procedimientos y técnicas de estampación e impresión que han ido surgiendo a lo largo de la historia nacían con el propósito de cubrir una necesidad práctica: la necesidad de poder repetir y multiplicar una obra o idea. Pero el concepto de repetición o multiplicidad ha cambiado con el paso del tiempo y, sobre todo, con los avances tecnológicos. Durante el siglo XX estos procedimientos y técnicas han evolucionado muy rápidamente, en parte gracias al espectacular avance de la composición pero, sobre todo, al desarrollo de la tecnología y los ordenadores. Lo que hace que actualmente debamos cuestionarnos, tal y como plantea Manuel Delgado, si es fundamental la necesidad de obtener copias exactas entre ellas y al original, o este punto puede pasar a un segundo plano, en favor de la creatividad.

La Real Academia Española de la Lengua define «copia» como la «obra de arte que reproduce fielmente un original». Pero dependiendo de los medios que utilicemos para la reproducción, las copias serán exactas o sólo aproximadas, pudiendo distinguir así entre copia múltiple y copia seriada.

Tenemos así que una **copia múltiple** es aquella en la que cada copia es tremendamente fiel al original ya que en su producción se usan nuevas tecnologías

muy perfeccionadas, como copiadoras, impresoras, etc. Estas copias múltiples (fotográficas, de películas, etc.) forman parte además de tiradas inconmensurables propias del mundo industrial, pudiendo llegar a ser ediciones ilimitadas. Estas copias idénticamente exactas y casi infinitas sólo fueron posibles en el siglo XX debido al empleo de procedimientos de reproducción mecánicos de la industria gráfica moderna, encontrándose en el mundo de la imprenta y la actividad industrial. Los procedimientos que se usan para lograr estas copias se conocen como **procedimientos de impresión**.

En cambio, una **copia seriada** no es tan exacta como la múltiple, ya que es aquella que se realiza mediante técnicas de reproducción tradicionales artesanales, como son los procedimientos y técnicas de estampación manual (grabado en relieve y en hueco, serigrafía, litografía, etc.). Estas copias además son limitadas, actualmente no tanto por el desgaste de la matriz, como por el deseo del artista de acotar la obra bajo la noción de serie, siendo las utilizadas en las creaciones artísticas. Es por esto, que muchos artistas (López Anaya y cols., 1975) reniegan de la palabra copia, defendiendo que cada ejemplar impreso de una matriz no puede considerarse una copia, ni una reproducción, sino que debe denominarse estampa, prueba o estado, formando el conjunto de las estampas realizadas, la tirada o edición de esa determinada matriz. Otros estudiosos de la materia no son tan cuidadosos con el uso de la terminología definiendo la edición como «una serie numerada de impresiones idénticas» (Martín, 2003, p. 18), o «una serie de impresiones idénticas sobre hojas de papel completamente iguales» (Russ, 1974, p.26). En cualquier caso, nosotros apostamos por una diferenciación terminológica, denominando estos procedimientos como **procedimientos de estampación**.

Debido a la amplitud de este campo, en esta tesis nos limitaremos a investigar los procedimientos y técnicas de estampación que trabajan con copias seriadas, dando lugar a una edición limitada, dejando los sistemas de impresión para otras investigaciones.

### 2.1.2. Definición de estampa original

Desde casi el nacimiento de la estampa, eruditos y coleccionistas han intentado definir lo que era estampa original, pero lo que en una época es una definición clara, con el tiempo puede resultar confusa y ambigua. En la segunda mitad del siglo XX muchas organizaciones de especialistas en grabado han tratado de lograr un acuerdo sobre esta definición, pudiendo destacar a este respecto los esfuerzos realizados por el III Congreso Internacional de Artes Plásticas, que tuvo lugar en Viena en 1960 (Cabo de la Sierra, 1981). Siendo matizada esta definición tres años más tarde por el Kingdon National Commitee (Ramos Guadix, 1992). También podemos destacar el papel de difusión de las publicaciones a este respecto del Comité nacional del grabado francés de 1964, del Print Council of America, o la Guilde internacional de la litografía en Ostende en 1969.

En un principio se distinguió entre estampa original y de reproducción, de creación libre o de aplicación práctica, etc. Estas distinciones, a veces confusas, han servido para clarificar el papel artístico y funcional de la estampa. Pero debido a las características especiales de estas obras, para que puedan ser consideradas originales no sólo es necesario que la imagen sea totalmente original del artista. El hecho de que la creación de la estampa implique dos fases de trabajo muy diferenciadas como son, la creación de la matriz, y su posterior estampación, complican ligeramente esta definición. Pudiendo así encontrarnos ante tres casos distintos:

**Estampas originales** Son aquellas en las que todo el trabajo, tanto la realización de la matriz como su estampación, ha sido llevado a cabo completamente por el artista de manera manual, por lo que estarán firmadas únicamente por este. En ocasiones, el artista puede recurrir a un estampador profesional para que realice la edición completa a partir de una prueba de artista definitiva. Estas estampas siguen considerándose originales pero el estampador puede hacer figurar su nombre en ellas a la izquierda del nombre del artista.

**Estampas de adaptación** También conocidas como estampas de traducción o interpretación. Son aquellas que, aún siendo realizadas de manera manual y partiendo de un original del artista, tanto la creación de la matriz como la estampación de esta recae en un grabador profesional de un taller especializado. De este modo, si se trata de una serigrafía, tanto la pantalla como su estampación son realizadas por un serígrafo profesional (Rubio Martínez, 1979). Estas estampas resultantes deben ir firmada tanto por el artista como por el grabador o serígrafo, debido a este proceso mixto de creación.

**Estampas de reproducción** Estas últimas son aquella en las que la matriz reproduce un dibujo o pintura original de un artista por medios fotomecánicos, en este caso, aunque se estampara manualmente por grabadores profesionales, no podría considerarse original. Las estampas así creadas son meras reproducciones comerciales realizadas con técnicas indirectas fotomecánicas. En este caso no podrán ir firmadas por el artista ni numeradas y, como mucho, podrán incluir un texto impreso que acompañe la imagen especificando el título de la obra y el nombre del autor.

Por todo esto, podemos definir una estampa original como aquella creada completamente por un artista, el cual ha diseñado la imagen, ha elaborado la matriz, y ha ejecutado la tirada completa a partir de la plancha original, respetando los límites de la tirada. Gran parte de los grabados antiguos no cumplen esta definición ya que muchas estampas copiaban obras de otros artistas, otras eran realizadas por un grabador distinto al que había realizado el diseño de la imagen, y en muchos casos, eran estampadas por un tercer individuo, un impresor profesional encargado de la tirada. Estas copias además no estaban limitadas por ningún criterio y su número sólo dependía de la resistencia de la matriz.

### 2.1.3. La estampación y el grabado

La definición de estampa es mucho más genérica y amplia que la de grabado. Mientras que el término grabado se asocia a la plancha o matriz incisa, el término estampa, alude a la obra creada sobre un soporte o matriz que permite ser reproducida sobre otro soporte, generalmente papel, incluyendo así las obras cuya matriz no ha sido tallada, como la litografía, la serigrafía, etc. De este modo, dentro de los procedimientos para obtener una estampa están incluidos tanto los sistemas de estampación como los del grabado tradicional.

Grabar, histórica y etimológicamente, quiere decir hacer una incisión. La palabra procede de la voz griega grafo, que significa yo escribo; pero también de la palabra griega esculpir, rayar, que derivó en la voz latina cavare, que indica cavar. Tal y como lo define Esteve Botey (1997, p.11):

> «Grabar es herir y segregar, hender, profundizar restando material de los cuerpos duros: piedras, huesos, marfiles, maderas, metales, etc., para dejar señalados los trazos con que el dibujo perpetúa su universal lenguaje.»

Podemos afirmar entonces que los sistemas de grabado, son todos aquellos cuya matriz se produce realizando incisiones sobre una plancha con diferentes útiles y procedimientos. Debido a esto, las estampaciones de estas matrices se conocen como **grabados**. Estos sistemas, engloban todos los procedimientos sustractivos, tanto los de relieve como los de hueco, y son considerados como el grabado tradicional. Lo que distingue a ambos fundamentalmente es que mientras el primero recibe la tinta en la superficie del bloque, el grabado en hueco la recoge en las tallas o huecos realizados en su superficie. Entre las técnicas más conocidas de grabado encontramos: la xilografía y sus derivados, la calcografía directa (buril, punta seca y manera negra) y la calcografía indirecta (aguafuerte, barniz blando y aguatinta).

Pero además de estos sistemas de estampación, existen otros cuya matriz ya no es generada mediante incisiones, sino por otros medios. Entre estos sistemas encontramos fundamentalmente tres procedimientos: los aditivos, los planográficos y los permeográficos. Estos engloban técnicas tan dispares como el plaster, la litográfica, la serigrafía, etc. En general, las pruebas resultantes de la estampación de estas matrices ya no se pueden denominar grabados, sino que debemos emplear la denominación más genérica de estampas. Podemos definir así una **estampa** como la prueba sobre papel, impresa por cualquier medio de estampación conocido, a partir de una matriz realizada por cualquier procedimiento.

Del mismo modo, definimos los sistemas para producir una estampa como todos los procedimientos y técnicas de reproducción gráfica, que incluyen «la existencia de una imagen sobre un soporte o matriz que permite su reproducción o traspaso a otro soporte» (Martínez Moro, 1998, p. 22), o en palabras de Rubio (1979, p. 239) «estriba en crear una plancha matriz que permita hacer un número

de estampaciones iguales», o lo que es lo mismo «implica la condición ineludible de crear una plancha, piedra o pantalla que permita la posterior estampación de una serie de originales múltiples». Michel Melot (1981, p.9) es mucho más genérico al definir la estampa como la unión de tres elementos: «una imagen matriz, un material de reporte y un soporte más flexible». Aunque esta definición incluye más allá de los objetos de arte, sellos, billetes, tampones oficiales, etc. Por lo que Melot puntualiza que lo que realmente caracteriza una estampa es un conjunto de condiciones a las que debe responder, a saber, debe ser un objeto de arte móvil fácilmente transportable y un objeto multiplicable, distribuible e intercambiable, ya que en ella interviene el reporte que permite su reproducción.

### 2.1.4. Diferencia entre procedimiento y técnica

Antes de continuar hablando de los procedimientos y técnicas de la estampación debemos distinguir que entendemos por procedimiento y que corresponde a una técnica. Al igual que en los campos de la pintura, el dibujo, etc., al hablar de estampación diferenciamos también entre procedimiento y técnica. Consideramos así como procedimientos aquellos fundamentos artísticos básicos, y como técnicas los recursos que sirven para aplicar dichos procedimientos.

De esta manera, en la estampación, tenemos cinco procedimientos perfectamente diferenciados dependiendo de los materiales impresores de la matriz. Distinguimos así entre los procedimientos de grabado en relieve, grabado en hueco, estampación por adición, estampación planográfica y estampación permeográfica. Dentro de cada uno de estos procedimientos encontramos una serie de técnicas, que en ocasiones pueden llegar a ser características de un procedimiento concreto, como son la xilografía, el aguatinta, el monotipo, etc.

## 2.2. Origen y evolución de los procedimientos y técnicas de creación de una estampa

Podemos definir los procedimientos y técnicas de creación de una matriz y su estampación como los procesos utilizados para reproducir textos o imágenes. La mayoría de estas técnicas utilizan mecanismos sencillos que consisten en aplicar sustancias colorantes a un soporte que contiene la imagen de manera permanente, para transferirla a otro soporte, realizando múltiples reproducciones iguales. Estos procesos han evolucionado mucho a lo largo de la historia de la humanidad, permitiendo la expansión de la cultura. Con el tiempo, no sólo se han desarrollado nuevas técnicas y se han incluido combinaciones de color, sino que también se han utilizado nuevos materiales, multiplicando así sus posibilidades técnicas y expresivas.

No podemos precisar una fecha exacta ni un lugar concreto para el nacimiento de los procedimientos y técnicas de grabado y estampación. Más bien podemos

afirmar que estos surgen derivados de una variada serie de innovaciones técnicas que se han ido sucediendo a lo largo de la historia de la humanidad y que han conducido al desarrollo de esta tecnología tal y como la conocemos hoy en día.

Los primeros pasos hacia el nacimiento del grabado y la estampación los podemos encontrar en la **prehistoria**. Como afirma Esteve Botey (1997), el hombre prehistórico comenzó grabando en hueco los dibujos que le dictaba su imaginación, esgrafiando siluetas en la roca de las cuevas y, más tarde, en objetos de hueso, piedra, etc. Estos grabados parietales, generalmente de los animales que les rodeaban, aparecen en cuevas de todo el mundo. En esta época se dan también los primeros estarcidos y huellas directas de manos, que contribuyen al nacimiento de la estampación.

El cambio hacia un clima más benévolo y la mejora progresiva de la industria primitiva permitieron el nacimiento de las primeras civilizaciones y el salto a la historia con la aparición de la escritura. Es en la zona de **Mesopotamia**, donde surgen las primeras urbes y las civilizaciones iniciales, donde se llega a perfeccionar el grabado directo o huella, al desarrollarse en la cultura caldea de Asia Menor el uso de un cilindro-sello personal. Estos objetos cerámicos o de piedra, tuvieron primero forma cilíndrica, y más tarde plana. Contenían representaciones en relieve de mitos, planetas, constelaciones, dioses, etc., de manera que al presionarlos sobre la superficie blanda en la que escribían, habitualmente barro fresco, pero también cera, dejaban su relieve estampado tantas veces como se desease. De este modo, estos primitivos sellos eran usados principalmente para dejar una marca personalizada o firma, al estamparlos por deslizamiento sobre las tablillas de arcilla usadas para la escritura. Con esta estampación se otorgaba al escrito categoría real, público o comercial. Según Herodoto, todos los babilonios tenían su sello personal, que formaba parte de su ajuar funerario (Esteve Botey, 1997). Existen grandes obras de estos sellos de más de 5.000 años de antigüedad, que se pueden considerar el origen de todos los procedimientos y técnicas de grabado y estampación, pues la incisión grabada en ellos se estampa una y otra vez, dando lugar a un original múltiple.

El uso de estos sellos llegó a **Egipto**, donde comenzaron a emplearse bloques de madera para estampar tejidos dos mil años antes de Cristo. **Grecia** también recibió la influencia de estos sellos personales, aunque fueron los **romanos** los que extendieron y normalizaron su empleo, convirtiéndolo en una necesidad. De este modo, en el imperio romano, se extendió la utilización de los famosos anillos de oro, plata o hierro, usados como sellos con los que se firmaban todo tipo de documentos privados, públicos y oficiales. Otra práctica común durante el imperio romano fue el uso de tampones de madera individuales conocidos como *tesserae signatoriae*, con los que se marcaban los objetos personales (Krejca, 1990).

De este modo, las civilizaciones antiguas, continuaron grabando sus objetos, igual que durante la prehistoria, decorando con incisiones sus producciones cerámicas y de metal. Estas decoraciones dieron lugar a la evolución de la orfebrería y la glíptica, practicadas profusamente por griegos y romanos, y con-

tinuadas por los árabes y las sociedades posteriores. Podemos decir que estas técnicas han contribuido al nacimiento y desarrollo del grabado, concretamente del calcográfico, aunque coincidimos con Michel Melot (1981, p. 10), en que la orfebrería no puede considerarse el origen de la estampa, ya que nunca se llegaron a estampar de forma sistemática los relieves metálicos producidos.

Para que se produzca el nacimiento de la estampa tal y como la conocemos hoy en día es necesario la aparición del **papel**. La civilización egipcia también contribuyó en gran medida al nacimiento de estos procedimientos, no sólo por realizar estampaciones en tejidos, si no sobre todo, por su contribución a la invención de un soporte adecuado para estampar: el papiro. Este soporte llegó a ser tan popular que se extendió por toda Europa y Asia, llegando hasta China, donde se mejoró su fabricación hasta llegar a crear el soporte que verdaderamente revolucionó la historia de la estampación y la cultura de la humanidad: el papel.

De este modo, es lógico que las estampas más antiguas conservadas hasta la fecha se hayan encontrado en **oriente**. Estas estampas son de origen religioso y, en ellas, el texto es tan importante como la imagen. Podemos afirmar así, que los primeros procedimientos y técnicas de estampación, tal y como las definimos en la actualidad, surgen en oriente, siendo el intento más antiguo que se conocen hasta la fecha la estampación en papel de una matriz de madera, en **Corea** en el año 751. Poco después, a finales del siglo VIII, comienzan a aparecer también estampas en China y Japón asociadas a la religión budista.

Los ejemplares más antiguos encontrados en **Japón**, se pueden datar entre el año 764 y el 770. Fueron realizados a petición de la emperatriz Koken (Shôtoku), que mandó estampar una tirada de un millón de ejemplares de preces búdicas, que se distribuyeron por los templos del país. Estas impresiones de textos budistas fueron grabadas en relieve en plaquitas de cobre y estampadas mediante el método de la muñequilla, siendo la primera vez que se empleaban los procedimientos de grabado en relieve. Estas primitivas estampas búdicas japonesas dieron lugar a tres tipos de impresiones que se popularizaron posteriormente, realizadas sobre matrices de madera, cobre o arcilla: las inbutsu (in) estampadas por contacto sobre tela o papel con tinta negra o cinabrio, las shûbutsu (shû) que se lograban frotando el papel o tela sobre la matriz entintada y las kansô no inbutsu, que se estampaban sobre el cielo, el agua o la arena. Estas últimas estampaciones efímeras se realizaban dentro de un ritual espiritual religioso y se conocían como «Budas estampados por el pensamiento» (Vives Piqué, 2004, p. 17).

Casi al mismo tiempo, en la **China** de la dinastía T'ang (618-906) se producen también intentos primigenios de estampaciones. En las grutas de Touen Houang se han encontrado impresiones repetidas de Buda en una hoja a modo de sortilegio, que se remontan al siglo VIII (Melot y Griffiths, 1981, p. 24). Estas primitivas estampas se crearon introduciendo imágenes que acompañaba al texto tallado en la misma plancha de madera, dando lugar a las primeras impresiones tabularías. El nacimientos de los procedimientos y técnicas de estampación esta muy unido al desarrollo del libro, pues la unión de varias de estas estampas con texto da lugar

a los primeros libros, llamados libros-bloque, siendo el más antiguo conservado en la actualidad el *Sutra de diamante*. Este libro de seis páginas con texto e ilustración en la misma matriz data del año 868. Posteriormente, ya en la dinastía Song (961-1279), la producción de libros-bloque fue sustituida por la de libros en los que el texto era compuesto a partir de signos individuales tallados en madera, lo que favoreció enormemente la extensión de la cultura. De este modo, durante los siglos IX, X y XI se pasa a usar tipos móviles de porcelana para estampar libros. Se considera que la imprenta se utilizó por primera vez en China durante el reinado de Ming-Tson hacia el año 923, inventando los tipos móviles en 1040, cuando el inventor Pi-Ching grabó los caracteres más comunes en pequeñas piezas de terracota (Esteve Botey, 1997, p. 47). Aunque dada la gran extensión de signos que utiliza el lenguaje chino la imprenta no tuvo la misma repercusión que en occidente, pues hubiera necesitado unos cuatro millones de tipos móviles. A partir del siglo XII la estampa se independiza del libro en oriente y los artistas populares comienzan a trabajar en talleres de escultura en madera, produciendo xilografías en hojas sueltas. Ya en el siglo XVII los temas religiosos dan paso a los profanos, desarrollándose enormemente la xilografía en color, que alcanza su máxima perfección en la estampa japonesa del siglo XVIII con la impresión policroma mediante la superposición de varias planchas (Krejca, 1990).

En **occidente**, estos procedimientos de grabado y estampación se popularizan como unos siete siglos más tarde. Durante la Edad Media ya se estampaban telas con bloques de madera al igual que en los pueblos orientales, pero el grabado sobre papel surge más bien con el fin de la edad media y el comienzo de la moderna. La prensa más antigua conocida en occidente para estampar estas primitivas matrices se encontró en el scriptorium de un monasterio y, casi con toda probabilidad estas obras iniciales fueron imitaciones de las miniaturas de los códices, que tras ser estampadas se iluminaban a mano (Melot y Griffiths, 1981, p. 14). Cuando estas primeras ilustraciones consiguieron desligarse del texto, la imagen se transformó en estampa, pero durante mucho tiempo mantuvieron un fuerte vínculo. Encontramos así, durante el siglo XIV, las primeras xilografías realizadas en Europa sobre madera y estampadas en papel. El orden feudal da paso a una clase media burguesa en auge, que prefiere un arte popular menos ostentoso. Además, el fervor popular por la iconografía hizo que el grabado se extendiera rápidamente ya que permitía la reproducción, apareciendo casi a la vez estampas en Alemania, Países Bajos, Italia y Francia.

Podemos afirmar así, que los procedimientos y técnicas de estampación surgen en occidente motivados por un compendio de diversas razones, entre las que destacamos cuatro:

1. La creciente influencia del renacimiento en toda Europa y el humanismo.
2. La producción de papel de manera industrial, mejorando progresivamente su calidad y su disponibilidad.
3. La necesidad de continuar e intensificar la enseñanza del cristianismo.

4. El deseo de los artistas de llegar a un público más amplio.

Todos estos hechos dieron lugar a una revolución en la comunicación literaria y visual que produjo no sólo el nacimiento y expansión del grabado y su estampación sino también la evolución del libro ilustrado, íntimamente ligado a los procedimientos de grabado y estampación.

### 2.2.1. Evolución del libro ilustrado

Los primitivos libros manuscritos, **códices** miniados de la Edad Media, estaban escritos e ilustrados a mano, por lo que su producción eran extremadamente lenta. Con la evolución de los procedimientos y técnicas de grabado y estampación estos libros comenzaron a auxiliarse de la xilografía, con la que se estampaban las imágenes y mayúsculas historiadas, que posteriormente se coloreaban a pincel, el texto seguía escribiéndose a mano pero la ilustración era más rápida. Pocos años después de esta innovación, aparecen los primeros **libros tabelarios**, en los que tanto el texto como la ilustración se realizaban en la misma plancha xilográfica de madera. Continuando con la tradición de colorear las ilustraciones a mano tras la estampación. Estos libros se podían realizar en mucho menos tiempo que los antiguos códices, por lo que se extendieron rápidamente por toda Europa, expandiendo la cultura. Los primeros, conocidos como libros **anapistográficos**, se estampaban frotando tampones sobre la superficie del pergamino o papel que se colocaba sobre la madera entintada. Estas hojas se pegaban reverso contra reverso y se cosían dando lugar a los primeros libro-bloque europeos. Poco después comenzaron a estamparse por ambas caras del papel con ayuda de la prensa, denominándose entonces libros **opistográficos**. Pero, a pesar del enorme avance respecto a los códices, confeccionar este tipo de libros seguía siendo muy lento, pues sólo se podían realizar tiradas de unos cien o doscientos ejemplares por cada matriz de madera, antes de que se deteriorase. Esto ha influido en que se hayan conservado muy pocos libros tabelarios, a penas un centenar. Estos solían estar destinados a un público popular. Entre los más conocidos podemos destacar el *Exercitum Super Pater Noster*, la *Biblia Pauperum* o *Biblia picta* (Biblia de los pobres) de 1430-1440, el *Apocalipsis*, realizados en Alemania y el libro *Ars Moriendi* (El arte del bien morir) de 1460, realizado en los Países Bajos (López Anaya y cols., 1975), (Rubio Martínez, 1979).

Al igual que ocurrió en oriente, como evolución lógica de estos sistemas de estampación, nace la imprenta de tipos móviles. Algunos eruditos otorgan el honor de su reinvención al ingenio del holándes Laurens Coster de Haarlem que probablemente la usó hacia 1430 (Serrano Morales, 2000), aunque la mayoría aceptan como el artífice que perfeccionó este sistema al alemán Johannes Gensfleich, llamado Gutenberg , que desarrolló su imprenta en 1452, en la ciudad alemana de Maguncia. El invento de Gutenberg resultó mucho más práctico que el de su homologo chino Pi-Ching, dada la simplificación de los abecedarios fonéticos

occidentales respecto a la escritura ideográfica china. Esto, unido al efecto multiplicador de la imprenta produjo un gran impacto en la sociedad, que favoreció su rápida extensión por toda Europa en tan solo diez años. Este invento permitió el nacimiento de los **libros tipográficos**, en los que el texto pasó a componerse con letras intercambiables, tipos móviles de aleaciones de metal como el antimonio, el cobre, el bronce, etc., y a estamparse en prensas de tiraje. La xilografía se dejó únicamente para las ilustraciones. Gracias a esto, el tiempo de realización de un libro se redujo considerablemente, consiguiéndose también tiradas más amplias, de unos mil o dos mil ejemplares. Los primeros libros impresos con este sistema entre 1452 y 1601 se conocen como **incunables** (incunábulum, significa cuna en latín), y eran ilustrados con xilografías. Entre los primeros atribuidos a Gutenberg, sobresale la Biblia latina en dos volúmenes, conocida como la *Biblia de 42 líneas*, impresa entre 1454 y 1456 y de la que se imprimieron 35 ejemplares en pergamino y 165 en papel, en formato folio (Krejca, 1990). En España, el primer libro impreso *Les troves en lahors de la Verge Maria*, se realizó en 1474, en el taller de Lamberto Palmart de Valencia. Este incunable fue seguido por otros en Barcelona, Zaragoza y Sevilla, teniendo que esperar a 1487 para encontrar el primer libro impreso en Murcia, *Copilación de las batallas campales*, impreso por Lope de Roca (Esteve Botey, 1997).

Durante los tres siglos siguientes, se producen libros en los que el texto es el principal elemento, reduciendo el papel de la imagen en muchos casos a la mera reproducción. Aun así, estas estampas, contribuyen a la transmisión del saber en todos los campos, ilustrando los tratados de todas las ciencias, ya sea geografía, historia, biología, etc. Hay que esperar hasta el siglo XVIII, para que la imagen recupere su papel principal, al ponerse de moda el libro ilustrado de lujo, donde se invierte la tendencia, siendo el texto sólo un pretexto para las imágenes, que son creadas con variados procedimientos de estampación. Estos libros han derivado en las obras de **bibliofilia** del siglo XX donde frecuentemente se presenta un álbum de estampas, que pueden llegar a comercializarse sin texto con el nombre de **serie**, e incluso hoja a hoja con el de **desencuadernación** (Melot y Griffiths, 1981, p. 20). Aunque la mayor parte de los libros comerciales actuales se realizan con las más modernas técnicas fotomecánicas de copia como el offset.

### 2.2.2. Evolución de la estampa

Aun así, la estampa, no solo ilustra libros, auxiliando a las ciencias y las letras, sino que también se usa de manera independiente. Al mismo tiempo que se editaron libros xilográficos, comenzaron a aparecer estampas sueltas que tenían su propio mercado, formado principalmente por coleccionistas. De este modo, en los mercados de la Edad Media, y posteriormente del Renacimiento y hasta el siglo XIX, no faltaba un tenderete o un vendedor ambulante de grabados. La evolución de estas estampas va ligada al cambio de los gustos estéticos de cada época, que unido a las necesidades editoriales particulares de cada momento posibilitaron el nacimiento y el desarrollo de los distintos sistemas de grabado y estampación.

Los grabados del **siglo XIV**, eran casi exclusivamente religiosos, debidos a la ferviente espiritualidad que siguió a la gran peste de 1369. Estas imágenes eran simples siluetas de línea, grabadas en madera, que producían estampas sueltas de diferentes formatos que eran coloreadas o iluminadas a mano. Estas estampas piadosas intentaban ofrecer consuelo espiritual, fomentando la devoción religiosa al mostrar la vida de los santos, dando lugar a la aparición de las veneradas estampas de preservación a las que se les atribuía un valor simbólico casi supersticioso. De este modo, ciertas imágenes protegían al poseedor de determinadas enfermedades, robos, etc., de ahí que muchas de estas estampas se hayan encontrado pegadas en el interior de cofres-fuertes, armarios, puertas o incluso en el interior de sepulturas de piedra, como las halladas en la catedral de San Salvador de Brujas, por lo que se puede aventurar que la mayor parte de estas imágenes no han llegado hasta nosotros (López Anaya y cols., 1975), (Melot y Griffiths, 1981).

Poco a poco estas imágenes religiosas, dan paso a otro tipo de estampas como los naipes o cartas de juego, o las ilustraciones populares. En cuanto a los naipes, sabemos que se originaron en la India, de donde, a través de los árabes, llegaron a Europa. En un principio aparecen en las cortes con un talante educativo y erudito, pero pronto se vuelven de carácter popular, llegando incluso a estar perseguido su uso en algunas comunidades, pues las autoridades religiosas prohibían los juegos de azar. La referencia más antigua que tenemos de este juego la encontramos en una crónica del año 1370 en Viterve. Todo esto hizo que su evolución fuera lenta hasta 1580 cuando los naipes se regularizaron oficialmente durante el reinado de Enrique III (López Anaya y cols., 1975, p. 2).

Con el nacimiento y difusión de la imprenta de tipos móviles a mediados del **siglo XV**, la estampa comienza su camino hacia la independencia del libro, buscando establecer su propio mercado. Se producen así obras originales que no dependen de un texto escrito, algunas sobre variados motivos populares, filosóficos, etc. Con el tiempo, estos grabadores comienzan a ganar cierta consideración, llegando a ser considerados artistas reconocidos, con un don que les diferencia del resto, comenzando así a identificar sus obras, primero tímidamente tan sólo con sus iniciales y, posteriormente, con su firma o anagrama. Surge de este modo la obra original de grandes grabadores como Alberto Durero, Hans Holbein el Joven o Martín Schöngahuer.

En la primera mitad del **siglo XVI** la estampa se diversifica, abundan principalmente las tarjetas y vistas de ciudades y paisajes próximos y remotos, como las encontradas en el catálogo más antiguo conocido de un marchante de estampas, el del florentino Alessandro di Francesco Rosselli, de 1528 (Melot y Griffiths, 1981). Pero, también se pueden encontrar estampas de carácter pedagógico, creadas por algunos artistas para guiar a sus discípulos en la realización de obras pintadas o esculpidas, tales como los cobres atribuidos a Botticelli, Pollajuolo o el gran Mantegna (Rubio Martínez, 1979). De este modo, muchos artistas tuvieron como maestros de dibujo pequeñas colecciones de grabados, siendo muy importante la influencia de la estampa en el resto de artes plásticas.

Una gran parte de las estampas realizadas en esta época tuvieron fines divulgativos, pues eran reproducciones y traducciones de obras de dibujo, pintura, escultura o arquitectura de otros artistas, además de estampas de propaganda política y religiosa. El grabado pasa así de servir al libro a servir como reproducción, atadura de la que no se librara completamente hasta que no se desarrollen los medios de reproducción fotomecánica en el siglo XX.

Con el **siglo XVII**, el grabado se convierte en un método aceptado de reproducción de obras de arte e ilustraciones de todo tipo. Muchos artistas, como Anton Raphael Mengs (Martínez Moro, 1998, p. 12), fueron firmes defensores de que el grabado estaba limitado a reproducir originales creados con otras técnicas, siendo por tanto, un mero subsidiario de la pintura o el dibujo. Esta concepción fue superada por otros grandes artistas, que demostraron que el grabado no sólo podía reproducir otras obras, si no que también era un medio de creación artística con grandes posibilidades.

Fue a finales del **siglo XVIII** como apunta Juan Martínez (1998) cuando finalmente se liberó del trabajo normativizado impuesto por los talleres profesionales dedicados a la edición masiva, comenzando a asimilar planteamientos de creación más abiertos y directos y desarrollando un lenguaje de creación propio de este medio, que evolucionó hacia un campo más artístico, que abría nuevas posibilidades de experimentación.

En el **siglo XIX**, se advierte un aumento de la cantidad de estampas producidas pero, en general, baja su calidad. Aunque el mayor cambio viene dado por la aparición de los nuevos métodos de reproducción mecánica como la fotografía, que a finales de este siglo, ayudaran a liberar definitivamente al grabado y la estampación de la servidumbre de la reproducción divulgativa, permitiéndole centrarse en su función creativa.

Esta nueva libertad del grabado hace que su popularidad aumente enormemente durante el **siglo XX**. Pudiendo decir que, la casi totalidad de los principales artistas de este siglo han experimentado con estos procedimientos y técnicas. La estampa ha saltado de las carpetas de los coleccionistas al muro de los hogares, consiguiendo una auténtica labor social al multiplicar y llevar a cabo la expansión de obras de calidad. El gran público no puede permitirse un cuadro o una escultura pero si una obra de calidad, que por su carácter múltiple permite precios asequibles.

En cuanto a los artistas grabadores más relevantes en la evolución de la estampa, casi todos los manuales de grabado coinciden en subrayar las aportaciones a este medio de los inmortales Durero, Rembrandt, Piranesi, Blake y Goya, por encima de muchos otros grandes artistas, debido no sólo a sus aportaciones técnicas a los sistemas de grabado y estampación si no también a la fuerza expresiva y evocativa de sus obras. Aunque esta lista es un breve reflejo del gran numero de artistas que han ayudado en la evolución de este medio de expresión y comunicación. Aumentando el número de referencias a artistas en cada técnica de las que vamos a ver en los siguientes capítulos.

### 2.2.3. Evolución de la enseñanza del grabado

Primero debemos puntualizar que, del mismo modo que el libro y la estampa, el papel del grabador ha cambiado a lo largo de la historia. Los primeros grabadores eran artesanos especializados anónimos, ligados al gremio de los carpinteros si realizaban xilografías, o al de los orfebres cuando más adelante comenzaron a emplearse las técnicas calcográficas sobre metal (Chamberlain, 1988b, p. 12). Poco a poco, estos trabajadores comienzan a ganar cierta fama, llegando a ser considerados artistas reconocidos, con un don que les diferencia del resto, empezando así a poder identificar sus obras con su firma o anagrama. Con el tiempo los grabadores son adscritos al gremio de editores, pues su trabajo se centra cada vez más en realizar obras principalmente de reproducción ligadas al mundo editorial. No será hasta el siglo XVII cuando consiguen finalmente su independencia al lograr fundar un gremio propio independiente del de los editores, lo que les da mayor libertad de creación y a la vez una perfección de oficio extraordinaria, llegando a ser la más rigurosa de las disciplinas de las artes gráficas (Rubio Martínez, 1979).

Aunque no será hasta el siglo XX cuando se transforme el concepto de **enseñanza** de estos procedimientos y técnicas de estampación. Desde el principio, los grabadores sólo se formaban con la práctica, entrando de aprendices en el taller de algún otro grabador con experiencia que les enseñaba las técnicas, mantenidas en secreto para el resto. Hay que esperar al siglo XVII para que se editen los primeros manuales de grabado, que posibilitan un aprendizaje más libre. Tal es el éxito que logra el grabado, que surge un nueve tipo de grabador, el aficionado amateur, que además de coleccionar estampas estudia los tratados de técnicas de grabado para elaborar las suyas propias. De este modo, uno de los libros más antiguos de este tipo es el que escribió el grabador hugonoté francés Abraham Bossé, en 1645, «Le Traite des manières de graver en taille-douce», donde acompañaba las explicaciones sobre las técnica del grabado con ilustraciones de gran valor pedagógico (Rubio Martínez, 1979).

En España, el número de grabadores autóctonos era muy escaso, por lo que hubo que esperar a la mitad del siglo XVIII para que aparecieran los primeros manuales en español. Es en esta época, en 1744, cuando comienza la andadura de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando de Madrid, encargada de difundir la enseñanza del grabado, siguiéndole de cerca la Real Academia de San Carlos de Valencia y la Escuela de Barcelona. Esta mayor difusión del grabado planteó la necesidad de contar con manuales en español, encontrando en 1761 el libro de Manuel de Rueda «Instrucción para grabar en cobre, y perfeccionarse en el grabado á buril, al aguafuerte y al humo, con el nuevo método de gravar las planchas para estampar en colores, á imitación de la Pintura» (de Rueda, 1991). Aunque hasta bien avanzado el siglo XX los manuales de grabado en español eran muy escasos, destacando tan solo las obras de Justo Zapater Jareño «Manual de litografía» de 1878, y la de Francisco Esteve Botey «Grabado» de 1914 (Esteve Botey, 1997), donde trata de manera clara y exhaustiva las técnicas del grabado

calcográfico. Hoy en día, gracias a las nuevas tecnologías, el acceso a este tipo de manuales, tanto en español como en otros idiomas, es relativamente sencillo.

## 2.3. El boceto y su transferencia a la plancha

Dependiendo de las preferencias de cada artista se puede comenzar a trabajar en la plancha sin partir de un dibujo previo, lo que es bastante arriesgado ya que los errores en la mayor parte de técnicas son muy difíciles de subsanar, sobre todo en las relacionadas con los procedimientos en relieve donde la mayor parte de los fallos son casi irreversibles. Debido a esto, lo más habitual, es iniciar el trabajo basándonos en un boceto más o menos elaborado.

La primera opción que tenemos consiste en realizar el **boceto** dibujando directamente sobre la plancha. Aunque lo más habitual es realizar el boceto en un papel aparte con las herramientas que más nos gusten y después transferirlo a la plancha.

En general, tanto si hacemos el boceto directamente sobre la plancha, o en un papel, se suele elegir el material más acorde al procedimiento que vamos a emplear para crear la matriz, ya sea grafito, tinta, acrílico, etc. La elección de este, también dependerá del material de la plancha que usemos, en especial si queremos realizar el boceto directamente sobre ella, pudiendo emplear un lápiz, un rotulador, o incluso un pincel con tinta china o tempera.

Cuando se trata de planchas que vamos a trabajar en relieve, muchos artistas recomiendan realizar el boceto con tinta china y pincel (López Anaya y cols., 1975), ya que produce líneas más parecidas a las que se obtienen con estos procedimientos que un lápiz, pudiendo realizar correcciones con tempera o acrílico blanco, incluso con otros materiales como el típex. De este modo, podemos crear el boceto con tinta negra y pincel sobre papel blanco, o tempera blanca sobre papel negro, según el efecto que queramos conseguir. Por otro lado, si la matriz la vamos a trabajar con procedimientos en hueco, es más frecuente realizar el boceto con lápiz o bolígrafo, pues en estas técnicas predominan las líneas finas. Otra opción consiste en crear un boceto a color, sobre todo cuando queremos generar una estampa policroma.

En cualquier caso, para poder realizar la transferencia de este boceto a la plancha de manera correcta, debemos ser conscientes del dibujo que vamos a obtener en la estampa, para lo que hay que tener muy presente el concepto de **inversión**. En la mayor parte de procedimientos y técnicas de estampación el diseño de la matriz se invierte en el papel, con la sola excepción de la serigrafía y la estampación offset. Esto se debe a que en casi todas las ocasiones, la tinta de la matriz es trasferida al papel soporte mediante presión directa, lo que significa que hay un contacto directo entre la matriz y el soporte. Esto hace que la imagen estampada aparezca invertida en el papel, es decir, la imagen de la matriz y del soporte son simétricas, como vistas en un espejo, de modo que una persona que

sostuviera algo con la mano derecha en la matriz pasaría a ser zurdo en la estampa y, lo que es más evidente, si hemos incluido texto en la matriz, en la estampa aparecerá invertido. Esta característica especular es fundamental a la hora de planificar nuestras matrices, si no queremos que el diseño se estampe al revés de como lo hemos dibujado. De este modo, si queremos que la estampa tenga el mismo sentido que nuestro boceto, en la mayor parte de casos, deberemos calcar y grabar el diseño invertido en la matriz. Para que al estamparla, la imagen salga al revés de como estaba en la matriz, quedando orientada correctamente en la estampa.

Por tanto, para evitar que se produzca esta alteración en el diseño, lo primero que hemos de hacer es invertir nuestro boceto. Existen multitud de método para llevar a cabo esta inversión enumerando a continuación los más sencillos:

- Convertir el papel donde hemos realizado el boceto en un papel casi transparente, para ello se extiende sobre su superficie aceite o esencia de trementina con un algodón de modo que todo el papel se embeba de esta sustancia, volviéndose translúcido. Tras esto el boceto se puede invertir fácilmente tan sólo dándole la vuelta al papel.

- Repasar las líneas principales de nuestro boceto en un papel transparente, vegetal o sulfurizado, al que podemos darle la vuelta fácilmente para invertir la imagen.

- Repasar las líneas principales de nuestro boceto por la parte de atrás del papel para invertir la imagen.

- Realizar el boceto directamente sobre un papel transparente e invertirlo nada más acabar.

Este fenómeno de la inversión nos lleva directamente a la cuestión de como transferir correctamente el boceto a la plancha que vamos a transformar en nuestra matriz. El sistema más sencillo para hacer esta **transferencia**, consiste en utilizar un papel de calco, negro o blanco, según el color de la superficie de la plancha que vayamos a emplear. El papel de calco o papel carbón es un papel estucado por una cara, generalmente con negro de humo, que presenta un gramaje muy bajo, entre los 10 y los 20 gramos por metro cuadrado. Generalmente colocamos sobre la plancha este papel de calco y sobre este el boceto invertido, de modo que al repasar las líneas se transfieran a la superficie de la plancha. Se recomienda no usar una herramienta afilada para repasar estas líneas con el fin de no herir la superficie de la plancha.

Si no disponemos de papel de calco, podemos preparar uno, para ello frotamos un papel con una barra Conté negra, un lápiz graso 4B o 6B, un carboncillo o una sanguina, extendiendo el polvo con un algodón y sacudiendo los restos. En caso de que la superficie de nuestra plancha sea oscura o negra deberemos usar para hacer el papel de calco barra Conté blanca, tiza o incluso polvos de talco,

que distribuiremos homogéneamente con un algodón. Finalmente colocamos este papel de calco casero con la cara manchada en contacto con la plancha y sobre este el boceto, repasando las líneas principales del dibujo con un lápiz duro o una punta roma, lo que hará que estas se transfieran a la superficie. Si hemos realizado el boceto en un papel transparente podemos simplificar el proceso, transformando este en un papel de calco. Para ello frotamos encima del dibujo con talco o tiza blanca, colocamos esta cara en contacto con la superficie de la plancha y, a continuación, repasamos las líneas del boceto, de modo que la tiza se adherirá a la plancha siguiendo el dibujo marcado.

Otra opción de transferencia es usar la manera japonesa. Este sistema se usa principalmente en los procedimientos en relieve, sobre todo la xilografía. Consiste en realizar el boceto sobre un papel transparente, que se pega mediante cola diluida en agua, con la cara hacia abajo sobre la plancha, de modo que el dibujo queda invertido y permite cortar la madera con las herramientas a través del boceto.

Una alternativa aún más sencilla consiste en realizar nuestro boceto con un lápiz blando o carboncillo. Nada más terminar, se coloca sobre la plancha boca abajo, de manera que el carboncillo esté en contacto con la superficie de la plancha. Frotamos entonces el reverso con un frotador manual o incluso con la uña, para que las líneas de carbón se transfieran a la superficie de la plancha.

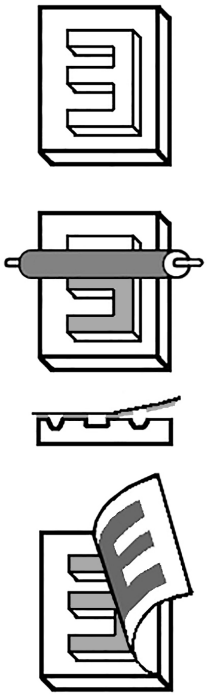
Si además de invertir la imagen tenemos que variar su tamaño, lo más rápido es aumentar o disminuir el dibujo en una fotocopiadora o, lo más común hoy en día, escanearlo y transformarlo en un ordenador. El ordenador es una potente herramienta que nos ayuda tanto a modificar la escala del dibujo como a invertirlo fácilmente, pudiendo adaptarlo perfectamente a la plancha. Una vez logradas las proporciones deseadas podemos imprimir el dibujo y transferirlo a la superficie de la plancha, tal y como ya hemos descrito, o proyectar la imagen resultante sobre la plancha con un proyector, repasando las líneas principales directamente sobre la superficie. Esta última opción es muy útil, sobre todo, cuando se quiere cambiar la escala de la composición, siendo tan sencillo como acercar o alejar el proyector de la plancha.

En cualquier caso, hay que tener en cuenta que la línea tallada o grabada nunca será igual a la dibujada, por lo que no hay que obsesionarse con seguir fielmente el dibujo del boceto al crear nuestra matriz, debiendo considerarlo más bien una guía.

# Capítulo 3

# Procedimientos sustractivos de grabado en relieve o tipográfico

a. *geprägt*, fr. *Gravure en relief*, i. *Relief printing*, it. *Stampa rilievografica*.



Estos procedimientos de estampación abarcan todos los sistemas cuyos elementos impresores están en relieve. Estas matrices se obtienen sustrayendo el material de la plancha que no queramos que aparezca en la estampa, por lo que se conocen como procedimientos sustractivos de grabado en relieve o tipográficos.

El fundamento de estos procesos es similar al de un tampón de caucho y, la estampación de estas matrices se realiza de manera parecida, de modo que se imprimen las zonas que no se han tallado, es decir, el material que eliminemos de la matriz en la estampa quedará en blanco, mientras que lo que dejemos intacto se imprimirá con color.

En estos sistemas el proceso de trabajo es siempre similar. Primero, se eliminan todas las zonas que no se desean estampar, ya sea con procedimientos manuales o mecánicos, dejando la imagen en relieve, es decir, el grabador trabaja en las zonas donde no quiere que se refleje tinta. A continuación, se entinta unicamente esta superficie plana elevada, generalmente con rodillo. Y finalmente, se coloca, sobre esta imagen entintada, el soporte, normalmente papel, ejerciendo sobre ambos la presión directa suficiente para que la imagen se transfiera al papel, resultando el dibujo invertido en la estampa final. De esta manera, las líneas en relieve se imprimen del color deseado y los huecos quedan en blanco, formando la imagen especular mediante manchas planas bien delimitadas y sin relieve.

Las planchas utilizadas en este procedimiento pueden ser de múltiples materiales, principalmente se utiliza la madera y el linóleo, pero también encontramos

matrices en relieve de piedra, arcilla, yeso, metal, plásticos, etc. En general todas las técnicas que podemos utilizar con este procedimiento son bastante parecidas, siendo el material elegido para la plancha y el modo de grabarla, lo que distingue cada técnica, dándole un carácter particular a cada estampa final.

### Orígenes del grabado en relieve

Los procedimientos de grabado en relieve son los que primero comenzaron a utilizarse de manera generalizada. Derivan de los primitivos cilindro-sellos mesopotámicos de arcilla que servían para identificar las posesiones personales. Estos sellos también fueron empleados en la civilización egipcia y en la china, donde se usaron, sobre todo, para que los artistas firmaran sus obras literarias o pictóricas.

Aunque las estampas en relieve se extienden por occidente a finales del siglo XIV, en oriente, cuna del papel, ya existían ejemplos de este tipo de estampación muchos siglos antes. A principios del siglo VII, en la China de la dinastía T'ang, se extendió el uso del grabado en relieve sobre piedra. Principalmente se utilizaba para reproducir estampas budistas además de los dibujos a tinta de artistas famosos. Esta técnica paso a Japón, donde se perfeccionó, realizando estampas donde el dibujo lineal aparece ya en positivo pues lo que se raspa es el fondo (Krejca, 1990).

Las primeras matrices grabadas en relieve eran de piedra, siendo muy utilizadas como técnica de reproducción hasta el siglo XV, cuando comienzan a sustituirse por matrices de madera, mucho más fáciles de manejar. Estas últimas, dieron lugar al nacimiento de la impresión tabelaria que aunaba textos e imágenes en la misma matriz, llegando de este modo a la composición de textos con tipos móviles, perfeccionada por Gutenberg. Este gran adelanto en las técnicas de estampación e impresión hizo posible que la cultura fuera accesible a todo el mundo, permitiendo la entrada de la sociedad en la edad moderna. Ya en el siglo XX, el desarrollo de nuevos materiales para la industria ha contribuido al avance de estas técnicas, ampliando sus posibilidades expresivas al utilizar nuevas planchas como el linóleo y otros productos derivados del petróleo.

### Planchas para grabado en relieve

Los materiales que se usan en los procedimientos en relieve marcan la técnica empleada, aunque en general todos serán materiales susceptibles de ser tallados fácilmente.

Los más empleados por sus resultados y durabilidad son la madera y el linóleo, pero podemos utilizar muchos más, desde objetos más o menos planos que se puedan estampar, hasta pequeños sellos caseros realizados con materiales diversos como caucho, cartón, corcho, o incluso patata. La piedra también ha sido un material empleado desde la aparición de estas técnicas, aunque la mayor diversidad de matrices de estos procedimientos se debe a los nuevos materiales sintéticos

desarrollados durante el siglo XX, tales como el linóleo, el cartón prensado, los derivados de la madera, o distintos tipos de plásticos más o menos rígidos, como el celuloide o el PVC.

### Herramientas básicas de grabado en relieve

Las herramientas que se utilizan para realizar la talla en los procedimientos de grabado en relieve son básicamente **instrumentos cortantes** usados en carpintería como cuchillos, formones, escoplos y gubias. Todas estas herramientas constan de una empuñadura de madera maciza dura o de plástico, de unos diez centímetros de longitud aproximadamente, que sujeta una cuchilla de acero templado que ha de mantenerse constantemente afilada. Esta hoja puede estar fija al mango o ser intercambiable, siendo la forma y dimensiones de esta cuchilla la que define el tipo de herramienta, pudiendo encontrar cuchillas planas, redondeadas, cuadradas, en uve, etc., que reciben distintos nombres. Es recomendable que el mango sea grueso para empuñarlo bien, aunque no es necesario que tenga forma anatómica. Finalmente podemos decir que el conjunto de mango y hoja no suelen sobrepasar los quince centímetros de longitud, lo que nos permitirá manejar la herramienta más fácilmente.

En algunas técnicas que trabajan con planchas duras como algunos tipos de madera, estas herramientas se usan golpeando su base con una maza o martillo, para imprimir más fuerza al corte, por lo que en estas ocasiones, no suele ser recomendable emplear instrumentos de corte de hojas intercambiables, ya que no son lo suficientemente resistentes para aguantar los golpes del mazo. En cualquier caso, sea cual sea la herramienta utilizada, es aconsejable, por seguridad, realizar siempre los cortes hacia fuera del cuerpo y nunca hacia la mano que sujeta la plancha, para evitar heridas.

Entre las herramientas de corte más comunes usadas en estos procedimientos encontramos:

**Cuchillos tradicionales** Generalmente son de dos tipos: el cuchillo europeo, cuya hoja tiene forma de gancho o uña, principalmente inclinada hacia arriba; y el cuchillo japonés, de hoja recta, inclinada hacia abajo y que muchas veces se ensancha cerca del filo. Se suelen utilizar para realizar las líneas del dibujo. Cada línea requiere dos cortes paralelos: el primero o talla, se hace con la cuchilla inclinada hacia un lado unos cuarenta y cinco grados y, el segundo o contratalla, con la cuchilla inclinada en sentido contrario aproximadamente con la misma inclinación. Estos dos cortes complementarios producen surcos en forma de V que generan crestas en la madera que corresponderían a las líneas y manchas que se estamparan en negro. También se pueden usar, aunque son menos populares, las cuchillas de artesano y las comunes para el trabajo de línea fino. Otros instrumentos cortantes menos convencionales, que podemos emplear para producir distintos efectos en la

plancha, van desde navajas, escalpelos, cortaplumas, cúter, bisturí, escofinas, hasta limas. La única condición es que sean de acero resistente y que no pierdan su filo fácilmente.

**Escoplo** Herramienta de corte que consiste en una hoja de sección rectangular, gruesa y plana, de hierro acerado, que acaba con la punta en bisel. El escoplo permite realizar cortes rectos y precisos en maderas duras, por lo que se emplea para vaciar grandes superficies que han de quedar en blanco en el diseño evitando las particulares marcas onduladas de las gubias que pueden llegar a recogen tinta.

**Formón** Similar al escoplo en aspecto y utilidad, cuenta con una hoja acerada, rectangular y plana, aunque a diferencia del escoplo, su hoja es más ancha de boca y menos gruesa, presentando además normalmente todos sus cantos biselados. En las planchas a fibra el formón sólo realiza cortes limpios en sentido de la fibra.

**Gubias** Se pueden considerar formones de hoja hueca o acanalada, con sección curva o en uve, que presentan toda su punta afilada, lo que permite eliminar material de la superficie de la plancha de forma limpia, sin romper en los flancos. Las gubias de sección en V o gubias de acanalar, también llamadas tricanto, se utilizan sobre todo para tallar líneas finas de manera fácil, ya que se obtienen con sólo un corte. Las más finas se denominan gubia o tricanto de línea, y el grosor de la línea que producen depende de la profundidad a la que clavemos la herramienta en la madera. Son muy útiles y correctamente afiladas producen cortes de gran precisión. Por otro lado, las gubias de sección curva, en U, eliminan más material, por lo que generalmente se emplean para vaciar grandes áreas de la plancha que no han de imprimirse, emparejar fondos, o auxiliar al cuchillo, aunque también se usan para crear lineas características. Las gubias en U de poca curvatura se conocen como palas y son muy versátiles. Normalmente las hojas de las gubias suelen ser largas, de unos setenta y cinco milímetros de longitud, y pueden aparecer unidas a dos tipos de mango, uno corto y otro largo. El mango corto es un mango circular o semicircular similar al del buril o el punzón, mientras que el mango largo es delgado, de estilo japonés, similar al mango del escoplo.

Algunos grabadores usan casi exclusivamente un único tipo de herramientas de corte para grabar toda la matriz. Y aunque pueden llegar a producir, valiéndose de mucha destreza, una gran cantidad de marcas diferentes en la plancha, lo más habitual es que su obra acabe limitada por las posibilidades de la herramienta empleada, produciendo trabajos con texturas monótonas y aburridas. Es por esto que, lo más habitual es combinar el uso de varios tipos de instrumentos de corte que amplían enormemente las posibilidades creativas de nuestra obra.

También es necesario, como ya hemos dicho, que todas estas herramientas estén correctamente afiladas, sobre todo cuando realicemos los cortes transversales

a la veta. Para ello se utiliza una **piedra de afilar**, normalmente una piedra dura al aceite que limpiaremos periódicamente con petróleo o similar para eliminar las partículas de metal que se hayan podido acumular. La más conocida de estas piedras es la de Arkansas, que se comercializa en diferentes formas y tamaños, o la piedra de carborundum. Las más habituales son planas pero también las hay con bordes angulosos o curvos, o con forma de cilindro, cono o prisma. Afilar las herramientas es relativamente complicado, se necesita experiencia para hacerlo bien. Lo más sencillo es usar suficiente cantidad de aceite para lubricar la piedra, aceite ligero de motor o pike oik, evitando el aceite de linaza. Sobre esta superficie lubricada frotaremos el filo de la herramienta rotándolo en pequeños círculos sobre la piedra hasta que no veamos brillar el filo al ponerlo frente a una luz.

Finalmente hemos de puntualizar que, además de las herramientas manuales tradicionales, podemos servirnos de una serie de **herramientas eléctricas** que facilitan el trabajo enormemente. Entre las más útiles esta el taladro eléctrico al que podemos adaptar toda clase de accesorios, como discos lijadores para alisar la superficie de la madera y otros materiales; sierras circulares y de vaivén para cortar la plancha con diferentes perfiles; distintas brocas de acero para vaciar zonas concretas; escofinas y cepillos de alambre para texturizar la superficie de la plancha, etc.

A la hora de guardar las herramientas de corte cuando no están siendo utilizadas hemos de tener presente que, el mejor modo de almacenarlas es disponerlas de modo que los filos no se toquen entre ellos, para que no se desafilen. Muy a menudo se suelen colocar en una caja una al lado de la otra invirtiendo la posición de cada una de manera alterna para que nunca se toquen sus filos.

Entre todas las técnicas de grabado en relieve, las más conocidas son las que trataremos a continuación.

## 3.1. La estampación directa o huella

Esta técnica, muy relacionada con el concepto de sello, permite obtener una estampación que puede repetirse, de modo que no haya un original y una copia sino que todas sean estampas de la misma matriz. La particularidad de esta técnica es que el artista no prepara la plancha sino que simplemente entinta un objeto más o menos plano que usará como matriz para dejar una huella o marca que quedará invertida en el soporte que empleemos.

Podemos utilizar casi cualquier objeto sólido más o menos plano y entintarlo con rodillo, tampón, o presionándolo sobre una capa de tinta extendida. Este objeto así entintado se estampa sobre el soporte con cuidado pero firmemente para dejar su huella, pudiendo repetir el proceso las veces que deseemos hasta que el objeto se degrade.

La forma más antigua de este tipo de impresión son las piedras que se usaban para sellar en la prehistoria, pero podemos encontrar multitud de ejemplos utili-

zados a lo largo de la historia. Quizás uno de los más curiosos sea la particular forma que tienen en Enhoshima, una pequeña localidad pesquera cerca de Tokio, de anunciar la captura de la jornada. Cuando los pescadores ponen a la venta su género, seleccionan algunas de las piezas, y las empapan de tinta, estampando su imagen en un papel donde añaden a mano la clase, el peso y el precio del pescado. Estas imágenes, que representan la realidad, actúan como carteles, que se cuelgan en el interior de las tiendas junto a los peces que están a la venta. Este procedimiento tradicional, utilizado durante siglos, forma parte de los modos populares del comercio japonés y recibe el nombre de gyotaku. Tal como explica Fontcuberta (2002, p. 25):

> «*Los peces hacen las veces de nuestras planchas de grabado: la presión sobre el papel les permite transferir su propia imagen. Su tamaño, su silueta, la textura de sus escamas, la transparencia de sus aletas... Los pescadores sólo se permiten el retoque de los ojos*».

Se trata de una huella directa que sólo permite fijar la silueta real, con su tamaño objetivo. Según Fontcuberta (2002, p. 26), «toda imagen es físicamente una huella, el resultado de un trasvase o de un intercambio», y toda huella puede ser directa o diferida. Los peces de Enoshima son un claro ejemplo de huella directa.

Entre las técnicas que podemos considerar como huellas directas encontramos también las huellas dactilares en las que la yema del dedo actúa como plancha de grabado, o la obra de ciertos artistas como Ana Mendieta o Yves Klein en las que se pinta el cuerpo de una mujer como si fuera una matriz, y se estampa sobre un soporte (suelo, papel, lienzo, etc.).

Otra variación de las técnicas directas sería el **frottage**. Esta técnica arcaica de estampación directa consiste en colocar un papel sobre una superficie rugosa y frotar encima con un material colorante, ejerciendo cierta presión para obtener la transferencia de la textura del objeto al papel. Este material puede ser muy variado, desde un lápiz frotado de manera oblicua sobre el papel, carboncillo, pastel, o una barra Conté, hasta ceras gruesas o barniz de bola. Una de sus características es que, a pesar de que existe una transferencia de la imagen, esta no queda invertida como en el resto de estampaciones directas, sino que se reproduce igual que el original. El fottage nos permite transferir al papel, superficies de difícil impresión como suelos, paredes, etc., además de servir para realizar una impresión rápida o prueba de estado de una plancha en relieve. Esta técnica fue desarrollada a nivel artístico por Max Ernst sobre 1925.

> «El propio artista cuenta en Au-delà de la pinture (1937) cómo el alumbramiento de esta idea surgió tras la fascinación que le produjo el veteado de un suelo de madera, otorgando al acontecimiento, por otra parte, casi el valor de una epifanía» (Martínez Moro, 1998, p. 99).

Ernst investigó las posibilidades de este proceso artístico, mezclándolo con el collage, la reprografía y la fotografía, considerándolo como una trasposición gráfico-plástica de la écriture automatique surrealista. Por lo que, el frottage se ha llegado a considerar el dibujo automático de los surrealistas.

## 3.2. Xilografía: Grabado en relieve sobre madera

a. *Holzschnitt*, fr. *Xilographie*, i. *Wood-engraving*, it. *Xilografia.*

El nombre de este sistema proviene del término griego *xilos* que significa madera, y *grafos* que significa dibujo o escritura. Consiste en tallar o grabar la imagen sobre una plancha de madera, eliminando las zonas que no han de tener color en la estampa.

En general, la plancha se fabrica con una sola pieza de madera o con varias perfectamente ensambladas, procurando que tenga siempre un calibre uniforme en toda su extensión, para facilitar su estampación. Es importante también a la hora de trabajar que las herramientas cortantes que se utilicen durante el proceso estén bien afiladas, para lo que podemos frotarlas sobre una piedra de afilar o grasa untada en aceite fino ligero. La xilografía consiste así en tallar una plancha o taco de madera creando un dibujo que al entintar la superficie se transfiera por presión a un soporte, pudiendo repetir esta operación para obtener múltiples ejemplares.

Dentro del campo de la xilografía debemos distinguir dos técnicas fundamentales dependiendo del tipo de madera utilizada en la plancha. La primera y más antigua se realiza sobre madera cortada al hilo, es decir, en el sentido de la fibra. Mientras que la segunda utiliza madera cortada a contrahílo, en sentido perpendicular a la fibra del árbol. En cualquier caso, sea cual sea el tipo de plancha utilizada, siempre que trabajemos con madera debemos preparar su superficie antes de comenzar la talla.

### Preparación de la plancha xilográfica

Algunos xilógrafos no preparan demasiado la madera limitándose a tallar el dibujo sobre su superficie tal y como esta, otros en cambio procuran adecuar la plancha a las necesidades de su diseño. Si deseamos obtener una imagen limpia, sin texturas, es necesario lijar completamente la superficie de la plancha, alisándola con una cuchilla de ebanista, y capas sucesivas de lija gruesa y fina. Aunque lo más lógico es sacar partido del grano característico de la madera, por lo que si deseamos resaltar este grano debemos raspar, frotar, lijar o cepillar la superficie de la madera. Para ello podemos usar desde cepillos metálicos de alambre a lijas, cepillos de zapatos, gamuzas, e incluso piedra pómez, que aplicaremos de forma ligera o intensa, según queramos pronunciar más o menos la textura. Es

aconsejable emplear la herramienta utilizada siguiendo la dirección del grano lo que ayudará a eliminar las partes más blandas intermedias entre las fibras de la madera, que quedarán así resaltadas.

En cualquier caso, es recomendable **teñir la superficie** de la plancha de madera para permitirnos apreciar más claramente durante el proceso de grabado los cortes que se realizan y el efecto que producirán en la estampa final de blancos y negros. Este tratamiento tiene además otra finalidad, que es endurecer la madera haciéndola más resistente a los cortes y a la presión ejercida durante la estampación, evitando así que se pandee la plancha. De este modo, podemos oscurecer la superficie de la plancha extendiendo sobre esta una capa protectora de varios productos, entre los más usados encontramos:

- Goma laca al alcohol.
- Aceite de linaza.
- Laca oscura.
- Tinta de impresión diluida, anilina o tinta china.
- Betún negro. Este se aplica frotándolo con un trapo en la superficie, dando tantas capas como consideremos necesarias. Una vez secas las capas de betún, podemos sacarle lustre y obtener una superficie negra y lisa en la que trabajar.

Cuando empleamos laca como material protector es recomendable diluirla al cincuenta por cien en alcohol para favorecer su penetración en la madera (Ross y Romano, 1972).

Una vez seca esta capa protectora se **dibuja la composición**. En caso de que optemos por dibujar el boceto directamente sobre la madera sin teñir se suele usar tinta china con pincel, pues las líneas que se producen son más parecidas a las xilográficas que cualquier otra. También podemos realizar y transferir el boceto invertido con cualquiera de los métodos vistos en la sección 2.3, de la página 43. De este modo tendremos el diseño en tonos negros y el resto de la superficie de la placha teñida con tonos algo oscuros, de modo que podremos seguir fácilmente la evolución de la obra.

Con el boceto acabado, procedemos entonces al **tallado de la imagen**, vaciando con una herramienta cortante las zonas de la superficie de la madera que no deseemos que aparezcan en la estampa, dejando así que la forma de nuestro diseño sobresalga, generando en esencia, una imagen en relieve. Es muy útil usar en este punto un espejo para ir vigilando el resultado de nuestra composición y corregir posibles errores. Muchos grabadores mantienen un marco de madera alrededor del motivo grabado, no sólo con un fin estético, sino sobre todo práctico, ya que evita que las grandes superficies vacías se manchen durante el entintado.

Otro punto interesante a tener en cuenta de manera general es la **corrección de errores** en las planchas de madera. En general, los fallos producidos por haber eliminado más madera de la necesaria en algún punto de la plancha son irreparables, ya que cualquier corrección será visible. Lo que si podemos es disimular estos fallos en la medida de lo posible integrándolos en nuestro diseño. Aun así, en los casos en que nos decidamos por corregir el fallo producido, tenemos varias opciones. Los arañazos accidentales, si son superficiales, pueden corregirse cepillando la superficie, o humedeciéndola con un pincel y dejando la madera reposar hasta doce horas para que se hinche y vuelva a su posición original. Si se trata de una línea más profunda, pueden rellenarse con algún tipo de masilla como madera plastificada, un mezcla de serrín y cola, o simplemente un poco de cola si es lo suficientemente fina. En casos más graves y extremos, en los que nos hayamos equivocado en un área amplia, podemos optar por sustituir el trozo de madera dañado por otro nuevo. Para ello, marcamos en el bloque una forma geométrica que englobe la zona dañada, normalmente un rectángulo. Vaciamos por completo este área y los rellenamos con cera, que una vez seca extraemos, entintando su superficie y la estampamos en otro bloque de madera similar al que estamos intentando corregir. Recortamos entonces la forma geométrica transferida con un grosor similar y la introducimos en el hueco de la matriz, pegándola con cola y nivelando la superficie con lijas hasta que quede lo más perfecta posible. En estos casos, es recomendable estampar manualmente las planchas rectificadas, ya que los arreglos no suelen aguantar la presión de un tórculo.

### 3.2.1. Xilografía a fibra, al hilo, a veta o xiloglífia

a. *Holzchnitt*, fr. *Gravure sur bois au fil*, i. *Woodcut* (madera cortada), it. *Xilografia su legno di filo*.

Esta técnica utiliza como matriz bloques de madera cortados en el sentido de la fibra, conocidos comúnmente como tablas o tablones. Esto significa que el bloque es cortado en sentido longitudinal a las fibras, que siguen la dirección vertical del tronco del árbol. De este modo, el grano corre a lo largo de la superficie, es decir, las fibras transcurren paralelas a los laterales del tronco. Por esto decimos que la madera se talla en el grano lateral, a fibra, al hilo o a veta. Con ella es posible conseguir una gran variedad de trabajos muy expresivos.

#### Historia de la xilografía a fibra

La xilografía a fibra o xiloglifía es una de las técnicas más antiguas de grabado, derivando de los primitivos grabados realizados sobre piedra. Se cree que ya se utilizaba en Oriente, sobre todo en China e India, alrededor del siglo V para la decoración de tejidos (Dawson, 1996). Rubio (Rubio Martínez, 1979), en cambio, data su origen, también en Oriente, como sistema de estampación en seda, pero dos siglos más tarde, en el siglo VII. Sobre esta fecha comienzan a aparecer

también las primeras estampas religiosas budistas en China, desde donde llegan a Japón junto con la religión. En cualquier caso, su introducción en Occidente es muy posterior, siendo probablemente los árabes o los cruzados los que importan este sistema alrededor del siglo XIII, como medio para estampar telas (Cabo de la Sierra, 1981, p. 91). También se uso para realizar sellos, molduras o letras y, algo después, ya en el siglo XIV, comienza a utilizarse para reproducir imágenes religiosas y naipes.

De este modo, las primeras estampas conservadas en occidente son imágenes religiosas, probablemente con un fin utilitario, de protección. Presentan un dibujo lineal simple sin modelado tonal, y suelen estar talladas sobre plancha de tilo o peral, y estampadas en hojas sueltas impresas a una sola cara. Estas estampas realizadas antes de la invención de la imprenta, suelen incluir pequeños textos y se conocen como impresiones tabelarias, conservándose muy pocas. La mayoría de las que han llegado hasta nosotros proceden de las provincias alemanas de Baviera, Suabia, Bohemia y las regiones alpinas. Entre las más antiguas que se conservan en Europa encontramos tres:

- *Virgen* de 1418, en papel de algodón. Es la estampa fechada más antigua y se halló encolada en el interior de un cofre en Malinas por el barón Reissenborg, conservándose en el gabinete de estampas de Bruselas. Representa a la Virgen con el niño Jesús en brazos, en un jardín, rodeada de cuatro santas: Catalina, Bárbara, Dorotea y Margarita (Esteve Botey, 1997, pág. 49).

- *Bois Protat*, o *Centurión con dos soldados*, datado hacia 1370, aunque no de forma indudable al no estar fechada (Rubio Martínez, 1979). Esta xiloglifía es un fragmento de la Crucifixión, pues representa a un centurión y dos soldados al pie de la cruz. Fue encontrada en Leives (Francia), y se cree que estaba destinada a la decoración mural ya que no nos ha llegado ninguna estampa de la época.

- *San Cristóbal*, datado sobre 1423, sin firma ni señal de procedencia. Se halló en la cubierta de un manuscrito en la Biblioteca de la Cartuja de Buxheim, Alemania, y se conserva en Manchester (Gallego, 1979).

Estos grabados primitivos realizados con xiloglifía, se concentran en el primer cuarto del siglo XV y emulan al dibujo, pues los grabadores eran artesanos dependientes del gremio de carpinteros que copiaban en sus planchas lo más fielmente posible el diseño realizado por algún pintor. En ellos se suele apreciar como el dibujante zonifica las áreas para su posterior iluminación a mano. Además de las estampas religiosas también se producían representaciones profanas, sobre todo naipes. La mayoría era principalmente un dibujo de líneas negras más descriptivo que decorativo. Tras la estampación, se iluminaban las imágenes para potenciar su sentido cromático.

Con la difusión del papel por Europa, el uso de esta técnica se extendió ampliamente en el siglo XV, comenzando a utilizarse con fines artísticos en la ilustración

de libros. La xilogliffía se convirtió así, en un valioso recurso para los amanuenses y editores de libros, llegándose a estampar libros enteros con este sistema, lo que favoreció la transmisión del conocimiento durante la Edad Media y sobre todo el Renacimiento. Estos libros xilográficos fueron publicados mayoritariamente en Alemania y Holanda, pudiendo considerarse los precursores de los experimentos que dieron lugar en Maguncia y Estrasburgo al nacimiento de la imprenta de tipos móviles de Johann Gutenberg.

Aunque estas primeras estampas de líneas sencillas acabaron resultando toscas. Con el tiempo, se crearon sutiles efectos tonales en composiciones más complejas, al variar los espacios entre las líneas grabadas o entrecruzándolas, generando finos detalles lineales. De este modo, ya a finales del siglo XV, podemos encontrar en Alemania interesantes estampas, destacando la obra del gran grabador Martin Schöngauer, o el pintor de Nuremberg Michael Wolgemut. Aunque fue su alumno Albrecht Dürer, más conocido como Durero, el que consagró el uso de esta técnica en el siglo XVI, liberando al grabado en madera de su dependencia del libro, y llegando a rivalizar sus estampas con la pintura. Entre sus más bellas creaciones están las realizadas para las series de *El Apocalipsis*, *La vida de la Virgen*, *La Pasión Grande*, *La Pasión Pequeña*, etc. Durero dominador de todas las técnicas de grabado de su tiempo, influyó en la obra de otros grandes grabadores alemanes que comenzaron también a sombrear con líneas como Lucas Cranach el Viejo, o Hans Holbein el Joven. Al mismo tiempo, en Italia, la xilografía comenzó a imitar la técnica de la talla dulce, utilizando líneas paralelas, siendo los principales centros de producción, Venecia y Florencia. En Francia se imprimieron los Libros de Horas, Horae, que imitaban el estilo manuscrito con xilografías incluyendo muchas viñetas, orlas e iniciales decoradas. Pero tras esta época de esplendor, a finales del siglo XVI, la xilogliffía acabó siendo desplazada en occidente por técnicas más sofisticadas de grabado en hueco como el buril o el aguafuerte.

Mención aparte merece el desarrollo de la xilografía en **oriente**. Su evolución fue semejante a la occidental, aunque, como ya he mencionado, esta técnica comenzó a utilizarse en oriente bastante antes que en occidente, manteniéndose su uso durante más tiempo. Ya en la etapa de la dinastía china T'ang, entre el 618 y el 906, se producen muchas xilografías, principalmente sólo con texto. Algo más tarde, alrededor del siglo X y XI, esta técnica comienza a utilizarse para realizar grabados devotos y religiosos budistas, que se colorean a mano, dando paso posteriormente a su uso como ilustraciones de libros. La xilografía se extiende así ampliamente por Oriente en los siglos posteriores, alcanzando su máximo esplendor en la estampa japonesa a color de los siglos XVII y XVIII, que logra los niveles más grandes de perfección técnica y artística.

De este modo, durante el siglo XVII surgen en **Japón** bellas xilografías de diferentes escuelas, no sólo en Edo, la actual Tokio, sino también en Nagoya y Osaka. Entre estas primeras podemos destacar la producción de la escuela de Kano, con obras aristocráticas sobre leyendas chinas y la vida en la corte imperial; la escuela l'Oukiko, «La vida que pasa»; o la escuela Otsu-e, con estampas

más enérgicas y toscamente coloreadas. Aunque fueron las obras de la escuela de Ukiyo-e «Pintura de la vida inestable o el mundo flotante», las que revolucionaron el mundo de la estampa. Este movimiento plebeyo, era contrario a las clásicas y aristocráticas estampas de las escuelas anteriores, centrándose en la representación de temas de la vida diaria, muchos de los cuales reflejaban el modo de vida hedonista y sensual de los ricos comerciantes del periodo Edo. Se considera a Hishikawa Moronobu como uno de los fundadores de la escuela Ukiyo-e. Sus obras concebidas en blanco y negro, estampadas unicamente con sumi, tinta china, y más tarde coloreadas, representaban escenas de los barrios de Yosiwara y las casas de té. Estas estampas dieron paso a las de Torii Kiyonobou, con sus vivos retratos de actores del teatro tradicional kabuki, coloreados con pigmento rojo de minio y amarillo. Estas xilografías pintadas con minio son conocidas como estampas *tan-e*. Surge entonces la figura del innovador Okumura Masanobu, inventor de las estampas *beni-e*, coloreadas con delicados rosas y grises manzanos (López Anaya y cols., 1975) y, algo más tarde, de las estampas *urushi-e* que mezclaban el pigmento con cola para obtener un efecto de veladura.

Esta evolución condujo de manera natural al desarrollo de un método de grabado en color con varias matrices, la cromoxilografía. Nacen así las estampas *benizuri-e*, que utilizaban dos tacos, atribuyéndosele también a Masanobu la invención del registro Kento. A partir de estas estampas de mitad del siglo XVIII, muchos artistas experimentaron con los métodos del grabado a color por superposición de tiradas, permitiendo el desarrollo de las famosas estampas *nishiki-e* a todo color, llamadas así por su gran parecido con los brocados. Destacamos en este segundo periodo la obra del gran Suzuki Harunobu, que inventó un registro preciso de las diferentes matrices mediante dos marcas paralelas en la parte inferior de todas las planchas. En sus obras utilizaba la impresión de entre cinco y veinte matrices diferentes, empleando también el gofrado y la sobreimpresión. Finalmente, para acabar, durante el tercer y último periodo de la escuela Ukiyo-e debemos destacar la extensa y original obra de tres grandes artistas japoneses de estampa a color: Kitigawa Utamaro con sus delicados retratos de mujeres bellas y lánguidas, insectos, flores y pájaros; Katsushika Hokusai con sus elocuentes paisajes que alcanzan la cima en sus series de las *Treinta y seis vistas del monte Fuji*, los *Puentes* y las *Cascadas*; y Ando Hiroshige con sus sugestivos paisajes caracterizados por un cielo de color oscuro que se va degradando hacia el blanco del horizonte, creando excepcionales series de vistas de ciudades como Osaka, Kioto, el lago Biwa, o las cincuenta y cinco estampas *Tokaido Gojusan-tsugi* (Chamberlain, 1988b). Todas estas xilografías policromadas se hicieron muy populares, tanto como imágenes sueltas, como ilustraciones de libros, o carteles anunciadores de obras teatrales populares, algunas de los cuales podían emplear más de doce tintas diferentes.

Por otro lado, en **occidente**, la xilografía a fibra o xiloglífia que se había visto reducida a su faceta reproductiva, en la que artesanos especializados copiaban las obras de artistas conocidos, resurge en Europa a finales del siglo XIX, gracias al influjo de las estampas japonesas y a la obra de William Morris. Fue tal la fama

de las estampas japonesas de este periodo, que no sólo revolucionó el mundo del grabado sino que también dejo su huella innegable en la pintura moderna occidental, especialmente en el impresionismo francés y sus sucesores que se vieron imbuidos de sus colores planos, su poderosa linea, sus composiciones asimétricas y su simbolismo. Todo esto dio paso en el siglo XX, al empleo de la xilografía, ya no como un medio de reproducción, sino de expresión artística propia. Estas estampas buscan destacar su valor primario, algo tosco, que le da personalidad. Sobresalen así las xilografías de grandes maestros como Paul Gauguin, que influyó enormemente en las estampas de pintores de tendencia expresionista y fauvista como el noruego Edvard Munch, los miembros del grupo Die Brücke, con Ernst Ludwig Kirchner, o Emile Nolde, o del grupo Der blaue Reiter como Franz Marc. Además de artistas Nabis como Félix Vallotton. También hemos de destacar la aportación a esta técnica del grupo «Peintres-Graveurs Indépendants» fundado en 1923 por Maurice de Vlaminck entre otros, y al que pertenecieron Braque, Dufy, Matisse y Picasso.

Con la llegada del arte no figurativo el interés por esta técnica disminuyó temporalmente, aunque a pesar de esto encontramos relevantes xiloglifías de artistas neo-expresionistas, y multitud de obras particulares como la de Käthe Kollwitz, comprometida con los problemas sociales; Shiko Munakata; Edward Wadsworth; o Daniel Urrabieta Vierge, entre otros muchos. El trabajo de estos artistas, mucho más libre, ha permitido experimentar con esta técnica enriqueciéndola.

### Materiales y herramientas usadas en la xilografía a fibra

En la confección de las matrices realizadas con xilografía a fibra podemos emplear todo tipo de **maderas**, incluido el contrachapado, la elección de una u otra determinará el carácter de la estampa. Hay autores como Dawson (Dawson, 1996) que recomiendan las maderas blandas y secas, más fáciles de trabajar, mientras que otros como Rubio (Rubio Martínez, 1979) se inclinan por las duras y compactas, sin vetas gruesas, ya que estas últimas generan cortes con bordes más nítidos y consistentes, que permiten tallar líneas finas y detalles más fácilmente, favoreciendo un trabajo minucioso, además de permitir una mayor tirada. En mi opinión, la elección de una madera u otra deberá depender principalmente de lo que el artista quiera expresar en esa determinada obra.

Entre las maderas duras más usadas están las de frutales, como el cerezo, muy usado en Japón, el peral, el manzano, y otros árboles como el nogal, sicomoro, tilo, haya, castaño, sauce, chopo, álamo, caoba, serbal, roble, arce, etc. Estos árboles son normalmente frondosos de hoja caduca. Por otro lado, entre las maderas blandas, destacan por encima del resto por su relación calidad precio, el pino, aunque también ofrecen buenos resultados la madera de abeto, ciprés, abedul, plátano, lima, etc. Estos árboles suelen ser en su mayoría coníferas resinosas de hoja perenne, de crecimiento más rápido que las maderas duras, por lo que en el mercado es más fácil encontrar planchas de estas maderas de tamaño mayor.

En cualquier caso, sea la madera que sea, es preferible que no contenga nudos o grietas, siendo las mejores planchas las que proceden de cortes más cercanos al corazón del árbol, ya que los círculos de crecimiento están más juntos. Por otro lado, la madera que usemos en estas planchas, no debe estar verde, ni tener demasiada resina, ya que esto hace que se agriete más fácilmente. Normalmente, los tacos suelen impregnarse de aceite de linaza o grasa, aunque a la hora de trabajar con ellos han de estar completamente secos. Esta capa protectora sirve para cerrar los poros y endurecer la madera, además de prevenir el alabeo de la plancha y favorecer el que su superficie retenga la tinta de la estampación mejor. En los casos en los que se desee potenciar el grano de la madera para que deje su particular huella en la estampa, en lugar de igualar y aceitar la superficie de la plancha, deberemos aumentar sus irregularidades. Para ello podemos frotar, rascar o limar la plancha con diferentes materiales y herramientas abrasivos, como un cepillo de alambre, un estropajo de acero y agua caliente, o incluso podemos llegar a quemar ligeramente la superficie con una llama.

Las herramientas que se utilizan para realizar la talla en madera son básicamente los **instrumentos de carpintería** cortantes que ya hemos descrito al comienzo de esta sección. Principalmente cuchillos tradicionales, escoplos, formones y gubias de sección en V y en U. Además de las más modernas **herramientas eléctricas** que facilitan el trabajo de preparación y corte de la madera. En este caso, las escofinas y cepillos de alambre se usan sobre todo para potenciar la veta de la madera.

### Elaboración de una matriz xilográfica a fibra

Generalmente, con esta técnica, los grabadores suelen realizar el diseño en el lado granulado de la plancha de madera, para que la dirección natural del grano se integre con las texturas de la imagen que estamos creando. Independientemente de como hagamos el diseño, siempre hay que tener en cuenta la inversión de la imagen realizada en la plancha con respecto a la estampa final impresa.

Una vez claro el dibujo, se procede a tallar la plancha, para ello los xilógrafos suelen definir primero el perfil de las formas y los detalles y realizar una primera estampación de prueba. Si estamos de acuerdo con el resultado se pasa entonces a vaciar las zonas más amplias que han de quedar en blanco. Es recomendable realizar las primeras tallas poco profundas y sacar una nueva prueba antes de intensificarlas para decidir si queremos conservar alguna textura, o si debemos corregir algún posible error. También hay que tener en cuenta que siempre es más fácil cortar con la herramienta a favor de la fibra, es decir, siguiendo el grano de la madera, logrando un contorno de línea más limpio y evitando así astillamientos. Aunque en determinados trabajos puede interesarnos cortar en contra de la fibra, para generar bordes irregulares de diferente calidad. Otro punto a tener en cuenta es que en esta técnica se recomienda evitar cruzar los trazos en exceso, siendo más fácil obtener los medios tonos mediante líneas paralelas más o menos gruesas, o más o menos separadas. Si nos servimos correctamente de todas

estas posibilidades, con pocas herramientas podemos obtener una amplia gama de texturas y cortes.

Muchos artistas como Ross y Romano (1972), o López Balan (1975), entre otros, recomiendan fijar la plancha a la mesa de trabajo mientras se realiza la talla del dibujo, pues facilita este y nos da más control sobre el resultado evitando que la madera resbale al golpearla con los instrumentos de corte y el martillo. Para ello se puede emplear unas abrazaderas o gatos de carpintero protegiendo la zona de la madera donde se fije con un trozo de cartón. Otra opción sería usar una tabla con dos listones fijos, uno en cada extremo de una cara pero en lados opuestos, de modo que uno de los listones sirva de tope con la mesa mientras que el otro lo hará con la plancha que queremos tallar. También podemos emplear como tope para la plancha una esquina de un marco de madera, al que se practican varios agujeros, que se pueden encajar en otros agujeros realizados en la mesa de trabajo.

Para más información sobre esta técnica se puede consultar el libro *Grabado en madera y técnicas afines* de Walter Chamberlain (1988b), citado en la bibliografía .

### 3.2.2. Xilografía a contrafibra, a contrahílo, a contraveta, o a testa

a. *Holzstich*, fr. *Gravure sur bois debout*, i. *Woodengraving* (madera grabada), it. *Xilografia su legno di testa.*

Esta técnica se caracteriza por utilizar como plancha bloques de madera dura, principalmente de boj, cortados en sentido perpendicular al eje del árbol. Esto significa que el bloque se parte en sentido transversal a las fibras, formando rodajas en las que se aprecian los anillos concéntricos de crecimiento del árbol. Se dice así que la madera se talla en el grano terminal, a contrafibra o a la testa, por lo que también se le denomina grabado de punta o de cabeza, o grabado al boj.

La madera así cortada presenta una textura más compacta, por lo que se pueden obtener trabajos más finos, detallados y delicados con una gradación de los medios tonos más amplia que con la xilografía a fibra tradicional, consiguiendo también una amplia gama de marcas y texturas. Se logran así trabajos de gran detalle y precisión, en los que la imagen refleja únicamente las marcas talladas por el grabador, de modo que la fibra de la madera ya no es un rasgo característico de estas estampas.

Esta técnica, al ser realizada sobre madera dura y compacta, produce matrices más resistentes que el resto de tacos xilográficos, por lo que se pueden realizar mayor numero de pruebas con calidad, donde el virtuosismo del grabador queda patente. Esto hizo que se convirtiera rápidamente en una técnica muy popular desde su nacimiento a finales del siglo XVIII hasta comienzos del XX.

### Historia de la xilografía a contrafibra

Habitualmente se suele atribuir la invención de esta técnica al grabador inglés Thomas Bewick, que en 1775 ganó un premio con un grabado realizado al boj. Bewick obtuvo resultados parecidos a los del buril en el metal, ya que permitía realizar un trabajo más preciso que en la xilografía a fibra. Sus matrices además eran mucho más resistentes, permitiendo largas ediciones sin deteriorarse. Esto, unido a la sensitividad y maestría de sus ilustraciones, condujo a la popularización de esta técnica en su país. Pero a pesar de la innegable aportación de Bewick, se ha demostrado que no fue el primero en utilizarla. Algunos historiadores como Jaume Pla (1977) citan a un artista lionés llamado Foy que ya empleaba esta técnica quince años antes que Bewick en Francia en 1760. Aunque otros como Esteve Botey (1997, pág. 55) afirman que podemos encontrar trabajos de artistas compostelanos con esta técnica en 1730. Cabo de la Sierra (Cabo de la Sierra, 1981, p. 100) va más allá y, basándose en los estudios del español Enrique Mayer Castro de 1903, su hijo Mayer Méndez y Fermín Bouza Brey, atribuye las primeras obras grabadas a contrafibra al escultor y tallista compostelano Miguel de Romay. Considerando que este grabador realizó las matrices con que se estampaban las hojas de grados (*grado cuodlibeto* o tesis doctoral) de la universidad. Dos de estas, una fechada en 1730, junto a una hoja de grados de seda amarillenta estampada con ellas, se conservan en el Museo de Pontevedra.

Casi desde su nacimiento, el principal uso de esta técnica fue crear estampas de reproducción, que interpretaban o reproducías obras originales creadas en dibujo o pintura. Tradicionalmente estas planchas se estampaban de manera monocromática, en negro o colores oscuros, ya que estas xilografías suelen ser demasiado detalladas y compactas, lo que dificulta la estampación a color. Ya en el siglo XIX se distinguía claramente dos tipos de trabajo xilográfico a contrafibra: en facsímil, cuando el grabador copia exactamente todas las líneas del dibujo original, y la xilografía de tono, cuando el grabador interpreta la imagen traduciendo los medios tonos mediante líneas paralelas, imitando el estilo pictórico y la riqueza tonal del original. A pesar de este uso industrial, podemos destacar en este siglo la obra con esta técnica de grandes artistas ilustradores como Honoré Daumier o Gustave Doré.

Con el desarrollo de la industria el uso de la xilografía de reproducción decae, dejando paso a la fotoxilografía, la cromoxilográfia o xilografía a color, la cincografía, y finalmente la litografía offset. De modo que la xilografía a contrafibra, al igual que la xilografía a fibra, se refugia en el grabado original o artístico. Es en este campo donde encontramos grandes estampas de diversos artistas como el francés Eugène Delacroix, los pintores ingleses de la Hermandad Prerrafaelita fundada en 1848 y los discípulos de Willam Morris. Otros grandes grabadores que han trabajado esta técnica son la artista americana Käthe Kollwitz, o el grabador neerlandés Mauritius Escher, entre otros muchos.

### Materiales y herramientas usadas en la xilografía a contrafibra

En general, en la xilografía a contrafibra se emplean maderas secas más duras y densas, es decir, de grano apretado, siendo la principal, la madera de boj. El boj tiene la ventaja de que teniendo una textura compacta es más blanda y fácil de tallar que otras maderas de densidades similares. Pero tiene varios inconvenientes, el principal es que es un arbusto de crecimiento lento, que se importa de Oriente o América, por lo que su madera suele ser más cara. Además, al ser pequeño los bloques para grabado son de tamaño reducido, unos cinco u ocho centímetros como máximo, aunque se pueden conseguir bloques más grandes mediante la unión de varios pequeños, que se ensamblan o encajan principalmente con el método de machihembrado. Finalmente hay que tener en cuenta que la madera de boj ha de estar adecuadamente preparada y curada antes de poder usarla. Otras alternativas más económicas son los bloques de madera de peral, o en ausencia de esta, maderas bien secas de acebo o arce. También se pueden usar otras maderas como el ébano, cerezo, carpe, serbal o sustitutos de igual densidad como la lucita y el perspex (Dawson, 1996), incluso, bloques compactos de madera contrachapada o prefabricada. Aunque siempre han de ser bloques muy lisos y horizontales, duros y compactos.

Los instrumentos de corte que se utilizan en esta técnica son más variados que en la xilografía a fibra. Podemos emplear los mismos, escoplos y gubias de sección en U para vaciar grandes superficies, incluso el formón obtienen entallas limpias en todas direcciones. Pero sin olvidar que los cortes a contrafibra son más difíciles de realizar, por lo que se necesita mantener las herramientas muy bien afiladas. En cualquier caso, la herramienta por excelencia de esta técnica, que sustituye principalmente a las cuchillas, es el buril.

El **buril** esta formado por una varilla de metal macizo, preferiblemente acero bien templado, que puede tener diferentes secciones: triangulares, romboidales, circulares etc. En esta herramienta el corte no se produce por un filo cortante en la punta, como en las gubias y cuchillos, sino que lo hace el canto perfectamente nítido. Este canto esta cortado en bisel de arriba a abajo, de modo que la arista inferior es la más larga, lo que hace que cuando presionamos contra el soporte se levante una fina viruta de material. Es por este motivo que cuando se usa el buril en un taco a fibra en sentido transversal, en lugar de cortar, rompe la madera. La hoja del buril va unida a un mango corto, generalmente de madera con forma de champiñón cuya parte inferior es plana para permitir ponerlo lo más paralelo posible a la matriz de modo que la punta no se clave en su superficie sino que se deslice suavemente realizando el corte como deseemos. Algunos autores (Krejca, 1990) recomiendan que la longitud de estos instrumentos no supere los once o doce centímetros para que se manejen con facilidad. El perfil de la hoja empleada será el que determine el tipo de línea que quedará grabada. De este modo, un buril estrecho de punta afilada producirá líneas finas y delgadas, mientras que un buril de punta ancha se emplea en las líneas de grosor constante. En cuanto a la forma, existen una gran cantidad de buriles: el *anglete*, que es un buril cuya

sección transversal es un triángulo, produciendo líneas más anchas; el buril de punta romboidal, que produce líneas de grosor medio; el *chaple*, cuya sección es un semicírculo lleno; buriles elípticos, de lados redondeados con perfil en forma de gota, encargados de grabar las curvas; el *velo*, que es un buril rayado de puntas múltiples, que graban finas líneas paralelas muy juntas que generan medias tintas en la matriz; buriles de hoja doblada que se usan para trabajar los detalles, etc. (López Anaya y cols., 1975).

Además de los instrumentos tradicionales, y del mismo modo que ocurre en la xilografía a fibra, podemos servirnos también de las diversas **herramientas eléctricas** para madera que existen y que facilitan enormemente el trabajo con este material, sacando partido del versátil taladro eléctrico y todos sus accesorios.

### Elaboración de una matriz xilográfica a contrafibra

Al igual que en la xilografía a fibra, el primer paso para prepara la plancha es reportar a esta la imagen. Tanto si la dibujamos directamente como si la calcamos no hay que olvidar que el motivo se estampara invertido en el papel. A continuación se procede a grabar el dibujo haciendo las incisiones necesarias con el buril. Para trabajar correctamente con esta herramienta sujetamos la hoja metálica entre el pulgar y el corazón cerca del extremo del metal, usando el índice para dirigir la punta y regular la presión. El mango quedará apoyado entonces en el hueco de la palma de la mano con su parte plana hacia fuera para que pueda ser sujetada con el dedo anular y el meñique. Al trabajar con el buril se suele recomendar mantenerlo en un ángulo bajo respecto a la plancha para que el trabajo sea más sencillo. Se suele tallar en dirección de la mano al corazón, con un corte de fuera hacia adentro. El trabajo ha de ser más preciso, cuidadoso y controlado que en la xilografía a fibra, realizando los cortes poco profundos y en tramos pequeños para controlar mejor la herramienta. Rubio (1979) recomienda una profundidad de un mínimo de tres milímetros y un máximo de un centímetro.

En general se trabaja con planchas de pequeño formato, pudiendo lograr una gran variedad de calidades texturales, desde sutiles efectos de aire o telas, a calidades de tierra, hojas, etc. Con esta técnica podemos realizar finas líneas blancas sobre fondo oscuro, o al revés, líneas en relieve oscuras sobre un fondo claro rebajado, como en un dibujo a pluma. También es factible lograr efectos puntillistas dando golpes cortos con el buril. A diferencia de la xilografía a fibra, los expertos recomiendan no fijar la plancha a la mesa de trabajo, si no dejarla suelta, de modo que a la hora de grabar curvas y ángulos podamos girar la plancha y no la herramienta, del mismo modo que al recortar una forma en un papel se gira el papel y no las tijeras, haciendo que se mueva el taco y no la herramienta de corte. Para facilitar este movimiento se suele colocar el bloque de madera sobre un saco de arena, un cojín de cuero relleno de arena o estopa, un libro recubierto de tela o un torno especial.

## 3.3. Cribleé: Grabado en relieve sobre metal

a. *Schortblatt*, fr. *Gravure au criblè, manière criblèe, pointillé*, i. *Stipple, engraving in white a stippled background*, it. *Maniere criblée.*

El cribleé, o 'maniere criblèe', también conocido como grabado acribillado o en criba, puntillado o pointillé, fue la primera técnica que se inventó sobre una aleación metálica. Nace con la intención de imitar los dibujos coloreados a la aguada, por lo que muchas estampas de este tipo fueron iluminadas a mano después de su estampación. Consiste en obtener el claroscuro de un dibujo por medio de puntos, sin utilizar las líneas. Se suele realizar sobre una plancha de metal blando, grabando indentaciones o entallas, punteando, agujereando o machacando, mediante la percusión de un punzón o un buril con ayuda de un martillo, de forma similar a la artesanía del repujado. El resultado es similar a un acribillado, de donde procede su nombre (Rubio Martínez, 1979).

Muchos grabadores lo consideran como una variante del grabado xilográfico, ya que utilizaba el mismo procedimiento pero con planchas de metal. La ventaja que ofrecía esta técnica sobre la xilografía era que la matriz no se alabeaba igual que la madera, se conservaba mejor y por tanto, permitía una mayor tirada. Suele aparecer como técnica auxiliar de otras produciendo la textura y el claroscuro que le falta a las técnicas lineales.

### Historia del cribleé

Sabemos que el cribleé fue el primer procedimiento empleado en Europa para crear los tipos de impresión de una imprenta primitiva en 1406, siendo usada en los talleres de orfebres renanos. Encontramos estampas que utilizan esta técnica hacia 1430, siendo la primera conservada y fechada un *San Bernardo* de Siena, de 1454 (Krejca, 1990), también podemos destacar dos obras con el tema de la *La Anunciación*, una de la escuela alemana y otra de Licornio. Estas primeras matrices se estampaban habitualmente extendiendo la tinta unicamente en la superficie, quedando las indentaciones en blanco, pero en ocasiones también se estampaban copias depositando la tinta en los huecos, tal y como más tarde se hará con las matrices en hueco. Es por esto que algunos estudiosos sostienen que esta técnica podría considerarse el origen de los procedimientos en hueco (Hayter, 1981, p.164). Aun así, el cribleé tuvo poca importancia, ningún artista famoso de la época se interesó por él, y pronto dejó de utilizarse (Esteve Botey, 1997, p. 54).

Mucho más tarde, durante la segunda mitad del siglo XVIII, algunos grabadores ingleses retomaron su uso con gran éxito (López Anaya y cols., 1975, p. 96), devolviéndola cierta popularidad. Destacamos así los criblées realizados por grandes artistas como el italiano Francesco Bartolozzi que usó esta técnica como medio para reproducir los valores tonales de los dibujos de Guercino, lo que le otorgó un gran éxito en Inglaterra. Con el tiempo esta técnica volvió a decaer,

pues los artistas pronto prefirieron los nuevos sistemas como la aguatinta para generar el claroscuro.

### Materiales y herramientas usadas en el cribleé

Con esta técnica se emplea una matriz de **metal blando**, generalmente de plomo o cobre, aunque también puede ser de hierro dulce, o zinc. Podemos encontrar incluso planchas de madera trabajadas con esta técnica, pero lo más común, tal y como indica Rubio (1979), es que la plancha utilizada sea una aleación de plomo, cobre y estaño.

Para realizar el punteado del dibujo se utiliza un instrumento percutor, tal como **buriles y punzones** de distinta forma, además de diferentes marcadores empleados por los plateros, con forma de estrellas, cruces, círculos, etc. Al golpear estas herramientas con un martillo contra la superficie de la plancha se obtiene una amplia gama de marcas.

### Elaboración de una matriz de cribleé

Una vez realizado el diseño invertido sobre la plancha se define la imagen creando líneas blancas en su contorno con la ayuda de un buril o punzón. A continuación se realiza el punteado o acribillado de las zonas delimitadas, mediante percutores de distinta forma que se golpean contra la plancha con ayuda de un martillo o maza. Se logran así distintos valores de grises por la mayor o menor separación del punteado o por su profundidad. También se pueden cruzar tallas hondas que dejan una superficie llena de rombos.

Al estampar estas planchas entintadas con rodillo, las zonas rehundidas mediante las herramientas quedaran blancas mientras que las partes intactas de la superficie elevada de la plancha dejaran una huella de tinta, dando lugar a efectos de claroscuro. Si en cambio, entintamos y estampamos estas matrices como si se trataran de matrices en hueco podemos logras estampas muy similares a las obtenidas mediante el mezzotinto, que veremos en el siguiente capítulo (véase la sección 4.1.3, en la página 89).

## 3.4. Linograbado o linoleografía: Grabado en relieve sobre linóleo

a. *Linolschnitt*, fr. *Linogravure*, i. *Linocut*, *linoleum cut*, it. *Linoleografia*.

Esta técnica deriva de la xilografía. El proceso de trabajo y las herramientas empleadas son prácticamente las mismas, diferenciándose únicamente en el material de la matriz, que en lugar de madera, pasa a ser linóleo. Este material, relativamente nuevo, es más blando y flexible que la madera, resultando mucho

más fácil de trabajar. Al presentar una densidad uniforme, el linóleo permite ser cortado en todas direcciones logrando finos detalles, pudiendo incluso recortarlo con unas simples tijeras o un cúter. Al mismo tiempo soporta bien la presión de las estampaciones, siendo resistente al desgaste, lo que posibilita realizar una tirada amplia. Además, al no tener textura superficial, produce tintas más planas que la madera, aunque en ocasiones esta característica puede resultar monótona. Esta gran adaptabilidad y resistencia, además de su facilidad para ser tallado, ha hecho de esta técnica una de las mejores para iniciarse en los procedimientos de grabado y estampación.

### Historia del linograbado

El linóleo fue patentado en 1860 por el británico Frederick Walton. En un principio fue empleado como revestimiento de suelos y aislante, pero dada su flexibilidad y suavidad paso a utilizarse en otros campos, llegando ya en el siglo XX a usarse con los procedimientos de grabado, alcanzando bastante éxito. Podemos afirmar así que, el linograbado es una técnica relativamente reciente. Entre los artistas que lo han trabajado destacan sobre todo las obras de Pablo Picasso, que consigue calidades sorprendentes, logrando consagrar esta técnica. Algunas de las grandes linografías de Picasso emplean la técnica de estampación a color conocida con el nombre de «plancha perdida» que veremos más adelante (sección 10.2.4, en la página 290).

Por su gran calidad, esta técnica fue muy usada a principios del siglo XX en la ilustración de revistas especializadas, en ediciones limitadas. Podemos destacar así los grabados de algunas revistas de poesía publicadas en los años veinte en Pontevedra, o los hermosos linograbados realizados por Matisse, de simples trazos blancos sobre fondo negro, para ilustrar el libro *Pasiphaé, Chant de Minos*, escrito por Henri de Montherlant (Cabo de la Sierra, 1981, p. 104). En España, debemos mencionar también el papel relevante del linograbado como uno de los medios de expresión artística del movimiento plástico antifranquista «Estampa Popular», que comenzó su andadura en 1959 realizando exposiciones de grabado con temas de crítica social hasta 1981. Encontramos así los expresivos linograbados de uno de los fundadores de este grupo, Pascual Palacios.

### Materiales y herramientas usadas con el linograbado

En esta técnica las planchas son invariablemente de **linóleo**. Es este una materia sintética que se comercializa en láminas finas de pocos milímetros de espesor. Tal como lo describe la Real Academia Española de la Lengua, es una«tela fuerte e impermeable, formada por un tejido de yute cubierto con una capa muy comprimida de corcho en polvo amasado con aceite de linaza bien oxidado». Más concretamente, el linóleo se obtiene por la impregnación de un tejido, generalmente yute o cáñamo, con un cemento linógeno, que suele ser una mezcla de corcho

molido, aglomerado con aceite de linaza oxidado, goma kauri, resina y colorantes. Su nombre proviene del compuesto de aceite de linaza oxidado que se usa en su fabricación y se conoce como linoxina. En general es un material flexible, suave y compacto, aunque a veces se presenta más granulado. Con el tiempo se vuelve duro y quebradizo, por lo que a veces es recomendable calentarlo antes de empezar a trabajar. Algunos autores como Chamberlain (1988b) recomiendan utilizar un linóleo con revestimiento de lona, con un grosor de entre seis y siete milímetros. Cuando trabajamos con superficies muy grandes es aconsejable pegar el linóleo sobre un revestimiento de madera para darle más estabilidad y facilitar así su manejo y estampación posterior. Se comercializa en varios colores, gris claro, verde, naranja, aunque el más común es el característico marrón oscuro.

Para trabajar el linóleo podemos usar las mismas herramientas que en la xilografía tradicional: gubias, cuchillas de artesano, cúter, formones, etc. La gran diferencia es que al ser un material más blando y flexible que la madera, ya no se necesita la ayuda de una maza para realizar los cortes, por lo que resultan más útiles las herramientas con mango corto o de punzón, que se adaptan mejor a la mano. Esto nos permite usar también las **gubias** con mangos de hojas intercambiables, más económicas. Las herramientas más versátiles en este material son las gubias de acero de diferente tamaño y perfil, sobre todo en forma de U y V; aunque también podemos emplear otras menos convencionales como puede ser la varilla de un paraguas biselada. En cualquier caso, las cuchillas de las herramientas que usemos deben ser afiladas constantemente, ya que el linóleo es ligeramente abrasivo y embota el filo fácilmente. Hay que tener en cuenta además, que al ser un material blando resulta difícil llegar a grabar líneas muy finas, ya que estas pueden romperse fácilmente durante el proceso de creación de la matriz o en su estampación, ya que estas planchas resisten peor la presión del tórculo, perdiendo calidad a partir de la tercera estampación aproximadamente.

### Elaboración de una matriz linográfica

Lo primero que hemos de tener en cuenta es que el linóleo es un material que con el tiempo se va endureciendo progresivamente, por lo que si al comprarlo es demasiado blando solo tenemos que guardarlo algunas semanas para que adquiera la consistencia deseada. Si en cambio tiene demasiado tiempo y se ha endurecido mucho ante de trabajar con el es recomendable dejarlo al sol para que se caliente y se vuelva más dúctil.

Si deseamos potenciar la superficie lisa del linóleo, antes de empezar a dibujar en la plancha, podemos desengrasar su superficie frotándola suavemente con un trapo humedecido en esencia de metilo, bencina o con una lija de grano muy fino. Si, por el contrario, preferimos trabajar sobre una superficie texturizada algunos grabadores recomiendan aplicar una solución de sosa caústica (hidróxido de sodio) diluida que corroerá la superficie dejando una textura rugosa. La solución depende de lo que deseemos conseguir pero es preferible que sea suave, una cucharada de café de sosa por medio litro de agua fría (Krejca, 1990).

Una vez lista la superficie, se realiza el diseño de la imagen, pudiendo dibujar directamente sobre la plancha con un lápiz graso o preparar un boceto y transferirlo a la plancha, siguiendo alguno de los métodos ya explicados. Pero sin olvidar que el dibujo de la plancha aparecerá invertido en la estampa. Se suele comenzar trabajando los detalles y los contornos finos con una gubia en V, para a continuación limpiar las zonas que han de quedar sin tinta mediante gubias de hoja más ancha, pudiendo vaciar hasta la trama de yute para evitar manchas. Para agilizar el trabajo el borde que no se ha de imprimir puede recortarse con unas tijeras, asegurándonos de este modo, que en la impresión, el borde se mantendrá limpio.

Una técnica alternativa con este material consiste en generar espacios en blanco dejando actuar en la superficie del linóleo sosa caustica en una solución saturada hasta que produzca cavidades más profundas. Si queremos un hueco determinado podemos proteger el contorno o alguna zona de la plancha de la mordida de la sosa, haciendo reservas con parafina común, es decir, cera de vela, barniz de grabado, o betún. Para realizar esta mordida podemos aplicar la sosa diluida directamente sobre la plancha o sumergir está en una cubeta con la solución, para lo cual deberemos proteger la parte de atrás y los bordes con una capa de plástico líquido PVA o similar. El mayor inconveniente de este sistema es que, además de que la sosa es un material corrosivo peligroso, para lograr mordidas profundas se necesitan horas de exposición a la sosa, teniendo que ser sustituida por otra solución concentrada cuando pierda su fuerza. Esto ralentiza el proceso de creación de la matriz, haciendo que sea un método muy poco empleado.

Una vez acabado el proceso de talla, podemos hacer una prueba de estado sin necesidad de estampar la matriz en un tórculo, sólo tenemos que calcar el resultado en una hoja de papel frotando en su superficie con un lápiz, igual que la técnica del frottage.

Finalmente, la corrección de posibles errores en una plancha de linóleo es relativamente sencilla, sólo hay que volver a pegar el material vaciado accidentalmente. En caso de que esto ya no fuera posible, se puede sustituir el trozo dañado por un nuevo parche de linóleo con la forma exacta del hueco. Para que el resultado de esta corrección sea más estable se recomienda pegar el parche y la plancha original sobre una base de madera que le de estabilidad.

## 3.5. Otros sistemas en relieve

Como ya aclaramos al principio de este capítulo, los procedimientos de grabado en relieve son aquellos que nos permiten vaciar los espacios que no queremos que aparezcan en nuestra estampa final, dejando los elementos impresores en la superficie de la plancha, lo que nos permite entintar su superficie y estamparla sobre un soporte repetidas veces, logrando así una serie de estampas semejantes. Existen bastantes materiales que cumplen estos requisitos, pudiendo transformarse así en matrices de grabado en relieve. Además de los distintos tipos de bloques

de madera que se han usado tradicionalmente, la aparición de nuevos materiales sintéticos en el siglo XX, ha enriquecido enormemente la variedad de matrices que podemos utilizar con los procedimientos de grabado en relieve. De este modo, junto a los materiales tradicionales como la piedra o la madera, podemos encontrar otros más modernos como el cartón prensado, los derivados de la madera, o distintos tipos de plásticos más o menos rígidos, como el celuloide o el PVC.

Todas estas matrices de diversos materiales se preparan y trabajan de forma semejante a la madera o el linóleo, transfiriendo nuestro boceto a su superficie y grabando la imagen mediante gubias y cuchillas variadas como hemos estado viendo. Entre los materiales alternativos que podemos utilizar como matrices de grabado en relieve encontramos los siguientes:

### Piedra

Se suele emplear una piedra blanda y plana, que se raspa con una herramienta afilada, produciendo un hueco que forma el dibujo lineal. Al estampar estas matrices se obtiene un dibujo en blanco sobre un fondo oscuro con la calidad del grano de la piedra. Esta técnica fue muy utilizada hasta el siglo XV, cuando la madera sustituyó a la piedra. A pesar de esto, el grabado en piedra continuo siendo utilizado en las manifestaciones de arte popular de algunos grupos étnicos tales como los esquimales, para quienes la obtención de otros materiales era más difícil (Krejca, 1990).

### Derivados de la madera

Con el procedimiento de grabado en relieve podemos utilizar una serie de derivados de la madera, que ofrecen resultados aceptables y son mucho más económicos, además de poder encontrarlos en tamaños mucho mayores que los tableros de madera. Entre los más comunes destacamos los siguientes:

**Chapados** Tableros que se forman encolando una lámina fina de madera noble sobre una madera común u ordinaria. Ofrecen una superficie que resalta el veteado de la madera, produciendo una textura natural muy bella que se puede aprovechar en fondos de una estampación posterior.

**Contrachapado** Tablero compuesto por tres o más capas finas de madera encoladas de forma que las fibras de cada capa estén orientadas perpendicularmente entre sí. Es una opción bastante común, ya que es una madera económica que se puede conseguir en todos los tamaños y grosores que deseemos, siendo los mejores los grosores que oscilan entre los seis y los doce milímetros. Como solo se puede cortar la hoja exterior del contrachapado, los cortes serán siempre poco profundos, por lo que el entintado ha de ser muy cuidadoso.

**Táblex** Tablero artificial duro y poco grueso, fabricado por el prensado de resinas y desperdicios de madera y papel. Presenta una superficie lisa, uniforme y suave. Aunque puede resultar difícil de trabajar, ofrece resultados similares a la madera, la mayor diferencia con esta es que no aporta el veteado de esta, y puede que le falte nitidez en los bordes de las líneas talladas

**Aglomerado** Tablero formado por un noventa por ciento de virutas de madera que se mantienen unidas mediante una cola de tipo resina de fenolformaldehído. La composición de este material hace que su superficie no reúna las condiciones necesarias para una talla mínimamente correcta, por lo que el aglomerado es uno de los pocos derivados de la madera que no se pueden utilizar en los procedimientos de grabado en relieve.

### Metal

Podemos lograr grabados en relieve en planchas metálicas con una forma de trabajo opuesta al resto. Utilizando un procedimiento inverso al huecograbado, podemos obtener una imagen en relieve. Para ello, protegemos el dibujo con una sustancia resistente a los mordientes como barniz de asfalto y atacamos la superficie limpia con el mordiente adecuado para producir calvas, de modo que el dibujo quede en la superficie. Estas matrices se estampan igual que el resto de planchas en relieve. Un ejemplo notable de esta técnica son las estampas de *Jerusalén* realizadas por William Blake en planchas de cobre.

El metal más apropiado para esta técnica es el zinc, ya que al ser blando es atacado fácilmente por los mordientes. El cobre también obtiene buenos resultados, pero es más caro y duro que el zinc. Mientras que el hierro y el acero resultan demasiado duros para mordidas tan grandes.

### Yeso

La matriz de yeso o escayola es la más sencilla de trabajar. Podemos utilizar como material para nuestra matriz tres opciones disponibles en el mercado: el yeso, la escayola y el gesso. El **yeso** es un preparado industrial que procede del polvo deshidratado del mineral natural conocido como yeso o aljez, presentando una pureza mayor del setenta por cien. La **escayola**, por otro lado, es un tipo de yeso con un grano más fino y mayor pureza, para ser considerada escayola ha de tener una concentración de mineral superior al noventa por cien. La última variación sería el **gesso**, que mezcla yeso líquido y cola fuerte.

En cualquiera de estas opciones deberemos preparar nuestra matriz según las necesidades, para ello se fragua el material necesario mezclándolo con agua. Esta mezcla se vierte en un recipiente que tenga las medidas deseadas, dándole un grosor entre uno y dos centímetros, lo que nos permitirá tallar al menos medio centímetro en las zonas que no se vayan a estampar sin quitarle solidez a la plancha. Cuando la mezcla está casi seca, pero aún mantiene cierta humedad, es

más sencilla de desmoldar, pudiendo sacarla del molde con bastante facilidad e incluso dibujar y tallar sobre ella con casi cualquier herramienta. Una vez acabado el trabajo y seco, es conveniente impermeabilizar la superficie con laca antes de estampa la matriz para que su superficie absorba menos tinta.

El mayor inconveniente de este material es su fragilidad, pues se parte fácilmente, por lo que es aconsejable reforzarlo con una malla metálica que le otorgue más estabilidad. Con este fin, al fraguarlo, extenderemos una primera capa del preparado en el recipiente elegido y una vez que comience a espesar le añadiremos una rejilla de alambre que cubriremos con el resto de la escayola o yeso. Aun así, lo mejor es que estas matrices se estampen de forma manual y con mucho cuidado para evitar roturas indeseadas, ya que no resistirían la presión del tórculo. A pesar de estos inconvenientes, este material tiene la gran ventaja de que es muy fácil de tallar, por lo que su uso es muy recomendable para comenzar a aprender.

El uso de matrices de yeso o escayola ya es descrito en un manual de Maxime François Antoine Lalanne de 1827, citado por Hayter (1981, p. 126), quien también experimentó con estos materiales a partir de 1931 en su Atelier 17, consiguiendo resultados sorprendentes.

### Plásticos

El plástico es un polímero sintético derivado del petróleo y otras sustancias naturales, que reacciona al calor y la presión, pudiendo cambiar su forma. El primer plástico que se inventó fue el celuloide en 1860, que fue seguido por bastantes más, dando lugar a un gran desarrollo de este material durante el siglo XX, que acabo sustituyendo a muchos otros.

Existen multitud de plásticos que se pueden emplear como matriz de grabado, normalmente los encontramos en forma de láminas planas y rígidas que podemos trabajar para estampar en hueco, en relieve, o de ambas formas. Al ser un material denso ofrece una superficie muy uniforme y dura. Además las planchas de plástico suelen ser mucho más resistentes que las de madera y pueden encontrarse en formatos mucho más grandes, lo que ofrece mayor libertad de creación al artista grabador.

Entre las láminas de plástico que podemos utilizar la primera que destaca es el metacrilato (PMMA). Esta placa acrílica se forma por la polimerización de metacrilato de metilo, dando lugar a un material fuerte, transparente y muy resistente. Este se comercializa bajo diferentes marcas siendo las más conocidas, Plexiglás, Lucite (resina acrílica de Dupont), Acrylite o Perspex. Sea cual sea la marca elegida, en todas ellas podemos emplear para tallar además de las herramientas de corte tradicionales, otras eléctricas, que amplían la gama de marcas que podemos producir. Teniendo en cuenta que estas herramientas han de estar perfectamente afiladas dada la dureza de este material que, al mismo tiempo recoge todo tipo de marcas y arañazos en su superficie.

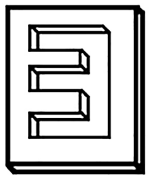
Otra opción es utilizar plásticos líquidos como acrílicos, resinas o acetatos de polivinilo que aplicamos en diferentes moldes para conseguir una plancha, pudiendo incluso modelar o imprimir diversos relieves en la superficie de estos plásticos antes de que fragüen completamente. Otra opción intermedia consistiría en usar planchas de celuloide y de poliestireno, trabajadas con calor.

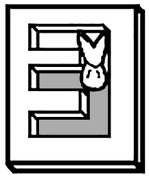
Estos nuevos materiales plásticos comenzaron a ser investigados por artistas americanos a finales de los años cuarenta y principios de los cincuenta, que contribuyeron al enriquecimiento de estas técnicas. Podemos remarcar así el trabajo del grabador americano Arthur Deshaies, que experimentó ampliamente con planchas de Lucite usadas con procedimientos en relieve y en hueco.

# Capítulo 4

# Procedimientos sustractivos de grabado en hueco o calcográfico

a. *Tiefdrück*, fr. *Impressión en creux o taille douce*, i. *Intaglio printing*, it. *Stampa incavografica (diretta e indiretta).*









Estos procedimientos de estampación engloban todos los sistemas cuyos elementos impresores están en hueco. La matriz se logra sustrayendo el material necesario de la plancha por diferentes métodos para que estos huecos alberguen la tinta, por lo que se conocen como procedimientos sustractivos de grabado en hueco o huecograbado.

También son muy conocidos como procedimientos de grabado calcográfico o calcografía. Esta denominación proviene del término griego *kaikon*, que significa cobre; y la combinación de los términos latinos *chalcos*, utilizado para el cobre y el bronce, y *graphe*, que significa grabar. Otro nombre usado para designar estos procedimientos es el de talla dulce, que comenzó a usarse por extensión del grabado a buril.

Los procedimientos sustractivos en hueco comprenden todas las técnicas que producen incisiones en la plancha destinadas a retener la tinta, es decir, el grabador talla los huecos donde quiere que se acumule la tinta. De esta forma al estampar la matriz, la imagen se transfiere al soporte gracias a la tinta retenida en las líneas incisas en esta. Justo al contrario de lo que ocurre en el grabado en relieve, donde se estampan las áreas que sobresalen de la superficie de la matriz. De este modo, en los sistemas sustractivos de grabado en hueco, la tinta se extiende por la superficie de la plancha, generalmente con tarlatana, para que quede retenida en las tallas grabadas que forman la imagen, limpiando el resto para que la superficie plana

original de la plancha no se imprima. Esta tinta retenida en los huecos es la que será transferida al papel mediante una fuerte presión directa. De esta manera, las líneas en hueco se imprimen del color deseado y la superficie original de la matriz queda en blanco. Las diferentes técnicas del grabado en hueco permiten conseguir una amplia gama de efectos visuales.

Todas las técnicas de grabado en hueco que producen incisiones en la plancha para alojar la tinta se pueden clasificar en dos grandes grupos: los procedimientos directos, en los que el grabador arranca el metal mecánicamente, por medio de utensilios; y los procedimientos indirectos, en los que se realizan las incisiones de manera química, mediante el ataque de un mordiente. La profundidad de estas incisiones en el metal marcará la intensidad del trazo en la estampa, ya que a más profundidad, más tinta será retenida y, por tanto, más negro será el efecto producido.

### Orígenes del grabado en hueco

Algunos teóricos como Buckland- Wright (1973), consideran que la expresión artística más antigua del hombre son los dibujos incisos en la superficie de las cuevas prehistóricas o en los huesos de animales empleados como herramientas. Desde la prehistoria, todas las civilizaciones y culturas han utilizado técnicas de grabado en hueco, sobre piedra, barro o cerámica. Muchas de estas técnicas han ido evolucionando ligadas sobre todo a la ornamentación, pues desde el principio el ser humano ha sentido la necesidad de decorar sus herramientas, personalizándolas y transformándolas en algo bello, y no sólo útil.

El descubrimiento del metal añadió infinidad de posibilidades nuevas a estas incisiones decorativas. Muchas sociedades produjeron variados trabajos en hueco sobre metal, algunos ya mencionados en la Biblia o en los escritos de Homero. Destacan los dibujos damasquinados de los antiguos etruscos, los nielados y esmaltados de la orfebrería bizantina, los damasquinados árabes, o los cloissonés alveolados franceses. Aunque estos grabados no se solían estampar sobre ningún soporte hasta mediados del siglo XV, cuando comienzan a aparecer las primeras estampas gracias, entre otras cosas, a la generalización del papel en Europa, considerándose entonces este momento como el nacimiento de estos procedimientos de estampación en hueco en occidente. No está clara la fecha exacta ni el lugar donde se originaron estos procedimientos, ya que en este honor rivalizaban grandes ciudades europeas como Núremberg en Alemania, Florencia en Italia o Brujas en Flandes. Lo que si coinciden todos los estudiosos es en ligar el nacimiento de la estampación de estas tallas a un producto derivado del trabajo en metal de los orfebres de la época, en especial de los niellos ornamentales grabados en plata, oro u otro metal. En general, los primeros grabados en metal son trabajos realizados al buril, con un fuerte carácter evocativo y decorativo, puramente lineales. Estas estampas son bastante difíciles de datar con exactitud, sobre todo las producidas antes de la obra «*Combate de hombres desnudos*» del pintor orfebre Pollaiuolo , de 1470.

A partir de este momento, y sobre todo en el siglo XVI, las técnicas de grabado en hueco evolucionan rápidamente. La línea se usa, no sólo como delimitadora de contornos, sino también para sombrear, primero buscando unicamente darle a las figuras volumen a modo de esculturas, creando sombras en su mayoría irreales y, poco después, con intención de imitar el efecto más naturalista de la luz. Con esta nueva atribución de las incisiones, los procedimientos en hueco se volvieron muy populares y, en muchos casos, desplazaron al grabado en relieve, entrando en la edad de oro del grabado calcográfico, cuya hegemonía se mantuvo hasta comienzos del siglo XX.

Ya en este siglo XX, la aparición de nuevos materiales, favoreció el nacimiento de otros procedimientos pero también ayudó a la reconversión de las tradicionales técnicas calcográficas, que gracias a grabadores pioneros derivaron hacia métodos menos tóxicos y más respetuosos con el medio ambiente. Entre ellos hay que destacar las aportaciones de Friedhard Kiekeben al grabado de incisión directa y las técnicas acrílicas; Cedric Green, con el grabado electrolítico; y Henrik Boegh, con el fotograbado en película de fotopolímero.

### Planchas para grabado en hueco

Las planchas utilizadas con los procedimientos en hueco son fundamentalmente metálicas, preferiblemente de grano regular y liso, pulidas y mates. Deben poseer un calibre entre 16 y 18 (Buckland-Wright, 1973, p. 38), que corresponde a un espesor de 1,52 o 1,21 milímetros, pues si fueran más finas podríamos cortarnos con ellas y si fueran más gruesas acabarían hiriendo el papel durante la estampación, además de resultar más caras. El **metal** es un cuerpo sólido a temperatura ambiente que conduce el calor y la electricidad y que combinado con oxígeno da lugar a óxido. Las planchas metálicas más empleadas en el grabado en hueco suelen ser principalmente de cobre o zinc, aunque también encontramos de hierro, acero dulce, aluminio, bronce, estaño, latón, o incluso a veces de magnesio. De este modo, los metales más usados son:

**Cobre** Este metal rojizo y brillante, a temperatura ambiente tiene una densidad de 8,96 gramos por centímetro cúbico, fundiendo a 1.083 grados Celsius. Su mayor cualidad es que es muy maleable, siendo dúctil y flexible al mismo tiempo que presenta una gran resistencia, por lo que permite realizar detalles muy sutiles a la vez que soporta el desgaste de la estampación mejor que el resto. Todo esto hace que sea uno de los metales que mejor resultado ofrece, lo que convierte en el metal más usado y apreciado desde el comienzo de los procedimientos de grabado en hueco. Podemos trabajar con cobre electrolítico o laminado, en planchas de distinto tamaño y espesor, siendo aconsejable utilizar láminas de, como mínimo, un grosor de 0,8 milímetros. Hay que llevar cuidado con él debido a que sometido a humedad continua se forma en su superficie un cardenillo verde azulado muy venenoso.

**Zinc** Es el segundo metal más usado, casi tanto como el cobre. Este metal blanco azulado, brillante, presenta una densidad de 7,13 gramos por centímetro cúbico, fundiendo a 420 grados Celsius. Es un material blando, más fácil de trabajar que el cobre, pero, por el mismo motivo, se deteriora antes, por lo que no permite trabajos tan limpios y finos, ni tiradas tan largas como el anterior. Al ser más económico, es muy popular entre los grabadores, aunque para compensar su ductilidad se recomienda emplear planchas más gruesas, sobre el milímetro y medio, por lo que la diferencia final de precio entre el cobre y el zinc no es tan grande.

**Hierro** Es un metal muy extendido, de color gris azulado, con una densidad de 7,87 gramos por centímetro cúbico, y un punto de fusión a 1.535 grados Celsius. Presenta una textura que va desde la granulosa a la fibrosa y la pulida. Ha sido muy utilizado desde la segunda mitad del siglo XIX, sobre todo gracias al proceso de electrolisis con el que se prolonga la duración de estas planchas tanto como si fueran de cobre.

**Aluminio** Metal de color y brillo semejante a la plata, tiene una densidad de 2,7 gramos por centímetro cúbico, fundiendo a 660 grados Celsius. Es un metal liviano muy maleable, más blando que el cobre o el zinc, pero de gran resistencia a las presiones, la luz, la humedad, la temperatura, etc. Fue aislado por primera vez en 1828, pero su comercialización vino mucho después cuando se logro un método para sintetizarlo con un coste razonable.

**Estaño** Metal plateado, que presenta una densidad de 7,3 gramos por centímetro cúbico, y funde a baja temperatura, unos 232 grados Celsius. Es un metal suave y resistente a la corrosión, pero su alto grado de flexibilidad y maleabilidad le hacen poco recomendable a la hora de utilizarlo como matriz.

También se pueden encontrar planchas de las aleaciones metálicas más comunes, que se pueden llegar a usar en determinadas ocasiones, como:

**Bronce** Aleación de cobre al que se le añade estaño en una proporción de entre un tres y un veinte por cien. Dependiendo de su composición su densidad puede oscilar entre 7,4 y 8,9 gramos por centímetro cúbico, y alcanzar su punto de fusión entre los 880 y los 920 grados Celsius. Esta mezcla es muy resistente al roce y la corrosión a la vez que presenta una excelente maleabilidad.

**Acero** Aleación de hierro con carbono y en ocasiones otros metales. El acero dulce es un hierro que contiene entre un 0,15 y un 0,25 por cien de carbono, es decir, prácticamente hierro puro, aunque más resistente que el hierro, manteniendo por más tiempo la rebaba de la punta seca. Otra variación también usada es el acero inoxidable, que junto al hierro combina carbono, cromo y níquel, lo que le otorga una gran dureza y elasticidad, además de una mayor resistencia a la oxidación y la corrosión.

**Latón** Aleación de cobre y zinc, de color dorado. En los latones industriales la cantidad de zinc nunca excede el cincuenta por cien. Presenta una densidad entre 8,4 y 8,7 gramos por centímetro cúbico, mientras que su punto de fusión se encuentra entre los 930 y los 980 grados Celsius. Es un metal dúctil y maleable, resistente a la corrosión, con propiedades antibacterianas, conductor y que no produce chispas. Todas estas propiedades han hecho que, desde su descubrimiento en el siglo VI a.C., se haya utilizado mucho en la fabricación de elementos decorativos, bisutería y envases.

**Hojalata** Es una plancha laminada de acero o hierro, que se estaña por sus dos caras. Es un material rígido, impermeable a la humedad, resistente a la luz y a otros agentes. Generalmente esta formado por cinco capas: el acero base, una aleación hierro-estaño, estaño metálico, una película de pasivación y una última de aceite. Este recubrimiento le otorga una gran resistencia a la abrasión y la corrosión, por lo que se utiliza mucho como envase de alimentos que se almacenan durante largos periodos de tiempo. Es relativamente fácil recortar una lata para obtener una plancha con la que hacer pruebas de taller.

Actualmente, con los procedimientos de grabado en hueco directos, además de las planchas de metal, se está extendiendo el uso de otros materiales más modernos y económicos como determinados plásticos rígidos tipo acetato, metacrilato o cloruro de polivinilo (PVC).

### Herramientas básicas de grabado en hueco

Las herramientas que se utilizan en los procedimientos en hueco son muy variadas, dependiendo fundamentalmente de la técnica empleada. Aunque, en general, en todas las matrices metálicas se emplean las mismas herramientas para corregir o eliminar algún elemento indeseado que se hayan podido producir. Eliminar estos errores es relativamente sencillo, sólo debemos hacer desaparecer los surcos que los provocan. Normalmente, esto se hace de forma manual mediante el uso de dos herramientas muy versátiles: el rascador y el bruñidor.

El **rascador**, también conocido como raspador o desbarbador, es una herramienta de acero de la mejor calidad, compuesta por tres caras planas, algo ahuecadas en su centro, que se unen formando una pirámide que se estrecha en la punta. Sus aristas están tan afiladas que son capaces de rascar la superficie metálica igualándola, eliminando líneas indeseadas o suavizando líneas demasiado mordidas.

Por otro lado, el **bruñidor** es una herramienta, acabada en una punta redondeada ligeramente aplanada y curvada hacia arriba. En la mayoría de los casos están hechos de acero aunque también los hay de piedra de ágata, hematites u otras variedades de cuarzo. Su extremo está muy pulido y es el que se utiliza para suavizar la superficie del metal rascado, para ello lo frotamos sobre esta

con cuidados movimientos circulares, alisando y bruñendo la superficie corregida de la plancha. Para facilitar este proceso se suele aplicar a la superficie metálica una fina capa de aceite. Para mantenerlos en perfectas condiciones de uso es aconsejable pulirlos sobre un cuero con óxido de estaño, y guardarlos envueltos en una gamuza. Habitualmente encontramos ambas herramientas combinadas en una sola que presenta el raspador en un extremo y el bruñidor en el opuesto.

Además de las herramientas de corrección de errores, otras herramientas comunes a todos los procedimientos en hueco son las **limas** para biselar los bordes de la plancha metálica, o las **pinzas de mano** para manipular la matriz expuesta a los mordientes o al calor cuando sea necesario. Estas pinzas o entenallas suelen tener su punta revestida de cuero para no arañar la matriz. También hay grabadores que utilizan herramientas para ver mejor el trabajo que se esta realizando como un flexo lupa, como los empleados por los médicos, o un **cuenta hilos**, que es una pequeña lupa que se mantiene fija a unos cinco centímetros de su base y nos ayuda a ver la profundidad y calidad de las marcas realizadas en la plancha.

Otra herramienta que llega a ser muy útil para los que practican con asiduidad los procedimientos de grabado en hueco es una **pantalla** que filtre o tamice la luz para evitar los brillos y reflejos en las planchas metálicas mientras se está trabajando. Esta pantalla puede ser tan simple como un papel vegetal sujeto por un aro de alambre que se puede fijar a la lámpara de la que procede la luz, o colocarlo a medio camino de la fuente luminosa con un contrapeso. También podemos encontrar pantallas realizadas con un tul fino o un trozo de seda, montados en un marco que los mantiene tensos y nos permite colocarla según deseemos.

### Preparación y cuidado de la plancha para grabado en hueco

Lo primero que hay que tener en cuenta es que las planchas utilizadas con los procedimientos en hueco han de estar **pulidas**. Antiguamente era el grabador el que tenía que hacerlo manualmente en su taller, frotando la superficie metálica con una piedra de afilar para que desaparecieran las rayaduras, repitiendo la operación sucesivamente con piedra pómez, piedra esmeril muy fina y carbón de madera de sauce, hasta acabar con una pasada del bruñidor de acero bañado en aceite. Afortunadamente este lento proceso ya no es necesario pues todas las planchas se comercializan ya pulidas.

Cuando se trabaja con planchas metálicas, cualquiera que sea la técnica que vayamos a emplear, debemos preparar correctamente la matriz. En esta fase previa, el primer punto a tener en cuenta es el **biselado** de los cantos de la plancha. Este corte en ángulo se hace para evitar que los cantos vivos de la plancha puedan romper o astillar la tarlatana al entintar, o lo que sería peor, el papel y las mantillas al recibir la presión del tórculo. La mayoría de grabadores rebajan todos los bordes en un ángulo oblicuo de aproximadamente cuarenta y cinco grados. Para ello, se sujeta la plancha al borde de una mesa con dos gatos pequeños protegidos en sus extremos para no dañar la plancha, rebajando el metal de los cantos

con una lima mediana de dientes finos, y redondeando los cuatro vértices de la plancha. A continuación se pule la superficie de estos biseles, para ello damos una primera pasada con una lima fina, y una segunda con una lija de agua de metal. Para manejar esta última mejor podemos envolver con ella un taco de madera, que será más fácil de sujetar. Se puede incluso utilizar un rascador para eliminar las marcas de la lima, acabando de pulir la superficie con un bruñidor. Estas sucesivas pasadas tienen por objetivo el dejar lo más parejo y limpio posible el bisel, por lo que muchas veces se acaba dando una última pasada con un limpiametales y viruta de acero que elimine las impurezas y le de brillo. Finalmente limpiamos con petróleo y desengrasamos con alcohol. Este bisel proporciona a las estampas metálicas un característico marco en forma de cubeta, recibiendo este nombre la huella que deja. Algunos grabadores realizan este bisel una vez terminada la matriz, aunque lo más habitual es que se haga como trabajo previo, retocando el bisel, si fuera necesario, al acabar la preparación de la matriz. Otros grabadores como Antúnez (2005, p. 27) recomiendan hacer un medio bisel al comienzo, rematando el achaflanado al acabar la obra, para evitar así perder demasiado material y que la plancha disminuya de tamaño. Al mismo tiempo que biselamos la plancha es aconsejable eliminar cualquier rasguño o arañazo indeseado que pueda tener la superficie, lijando esta con lija fina o lana de acero sobre una capa de agua para evitar que el polvo metálico que se genere de lugar a más arañazos.

Tras el biselado de los cantos, se debe **proteger la parte posterior** de la plancha, sobre todo si vamos a trabajar con técnicas indirectas, que requieren la acción de un mordiente. Tradicionalmente esto se hacia con un barniz graso adecuado, aunque desde finales del siglo XX, se hace cubriendo esta parte con cinta de embalar o precinto, mucho más económica y rápida de poner que el barniz. Muchos grabadores actuales aconsejan añadir un trozo más largo de este precinto en la parte central del dorso de la plancha, de manera que sobresalga ayudándonos a sumergir y sacar la matriz de la cubeta del baño mordiente con más seguridad, sobre todo si trabajamos con una cubeta vertical. Algunos tipos de precinto son bastante difíciles de quitar o se despegan con demasiada facilidad, Boegh (Boegh, 2004, p. 59) recomienda utilizar la marca italiana *Cartongraf*, vendida en todo el mundo y fácil de manejar.

Otro punto importante a tener en cuenta es que antes de empezar a trabajar, la superficie de la plancha metálica debe estar completamente limpia y **desengrasada**. Para ello, hay que frotarla cuidadosamente con blanco de España mezclado con agua, se enjuaga y, a continuación, se limpia con un producto desengrasante como vinagre y agua. Algunos grabadores utilizan en lugar de estos productos sosa caustica rebajada al treinta por cien, o también yeso blanco con unas gotas de amoniaco. Sea cual sea la pasta elegida, esta se suele restregar sobre toda la superficie de la plancha con ayuda de un cepillo blando, una esponja o un trozo de algodón, con el fin de eliminar cualquier rastro de grasa. Finalmente la plancha se lava con abundante agua limpia. Es importante utilizar guantes en este punto para evitar dejar huellas de grasa en la plancha. Tras el último aclarado podemos secar la superficie con periódico y un paño, quedando lista para ser utilizada.

No hay que olvidar que con todas las técnicas de los procedimientos en hueco se produce la inversión de la imagen, así que para lograr que esta se vea en la estampa como deseamos, en la plancha ha de estar grabada al revés. Es por esto que lo mejor es trabajar siempre a partir de un **boceto previo**, pudiendo pasar este a la plancha con diversos métodos, ya expuestos en la sección 2.3, en la página 43. El más sencillo consiste es realizar un transporte de las líneas fundamentales que forman la composición a un papel transparente algo más grande que nuestra plancha. Este papel se puede invertir para calcar las líneas en la plancha con la ayuda de un papel de calco, blanco o negro, según sea el color de la superficie de nuestra matriz. Repasando las líneas del boceto transparente con un lápiz duro o un punzón, tendremos el dibujo transferido a nuestra plancha.

Si tras realizar la matriz en hueco con la técnica deseada, entintarla y estamparla, observamos que hay que realizar alguna **corrección**, eliminando algún elemento del diseño, deberemos emplear con paciencia y minuciosidad las herramientas necesarias. Para ello, una vez limpia la matriz, primero desbastaremos las líneas o superficies que queramos hacer desaparecer con un rascador afilado, eliminando el polvo metálico resultante con una brocha o pincel. Los rascadores se pueden afilar sobre una piedra lisa humedecida con unas gotas de aceite de linaza y petróleo, para ello los frotamos por el lado plano en la misma dirección. A continuación alisamos la superficie rectificada con lijas cada vez más finas y un poco de petróleo y aceite de linaza. Para eliminar completamente las huellas del rascador repasamos las zonas lijadas con un bruñidor, y frotamos con virutas de acero y petróleo. Para acabar limpiamos la plancha con limpiametales y petróleo y la desengrasamos con alcohol, dejándola lista para volver a estampar.

Cuando trabajamos con planchas metálicas, sea cual sea la técnica empleada, al manipularlas continuamente hacemos que el sudor y la grasa de las manos vayan ennegreciendo su superficie. Si queremos limpiarla antes de proceder a su estampación lo más sencillo es utilizar el zumo de medio limón. Para ello se exprime directamente sobre la superficie de la plancha y se distribuye de forma homogénea, se esperan unos minutos y se enjuaga con abundante agua corriente. Si la dejamos secar comprobaremos que el metal ha recuperado su brillo y color original (Antúnez Caracena, 2005, p. 19).

Finalmente hay que recordar que, debido a la maleabilidad del metal, los grabados realizados en este tipo de planchas, sea cual sea la técnica usada, se van deteriorando progresivamente durante el proceso de estampación. Debido a esto, y gracias a los avances tecnológicos del siglo XIX y sobre todo del XX se han desarrollado una serie de procesos que ayudan a **prolongar la vida útil de las matrices metálicas**, retrasando su desgaste, lo que ayuda también a mantener la misma calidad en todas las estampas de la tirada. La mayoría de estos procesos son métodos galvanoplásticos o de electrodeposición, en los que mediante la ayuda de la electricidad un metal es depositado sobre una superficie para mejorar sus características, endureciéndolo, etc. Uno de los primeros métodos que se usaron fue el **acerado**, patentado en Francia en 1857 (Cabo de la Sierra, 1981, p. 40). Este sistema consiste en depositar sobre la superficie de la matriz una delgadísima

capa de acero mediante un proceso de electrolisis. El metal se vuelve mucho más duro y resistente, permitiendo además repetir el proceso en caso de que se desgaste dicha capa. Una variación de este método, muy utilizado, sobre todo en planchas de cobre, sustituye el acero por cromo, conociéndose como **cromado**. Con la ventaja de que cuando esta capa, de apenas unas micras, comienza a deteriorarse, dejando ver la tonalidad del cobre, se puede descromar la matriz y volver a cromarla, pudiendo repetir el proceso tantas veces como deseemos. Otros procesos semejantes también empleados son el niquelado, el latonado, el níquel brillante, etc. Es recomendable en estos casos, volver a limar los biseles tras los procesos de endurecimiento para eliminar las partículas irregulares que se depositan en los cantos, evitando así que retengan la tinta o dañen el papel.

A continuación veremos las técnicas de grabado en hueco más relevantes, según sean directas o indirectas.

## 4.1. Procedimientos directos o secos

Los procedimientos directos de grabado en hueco, también conocidos como secos o fríos, engloban todos los sistemas mecánicos en los que el dibujo se graba manualmente en la plancha sin tratar, utilizando diversos instrumentos. Será el uso de estas herramientas las que distinguirá una técnica de otra, encontrando así el grabado al buril, la punta seca y el mezzotinto o manera negra.

### 4.1.1. Buril

a. *Grabstichel*, fr. *Burin*, i. *Burin, Graver*, it. *Bulino.*

Es la primera técnica calcográfica que surgió. Se ejecuta cortando el dibujo directamente en la plancha con una pequeña herramienta llamada buril, que genera surcos o huecos abiertos conocidos como entallas. El buril es una técnica fundamentalmente de línea, que genera un trazo limpio y rotundo. Se caracteriza por un comienzo y un final más afilado, siendo más ancho en su zona central. En caso de que quedaran ciertas rebabas laterales, se deberían eliminar con ayuda de un rascador para dejar el surco limpio que caracteriza esta técnica.

La intensidad de la línea creada con el buril dependerá unicamente de la profundidad y anchura de la línea grabada. Esta técnica requiere un aprendizaje difícil y exigente, ya que para realizar grises se necesitan entallas paralelas, complejas de lograr. El burilista debe tener un buen dominio tanto del dibujo como de la técnica, concentración, paciencia y buena vista, por lo que su uso no es muy común en la actualidad.

### Historia del buril

El antecedente directo de todos los procedimientos de grabado en hueco se encuentra en los trabajos de artesanía decorativa en metal de la Edad Media. Los primeros fueron realizados por los árabes, cuya técnica ornamental más empleada procedía de la ciudad siria de Damasco, extendiéndose por todo oriente, y llegando a España con los árabes en el primer cuarto del siglo XIV, desde donde pasa al resto de Europa. Esta técnica, conocida como **damasquinado**, consiste en tallar un dibujo en el objeto metálico que se desea decorar, habitualmente de hierro o acero, rellenando las incisiones realizadas con metales preciosos como el oro o la plata. Se crea así el dibujo por el contraste de color de los metales empleados. De este modo, ligado a la ornamentación de metales, principalmente preciosos, surge la técnica del buril, aunque su estampación es relativamente moderna y nace con un fin utilitario y no artístico. Concretamente nos referimos al grabado a buril sobre plata, que realizaban los orfebres del siglo XIV y XV, y que se conoce con el nombre de **nielado**. Este trabajo de joyería, conocido como niel, consistía generalmente en un grabado minucioso de pequeñas dimensiones sobre plata o cobre, rellenando los huecos realizados con una pasta de cobre, plata y limaduras de plomo mezcladas con azufre. Esta plancha se calentaba hasta fundir la mezcla produciendo un esmaltado que al pulir quedaba de un color negro que resaltaba los relieves del metal brillante (Hayter, 1981, p. 164). Este trabajo dio paso a la primera técnica de grabado calcográfico, cuando al orfebre se le ocurrió estampar el resultado con tinta sobre papel antes de esmaltar la talla para comprobar su acabado.

Surge así en el taller del orfebre o del armero durante el siglo XV las primeras técnicas de grabado en hueco y su estampación. Los orfebres, acostumbrados a reproducir en barro las líneas esculpidas sobre la plata de sus niellos, acabaron descubriendo como estamparlas sobre papel para comprobar el resultado del relieve antes de esmaltarlo de forma definitiva. Para ello, untaban las incisiones realizadas en la plata con aceite y negro de humo, limpiando la tinta de la superficie para que quedara únicamente en los surcos, posteriormente apoyaban sobre el relieve un papel humedecido y pasando un rodillo blando sobre este obtenían un calco de su grabado. Estas primeras estampaciones nacen prácticamente de forma simultánea en diversos puntos de Europa, tanto, que varios países se disputan el invento. Los alemanes lo atribuyen a Marín Schoen de Baviera, o a Israel Mechelen de Westfalia, mientras que los italianos a Tomaso Finiguerra de Florencia. Las estampas atribuidas a Schoen, de 1442 y a Mechelen de 1461, representan a la virgen y, aunque ligeramente anteriores a la de Finiguerra no se consideran indudables, por lo que históricamente se suele atribuir el invento del grabado a buril al orfebre Maso Finiguerra. Este platero florentino, experto niellatori, súbdito de Cosme I de Medici, realizó la primera estampa conservada en 1452. Esta es un calco de su mejor niello para paces del Baptisterio de Florencia, representa a la virgen en su coronación y fue conservada en el Museo Uffici (Esteve Botey, 1997, pág. 57). Actualmente se conservan dos copias de la Coronación de la Virgen, una

en el British Museum y otra en la Colección Rothschild (Rubio Martínez, 1979). Finiguerra transmitió el secreto de esta técnica a su compañero Baldini Baccio (de Rueda, 1991) y pronto su uso se extendió por toda Europa.

Pero esta teoría del origen del grabado en hueco a través del niellado no convence a todos los estudiosos de este tema. Algunos autores como Hind (1963) descartan este origen, argumentando que las pruebas de niellados sobre papel probablemente fueron hechas tras observar estampas grabadas al buril. Hind sostiene que, incluso antes que en Italia, el grabado al buril surge en la baja Renania, en Alemania, con obras de artistas anónimos conocidos sólo por sus monogramas o las iniciales con que identificaban sus matrices, como el Maestro de 1446, el Maestro de las Cartas o su discípulo el Maestro E.S.

Esta técnica artística prospero rápidamente hasta establecerse como la técnica por excelencia durante el siglo XVI en Alemania e Italia. Las primeras estampas eran muy simples, generalmente una figura sin un espacio organizado a su alrededor, y sin intención de representar la luz. Pero pronto aparecieron grandes artistas creativos que ayudaron a evolucionar la técnica aportando imágenes en las que el paisaje de fondo era tenido en cuenta, usando además variaciones de textura, luz y color.

En Alemania destaca el trabajo de Wolgemut o Martin Schönhauer. Este último, también llamado Shön (monograma M+S), fue el primer artista que elevó el grabado al buril a un nivel más complejo, con líneas expresivas y delicadas sombras. Sus obras llegaron incluso a inspirar a grandes artistas posteriores como Rafael o Miguel Ángel. Mientras que en Italia, encontramos las aportaciones al grabado al buril de grandes pintores como Antonio Pollaiuolo y Andrea Mantegna, cuyos grabados inspirados en los relieves griegos y romanos, muestran la influencia del renacimiento. Estas obras marcaron el comienzo del florecimiento de la talla dulce italiana. En cuanto a la península ibérica, el primer grabador español en utilizar esta técnica fue Fray Francisco Doménech, que en 1488 realizó la estampa de *La Mare de Déu del Roser, els Misteris del Rosari, els sants dominics i el miracle del Cavaller de Colunya* (Esteve Botey, 1997) (Gallego, 1979).

Algo más tarde, encontramos los cobres a buril de Lucas van Leyden, en Amberes, o Alberto Durero, en Alemania. Este último mezcla con gran virtuosismo la tradición gótica alemana con los ideales del renacimiento italiano, creando grandes obras como *El caballero y la Muerte* de 1513, o *Melancholía* de 1514. A finales del siglo XVI y durante el XVII se produce una decadencia del buril, aunque aún encontramos obras interesantes de Duvet. Ya en el siglo XX, el uso del grabado a buril en la estampa artística resurgió gracias a los grabadores de tendencia op y los relacionados con el Atelier 17 (Rubio Martínez, 1979).

### Materiales y herramientas usados en el buril

Lo que diferencia esta técnica de otras es la herramienta utilizada para crear la línea del dibujo, en este caso, un buril. El **buril**, empleado desde antiguo por

los orfebres, está formado por una varilla de acero templado de sección triangular, cuadrada o romboidal. Su punta, acabada en bisel esta muy afilada, por lo que su cara delantera queda plana, ya que si fuera convexa dificultaría el corte del metal. Es aconsejable, mantener siempre esta punta afilada frotándola a menudo con una piedra de aceite, o una piedra de Arkansas, impregnada en unas gotas de aceite de linaza. Esta barra metálica suele tener aproximadamente unos doce centímetros de largo y medio centímetro de ancho y generalmente se monta en un mango con forma de champiñón, preferiblemente de madera. De modo que cuando se utiliza, el mango se apoya en el hueco de la palma de la mano con el fin de ejercer presión, siendo los dedos pulgar e índice los que marcan la dirección de la herramienta al cortar. Podemos encontrar buriles con hojas llamadas vélos, que presentan puntas paralelas separadas unos milímetros, y que se usan para hacer líneas paralelas.

### Elaboración de una matriz al buril

Una vez biselada y desengrasada la plancha, se realiza el dibujo sobre esta, de manera directa o reportándolo de un boceto previo, con ayuda de papel calco, tal y como ya hemos explicado en la sección correspondiente. A continuación se realizan los cortes del dibujo con ayuda del buril, pudiendo crear puntos, trazos y líneas continuas. Para crear tallas de distinta profundidad y grosor, se emplean buriles de distinto tamaño y sección, influyendo también mucho la presión que se ejerce al grabar. Pero el buril es una herramienta que necesita un entrenamiento exigente para poder manejarlo correctamente. Los cortes deben realizarse sobre la plancha siempre de fuera a dentro, hacia el corazón, siendo lo más complicado la talla de curvas. Para grabar estas se ha de girar la plancha y no la mano, por lo que esta se suele colocar sobre una almohadilla de cuero rellena de arena, o un torno especial, que nos ayude a girar la plancha con comodidad. De esta forma, la mano que no tiene la herramienta es la encargada de desplazar la plancha con un movimiento rotatorio en sentido inverso al avance del buril. Por lo que, el buril siempre se mueve de derecha a izquierda, mientras que la plancha lo hace de izquierda a derecha. Grabadores muy experimentados consiguen realizar obras completas con una sola línea de buril que cubre toda la plancha en espiral, logrando las tonalidades necesarias mediante diferencias de presión. Uno de los ejemplos más conocidos de esta técnica es la estampa de 1649, *La Santa Faz* del francés Claude Mellan.

Antes de dar por acabado el proceso de talla, en esta técnica debemos eliminar cuidadosamente las virutas de metal levantadas por el buril y las barbas que se hayan podido formar. Para ello nos servimos de un rascador, e incluso de un bruñidor, siendo común el limpiar al final la superficie de la plancha con viruta de acero y un poco de petróleo. Al igual que en el resto de técnicas realizadas sobre planchas metálicas, las equivocaciones pueden eliminarse rascando y puliendo el trazo no deseado con un rascador-bruñidor tal y como hemos visto a comienzos de este capítulo.

### 4.1.2. Punta seca

a. *Kaltnadel*, fr. *Point sèche*, i. *Dry point*, it. *Puntasecca*.

La técnica de punta seca es muy similar al grabado con buril, pues el diseño se consigue dibujando directamente sobre la plancha de metal con un instrumento puntiagudo. Ambas, son técnicas principalmente de línea, donde la incisión de la herramienta genera un surco, cuya profundidad depende de la fuerza empleada. Aunque la diferencia fundamental que las distingue radica en las herramientas utilizadas, en este caso una punta seca, que producen incisiones completamente distintas. Mientras el buril produce un corte limpio que separa el metal de la plancha, la punta seca genera una incisión que levanta a uno o ambos lados del surco una especie de crestas de metal llamadas barbas o rebabas. Estas rebabas retienen más cantidad de tinta que una línea limpia, creando una media tinta al lado del corte que produce líneas de borde irregular. Esto da lugar a un trazo impreciso y difuminado con un aspecto rico, dulce, sedoso y aterciopelado, característico de este procedimiento, que le da su peculiar calidad, fuerza y riqueza. Pero estas delicadas rebabas se deterioran rápidamente ya que son muy vulnerables al desgaste del entintado, la limpieza, y la presión del tórculo, por lo que la tirada de una plancha de punta seca será muy limitada, entre diez y treinta estampas en buenas condiciones. Actualmente se puede conseguir una tirada mayor acerando la plancha por galvanización o cromando la plancha.

#### Historia de la punta seca

Las primeras puntas secas conocidas son del siglo XV, siendo las más antiguas de las que tenemos constancia las estampas de un grabador holandés conocido como el Maestro de Hausbuch. La mayor parte de estas primeras puntas secas son de manufactura anónima, principalmente imitaciones de las estampas realizadas con buril. Poco después, a comienzos del siglo XVI, la técnica de la punta seca se populariza en Italia y en Alemania, en parte gracias a la genial obra de Alberto Durero (Chamberlain, 1988b).

Ya en el siglo XVII, el desarrollo de esta técnica se aleja progresivamente del grabado al buril, acercándose al aguafuerte, encontrando así muchos trabajos que combinaban ambas técnicas, hasta que finalmente se independiza trabajándose como técnica única. La punta seca alcanza la perfección en las estampas de Rembrandt, aunque debido a sus inconvenientes su uso cayó en el olvido durante mucho tiempo.

No será hasta el siglo XIX, cuando el acerado del cobre permitió tiradas más largas, que la punta seca volvió a ponerse de moda, coincidiendo con un aumento del interés por la estampación en general y por los estudios de dibujo, en particular. Dando lugar a grandes obras durante el siglo XX, como las punta seca realizadas por Degas, Muirhead Bone, o los expresionistas Munch y Beckmann. Los cubistas Juan Gris, Leger, y Villon aportaron al grabado un nuevo espacio

compositivo más acorde al arte moderno que la tradicional ventana renacentista. También podemos destacar las estampas surrealistas de Miró o Chagall, además de la obra personal de Vassily Kandinsky o Picasso, entre otros muchos.

### Materiales y herramientas usadas con la punta seca

La herramienta utilizada en esta técnica es la punta seca. La **punta seca** es una especie de punzón, cuya punta puede tener un grosor variable. Esta punta presenta forma de cono metálico perfecto y afilado, con el vértice muy agudo, similar a un lápiz. Este cono debe estar hecho de un material más duro que la plancha sobre la que vamos a trabajar por lo que suele ser una punta de acero endurecido, de carburo de tungsteno, o de vidia, aunque también puede usarse una punta de piedra dura como diamante, zafiro o rubí, incluso algunos autores (Pla, 1977) consideran la posibilidad de utilizar una aguja de un gramófono. Esta punta o aguja se monta sobre un mango de madera o plástico y, se trabaja con ella sosteniéndola igual que un lápiz. Sabemos si la punta está en buenas condiciones cuando es capaz de trazar un ocho apretando bastante sin que se encalle en ningún momento.

Otras herramientas útiles en la realización de una punta seca son el bruñidor para eliminar errores o atenuarlos, y el rascador, que se usa para rebajar el exceso de rebaba en ciertas zonas, cortando las barbas creadas por la punta seca de manera selectiva. Aunque no debemos eliminarlas completamente en toda la matriz, pues estas rebabas son la característica diferenciadora de esta técnica.

Tenemos que puntualizar que cuando la plancha utilizada con la técnica de la punta seca, no es metálica, sino que es de otro material, sobre todo los derivados plásticos, el comportamiento de las características rebabas producidas por esta herramienta suele variar. En algunos de estos moderno plásticos rígidos pueden aparecer menos rebabas, o incluso no producirse en absoluto. En cualquier caso, si queremos ser rigurosos, aunque estas no aparezcan, siempre que usemos esta herramienta, la técnica debe seguir llamándose punta seca. Aun así, algunos de estos nuevos materiales como el celuloide si presenta estas rebabas, tal y como se puede apreciar en la obra «El Guerrero» de Picasso de 1960 sobre plancha de celuloide.

### Elaboración de una matriz de punta seca

La punta seca se lleva a cabo tallando directamente el diseño deseado sobre la plancha, usando la herramienta del mismo nombre. Esto da lugar a un dibujo de línea de aspecto discontinuo pero a la vez aterciopelado y vaporoso gracias a las rebabas que produce esta herramienta. Estas rebabas son el borde áspero que se produce cuando la herramienta incide en la plancha levantando parte del metal que no llega a desprenderse de la plancha si no que queda adherido a los bordes de la linea generando sus características líneas de textura irregular. Para generar

modulaciones tonales en nuestros diseños de manera controlada podemos crear líneas de distinta profundidad y grosor en la plancha, para lo que se emplean punta secas de distinto tamaño. También podemos variar la calidad de la línea cambiando la presión y ángulo de la herramienta en el recorrido de esta, de modo que un incremento de la presión generará líneas más profundas y un cambio de ángulo conducirá a producir más o menos rebabas. Utilizando la punta en un ángulo de 90 grados respecto de la superficie de la plancha se generarán rebabas a los dos lados, mientras que si el ángulo es de 45, sólo aparecerán a uno de los lados de la línea. Además, cuanto menor sea el ángulo de incisión de la punta, más frágil será la rebaba producida.

Antes de dar por acabado el trabajo, se pueden corregir las zonas demasiado oscuras eliminando parcialmente las rebabas generadas, mediante un rascador-bruñidor, de modo que, con el bruñidor podemos suavizar las rebabas puliéndolas un poco y, con el rascador eliminamos las que no deseemos que aparezcan en la estampa final. Podemos incluso eliminar algunas de las líneas dibujadas, haciendo desaparecen las imperfecciones, limándolas con una lija al agua muy fina y algo de petróleo, otra opción sería usando viruta fina de acero y limpiametales para limpiar la zona lijada. Logramos así, una amplia gama de tonalidad de líneas. Aunque rara vez se eliminan completamente las rebabas de estas líneas, reservándose la eliminación completa de estas rebabas sólo para la técnica del grabado al buril. Esto hace que se obtengan resultados muy distintos en las dos técnicas, que se aprecian claramente cuando observamos de cerca las líneas realizadas con buril y con punta seca.

La técnica de la punta seca es muy versátil, pues podemos utilizar con ella todas las técnicas de dibujo tradicional, mezclando los contornos con sombreados obtenidos por medio de líneas paralelas entrecruzadas, o texturas realizadas con punteados. Además, esta técnica no necesita de un duro aprendizaje previo, por lo que a pesar de su fragilidad es muy popular entre los artistas, por se la más intuitiva.

### 4.1.3. Mezzotinto o manera negra

a. *Schab Kunst*, fr. *Mezzotinte ou Manière Noire*, i. *Mezzotint, Black Method*, it. *Mezzotinto, Maniera nera.*

La técnica de la manera negra o mediatinta, también conocida como grabado al humo o mezzotinto, es un proceso en el que la imagen es trabajada de manera inversa al resto, ya que se trabaja de oscuro a claro, justo al contrario que en el resto de técnicas de grabado en hueco. Este proceso consta de dos fases claramente diferenciadas: en la primera se prepara la plancha para que produzca un tono uniforme e intenso, normalmente negro; y en la segunda fase, se aclara progresivamente la imagen al ir alisando su textura en distintos grados hasta llegar al blanco de determinadas zonas, logrando suaves transiciones entre negros aterciopelados y luces difuminadas. Este es un procedimiento largo y laborioso,

en el que predomina la mancha por encima de la línea, buscando los contrastes de luces y sombras. Esta técnica, claramente evocativa, surge con la intención de imitar la pintura al óleo, generando una suave atmósfera gracias a la aterciopelada oscuridad que produce, pudiendo llegar incluso a provocar un gran impacto dramático.

La característica principal de esta técnica radica en el color profundo del que se parte. Para lograrlo podemos usar varios sistemas, que dan lugar a distintas variaciones de este método, pudiendo distinguir entre el sistema directo y el indirecto. El tradicional es el método directo, que consiste en texturizar completamente la plancha de manera manual utilizando distintos tipos de raedores y graneadores. Este es el método por excelencia, aunque con el tiempo se desarrolló un método indirecto, más rápido y fácil de usar, con el que se obtiene el negro de la plancha mediante una aguatinta generalizada de grano fino o medio. Para ello se extiende una capa de resina en la plancha y se ataca toda de manera continuada con el mordiente hasta obtener un tono oscuro generalizado. Esta variación se conoce como aguatinta raspada o falsa manera negra.

Debido a la delicadeza de las rebabas que originan el color en los trabajos directos de esta técnica, al igual que ocurre con la punta seca, las estampas que se pueden obtener de estas matrices en buenas condiciones son muy pocas. Por lo que si aceramos o cromamos la matriz terminada, podemos alargar su vida útil, realizando una tirada de calidad que supere los cincuenta ejemplares. Podemos así aumentar la edición de unas veinte estampas a unas doscientas aproximadamente.

### Historia del mezzotinto

Algunos autores consideran como antecesores de esta técnica los trabajos de grabadores como Giulo Campagnola y Ottavio Leoni que creaban tonos oscuros a partir del punteado de la plancha, realizando una variación de la técnica del cribleé, incluso las obras del orfebre Kellendallers de Dresde a principios del siglo XVII. Aunque, en general, actualmente se reconoce la invención de esta técnica al teniente coronel alemán Ludwig van Siegen, que comenzó a utilizarlo en Ámsterdam. Von Siegen realiza en 1642 el retrato de la princesa Amelia Elizabeth, Landgravine de Hesse, escribiendo una carta donde se autoproclama el inventor de este proceso, describiéndolo, y añadiendo al firmar sus obras a partir de 1656 la siguiente leyenda: «primero y verdadero inventor de este género» (Hind, 1963), (Rubio Martínez, 1979), (Esteve Botey, 1997, p. 192), (Antúnez Caracena, 2005).

Aun así, existe cierta confusión al respecto, nombrándose también en algunos tratados como inventor de esta técnica al pintor flamenco Wolereau-Vaillant, que lo puso de moda en los Países Bajos sobre 1643. Incluso el primer autor que escribe sobre esta técnica, John Evelyn, no menciona a Siegen, ya que este nuevo proceso pasó más o menos inadvertido hasta que el príncipe Ruperto, sobrino de Carlos I de España y nieto de Jorge I de Inglaterra, que lo había aprendido en Holanda, lo llevó a Inglaterra doce años después (de Rueda, 1991). Fue aquí

donde se popularizó tanto que logró ser la técnica más usada durante dos siglos, llegando a conocerse como la «manera inglesa». Aunque estas primeras estampas de mezzotinto no se trabajaban de lo más oscuro a lo más claro, si no al revés, reservando las zonas claras y aplicando el graneado al resto según requiriera la composición. Esta técnica se convirtió entonces rápidamente en el medio de reproducción de pinturas más extendido, especialmente para los retratos, ya que permitía una gradación de tonos más fluida que las técnicas del momento.

Su uso como método de copia se popularizo durante el siglo XVIII, sobre todo entre los románticos ingleses, llegado a ser considerado la técnica por excelencia para realizar claroscuro en el grabado (Martínez Moro, 1998). Se cree que el nombre de *manera negra* se debe a que la mayor parte de estos primeros grabados sólo se estampaban en negro. Del mismo modo, el nombre de *grabado al humo*, comenzó a usares en Francia, donde estas estampas se solían estampar mayoritariamente usando negro de humo, creando un efecto en la estampa como si esta estuviera manchada por el humo de una vela. Finalmente al pasar a Italia se le bautizó con el nombre de *mezzotinto*, que significa «media tinta», probablemente por la cantidad de grises y medios tonos que puede lograr (Antúnez Caracena, 2005).

Pero el mezzotinto no se limitó a la estampación en blanco y negro, durante el siglo XVIII, Jacob Christoph Le Blon, desarrolló su proceso de impresión a todo color con tres planchas de mezzotinto, una roja, otra amarilla y una tercera azul, sentando las bases del sistema RYB, antecesor de nuestro actual proceso de impresión CMYK. La invención de este método fue disputada por su discípulo Gautier d'Agoty, dejando ambos por escrito estos descubrimientos, Le Blond en el libro *L'Art d'imprimer les Tableaux*, escrito en 1756 y reimpreso en Génova en 1973 y, Gautier d'Agoty en su libro *Observations sur la Peinture et sur les Tableaux Anciens et Modernes*, reimpreso en Génova en 1972 (Sáez del Álamo, 1989, p. 22).

También durante el siglo XVIII la técnica del mezzotinto llega al Nuevo Mundo, siendo el grabador inglés Peter Pelham el que la llevó a América, al trasladar su taller a Boston en 1726 (González Vázquez, 2010), (Hind, 1963). Durante este siglo XVIII además, surge la variación indirecta del mezzotinto, a partir de la técnica de la aguantita, que gracias al pintor y grabador francés rococó Jean Baptiste Le Prince, vuelve a revitalizar la técnica del mezzotinto, siendo practicada por grandes artistas como Goya, con ejemplos tan notables como su grabado *El Coloso* (Krejca, 1990).

Ya en el siglo XIX, el acero suave sustituye al cobre, permitiendo una tirada mayor de las matrices trabajadas con mezzotinto. Aunque la invención de la fotografía y de otros medios de reproducción hicieron que su uso como proceso de copia desapareciera prácticamente, resurgiendo como medio creativo y original. Esta transformación comienza a principios del siglo XIX, cuando el pintor y grabador romántico británico John Martin crea con ella bellos paisajes que recrean atmósferas inspiradas en el cosmos, como sus famosas ilustraciones para la Bi-

blia y el Paraíso Perdido de John Milton. Ya en el siglo XX encontramos nuevas aportaciones al mezzotinto, como los delicados trabajos de los japoneses afincados en Francia Shoichi Hasegawa y los mezzotintos en color de Yozo Hamaguschi, o las enigmáticas naturalezas muertas del francés Mario Avatti. También podemos destacar las obras de artistas que emplean hábilmente esta técnica, como el trabajo de Vija Celmins y Susan Rothenberg en Norteamérica; o el de Juan Muñoz y María Josefa Colom en España.

### Materiales y herramientas usadas con el mezzotinto

Las planchas metálicas utilizadas en esta técnica no necesitan estar pulidas, a diferencia de las usadas con el resto de técnicas en hueco.

La principal herramienta utilizada para texturizar la plancha en el método directo, es el **graneador o raedor**, llamado **berceau** o cuna por los franceses, y **rocker** por los ingleses. Este utensilio fue desarrollado por el danés Abraham Blooteling a partir de las ruletas tradicionales (González Vázquez, 2010). Es un instrumento cortante y pesado, formado por un mango macizo, normalmente de madera, que sujeta una hoja de acero templada y ancha con el borde semicircular dentado, por lo que presenta un perfil triangular, en el que suele haber entre cincuenta y cien pequeños dientes. Existen graneadores con diferentes tamaños, formas y espaciados entre sus dientes. Esto queda registrado por un número, que aparece grabado en la parte de la hoja más cercana al mango, junto a la marca del fabricante. Esta numeración: 25, 50, 65, 85, 100, etc, indica la cantidad de dientes por pulgada que tiene ese graneador en concreto. Normalmente, ese número de dientes es proporcional a la anchura de la hoja, de modo que, cuanto más grande es el número de dientes por pulgada, más pequeños y débiles serán estos y más ancha será la hoja. Mientras que cuanto más grandes sean los dientes más profunda será la marca que dejen, logrando un negro más rico. Muchos grabadores experimentados en esta técnica como Salvador Antúnez (2005) recomiendan comenzar utilizando un graneador del número 50, que con dos pulgadas de ancho (50,8 mm) tiene 100 indentaciones en su hoja, siendo una herramienta de dientes fuertes y tamaño mediano. Los dientes del graneador se deben mantener afilados, desechando la herramienta cuando este mellada. Para saber si a la hoja le falta algún diente sólo hemos de apoyarla suavemente en un papel o cartón y con un suave balanceo comprobar que deja una marca de puntos homogénea, sin espacios vacíos entre medias.

Junto a los graneadores también se utilizan distintas **ruletas**, más pequeñas, para puntear la superficie de la plancha. Estas ruletas de grabador, también llamadas ruedecillas o roulettes, consisten en una pequeña rueda o cilindro cuya superficie rodable está dentada o texturada con líneas o tramas. Esta rueda se fija a un eje unido a un mango alargado que ayuda a ejercer presión contra la plancha para marcar los dientes. Hay ruletas de diferentes tamaños, pero siempre tendrán dientes más pequeños que los graneadores y su tamaño será menor, por lo que su función principal es la de corregir pequeños errores, destacar detalles o

reparar el fondo donde se necesite, oscureciendo las zonas demasiado aclaradas; ya que oscurecer toda la plancha únicamente con estas herramientas sería muy lento y laborioso.

Finalmente para aplanar la superficie de la plancha donde deseemos obtener luces se emplean distintas **herramientas abrasivas**, principalmente los bruñidores acabados en una punta redondeada muy lisa que puede ser de piedra de ágata o de metal, pero también los rascadores con forma triangular y muy cortantes, piedras abrasivas, carbón vegetal, virutas de acero, etc. Los más utilizados por los expertos son distintos bruñidores-raspadores de formas variadas, empleando principalmente el bruñidor para lograr una variedad mayor de tonalidades.

### Elaboración de una matriz de mezzotinto

En el mezzotinto por excelencia, preparado por el **método directo o manual**, se consigue texturizar la superficie de toda la plancha utilizando los graneadores. Para ello presionamos con los dientes de esta herramienta sobre la superficie de la plancha metálica con un movimiento de balanceo sistemático o hamaca, avanzando poco a poco con la herramienta, mientras mantenemos los dientes lo más verticales posible a la plancha, intentando repartir las marcas de manera homogénea. Este movimiento es lo que transforma la superficie de la plancha en una masa cubierta de diminutas indentaciones o pequeños huecos bordeados de barbas del metal fragmentado, cada una de las cuales presenta una pequeña rebaba que se comporta como una punta seca. Para realizar correctamente este movimiento Antúnez (2005) recomienda tener siempre presente las tres acciones fundamentales del graneador:

1. Ejercer la presión con la herramienta siempre lo más vertical posible. Antúnez advierte que no es necesario apretar en exceso, pues nos cansaríamos demasiado pronto. Un buen truco si nos falta fuerza consiste en recurrir a una muñequera de un kilo de peso, de las que usan los deportistas, o un plomo unido al graneador, lo que nos ayudará a aumentar el peso de esta herramienta de manera continua, generando granos más profundos en toda la plancha.

2. Balancear el graneador de forma continua y con la misma presión. Girándolo de derecha a izquierda y viceversa, pero sin llegar hasta los extremos del graneador, ya que esto podría dejar una marca demasiado profunda en las puntas que luego se notaría en la estampa, corriendo además el riesgo de hacer palanca con los últimos dientes de la herramienta, lo que podría romperlos.

3. Avanzar de forma lenta y continua. Puede hacerse hacia delante o atrás, según nos resulte más cómodo, intentando que cada avance mantenga la misma distancia que la separación entre los dientes del graneador que estemos usando.

De este modo, para conseguir un color profundo, uniforme y aterciopelado, hay que procurar realizar un punteado lo más unido posible, que genere sus correspondientes rebabas, realizando varias pasadas en todas direcciones. La duración de este arduo y laborioso trabajo depende directamente de la habilidad y experiencia del grabador. Algunos grabadores recomiendan hasta veinte manos en cada dirección: vertical, horizontal y las dos diagonales a 45 grados, siendo las dos primeras las que más se marcan. Mientras que otros como Antúnez (2005), quizás más expertos en esta técnica, afirman que con ocho pasadas bien dadas, dos en cada dirección la plancha puede estar resuelta correctamente. El número de pasadas será el necesario para que la superficie parezca un papel de lija. Antúnez (2005) también aconseja encajar la plancha a granear entre tiras laterales de cartón o madera para facilitar el trabajo en los bordes sin poner en peligro los delicados dientes de la herramienta. En caso de que, a pesar de las precauciones, nos quede una zona de claros, podemos corregir el fallo pasando un graneador con mayor cantidad de dientes en la misma dirección que el anterior, o incluso picotear los claros con la punta de un raspador muy fino, para asegurarnos granear esa zona sin tener que dar una pasada completa más.

Además de este, existen otros métodos que se pueden emplear para granear la superficie de la plancha con diversas herramientas y lograr un negro parejo al estamparla. Entre estos métodos alternativos encontramos las indentaciones producidas por varias ruedas de sierra montadas en un eje metálico, o por frotar sobre la superficie de la plancha polvo de carborundo con una piedra litográfica en sentido circular. Aunque la manera más sencilla de logar el punteado negro característico del mezzotinto consiste en colocar boca abajo sobre la plancha un papel esmerilado o papel de lija grueso, sometiendo el conjunto a la presión del tórculo. Debemos puntualizar que estos sistemas apenas se utilizan, ya que generan un negro de poca calidad, con un grano poco profundo que no produce barbas y se deteriora rápidamente.

Por otro lado, se puede preparar la matriz para el mezzotinto mediante el **método indirecto**, con ayuda de mordientes. Para ello podemos proteger la plancha con barniz y colocar sobre esta papel de lija grueso boca abajo para que al pasar el conjunto entre los cilindros del tórculo, la presión produzca un punteado en el barniz que permita morder la plancha hasta lograr el punteado negro uniforme deseado. Otra opción parte de crear una aguatinta generalizada y uniforme (véase la sección 4.2.4, en la página 117). Para lograr un negro profundo con este sistema, algunos grabadores recomiendan hacer la mordida en tandas, sumergiendo la plancha protegida con resina entre tres y cuatro veces en una solución de mordiente muy suave, durando cada inmersión como mínimo una hora, de modo que el mordiente ataque las zonas no protegidas por la resina de manera uniforme. Tras realizar las mordidas necesarias, limpiaremos la matriz completamente y haremos una estampación de prueba. Si fuera necesario, volveríamos a cubrir la matriz con una resina diferente, realizando de nuevo todo el proceso, hasta lograr que la superficie de la plancha quede granulada completamente como si se tratara de una lija fina, y su estampación produzca el negro deseado.

Una vez graneada toda la plancha de modo que produzca un color intenso, ya sea por el método directo o indirecto, se procede a realizar el **diseño**, calcamos primero suavemente los trazos fundamentales del dibujo invertido, para que no queden líneas demasiado marcadas. A partir de esto, creamos los valores tonales de la imagen usando fundamentalmente el bruñidor y el rascador, de manera individual o combinada, para raspar, rayar, aplastar, alisar o bruñir el graneado de la plancha en distintos grados. Este proceso, conocido como «desmochado» (Cabo de la Sierra, 1981, p. 148), se usaba generalmente para aclarar áreas o zonas de distinta tonalidad, y no buscando crear líneas.

La herramienta más versátil con diferencia en esta fase de trabajo es el bruñidor, pues nos ayuda a aplastar las rebabas creadas por el graneador, reduciendo e incluso eliminando sus marcas al aplanar y alisar la superficie del metal. Cuanto más aplastadas estén las indentaciones de la plancha, menos tinta retendrán, y más clara se estampara esa zona. Obtenemos así en pocas pasadas, una gama completa de delicados grises intermedios cada vez más claros, hasta llegar al blanco en las zonas más pulidas, donde se ha eliminado completamente las marcas del graneado. El rascador, en cambio, elimina material de la plancha en lugar de aplastarlo, esto hace que sea muy difícil conseguir una amplia gama de grises, aunque logra tonalidades muy claras rápidamente. Algunos grabadores comentan también la posibilidad de usar distintas herramientas abrasivas como la viruta fina de acero, con la que se pueden lograr difuminados en algunas zonas, aunque estas son muy poco empleadas. Finalmente hemos de puntualizar que, si para obtener el negro inicial, hemos utilizado el método indirecto de la aguatinta, hemos de tener en cuenta que no habrá rebabas que aplastar, pues el ácido hace desaparecer el metal, cosa que no ocurre con los graneadores. Esto hace que nos resulte más difícil lograr los medios tonos con el bruñidor, teniendo que recurrir a raspar para obtener el blanco puro.

Si se desea ampliar los conocimientos sobre esta técnica se recomienda consultar el libro *La manera negra* de José Salvador Antúnez Caracena (2005), citado en la bibliografía .

## 4.2. Procedimientos indirectos o húmedos

Los procedimientos indirectos de grabado en hueco también denominados húmedos o calientes, se caracterizan porque la huella del dibujo en la plancha no se consigue mecánicamente, rascando o cortando la matriz, como en los directos, si no que se rebaja debido al efecto de corrosión de un agente químico conocido como mordiente. Esta sustancia ataca las partes expuestas de la plancha, quedando el resto protegido, generalmente por un barniz. Dependiendo del material y la forma empleados en proteger y grabar la plancha, podemos distinguir varias técnicas, entre las que destacan el aguafuerte con barniz duro, la técnica del barniz blando, la aguatinta, el lavis, etc. Estos métodos particulares de trabajo le dan su carácter distintivo a cada estampa final. Aunque el elemento

común a todos estos procedimientos indirectos es la intervención imprescindible de un mordiente.

Actualmente algunos grabadores pioneros trabajan con las técnicas de gravado electrolítico, galvanoplastia y galvanoestesia, como sustituto ecológico de los métodos indirectos con mordiente. Los resultados son bastante prometedores, pero dada la extensión de esta tesis el estudio de estas técnicas queda aplazado para posteriores investigaciones.

### 4.2.1. Mordientes

Un mordiente es una solución química ácida o básica, que tiene la propiedad de corroer el metal, por lo que se utiliza para desgastar las áreas no protegidas de una plancha metálica. En otras palabras, el mordiente es una sustancia que ataca el metal desprotegido de la plancha, grabando huecos o tallas de distinta forma, grosor y profundidad, que generan un determinado diseño. A esta acción del mordiente sobre la plancha se la conoce como «mordida». Algunas de estas sustancias son volátiles y desprenden vapores irritantes o tóxicos cuando se descomponen, por lo que hay que llevar mucho cuidado en su manipulación.

La concentración de estos agentes químicos se suele medir en la escala Baumé, inventada por el químico francés Antoine Baumé , y sirve para evaluar la concentración de las disoluciones líquidas con respecto al agua destilada, que marca el cero. Para medir esta escala se utiliza un hidrómetro de Baumé. Este instrumento, que recuerda a un termómetro, esta formado por un tubo de vidrio cerrado en cuyo extremo inferior hay una ampolla de mercurio que hace de lastre. Registra una escala decimal del 0 al 70 grados, de modo que cuando flota perpendicularmente en agua, marca 0 grados.

Generalmente se ataca siempre planchas metálicas, pudiendo usar numerosos baños para atacar estas. Desde la aparición de las técnicas indirectas de grabado, en el siglo XVI, se han empleado como mordientes sustancias ácidas y salinas. Los primeros grabadores creaban sus propios mordientes diluyendo en vinagre o en zumo de limón distintas proporciones de sal de amoniaco, sal común, yodo, y cardenillo. Estas recetas solían derivar de los mordientes que los orfebres de la época empleaban para disolver los metales. Entre estas primeras sustancias podemos encontrar:

**Cardenillo** Conocido como verdete, verdín, carbonato de cobre o acetato de cobre. Es un polvo verdoso y venenoso que aparece en el cobre cuando se oxida por humedad.

**Pez** Sustancia resinosa de color blanquinoso que surge de la destilación incompleta de la resina de trementina.

**Vitriolo** Nombre que se le daba antiguamente al sulfato o al ácido sulfúrico.

**Vitriolo romano** Sulfato doble de hierro y cobre.

**Alumbre de roca** Sulfato de aluminio y potasio. Se encuentra de forma natural en el entorno siendo muy empleado desde antiguo en cosmética, joyería y química.

**Salitre** Agente oxidante compuesto de nitrato de potasio y nitrato de sodio. Se puede encontrar de manera natural en áreas de Bolivia y Chile.

Tradicionalmente, a partir del siglo XVIII, los mordientes más utilizados, por sus resultados, han sido los ácidos, sobre todo el ácido nítrico y el clorhídrico, aunque también el sulfúrico, el crómico, el fosfórico, etc. Pero debido a su alta toxicidad, tanto para el ser humano como para el medio ambiente, su uso ha ido decayendo progresivamente a lo largo del último cuarto del siglo XX, siendo progresivamente sustituidos por mordientes alternativos de naturaleza salina y no ácida, como el cloruro férrico, o el sulfato de cobre. Algunas de estas sustancias, menos peligrosas, ya se conocían y se usaban antiguamente, pero con el tiempo se han ido perfeccionado, logrando soluciones cada vez más efectivas y menos contaminantes. Esta búsqueda de mordientes menos tóxicos comenzó en parte debido al aumento de la preocupación por la salud pública y la contaminación medioambiental, que ha dado lugar al endurecimiento de las normas de protección del medio ambiente en la industria, surgidas en la década de 1980. A pesar de todos los avances conseguidos, no debemos olvidar que aún no hay ninguna sustancia completamente inocua, por lo que es imprescindible respetar unas precauciones básicas en el uso de estos productos que veremos más adelante.

En general, las disoluciones más utilizadas en los procedimientos de grabado indirecto, por orden alfabético, son:

### Ácido nítrico

El ácido nítrico (HNO3), (acidum nitricum) es un líquido corrosivo, fumante, de color algo amarillento y aspecto oleoso. Este ácido se obtiene a partir del nitrógeno del aire mediante oxidación del amoniaco sintético. Tradicionalmente ha sido muy utilizado para grabar el cobre y, sobre todo, el zinc. Este ácido ataca el metal de forma rápida, pudiendo llegar a formar cavidades en las paredes de los surcos. Para evitar esto se utiliza mezclado a partes iguales con agua, aunque se puede usar una solución de este ácido más fuerte para trabajar con cobre, ya que este se corroe más lentamente que el zinc. El ácido nítrico combinado con el cobre forma nitrato de cobre y óxido nítrico, sales solubles en agua, pero también peróxido de nitrógeno, gas muy tóxico que conviene no respirar (Pla, 1977). Combinado con zinc también desprende burbujas de hidrógeno. Aunque lo realmente peligroso es si utilizamos este ácido con hierro o acero, ya que se producen humos muy fuertes y venenosos. En cualquier caso las burbujas que produce la reacción de este ácido con el metal dificultan la mordida, por lo que se deben hacer desaparecer de la superficie de la plancha con mucho cuidado,

balanceando la cubeta, o pasando una pluma de ave por encima de la superficie. Son precisamente estos problemas los que han hecho que cada vez se utilice menos.

El ácido nítrico industrial se comercializa con una concentración de 35 a 40 grados Baumé, en una botella oscura de doble cierre, pero para grabar se suele utilizar rebajado con agua según nuestras necesidades, añadiendo siempre el ácido al agua y no al revés. Esta proporción entre agua destilada y ácido hace que varíe la fuerza de la solución encontrando desde:

- 1:1, una parte de agua destilada y una de ácido, para las mordidas más rápidas.
- 1:2, dos partes de agua por una de ácido, lo que rebaja la concentración a unos 15 o 20 grados Baumé (Krejca, 1990), sigue siendo una disolución fuerte para el cobre.
- 1:4, 1:5, cuatro o cinco partes de agua por una de ácido. Es la mezcla más común con cobre, dando buenos resultados con el barniz blando.
- 1:8, ocho partes de agua por una de ácido, es una concentración suave.
- 1:10, diez partes de agua por una de ácido, para las mordidas más lentas.

La mayor parte de grabadores que utilizan este ácido se inclinan por las dos últimas concentraciones, más suaves, ya que producen una mordida más lenta y, por tanto, más segura. El ácido así rebajado no es tan peligroso, pudiendo incluso introducir las manos en la solución, aunque se recomienda lavarlas muy bien después. En cualquier caso, siempre es recomendable tener una botella de amoniaco cerca de este ácido, pues en caso de derrame, actúa como agente neutralizador.

Cuando el ácido nítrico deja de ser efectivo se ha de gestionar su retirada como residuo especial, observando las medidas preventivas y entregándolo a un organismo autorizado por la Junta de Residuos, ya que es un producto corrosivo, perjudicial para la salud y altamente nocivo para la vida subacuática.

### Cloruro férrico

El Cloruro de hierro (III) (Fe Cl3), tradicionalmente conocido como cloruro férrico o percloruro de hierro (ferrum chloratum), es un líquido rojizo, altamente oxidante para los metales y fatal para la ropa. Aunque ensucia mucho, tiene la gran ventaja de que no produce vapores tóxicos al disolver el cobre, ya que es una sal y no un ácido, ni tampoco produce reacciones peligrosas si se derrama por accidente. Su gran inconveniente es que genera muchos sedimentos (óxidos de hierro) que permanecen en las líneas, por lo que su velocidad de mordida es más lenta y difícil de controlar que la del ácido nítrico, sobre todo a bajas temperaturas. Se recomienda evitar usar este mordiente con zinc y aluminio, ya que el proceso desprende burbujas de hidrógeno, forma depósitos de hierro y genera

cloruro de zinc, pudiendo desprenderse incluso vapores de ácido clorhídrico, muy corrosivo. En cambio, funciona bien con cobre, latón, e incluso acero, metales en los que produce una incisión muy limpia, fina y precisa de trazos delicados, ya que puede profundizar la talla sin ensancharla lo que evita las calvas no deseadas.

Podemos encontrar el cloruro férrico en estado líquido y sólido. Aunque algo más caro, lo más seguro es comprarlo ya preparado en su forma líquida, que suele encontrarse en una concentración de 42 grados Baumé. En caso de no tener más remedio que hacer nosotros la mezcla, hay que tener muy presente, que al disolver la sal sólida en agua, se produce una violenta reacción exotérmica, que genera vapores muy peligrosos para la salud como el cloruro de hidrógeno. Una vez fría la disolución, ya no produce gases tóxicos. Pero mientras la hacemos deberíamos extremar las medidas de seguridad, realizando la combinación al aire libre y usando al menos una máscara antigas ácida, gafas y guantes protectores. Cuando adquirimos el cloruro férrico en estado sólido tiene aspecto de lascas amarillentas que diluimos en agua obteniendo una concentración máxima de 46 grados Baumé. Al añadir más agua a la solución obtendremos baños más suaves, hasta los 25 grados Baumé. Krejca (Krejca, 1990) recomienda disolver dos kilos de sal cristalina molida en un litro de agua destilada para alcanzar una concentración aproximada de 32 a 34 grados Baumé, en cambio Boegh (Boegh, 2004) se inclina por una disolución más suave, diluyendo tan sólo un kilogramo de cristales en dos litros y medio de agua. En cualquier caso, las soluciones más diluidas muerden más, siendo la más potente la de 27 grados Baumé (González Vázquez, 2010), que se logra diluyendo doscientos gramos de cloruro férrico en un litro de agua.

Otro punto importante a tener en cuenta es que cuando utilizamos esta sal para morder el cobre, se produce cloruro férrico, cloruro ferroso y cloruro cuproso. Estas sustancias son poco solubles, por lo que la acumulación de estos sedimentos pueden taponar los surcos dificultando la correcta mordida de la plancha. Para evitar este inconveniente las matrices han de colocarse boca abajo o en sentido vertical. Si nuestra cubeta es horizontal, tendremos que colocar la plancha boca abajo sobre trocitos de goma (Pla, 1977). Aunque lo mejor es utilizar un tanque de inmersión vertical, que nos permite morder varias planchas pequeñas a la vez. Esta innovación, proveniente de la industria electrónica, fue utilizada con fines artísticos por primera vez por Keith Howard (Bellido Zambrano, 2014). Para sumergir las planchas en esta sal, nos ayudamos de un trozo de cinta de embalaje o precinto adherido al reverso de la plancha. Este trozo, más largo que la plancha, sobresale de esta, para que podamos sujetar su extremo al borde del tanque vertical con un clip. Esto nos facilita enormemente su inmersión y extracción del mordiente, pudiendo incluso morder varias planchas a la vez. En este tipo de tanques verticales podemos usar el cloruro férrico puro, a 45 o 47 grados Baumé ya que los sedimentos no dificultarán la mordida, al caer al fondo por su propio peso. Un tanque lleno de aproximadamente 35 litros de cloruro férrico, durara unos cuatro años a pleno rendimiento; cuando la solución pierda fuerza, pasará de naranja a verde (Boegh, 2004).

### Mordiente de Burdeos

El mordiente de Burdeos es una sal concentrada formada por sulfato de cobre o sulfato cúprico (Cu SO4), agua y sal común de mesa (cloruro de sodio). El sulfato de cobre se suele presentar como sulfato de cobre pentahidratado (Cu SO4.5H2O), siendo este el más común en los comercios, ya que se utiliza como fungicida, limpiador de algas de piscinas y complemento alimenticio animal. Esta variedad es un líquido corrosivo de color azul brillante, resultado de la reacción química entre el sulfato de cobre anhidro y el agua. También puede proceder de la descomposición de la calcopirita, conociendo a este sulfato de cobre hidratado como vitriolo. Este mordiente fue inventado por el francés Cedric Green, que lo patentó con el nombre de *Bordeaux Etch* en 2002. Su denominación se debe a que en un principio el sulfato de cobre fue utilizado como fungicida contra el moho por los viticultores en Burdeos, conociéndose también con el nombre de *Mezcla de Burdeos*, *Bordeaux Mixture* o *Bouillie Bordelaise* (Boegh, 2004). Esta mezcla fue mejorada ese mismo año por Friedhard Kiekeben, que en 2002 patentó el *Saline Sulphate Etch*, al añadir a la disolución de Green la sal común para acelerar el proceso corrosivo, pudiendo entonces utilizarlo también para morder acero o hierro. Otras versiones fueron producidas por el canadiense Nik Semenoff, que añadió bisulfato de sodio para poder atacar al aluminio; y Olé Larsen que desarrolló una fórmula de Persulfato de sodio o sodio peroxodisulfato (Na2O8S2), que no desprende gases al morder el cobre y el zinc.

En cualquier caso, el mordiente de Burdeos, presenta un color azul claro transparente, que con el uso se va debilitando, perdiendo su color y mordiendo cada vez más lentamente. Las proporciones recomendadas suelen ser por cada litro de agua, entre 25 gramos de sulfato de cobre, en las mezclas débiles, y 250 gramos en las fuertes (Bellido Zambrano, 2014), siendo lo más frecuente usar entre 50 y 100 gramos. Para acabar añadiremos la misma cantidad de sal común que de sulfato de cobre. Eva Figueras (2005) recomienda 75 gramos de sulfato de cobre, 50 gramos de cloruro sódico y un litro de agua. Normalmente para hacer la mezcla se diluye en un poco de agua tibia el sulfato de cobre y la sal, removiendo con una cuchara de plástico, con cuidado de no salpicar, añadiendo después el resto del agua. Esta disolución está especialmente indicada para morder el zinc, e incluso el hierro, siendo la más segura para este metal, ya que no produce vapores tóxicos, tan solo pequeñas cantidades de gas hidrógeno inocuo. Aunque al atacar el metal en una cubeta horizontal abierta sí que se producen depósitos finos de sedimentos negros que hay que eliminar continuamente con una pluma para garantizar una mordida correcta. Es aconsejable también, que al acabar el trabajo del día, guardemos la disolución en un recipiente adecuado, retirando las partículas de sedimento con un colador, para evitar que la solución de mordiente se vuelva alcalina, perdiendo efectividad. Otro inconveniente que presenta este mordiente es que los barnices acrílicos menos tóxicos no resisten completamente el ataque del sulfato de cobre presentando pequeñas marcas que no deberían haberse producido

El sulfato de cobre es un mordiente bastante seguro al trabajar con él, pero su residuo es muy tóxico para la vida marina y los organismos acuáticos, por lo que cuando la disolución pierde su color y se agota debemos neutralizarla añadiendo carbonato sódico hasta comprobar con un papel reactivo que el pH de la solución esta entre 7 y 8 puntos. Almacenaremos entonces por separado el líquido en un tarro cerrado y los residuos sólidos de hidróxido de cobre y de zinc que se hayan formado en el fondo de la cubeta en bolsas de plástico, tratando a ambos como vertidos tóxicos y depositándolos en un punto verde especializado.

### Mordiente de Edimburgo

El mordiente de Edimburgo, es un líquido claro de color ámbar que se obtiene mezclando cloruro férrico con polvo de ácido cítrico y agua. Esta mezcla debe su nombre a la ciudad donde fue desarrollado por Friedhard Kiekeben, fundador del Edinburg Printmakers Workshop (EPW). Kiekeben dio a conocer su mordiente en la revista *Pintmaking Today*, Volumen 6, Nº 3, en 1997 (Bellido Zambrano, 2014). La mayor ventaja de esta mezcla la aporta el ácido cítrico, que destruye las partículas de residuos que produce el cloruro férrico prácticamente en el momento, evitando que cristalicen y entorpezcan el mordido. Esto hace que el ataque a las planchas sea más rápido que con el cloruro férrico puro, igualando en las planchas de zinc los tiempos del ácido nítrico tradicional y logrando una mordida precisa y limpia. Esta disolución nos permite además realizar la mordida en horizontal en una cubeta abierta tradicional, con el barniz hacia arriba, sin tener que quitar constantemente los residuos con una pluma o similar. La única precaución que debemos tener es no morder las planchas de zinc y aluminio en tanques verticales, ni con el mordiente muy fuerte, ya que la reacción química entre ambos se autoactiva y, la mordida se haría demasiado deprisa destruyendo los detalles de la plancha.

Modificando las proporciones de los componente de este mordiente, podemos obtener disoluciones capaces de atacar todo tipo de metales, no sólo zinc, cobre, latón y acero, también bronce y aluminio. Las proporciones ideales para este mordiente, según Boegh (Boegh, 2004), son de cuatro litros de solución de cloruro férrico puro, a 45 o 47 grados Baumé, con 250 mililitros de ácido cítrico en polvo y, 750 mililitros de agua. Este agua debe ser preferiblemente blanda, sin cal, para que el ácido cítrico no pierda su poder absorbiendo la cal. Para evitar salpicaduras a la hora de realizar la mezcla se recomienda diluir el ácido cítrico en una parte de agua caliente, añadir posteriormente la solución de cloruro férrico y finalmente el resto de agua fría hasta llegar a las proporciones requeridas. Ana Bellido (2014) varia estas cantidades dependiendo del metal que se vaya a utilizar, recomendando:

**Para el zinc** 1 litro de cloruro férrico saturado 45 BE, 300 o 500 gramos de ácido cítrico en polvo, y 7 litros de agua.

**Para el cobre y el latón** 6 litros de cloruro férrico saturado 45 BE, 400 gramos de ácido cítrico en polvo, y 1.2 litros de agua.

**Para el acero** 8 litros de cloruro férrico saturado 45 BE, 500 gramos de ácido cítrico en polvo, y 3 litros de agua.

Bellido propone para morder el cobre las mismas cantidades de cloruro férrico saturado y de ácido cítrico que Eva Figueras, disminuyendo tan solo ligeramente la cantidad de agua, pues Figueras (2005) utiliza un litro y medio de agua para la disolución de este mordiente.

Este mordiente se desgasta lentamente, siendo muy estable en la corrosión que produce. Cuando la disolución se agota se vuelve más densa y adquiere un color marrón oscuros si se ha usado con el zinc y verde oliva si ha mordido cobre o latón.

### Mordiente holandés

El mordiente holandés, es una mezcla de ácido clorhídrico, clorato de potasio y agua, muy eficaz con el cobre. La fórmula, dada a conocer por Lumsden, fue probablemente ideada por Haden, aunque muchos estudiosos la atribuyen a Rembrandt que añadía sal común a la mezcla anterior (Vives Piqué, 2004). Posteriormente ha sido utilizada incluso por Peterdi y Hayter. La proporción recomendada por estos últimos especifica dos partes de clorato potásico, por ochenta y ocho de agua, y diez de ácido clorhídrico. Esto hace que sea un baño débil de acción lenta, pero a la vez muy preciso, por lo que se utiliza sobre todo en trabajos delicados sobre cobre. Otros grabadores como López de Pariza (2006), recomiendan una mezcla de un litro de agua por cien centilitros de ácido clorhídrico, entre 20 y 25 gramos de clorato de potasa y la misma cantidad (20 a 25 gramos) de cloruro de sodio. López Anaya (1975) ofrece otra variación similar de una parte de clorato de potasio, por cinco de ácido clorhídrico y cuarenta y cuatro de agua. La mayor ventaja de este mordiente es que produce mordidas uniformes, exclusivamente en profundidad. Además, no genera burbujas mientras actúa, aunque si oscurece las líneas mordidas, por lo que hay que vigilar atentamente la profundidad de estas.

La base de este mordiente es el ácido clorhídrico o ácido muriático, que es una disolución acuosa de cloruro de hidrógeno. Esta sustancia incolora o amarillenta, tiene un olor penetrante. Se comercializa en una solución de 22 grados Baumé, lo que significa que contiene un 37 por cien de ácido. Aunque no es inflamable, es altamente corrosivo y al calentarse desprende vapores tóxicos de cloruro de hidrógeno que afectan a las vías respiratorias y a la laringe, pudiendo provocar quemaduras graves.

### Uso de los mordientes

En general, el tipo de ácido o sal elegida dependerá tanto del metal que vayamos a utilizar como de las preferencias del artista, que adecuará la fuerza de la solución mordiente a la intensidad buscada en el grabado. Aunque los ácidos

cáusticos cada vez se usan menos, siendo la opción que se va imponiendo poco a poco por ser la más respetuosa con el medio ambiente, y más segura para la salud, el cloruro férrico o el mordiente de Edimburgo, para las planchas de cobre y latón, y el mordiente de Burdeos, para las de zinc, hierro o acero. Igualmente, es aconsejable tener presente que aunque utilicemos el mismo mordiente, si atacamos metales diferentes, se han de usar distintas disoluciones, ya que cada metal produce un sedimento distinto al reaccionar con un mordiente determinado, pudiendo contaminar la solución o generar reacciones químicas no deseadas.

Para atacar la plancha con el mordiente, originariamente, los grabadores construían un pequeño muro de cera en los bordes de la matriz y vertían la solución en esta piscina improvisada. Este método arcaico fue sustituido a finales del siglo XVII por un sistema de baño similar al utilizado actualmente, en el que la plancha, una vez protegida su parte trasera y sus filos, era sumergida en un contenedor que albergaba la disolución mordiente (Hind, 1963, p. 7). Actualmente, los contenedores utilizados son tanto tanques horizontales como verticales, donde se realiza la mordida completa. Están fabricados con materiales resistentes a la acción de los mordientes, tales como metales tipo acero inoxidable o aluminio resistente al ácido, o plásticos duros como el plástico de polietileno. Es muy común usar las cubetas fotográficas de plástico grueso como tanques horizontales.

En estos tanques, se sumergen las planchas de manera sucesiva hasta completar el proceso de mordido. Cuando hace tiempo que no hemos utilizado un mordiente, sobre todo si se trata de cloruro férrico o del mordiente de Edimburgo, es recomendable reactivarlo introduciendo un pequeño trozo del mismo metal que vamos a atacar en la cubeta unas horas antes de empezar a trabajar. Hay que tener en cuenta que tras cada inmersión, la plancha debe extraerse del baño del mordiente y enjuagarse en abundante agua corriente. A continuación, es aconsejable **desoxidar** esta plancha, para eliminar cualquier resto de mordiente que pueda impedir la correcta adherencia del barniz protector o de retoque, haciendo que este se desprenda. Para desoxidar la plancha metálica, se sumerge en una cubeta con una solución de vinagre y sal. La proporción adecuada sería de cuatro cucharadas de sal fina diluida en un litro de vinagre.

La capacidad de corrosión de los mordientes es difícil de controlar porque se ve influida por diferentes factores que varían la velocidad y fuerza de la mordida. Entre estos factores destacan el tipo de metal, el tipo de mordiente y la disolución empleada, el tamaño de la plancha, la temperatura del baño y la temperatura ambiente, entre otros. Por ejemplo, cuanto más caliente esté el mordiente más deprisa corroerá la plancha. Debido a esta dificultad, para conocer los tiempos de inmersión aproximados para lograr una escala de grises completa en cada mordiente, y poder así realizar mejor nuestros grabados, es aconsejable hacer una **tira de pruebas** con el mismo metal y técnica que vayamos a emplear en nuestra matriz. Para ello sumergimos la tira preparada en el mordiente en ataques sucesivos. Tras la primera inmersión sacamos la plancha, que se lava en abundante agua, se desoxida y se seca, protegiendo entonces una franja con un producto impermeable a la acción del mordiente. Se vuelve a sumergir la

plancha, repitiendo todo el proceso en tandas sucesivas, doblando los tiempos y reservando franjas paralelas en cada mordida. Podemos obtener variaciones de tono apreciables con diferencias de segundos, minutos u horas.

Como referencia general, podemos decir que con un mordiente suave salino tipo cloruro férrico, podemos realizar una mordida completa de una plancha de cobre en una hora, o si es de zinc, en treinta minutos. Mientras que si utilizamos el ácido nítrico la mordida completa podría hacerse en minutos. Por ejemplo, para una aguatinta mordida en ácido nítrico rebajado en seis partes de agua, los tiempos aproximados son de: 2, 4, 8, 15, 30 y 60 segundos; o 3, 6, 10, 20, 40 y 80 segundos. Si la disolución fuera más suave, los tiempos aumentarían, de modo que en una mezcla de una parte de ácido por diez de agua, se lograría un gris claro en unos diez minutos de inmersión, el siguiente en veinte minutos, una hora y así sucesivamente. En caso de utilizar el mordiente de Edimburgo los tiempos oscilarían entre 1, 2, 4, 8, 15 y 20 minutos, etc. De este modo, es aconsejable obtener una tabla de valores de profundidad y tiempos personalizada que nos servirá de guía en nuestro trabajo, pudiendo conseguir un gris claro en pocos segundos y un negro intenso en varios minutos. Finalmente, al terminar todo el proceso de mordida y sacar la plancha del tanque, hay que recordar que siempre hay que aclararla con abundante agua corriente.

En cualquier caso, al trabajar con sustancias corrosivas, la seguridad es especialmente importante, pues no sólo atacan los metales, también la piel y otros tejidos vivos, además de que algunos, como ya hemos mencionado, desprenden vapores irritantes y gases tóxicos. Es por todo esto, que en su manipulación siempre se deben usar gafas protectoras, guantes de goma e incluso mascarilla, para evitar así la inhalación de las partículas desprendidas. En cuanto a la ventilación, aunque en general no se necesita ningún sistema de extracción especial, siempre se recomienda instalar la zona de mordida en un área de trabajo bien ventilada y alejada del resto, para que no se acumulen los gases en caso de que se produzcan. Además, hay que tener en cuenta una serie de precauciones imprescindibles al trabajar con este material corrosivo:

1. Utilizar siempre recipientes resistentes a la acción del mordiente como vidrio, plástico, aluminio a prueba de ácido o acero inoxidable, tanto para contener el producto sin diluir, como para diluirlo y utilizarlos con la matriz.

2. Al preparar la solución hay que verter siempre en la cubeta primero el agua y después el ácido o la sal, nunca al revés, ya que el ácido sin diluir estropea la cubeta y puede producir peligrosos vapores.

3. Nunca hay que añadir agua a una botella de vidrio que contenga ácido sin diluir, ya que el ácido y el agua generan una gran cantidad de calor al combinarse que puede provocar el estallido de la botella.

4. Al acabar de utilizar el mordiente cada día, se debe tapar la cubeta o verter su contenido con un embudo en un contenedor cerrado para minimizar la

evaporación. Es este momento en el que podemos filtrar el sedimento que se ha producido con la ayuda de un colador.

5. Por último, siempre que el mordiente utilizado este completamente agotado, hay que verterlo cuidadosamente en un contenedor resistente y etiquetarlo correctamente describiendo su contenido y para que ha sido utilizado, depositándolo a continuación en un punto verde especializado para que las autoridades locales apropiadas procedan a su correcta destrucción o almacenaje en un vertedero de residuos tóxicos.

### 4.2.2. Aguafuerte con barniz duro

a. *Radierung*, fr. *Eauforte*, i. *Etching*, it. *Acquaforte*.

El nombre de esta técnica procede del ácido nítrico que se empelaba originalmente para grabar estas planchas, conocido como aguafuerte. Consiste en proteger una plancha metálica con un barniz, cera o material resistente al mordiente. Una vez seco, se dibuja sobre él las líneas que conforman el diseño con una herramienta afilada que retira el barniz y deja expuesto el metal. La plancha así preparada se somete a la acción del mordiente para que las líneas se conviertan en incisiones capaces de retener la tinta.

La técnica del aguafuerte tal y como ahora la conocemos nació sobre todo como una alternativa para grabar líneas, más rápida y menos exigente que el grabado al buril. Podemos decir entonces, que es un proceso fundamentalmente de línea, cuya apariencia final es uniforme y generalmente atonal, pero que permite realizar un trazo ágil en el que predomina el gesto y la precisión. De este modo, un aguafuerte de calidad se basa en la manera de rayar, la dirección de las líneas, su entrecruzado, y la intensidad de los valores que se generan.

#### Historia del aguafuerte

La técnica del aguafuerte con barniz duro es la más utilizada y la más antigua de las técnicas indirectas de grabado en hueco. Según Cabo de la Sierra (1981) el aguafuerte debe su origen a las técnicas de trabajo con metal de orfebrería y metalistería en la que se realizaba un ataque químico de los metales y que los árabes usaban desde el siglo IX aproximadamente. Esta manera de trabajar el metal, junto con otras técnicas ornamentales pasaron de Oriente a España con la invasión árabe, atribuyéndole al mallorquín Ramón Llull el mérito de perfeccionar el mordiente, lo que facilitó el desarrollo del aguafuerte como tal. Aún así, no se conoce con exactitud quien fue el primer grabador que uso esta técnica para estampar, surgiendo los primeros aguafuertes en Alemania e Italia casi al mismo tiempo. Cabo de la Sierra (1981) considera como la estampa más antigua al aguafuerte, que se conserva fechada, una obra del suizo Urs Graf de 1513. Otros autores como Krejca (1990), otorgan este honor a la estampa de *San Jerónimo*

de Durero, cuya fecha probable de creación sea 1512. Aunque al no ser indudable, otros estudiosos consideran de Durero comenzó a trabajar esta técnica dos años después que Graf. Independientemente de a quien le corresponde el honor de ser el primer artista en usar esta nueva técnica, debemos destacar en sus orígenes la obra de uno de los pioneros e impulsores del aguafuerte, Girolamo Mazzola, conocido como el Parmigianino o el Parmesano, por su ciudad de nacimiento. En España, la primera estampa de aguafuerte que se conserva es de Juan de Rodas de 1597 (Cabo de la Sierra, 1981, p. 157).

Destacan también en estos primeros siglos, de feroz competencia con la técnica del buril, los aguafuertes de Schongauer, Mantegna, o Brueghel el Viejo. Aunque la técnica floreció en Holanda, de la mano del que se considera el mayor aguafuertista de todos los tiempos: Rembrandt, que llegó a crear dramáticos claroscuros sugiriendo una gran cantidad de variaciones tonales mediante líneas entrecruzadas. Rembrandt llegó a grabar más de trescientas matrices de los temas más variados, desde estampas religiosas a paisajes, en las que combinaba a menudo la punta seca y el aguafuerte.

Durante el barroco, en los siglos XVII y XVIII, no hay grandes aportaciones a esta técnica, aunque se pueden destacar las estampas de los franceses Jacques Callot y Abraham Bosse, del inglés William Hogarth, o las más de tres mil del alemán Václav Hollar. También son relevantes los aguafuertes realizados durante el siglo XVIII por los artistas italianos Giovanni Battista Tiepolo y Battista Piranesi. Aunque el verdadero genio de finales del siglo XVIII fue del español Francisco de Goya, cuyo visionario trabajo volvió a impulsar esta técnica.

En el siglo XIX destacan las estampas francesas, de corte academicista, que buscan la perfección técnica, aunque también surgen obras muy personales en el resto de Europa como la obra del ingés William Blake o del noruego Edward Munch. Estas obras más experimentales dan paso, ya en el siglo XX, a los aguafuertes de Ensor que marcan el comienzo del expresionismo alemán. Encontramos además importantes estampas al aguafuerte en la obra de Pablo Picasso, Joan Miró o Julio Prieto Nespereira. Además de obras informalistas y minimalistas creadas con esta técnica.

Para acabar este breve recorrido histórico, debemos mencionar las aportaciones que se hicieron desde el Atelier 17, tanto en París, antes y después de la segunda guerra mundial, como en Nueva York, durante la guerra. Estas experiencias, llevadas a cabo principalmente sobre el color, unidas a las nuevas corrientes que investigan las técnicas indirectas trabajando con productos más respetuosos con el medio ambiente y la salud, han marcado el futuro de esta técnica. Esto ha sido posible gracias a los avances en la industria química, que han creado nuevos productos como barnices acrílicos y fotopolímeros, que surgieron a mediados de la década de 1990. Los pioneros en la investigación de estas técnicas fueron artistas como Keith Howard en el Rochester Institute of Technology de Nueva Yok; Henrik Boegh, en el Experimentarium de los Grabadores de Copenhague; Friedhard Kiekeben o Mark Zaffron, entre otros.

### Materiales y herramientas usados en el aguafuerte

El material fundamental para la técnica del aguafuerte es una sustancia consistente, impermeabilizante y resistente a la acción de los mordiente: el **barniz**. Esta sustancia se suele aplicar en estado líquido formando finas capas que al solidificar generan una superficie brillante, lisa y resistente. Desde el nacimiento de esta técnica se ha utilizado un barniz a la cera graso, que se adhiere perfectamente a la superficie desengrasada de la plancha. Con los avances de la industria química se ha mejorado su composición notablemente, llegando a desarrollar a finales del siglo XX un barniz acrílico, que presenta las mismas características que el tradicional barniz graso, pero que es mucho más respetuoso con el medio ambiente y la salud, ya que se disuelve con agua y carbonato de sosa, en lugar de disolventes volátiles. Ambos barnices pueden ser de base dura o blanda, dando lugar a dos técnicas fundamentales: el aguafuerte y el barniz blando. En cualquier caso, el barniz ha de adherirse perfectamente a la superficie de la plancha y debe ser blando para que las herramientas utilizadas lo levanten limpiamente mientras el resto sigue formando una capa firme y permanente de protección.

Los **barnices duros grasos** normalmente presentan un color cálido marrón dorado. Son los más convencionales y podemos encontrarlos en forma sólida, de bola, o en estado líquido. Suelen ser una mezcla de aceites y resinas diluidos en alcohol, aguarrás o esencia de trementina. Entre sus componentes, y con distintas proporciones encontramos la indispensable cera virgen encargada de impermeabilizar y el betún de Judea o asfalto, que da consistencia a la mezcla evitando que se quede pegajosa. También podemos añadir almaciga, mástic o parafina para darle fluidez a la mezcla, o resina de colofonia. Existen variadas fórmulas para realizar este barniz por lo que algunos grabadores prefieren prepararse sus bases particulares. Entre las mezclas más conocidas, encontramos las de grabadores famosos como:

**Jacques Callot** 60 gr de cera virgen, 60 gr de ámbar o betún de Judea, 30 gr de resina, 60 gr de mástic en lágrimas, 30 gr de pez de Borgoña, y 15 gr de esencia de trementina (Vives Piqué, 2004, p. 23).

**Rembrandt** 30 gr de cera de abeja, 25 de betún de Judea, asfalto o ámbar, y 15 de almáciga o lágrimas de resina mástic (Vives Piqué, 2004, p. 23).

**Abraham Bosse** 50 gr de cera virgen, 15 de betún de Judea o asfalto, y 30 de almáciga o resina mástic (Krejca, 1990).

**Tavik F. Simon** 100 gr de cera, 75 de parafina y 75 de pez borgoñona (Krejca, 1990).

Partiendo de la fórmula básica descrita por Abraham Bosse, se recomienda mezclar los ingredientes al baño María, disolviendo primero el asfalto, luego la almáciga y finalmente la cera. Una vez homogéneo el conjunto se deja enfriar en agua tibia y con las manos se une dándole forma de bola. Podemos transformar

este barniz de bola básico en una pasta de barniz añadiéndole aceite o esencia de espliego. Pero si lo que deseamos es tener un barniz líquido, diluiremos el barniz de bola en esencia de trementina.

En los casos en los que fuera necesario volver a morder la plancha para retocarla, necesitaríamos utilizar un barniz de remorder transparente que nos dejara ver la composición ya realizada, para ello podemos mezclar polvo de resina en esencia de trementina. Otra posibilidad sería la unión de tres partes de almáciga o mástic en cinco de cera virgen.

Finalmente para realizar los retoques y cubrir parcialmente partes de la matriz ya mordida podemos usar un barniz al alcohol o una laca sintética. También podemos fabricar un barniz de recubrir mezclando a partes iguales asfalto y esencia de trementina, aunque deberemos agitar esta mezcla cada vez antes de usarla para devolverle la homogeneidad.

Por otro lado, los **barnices de base acrílica**, más modernos, son normalmente transparentes. Estos productos acrílicos líquidos están formados por un conjunto de moléculas diluidas en agua, formando una emulsión acuosa y fluida. Al evaporarse el agua y secar, estas moléculas se unen, convirtiéndose en polímeros, formados por cadenas de monómeros. Esta sustancia dura e impermeable, es perdurable y, sobre todo, resistente al mordiente empleado en grabado. Se pueden utilizar varios productos con estas características, siendo el barniz duro más económico, el acrílico para encerar o limpiar suelos de la marca Johnson, conocido como *Johnson Klear Polish* en Reino Unido, *Future Floor Polish* en Estados Unidos, *Klarpolish* en Dinamarca, *Kiiltovaha* en Finlandia, etc. Otros barnices acrílicos que también dan buenos resultados son el barniz transparente número 2060 de la marca Lascaux, *Lascaux Transparentlack Nº 2060*, muy resistente y de fácil eliminación. Este versátil barniz, mezclado con otros ingredientes, puede dar lugar a un barniz blando, un barniz para reservas o stop out, o un barniz para aguatinta, entre otros. De este modo, podemos hacer reservas en la plancha mezclando a partes iguales el barniz Lascaux con pintura acrílica, o también utilizando un barniz acrílico enmascarador como el *Golden Acrylic Stop Out Varnish*. Las reservas hechas unicamente con pintura acrílica se desprenden con demasiada facilidad. Hay que asegurarse que las reservas están completamente secas antes de introducir la plancha al mordiente otra vez. Todos estos materiales han sido probados y recomendados por artistas grabadores que trabajan estas técnicas como Friedhard Kiedeben , o Henrik Boegh (Boegh, 2004) (E. Figueras Ferrer, 2005) (Bellido Zambrano, 2014). La gran ventaja de estos barnices acrílicos es que mientras se encuentran en estado líquido pueden limpiarse fácilmente con agua y jabón; pero una vez secos, son tan resistentes que podemos entintar y estampar pruebas sin retirar el barniz, lo que es muy útil a la hora de hacer retoques. Por otro lado, para realizar correcciones sobre un barniz acrílico, podemos emplear el barniz enmascarador *Golden Acrylic Stop Out Varnish*.

Cuando el barniz usado está en estado líquido se puede extender con una simple brocha pero si es sólido necesitamos calentar un poco la plancha y ayudarnos

de alguna herramienta para dispersarlo correctamente. Podemos usar un rodillo, pero este ha de ser de goma dura para soportar el calor sin deformarse, los más adecuados son de linóleo, aunque son dificiles de encontrar. Una opción sencilla consiste en fabricar nuestra propia muñequilla para extender el barniz. Esta se puede construir fácilmente con un trozo o dos de cartón de unos ocho o diez centímetros de diámetro al que añadimos en una cara una capa gruesa y mullida de algodón, cubriendo todo con tejido impermeable, que podemos obtener de un paraguas viejo. Esta tela se cierra en el otro extremo del cartón donde no hay algodón, atando los extremos para tener una sujeción (Ross y Romano, 1972).

Finalmente, para realizar el dibujo sobre el barniz seco, ya sea de base grasa o acrílica, utilizaremos diferentes **puntas metálicas** con distinto grosor, pudiendo usar desde puntas cortadas a bisel para las líneas gruesas, hasta agujas de coser para las líneas más finas, punzones, púas o cualquier herramienta punzante de acero, incluida la punta seca. Pero evitando apretar con puntas excesivamente afiladas, ya que se clavan en la plancha y no dejan dibujar con libertad. También podemos dejar marcas sobre el barniz con otras herramientas como las roletas que dejan un patrón lineal dentado, o con una plumilla fuerte que deja líneas dobles.

Los disolventes empleados para retirar estos barnices secos de la matriz acabada son: aguarrás, esencia de trementina, petróleo, o gasolina, para los barnices grasos, y una solución suave de agua y sosa caustica para los barnices acrílicos. Normalmente esta solución se hace con media taza de carbonato sódico o sosa disuelta en un litro de agua caliente. Boegh (2004) nos da una proporción de seis a diez cucharadas de cristales de sosa diluidos en dos litros de agua caliente. Para ello, sumergimos la matriz en esta solución entre cinco y veinte minutos, dependiendo de la densidad del barniz utilizado, y frotamos con un cepillo suave hasta retirar el barniz. Si no lo consiguiéramos, podemos emplear una mezcla de amoniaco rebajado al diez por cien en agua fría.

### Elaboración de una matriz al aguafuerte

Una vez que la plancha está perfectamente desengrasada, limpia y seca, el primer paso es protegerla completamente con el barniz duro elegido. Para ello, deberemos **extender el barniz** cuidadosamente sobre su superficie. Cuando utilizamos un barniz graso, si esta en estado sólido, se recomienda calentar ligeramente la plancha para facilitar este trabajo. Podemos extender el barniz entonces con ayuda de una almohadilla o una muñequilla de tela fina o cuero, mediante movimientos circulares en todas direcciones. También podemos usar un rodillo de cuero o de goma dura. Si en cambio, el barniz es líquido, ya sea de base grasa o acrílica, se aplica en frío, siendo más fácil de extender, ya que podemos hacerlo de múltiples formas: mediante baño o inmersión, usando un pincel, una paletina o brocha plana, o incluso un rodillo de gelatina, caucho o cuero. También podemos verter el barniz sobre la plancha que sostendremos inclinada sobre una cubeta que recogerá el exceso de barniz y nos permitirá recuperarlo al acabar el proceso

para usarlo en otra ocasión. Para ello, la plancha la colocaremos en posición casi vertical mientras derramamos sobre ella el barniz líquido, recogiendo en la cubeta el sobrante y dejando escurrir el exceso de barniz en un papel secante, tipo papel de cocina. Podemos cambiar la orientación de la plancha cada cierto tiempo para que el exceso de barniz se elimine de la superficie sin que se amontone en un borde concreto. Cuando tenemos una capa fina de barniz sin grumos en los bordes, dejamos que termine de secar en posición horizontal. Si la plancha ya estuviera mordida, o fuera de zinc, es aconsejable repetir este proceso al menos dos veces. En cualquier caso, debemos asegurarnos de que la superficie de la plancha queda cubierta con una película fina, uniforme, suave, regular y continua de barniz, que nos permita trabajar sobre ella cómodamente, pudiendo dibujar lineas muy juntas sin que el barniz cuartee o se rompa, y manteniendo en todo momentos su impermeabilidad al ácido. Cuando trabajamos con barnices acrílicos es recomendable esmerilar la plancha antes de barnizarla para asegurarnos un mejor agarre.

La capa de barniz así obtenida, es transparente si es acrílica, o marrón dorada si es grasa. Muchos grabadores prefieren trabajar sobre un plano completamente negro o en ocasiones blanco, para distinguir mejor la evolución del trabajo, por lo que antes de grabar las líneas del diseño sobre el barniz seco, suelen **teñir** este. Para ello podemos emplear varios métodos. Cuando el barniz es graso y se desea un color negro profundo, generalmente se ahúma la capa de barniz, acercando a este el humo que se desprende de una vela de cera o al quemar un trapo de algodón impregnado en petróleo o aguarrás. Debemos mover la llama en círculos bajo la superficie barnizada de la plancha de modo que sólo la toque el humo, nunca la llama. Este humo deposita carbón sobre el barniz, consiguiendo no sólo oscurecerlo, sino también endurecerlo e igualarlo. Si al acabar este proceso pasamos la plancha bajo un chorro de agua fría el cambio brusco de temperatura hace que el barniz adquiera brillo de espejo. Otras maneras de modificar el color de la superficie de un barniz graso dependen de su composición, pues podemos ennegrecerlo añadiéndole negro de humo, o volverlo blanco sustituyendo la cera por parafina y el betún de Judea por almáciga. Otra opción sería dar una capa de blanco de España disuelto en goma arábiga sobre el barniz seco. Por otro lado, cuando trabajamos con barniz acrílico, este paso se simplifica, pues tan sólo hay que mezclarle al barniz líquido transparente, tinta china, lo que lo volverá oscuro y nos permitirá observar mejor como se extiende en la plancha. Otra manera también muy sencilla, consiste en extender sobre el barniz seco una capa del color deseado, pintando o pulverizando una mezcla de gouache diluido en agua desmineralizada. Si lo extendemos con una brocha debemos diluirlo a partes iguales, mientras que si usamos spray o aerógrafo, utilizaremos dos partes de gouache por tres de agua (Boegh, 2004). Aunque en este último caso, debemos recordar que antes de realizar la mordida de la plancha en el ácido hay que eliminar esta capa de pintura con agua tibia y detergente para no deteriorar el mordiente, sobre todo si se trata de cloruro férrico.

Una vez preparado el barniz se dibuja sobre este el diseño deseado, directamente con un lápiz graso de color claro u oscuro, o transfiriendo un **boceto**

previamente realizado mediante papel de calco normal o blanco. El color del papel de calco empleado dependerá del tono de la base de barniz. En este punto debemos tener en cuenta que el diseño siempre se estampará en el papel invertido a como lo vemos en la plancha. En cualquier caso, este dibujo sólo será una orientación para realizar el verdadero diseño marcando las líneas en el barniz mediante un instrumento afilado, generalmente una punta seca metálica, suave, roma y ligera. Al presionar suavemente con este elemento las líneas, levantaremos la capa de barniz protector limpiamente donde sea preciso, dejando la plancha expuesta, pero sin arañarla. Con esta técnica el efecto más difícil de conseguir es el de la gradación tonal, que se suele sugerir con líneas entrecruzadas. Esta técnica es difícil de controlar pues si cruzamos líneas demasiado profundas se puede producir una calva, ya que las lineas muy juntas son atacadas más rápidamente que las aisladas. Esto es debido a que se expone una mayor cantidad de superficie de la plancha a la reacción del mordiente, lo que aumenta el calor en la zona, y activa más la acción de este. Hay que tener en cuenta que una línea demasiado ancha se estampará de un color más claro en el centro que en los bordes, debido al método de entintado y posterior limpieza de la plancha. Cuando trabajamos con un barniz acrílico, además de dibujar diferentes tipos de líneas con una punta, podemos imitar el efecto de las aguadas levantando zonas más amplias del barniz, pero sin llegar a generar una aguatinta. Para ello se puede realizar un lavado del barniz con una solución muy suave de agua y sosa, o de agua y amoniaco, pudiendo emplear el limpiador de ventanas Ajax, recomendado por Henrik Boegh (2004).

Con el dibujo ya marcado en el barniz, procedemos a **fijarlo** mediante la acción del mordiente. La concentración de este y el tiempo que la plancha este expuesta a su acción, determina la profundidad de la línea en el grabado al aguafuerte y, por tanto, la cantidad de tinta que podrá alojar y, por extensión, la intensidad que tendrá en la estampa dicha línea. La plancha puede resolverse en una sola mordida o, lo que es más común, en varias. Este último sistema de mordidas progresivas se conoce como Stop-Out. El método más sencillo consiste en empezar rayando las líneas que deben quedar más oscuras, generalmente las del primer término. Tras la primera mordida se limpia la plancha con agua y una vez seca, se rayan las siguientes líneas para realizar la segunda mordida, y así sucesivamente hasta atacar todas las líneas de la imagen. Si durante este proceso nos damos cuenta de que no queremos oscurecer más alguna línea, desoxidamos la plancha y protegemos esta con barniz de retoque o enmascarador, resistente al mordiente utilizado, para que no siga intensificándose y quede más clara. El siguiente método más utilizado radica en rayar todo el dibujo a la vez y morder de manera progresiva la plancha, protegiendo, tras cada mordida parcial, las líneas más claras con barniz protector. Una vez seco este se realiza la siguiente mordida y así hasta acabar con las líneas más oscuras. En ambos casos, antes de realizar cualquier ataque con la solución mordiente hay que proteger las zonas expuestas accidentalmente o por error mediante retoques del barniz enmascarador. Por último no hay que olvidar que un ataque prolongada con líneas paralelas o cruzadas

puede hacer que los huecos de estas acaben uniéndose formando uno solo que al estampar produzca una mancha, conocida como calva, crevé, reventado o cubeta. Este accidente que estropea la matriz puede minimizarse si utilizamos planchas de cobre, más resistentes, con un mordiente que produzca un ataque vertical y limpio como el percloruro de hierro, tal y como comentamos en el apartado de los mordientes (véase la sección 4.2.1, en la página 96).

Tras acabar con el proceso de mordido se aclara bien la plancha con agua corriente, se seca con un trapo, y se **limpia**, retirando el barniz con un disolvente adecuado. Generalmente aguarrás o petróleo, si se ha utilizado un barniz graso; o una solución suave de agua y sosa caustica, si hemos empleado un barniz acrílico. Aunque en este último caso no es necesario quitar el barniz acrílico para estampar una prueba. Se puede incluso hacer una tirada corta sin grabar la plancha de metal. De este modo, si no lo eliminamos, tendremos la ventaja de poder retocar más fácilmente la matriz si fuera necesario, además de que es más fácil limpiarla. La única diferencia es que estampando con el barniz aún en la plancha no aparecerá el característico tono general en la estampa o veladura, obteniendo un fondo completamente blanco. En cualquier caso, al terminar el proceso de limpiado del barniz, es recomendable desengrasar la plancha con alcohol, dejándola lista para ser entintada y estampar una prueba o primera tirada de ensayo.

Este primer estado, ayudará al grabador a decidir si su trabajo está terminado y comienza la edición o hay que corregir algo. Las pequeñas **correcciones**, cuando trabajamos con barnices grasos, se suelen realizar principalmente en seco con una punta seca o un buril, ya que es difícil volver a trabajar sobre líneas ya grabadas. En el caso de querer añadir nuevas líneas o profundizar las ya realizadas, podemos volver a barnizar la plancha con barniz de remorder, que extenderemos en una fina capa con rodillo, para que quede más bien transparente. Esto hace que las tallas ya grabadas queden al aire para que puedan atacarse con el mordiente más tiempo volviéndose así más profundas, permitiendo además añadir nuevos elementos, al poder levantar el barniz con una punta donde se considere necesario. También podemos proteger las líneas que no queramos remorder con barniz de retoque. Por otro lado, cuando trabajamos con barnices acrílicos las correcciones son mucho más sencillas, ya que al ser transparentes podemos continuar el trabajo viendo claramente lo ya realizado. Además, al no necesitar eliminar el barniz para estampar la matriz podemos continuar trabajando sobre él después de la primera prueba, protegiendo las líneas que no deseemos oscurecer más con un poco de barniz acrílico enmascarador y levantando nuevas líneas si fuera preciso. Finalmente, hayamos empleado un barniz graso o uno acrílico, cuando damos la matriz por concluida, es recomendable enjuagarla con abundante agua corriente, secarla y limpiar el barniz con el disolvente adecuado, eliminando el precinto del reverso de la plancha.

Antes de continuar, he de mencionar una variación de esta técnica, conocida como aguafuerte en relieve. En este caso, sobre la plancha metálica biselada y desengrasada correctamente, el artista extiende el barniz duro con un pincel creando el diseño deseado. Cuando el barniz está seco se levanta de las áreas que

queremos que no se estampen y se somete la plancha a la acción del mordiente para que rebaje convenientemente lo que serán los blancos en la matriz, dejando en relieve la superficie que se estampará. Es aconsejable realizar la mordida en varias fases, logrando así distintas alturas que ampliarán nuestras posibilidades de estampación. Este sencillo método fue empleado con éxito por grandes artistas como Picasso o el mexicano Guadalupe Posada (Cabo de la Sierra, 1981, p. 114).

### 4.2.3. Aguafuerte con barniz blando

a. *Weichergrounde*, fr. *Vernis mou, doux*, i. *Soft ground*, it. *Vernice molle*.

Esta técnica se caracteriza por la utilización de un barniz blando que sea capaz de transferir a la superficie de la plancha todo tipo de texturas y marcas o huellas, hasta las más sutiles. La imagen se forma en la plancha dibujando con una herramienta de punta roma sobre un papel depositado encima de la plancha cubierta con el barniz blando. Debido a este cuerpo intermedio, la marca que se deja depende enormemente de la textura del papel empleado. Este papel además, no retira el barniz de forma uniforme, si no graneada, al quedar pegado el barniz a este de forma algo irregular. Esta técnica nace con la intención de imitar los dibujos a lápiz, siendo capaz de emular su trazo muy fielmente.

Muchos grabadores la consideran una variante del aguafuerte, o una técnica auxiliar, por lo que no es fácil encontrar bibliografía específica de este proceso. En cualquier caso, al igual que ocurre con el barniz duro, actualmente podemos emplear con esta técnica dos tipos de barnices blandos, el tradicional graso, o un barniz blando acrílico, menos tóxico, pudiendo obtener con ambos resultados muy similares.

#### Historia del barniz blando

La técnica del barniz blando nace en el siglo XVIII como imitación de los dibujos de línea realizados con plomo, lápiz y crayón, ya que es un medio de obtener una determinada calidad de línea en la estampa. Comenzó conociéndose como «grabados a la tiza», pero pronto se difundió con el nombre de «manera de lápiz» o «manière de crayon», conocida también por algunos como «manera del pastel», ya que se uso para copiar los dibujos de pastel, tan de moda en esa época.

Los orígenes de esta técnica no están muy claros. Se suele atribuir su descubrimiento al pintor grabador holandés Herkules Seghers, natural de Utrecht, en el siglo XVIII (Rubio Martínez, 1979). Aunque otros autores se decantan por asignar el mérito al suizo Dietrich Meyer el Viejo, en el siglo XVII (Krejca, 1990). Incluso el dibujante y grabador francés Jean Charles François, fue reconocido por la Academia Real de París como inventor de este técnica en 1756 (López Anaya y cols., 1975). En cualquier caso, se hizo tan popular, que a mitad del siglo XVIII ya encontramos en Francia estampas con esta técnica de Guilles Demarteau, que

contribuyó al desarrollo de la técnica de la manera del lápiz. Destacando también la aportación de Louis Marin Bonnet, que hacia 1767 desarrolló una técnica de estampación a color con dos lápices sobre papel gris o azul (Sáez del Álamo, 1989, p.23). Tanto es así, que incluso Denis Diderot incluyó en su enciclopedia de 1768, «*L'Encyclopédie-Dictionnaire Raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers*», una entrada dedicada a esta técnica (González Vázquez, 2010).

Poco después, se perfeccionó esta técnica para poder usarla como un medio de reproducir superficies texturizadas. Esta variación fue muy popular en Inglaterra, donde encontramos las primeras pruebas hacia 1770 en la obra de Thomas Gainsborough y John Crome. Desatacando también la obra de grandes grabadores ingleses del siglo XVIII, como John Smith, Rowlandson, Cotman o Gilpin.

Pero cuando el barniz blando aún era una técnica en vías de desarrollo nace la litografía, desplazando esta técnica y dejándola casi en el olvido, durante todo el siglo XIX, salvo algunas excepciones. Será ya en pleno siglo XX, con el arte moderno, cuando se llegan a aplicar plenamente las múltiples posibilidades del barniz blando, que ya no busca la imitación sino la expresión propia, encontrando grandes ejemplos en la obra de Clavé, Lasansky, Tàpies, etc.

Al igual que ocurre con la técnica del barniz duro, gracias a los avances químicos y tecnológicos, a finales del siglo XX surgieron nuevas investigaciones que renovaron la técnica del barniz blando, sustituyendo los productos tradicionales por otros más respetuosos con el medio ambiente y la salud, como barnices acrílicos y fotopolímeros. Una vez más, los grabadores pioneros en este campo fueron Keith Howard en el Rochester Institute of Technology de Nueva Yok; Henrik Boegh, en el Experimentarium de los Grabadores de Copenhague; Friedhard Kiekeben y Mark Zaffron, entre otros.

### Materiales y herramientas usadas en el barniz blando

La técnica del aguafuerte con barniz blando emplea bases blandas que se usan para crear efectos de texturas. Estas bases pueden ser de naturaleza grasa o acrílica.

El **barniz blando graso** es un material más graso y untuoso que el duro, resistente al mordiente y que nunca seca completamente. Para ello se utiliza una mezcla similar a la base dura pero con mayor contenido graso que retarda su secado. Podemos fabricarlo mezclando dos partes de barniz a la cera duro, con una parte de grasa, sebo, manteca o vaselina, pudiendo experimentar con distintos ingredientes y proporciones. Algunos grabadores sustituyen el barniz por tinta litográfica. También se comercializa este tipo de barniz blando en bola o gel.

El **barniz blando acrílico** es una pasta gruesa, generalmente traslúcida, formada por la unión de tinta al agua de impresión en relieve, mezclada con un aditivo acrílico, que es el que regula el tiempo de secado. Boegh (2004) utiliza como tinta al agua el Crimson Red Nº 1661 de la marca *Graphic Chemical Water Based Ink* y como aditivo acrílico el barniz transparente *Lascaux Transparentlack*

*Nº 2060* o *Golden GAC 200*. Recomienda emplear una mezcla de dos partes de tinta y una de aditivo acrílico. Con estas proporciones el barniz secará en unos veinte minutos, si necesitamos más tiempo para trabajar tendremos que añadir menos aditivo, hasta el punto de que si no añadimos nada podremos trabajar durante aproximadamente cuatro horas.

### Elaboración de la matriz

El primer paso a la hora de preparar una matriz con esta técnica consiste en **extender el barniz blando** sobre una plancha metálica pulida, desengrasada y seca. Si trabajamos con un barniz blando de base grasa se suele calentar ligeramente el metal para distribuirlo más fácilmente, mientras que si el barniz blando es acrílico se reparte en frío. En ambos casos podemos esparcir el producto con una muñequilla de cuero, aunque lo más práctico es hacerlo con un rodillo. Cuando utilizamos este último, extendemos el barniz con el rodillo sobre una superficie de cristal y, de ahí, lo pasamos a la plancha metálica, aplicando delgadas manos en todas direcciones, hasta conseguir una capa fina y uniforme en toda su superficie. Es recomendable, antes de empezar a dibujar sobre él, dejar reposar el barniz blando a temperatura ambiente entre cinco y diez minutos, sobre todo si es de naturaleza acrílica. Mientras tanto, es importante que limpiemos el rodillo nada más acabar de usarlo, para ello podemos emplear una esponja, agua tibia y jabón. Una vez acabado el diseño y, antes de poder morder la matriz hemos de comprobar que el barniz esta completamente seco. Con la peculiaridad de que cuando el barniz blando acrílico esta seco, se comporta como si fuera duro, dándonos la opción de poder seguir trabajando en esa plancha o de morderla inmediatamente. Lo cual representa una gran ventaja respecto del barniz blando graso convencional.

La plancha preparada con barniz blando es muy sensible al contacto por lo que se ha de manipular con mucha precaución. Normalmente se realiza el diseño sobre esta base de dos maneras: buscando un efecto de dibujo o crayón con un diseño lineal, o imitando texturas mediante un trabajo similar al collage. El primer método, consiste en **imitar el dibujo de línea**, buscando el *efecto crayón* o *à la manière du crayon*. Tradicionalmente esto se consigue cubriendo con cuidado la plancha revestida de barniz blando con una hoja de papel fino, rígido y ligeramente texturado o granulado. Sobre este se coloca otro papel fino y liso sobre el que se dibuja el diseño con un lápiz blando, un bolígrafo, o una punta dura pero no afilada. Si el boceto ya está hecho en este último papel, solo tendremos que repasarlo. La presión ejercida con el lápiz, hace que el barniz blando se adhiera al papel granulado en las líneas dibujadas, de modo que al levantar la hoja quedan al descubierto en la plancha las líneas rayadas, quedando así el dibujo visible y la plancha lista para ser mordida por el ácido. De este modo, las líneas dibujadas tendrán la textura del papel que hemos colocado entre el barniz blando y el instrumento con el que se dibuja, por lo que el grosor de las líneas dependerá tanto del papel empleado como de la herramienta usada y la presión que hayamos

ejercido, produciendo una línea de grano suave y punteada parecida al crayón o lápiz blando, de ahí su nombre. Al no poder apoyar la mano para dibujar, esta técnica genera siempre un trazo suelto y vigoroso, aunque es habitual que muchos grabadores utilicen un puente de madera para poder apoyar la mano mientras dibujan sin provocar la adhesión del barniz al papel en un lugar indeseado al tocar la plancha de forma inconsciente. Podemos experimentar colocando en contacto con la plancha distintos tipos de papel como folio, papel de periódico, papel de estraza o fiselina (entretela), etc., logrando efectos ligeramente distintos.

El segundo método que podemos usar con el barniz blando consiste en **imitar texturas**. Como la base es pegajosa se puede levantar con cualquier material que se presione contra ella dejando como impronta su textura. Para ello colocamos en la platina de la prensa la matriz barnizada y sobre su superficie las texturas o patrones que queremos reproducir a modo de collage, como tejidos con relieve (telas, puntillas, hilos, etc.), papeles con texturas, hojas, plumas, etc. Protegemos este conjunto con un acetato fino o un papel impermeable. Cuando trabajamos con barniz blando acrílico es aconsejable impregnar esta hoja protectora con una capa de aceite en la cara que estará en contacto con la plancha barnizada; para ayudar a que esta no se pegue al barniz, gracias a que el aceite repele el agua. Sea como fuere, cubrimos la plancha barnizada, las texturas y el papel impermeable con un cartón grueso de al menos un milímetro y medio, y las mantillas del tórculo, pasando el conjunto por los rodillos a baja presión. Esto hace que la presión fije los materiales texturizados a la base blanda. Retiramos entonces con cuidado el protector y el material texturizado al que se ha adherido el barniz blando, a ser posible con unas pinzas o una aguja, dejando expuesto el metal en esas zonas.

Sea cual sea la técnica utilizada para lograr el dibujo con barniz blando, podemos realizar una ligera **mordida** para dar un tono general. Antes de continuar es aconsejable proteger de nuevo con barniz las zonas que no se desean imprimir, además del borde y el dorso de la plancha, para preservarlas antes de atacar la superficie con el mordiente. Si hemos trabajado con una base blanda grasa utilizaremos para esto barniz de alcohol y si hemos empleado una base blanda acrílica podemos usar el barniz acrílico enmascarador. Es aconsejable atacar las planchas realizadas con barniz blando con un mordiente rebajado y suave, para grabar con más seguridad las zonas expuestas de la plancha, texturas y líneas. Lo que nos permite repetir la operación las veces que creamos necesarias. Podemos combinar así líneas suaves realizadas con efecto crayón y masas tonales texturizadas.

Una vez acabado el mordido, se **limpia** la plancha antes de entintarla e imprimir. Si hemos utilizado un barniz blando graso tradicional la limpiaremos con un cepillo suave y disolvente, generalmente esencia de trementina o petróleo y la desengrasaremos con un trapo y alcohol. En cambio, si hemos utilizado un barniz blando acrílico limpiaremos la plancha con una solución de sosa. Si el barniz no llevaba médium acrílico podremos limpiarla sólo con agua, esponja y lavavajillas, al igual que el resto de utensilios. En caso de tener que hacer alguna corrección, además de lo ya mencionado, esta se suele hacer en frío con una ruleta o moleta que deja un trazo suave similar al obtenido con el barniz blando.

### 4.2.4. Aguatinta

a. *Aquatinta*, fr. *Aquatinte*, i. *Aquatint*, it. *Acquatinta*.

La técnica de la aguatinta surge como un modo de copiar el efecto de las acuarelas y de los dibujos a la aguada de tinta china, creando zonas tonales puras, al dar lugar a áreas de tono plano que pueden ir del blanco puro al negro intenso, por lo que en ocasiones se la conoce como la «manera de la aguada» o incluso «barniz poroso». A diferencia del aguafuerte y otras técnicas de grabado como la punta seca o el buril, es un proceso puramente tonal, por lo que generalmente se usa combinada con una técnica lineal como el aguafuerte.

Esta técnica consiste en extender sobre la plancha de metal una capa uniforme de polvo de resina, que igual que ocurre con el barniz, también puede ser convencional o acrílica. Estas diminutas partículas fijadas al metal protegen la plancha de la acción del mordiente, que sólo puede corroer las partes no expuestas entre grano y grano, logrando una mordida homogénea que da lugar a una textura en hueco formada por un punteado blanco sobre un fondo negro. Según la calidad del grano, la fuerza del ácido empleado y la duración de la mordida, se obtendrán diferentes intensidades de tono, logrando el degradado deseado. De este modo, cuanto más finos y resistentes sean esos puntos de resina, mejor será la calidad de la trama conseguida, que permitirá lograr más cantidad de medios tonos y un negro más profundo y uniforme.

#### Historia de la aguatinta

Aunque algunos autores como Rubio (1979) atribuyen el descubrimiento de las primeras aguatintas al grabador holandés Herkules Seghers a comienzos del siglo XVIII; la mayoría, (López Anaya y cols., 1975), (Pla, 1977), (Sáez del Álamo, 1989), consideran que el verdadero inventor fue el pintor y grabador francés rococó, Jean Baptiste Le Prince, alumno de Boucher. Incluso autores como Cabo de la Sierra (1981, p. 174) puntualizan que el orfebre florentino del siglo XV Finiguerra ya usaba la técnica del aguafuerte al azufre. En cualquier caso, Le Prince, basándose en los experimentos con dibujo lavado en ácido sobre plancha de François Philippe Charpentier, desarrolló la técnica de la aguatinta con grano de resina sobre 1765, presentando es mismo año su descubrimiento a la Academia Real de Pintura francesa mediante una memoria titulada «Plan del Tratamiento del grabado lavado». El nombre definitivo de aguatinta lo recibiría ya en 1775 cuando Paul Sandby introdujo este sistema de grabado en Inglaterra (Sáez del Álamo, 1989, p. 24).

En este periodo encontramos bellos ejemplos de aguatinta en la obra de Le Prince, aunque el verdadero maestro de esta técnica fue el gran Francisco de Goya y Lucientes, que aunque sólo se dedico a los procedimientos de grabado al final de su vida, logró una gran maestría, introduciendo esta técnica, junto con la del mezzotinto, en España desde Francia. En sus estampas utilizaba además de la

aguatinta, el aguafuerte, la punta seca y el buril. Sus series más importantes de grabados fueron «Los Caprichos», «Los Desastres de la Guerra», «Tauromaquia» y los «Disparates», siendo la estampa *Porque fue sensible* la primera que realizó únicamente por reservas de aguatinta.

Durante el siglo XVIII se continua desarrollando esta técnica. Las primeras estampas a color que usaban este método se hacían tan sólo con dos matrices, una para la línea oscura, generalmente de aguafuerte, y la segunda realizada al aguatinta y estampada a color mediante el sistema de la poupée, que vermos más adelante. Aunque el método que acabo imponiéndose fue el de varias planchas que empleaban colores superpuestos, siendo Françoise Janinet quien lo introdujo en Francia. Janinet usaba unas siete u ocho matrices distintas para cada estampa, logrando muy buenos resultados en cuanto a la luminosidad y la transparencia del color (Sáez del Álamo, 1989, p. 25). Esto hizo que la aguatinta se convirtiera en la técnica más popular hasta la llegada de la litografía en el siglo XIX.

Podemos destacar también, ya en el siglo XX, los trabajos personales a la aguatinta de grandes maestros como Chagall, Mason, Picasso, Hernández Pijuan, Tapies o Clavé. Así como algunas estampas de la obra minimalista de Sol LeWitt.

Al igual que ha ocurrido con las técnicas del barniz duro y el blando, la aparición de nuevos productos derivados del petróleo como los barnices y resinas acrílicas a finales del siglo XX, ha permitido la evolución de esta técnica con el empleo de productos más respetuosos con la salud y el medio ambiente. Destacando en este campo las aportaciones de artistas pioneros como Keith Howard, Friedhard Kiekeben, Henrik Boegh, Mark Zaffron, Robert Adam, Cedric Green o Nik Semenoff.

### Materiales y herramientas usadas en la aguatinta

El material por excelencia utilizado con esta técnica, dados sus inmejorables resultados, es la **resina**, aunque también se puede utilizar asfalto, polvo de betún de Judea, goma damar, mástic, etc. La resina suele presentar una consistencia pastosa o sólida, en forma de polvo o cristales y se clasifican según su transparencia y color. Según su procedencia distinguimos entre resinas naturales y sintéticas que, aunque presentan propiedades semejantes, hay que tratarlas de manera diferente.

Las **resinas convencionales** utilizadas con esta técnica son fundamentalmente las naturales, que proceden del exudado de ciertas plantas, sobre todo los árboles, principalmente coníferos, que generan esta sustancia como protección natural contra insectos y otros organismos. Esto hace que en su composición siempre estén presentes impurezas como pequeñas ramas o piedras. Normalmente trabajamos con las resinas en forma de polvo, por lo que, aunque no suelen ser tóxicas en sí mismas, resulta dañino para el organismo respirar estas diminutas partículas, debiendo utilizar mascarilla en su manejo. La mayor parte de resinas naturales presentan un color amarillento o pardo transparente, y son insolubles

en agua, diluyéndose unicamente en alcohol o aceites esenciales, que se emplean también en su limpieza. Las más utilizadas en la técnica de la aguatinta son las resinas de copal, de damar, y colofonia. Esta última es la más usada, obtenida de la destilación de la trementina que fluye de los pinos y abetos, presenta un color que varia entre el amarillo claro y el pardo oscuro. Sobre estas resinas convencionales se pueden realizar reservas con barnices al alcohol.

Dentro de las resinas sintéticas, destacamos el uso de las **resinas acrílicas**, muy empleadas actualmente con los métodos de grabado no toxico. Estas resinas son solubles en agua desmineralizada, y presentan propiedades equivalentes a las naturales. Los monomeros de estos productos acrílicos flotan en el agua y al secarse se pegan a la plancha, de modo que el baño corrosivo ataca de fuera a dentro produciendo una gradación de oscuro a claro. Los artistas grabadores que trabajan con estas técnicas como Friedhard Kiekeben , Henrik Boegh o Keith Howard, utilizan en las capas de aguatinta diversas resinas acrílicas diluidas en agua, entre las que destacamos:

1. Resina acrílica *Badger Acrylic Aquatint*, diluida a partes iguales con agua para poder pulverizarla con aerógrafo (Boegh, 2004).

2. Barniz transparente *Lascaux Transparentlack Nº 2060* mezclado con tinta china (E. Figueras Ferrer, 2005).

3. Bloqueador de pantallas serigráficas *Screen Filter Speedball* disuelto en agua (E. Figueras Ferrer, 2005).

4. Acrílico Patcher (E. Figueras Ferrer, 2005).

Para realizar reservas en una aguatinta realizada con cualquiera de estos productos podemos usar el barniz enmascarador *Golden Acrylic Stop Out Varnish* (Boegh, 2004). Una vez finalizado el proceso de creación de la aguatinta podemos limpiar todos estas sustancias del mismo modo que los barnices acrílicos secos, es decir, mediante una solución suave de agua y sosa caustica.

Las resinas convencionales se comercializan en polvo, por lo que para distribuir una capa homogénea de estas sobre la superficie de la plancha la principal herramienta que se utiliza es un **resinero**. El resinero consiste en una caja vertical de madera o metal, herméticamente cerrada, en cuyo fondo se recoge la resina pulverizada. Consta de un aventador que gira sobre si mismo para poner en movimiento la resina. Este puede hacerse girar mediante tracción directa con una manivela, o con un motor eléctrico. Tras aventar el polvo de resina para que quede en suspensión, se introduce la plancha por una trampilla colocándola sobre el aventador que sirve de soporte, para que el polvo se deposite sobre ella. Se puede fabricar un resinero casero con una caja de cartón grande en la que se introduce una rejilla metálica con patas para que quede algo elevada. Se sellan las juntas de la caja con cinta de embalar y se fija un inflador de colchonetas en un agujero practicado en su parte inferior para que bombee aire y aviente la resina. Para

darlo por acabado deberemos practicar una abertura en el cartón a la altura de la rejilla, a modo de compuerta, para poder introducir y sacar la plancha cuando sea necesario.

En cambio las resinas acrílicas se suelen comercializar en estado líquido, por lo que para lograr la capa de puntos homogéneos necesaria en esta técnica, la principal herramienta que podemos emplear es un **aerógrafo** y un **compresor**, encargados de extender sobre la plancha la resina líquida pulverizándola. Como el aerógrafo funciona por presión de aire, aumenta enormemente las posibilidades de la aguatinta ya que podemos, no sólo extender la resina de manera uniforme como tradicionalmente, sino también de múltiples maneras. Para que el aerógrafo funcione correctamente debemos asegurarnos que no esta obstruido, para ello hacemos correr agua limpia antes y después de usarlo con la resina. Cuando encontramos algún atasco lo limpiamos con una mezcla suave de sosa diluida hasta que vuelve a fluir, acabando siempre con agua limpia. Como medida de precaución al trabajar con el aerógrafo debemos utilizar máscara y guantes para evitar respirar las partículas de tinta y trabajar en una cabina equipada con extractor de humos o filtro de carbono si no tiene salida al exterior.

### Elaboración de una matriz a la aguatinta

El primer paso en la preparación de una plancha de aguatinta es cubrir esta con la resina elegida. Hay que recordar que la resina sólo se adhiere a la plancha cuando esta está perfectamente desengrasada y limpia.

Si trabajamos con **resinas convencionales en polvo**, debemos asegurarnos extender este polvo por toda la superficie de la plancha de forma uniforme, pudiendo hacerlo de varias maneras. La más sencilla es la manual, ayudándonos de cualquier utensilio que agite la resina pulverizada, y nos permita espolvorearla sobre la superficie de la plancha. Para ello podemos usar un tamiz muy fino, un salero, una bolsa de muselina de trama abierta, un envase pequeño o bote cubierto por una media de nylon, o una tela o cedazo fino que hará las funciones de tamiz. Colocaremos la plancha sobre unos tacos de madera dentro de una caja de cartón para poder recuperar el excedente de resina fácilmente y, a continuación, espolvorearemos sobre esta la resina del grano de fineza que deseemos, de manera lo más uniforme posible. Hind (Hind, 1963) incluso refiere un método en el que la resina se disuelve en alcohol purificado y se extiende por la plancha de manera lo más homogénea posible. Al secar, el alcohol se evapora dejando los granos de resina en la plancha. Pero a pesar de la sencillez de estos métodos, las texturas que se obtienen son irregulares. Por lo que el sistema más común para distribuir este polvo es con ayuda de un resinero, que nos permite obtener una superficie uniforme de resina. Para utilizarlo depositamos la resina en polvo en el fondo de la caja herméticamente cerrada y la aventamos con un ventilador eléctrico, o de manera manual con un fuelle o simplemente girando una manivela que mueve un aventador, hasta que las partículas queden en suspensión formando una nube

densa. A continuación se introduce la plancha en un cajón inferior, y se espera a que la resina se deposite en su superficie formando una capa más o menos gruesa. El grosor de esta capa dependerá del tiempo que dejemos la plancha dentro del resinero y de cuando la hayamos introducido, ya que si lo hacemos justo después de acabar de aventar el polvo, obtendremos una capa de grano grueso, mientras que si esperamos un poco, el grano será más fino, ya que las partículas más gruesas ya se habrán depositado en el fondo del resinero por su propio peso. Cuando consideremos que la plancha ya esta suficientemente cubierta de resina la extraemos del cajón con mucho cuidado. Esta plancha cubierta de resina, por un método u otro, presenta un aspecto blanquecino como de piel de melocotón, debiendo ser calentada para que se funda el polvo y se fije al metal. Para ello, se sujeta la plancha con una rejilla o entenalla en sentido horizontal y se coloca a cierta distancia sobre un hornillo de alcohol, un mechero Bunsen o un soplete, calentando la plancha por debajo mientras la movemos lentamente para que toda la resina se funda, formando pequeñas partículas que se adhieren a su superficie y se endurecen al enfriar. Hay que retirar la plancha del calor en cuanto los granos de resina blanquecina comiencen a brillar de manera especial volviéndose amarillentos. Esta es la parte más delicada del proceso, pues si calentamos poco, la resina no se adherirá y, si nos pasamos, los granos de resina se derretirán, uniéndose entre sí y cubriendo el metal completamente. Según el tiempo que sometamos la plancha al calor obtendremos una textura de resina diferente, debiendo dejarla enfriar antes de empezar a trabajar.

Por otro lado, si utilizamos una **resina acrílica** el método de trabajo se simplifica enormemente. En una cabina colocamos la plancha metálica sobre un trozo de papel blanco, que nos ayude a ver la posición y el grosor de las partículas de aguatinta que depositamos en la plancha, y con el aerógrafo distribuimos la resina a nuestro gusto. Podemos utilizar un spray en lugar de un aerógrafo, pero la pulverización siempre será más irregular y con gotas más gruesas. La gran ventaja de este sistema es que nos permite múltiples aplicaciones de la resina, que se puede extender por la plancha en una capa uniforme y homogénea como tradicionalmente, o de forma modulada, creando degradaciones tonales, formando líneas, nubes, salpicaduras, etc. Podemos emplear plantillas, pinceles de aire, etc. El aerógrafo nos permite además crear en la misma plancha áreas con diferentes densidades o grosores del grano, pudiendo regular la válvula de la pistola de aire, abriendo o cerrándola para dejar pasar más o menos aire. Cuanto más aire dejemos pasar, más fino será el grano de aguatinta depositado, y viceversa. También podemos acercar o alejar la pistola del aerógrafo de la plancha, de modo que cuanto más lejos estemos, más grueso será el grano, y al revés. Al acabar de emplear el aerógrafo, es importante limpiar bien la pistola con abundante agua, para evitar su obturación. El correcto manejo del aerógrafo es complejo por lo que hay que practicar mucho antes de conseguir resultados óptimos. Aun así merece la pena, ya que podemos logar una transición gradual de un tono a otro más fácilmente que con los métodos tradicionales, con los que predominan los bordes duros. Antes de poder comenzar a trabajar con estas

planchas deberemos dejar secar la resina acrílica completamente, depositando la plancha en horizontal en algún lugar protegido, esperando como mínimo unos veinte minutos, para asegurarnos que la resina queda unida perfectamente a la plancha.

Otro método de trabajo con las resinas acrílicas líquidas consiste en extenderlas directamente sobre la plancha con un pincel, realizando aguadas con el bloqueador acuoso para pantallas serigráficas *Screen Filter Speedball* o la tinta de imprimir acuosa *Graphic Chemical Water Based Ink* diluida en agua. Si la superficie de la plancha esta esmerilada previamente, estos productos se reparten de manera homogénea, si no, se dispersan por su superficie como gotas de agua. Estas aguadas nos permiten trabajar de modo similar a la tinta china, pero con el resultado opuesto, pues cuanto más se diluya el producto más negro será el resultado y, cuanto más concentrado este, más clara será esta superficie en la estampa. Podemos crear también con este sistema texturas pulverizando la matriz con sal o un producto limpia cristales tipo Ajax. Sea como fuere, el resultado ha de dejarse secar completamente antes de comenzar a reservar.

De este modo, una vez lograda una capa uniforme de resina, ya sea convencional o acrílica, adherida a la superficie de la plancha, pasaremos a crear las diferentes zonas tonales que forman la imagen por la acción sucesiva de un **mordiente** sobre el metal libre de la superficie, que iremos reservando progresivamente. Para diferenciar estas zonas podemos guiarnos por un diseño previo calcado en la plancha o, si hemos realizado un aguafuerte anterior, por las líneas ya grabadas. Podemos atacar la plancha directamente, extendiendo sobre su superficie el mordiente con un pincel; o, lo que es más común, realizar la mordida por inmersión con reservas. En este segundo método, normalmente se comienza realizando una mordida general suave que matiza la plancha. Tras esta breve inmersión inicial, la matriz se lava bien y se seca con un trapo, para a continuación hacer las reservas de las zonas más claras buscando una protección segura y efectiva. Podemos realizar reservas parciales con lápices grasos, como los litográficos, o con barras de tóner y adhesivo empleadas por Nick Semenoff , que nos permitirán crear efectos de degradado sencillos ya que su protección dependerá de la intensidad del trazo que usemos y del tiempo de mordida. Aunque estas reservas se suelen hacer principalmente con un barniz protector o de retoque, que será distinto según la resina que hayamos utilizado, siendo al alcohol si trabajamos con una resina convencional, y acrílico si se trata de resina acrílica. Tras acabar la primera reserva y con el barniz de retoque seco se vuelve a introducir la plancha en el mordiente. Este proceso se repite las veces necesarias hasta obtener todos los grises sucesivos deseados. Normalmente se doblan los tiempos en cada ataque, hasta llegar al negro. Debemos recordar que siempre hemos de desoxidar la plancha antes de aplicar una nueva capa de barniz protector para que este se fije bien y no se desprenda antes de tiempo. Normalmente las mordidas se realizan de lo más claro a lo más oscuro, que es lo último que se protege, teniendo en cuenta que si queremos una zona blanca, la cubriremos con barniz de reserva desde el principio para evitar en ella cualquier acción del mordiente.

Controlar las mordidas de aguatinta es difícil, por lo que los grabadores suelen recomendar usar siempre una disolución de mordiente suave, que facilite un ataque lento. De este modo, la erosión de la superficie de la plancha en los pequeños intersticios que no han sido cubiertos por la resina será gradual, haciendo que retengan la tinta de forma uniforme, lo que consigue texturas homogéneas. El tono de estas texturas dependerá del tiempo que la plancha este expuesta a la acción del mordiente. De manera que cuanto más tiempo este sumergida la plancha, más profunda será la mordida y, por tanto, más oscura será esa zona. Siendo recomendable, al igual que en todas las técnicas indirectas de grabado en hueco, realizar una tira de pruebas que nos ofrezca una tabla de tiempos de inmersión concretos para lograr una escala de grises completa del mordiente elegido en el metal que vayamos a usar, antes de atacar la plancha definitiva. Estos tiempos suelen oscilar entre diez segundos o menos para los tonos más claros y 15 minutos para los más oscuros, probándose habitualmente los siguientes tiempos: 10, 20, 30, 45 segundos, 1, 2, 3, 5, 8, 15 minutos.

Una vez finalizadas todas las mordidas que configuran los distintos tonos de la matriz, se ha de **limpiar** completamente su superficie, dejándola lista para entintar y estampar. En los sistemas tradicionales, el barniz graso de los retoques se limpia con esencia de trementina, disolvente o benzol y la resina con alcohol. En cambio, en los métodos más modernos tanto el barniz de retoque acrílico como la resina acrílica se elimina con una solución de sosa y agua.

Con esta técnica realizar grandes **correcciones** no es sencillo, ya que es imposible volver a corroer la misma textura. En casos extremos en los que no tengamos más remedio, podemos intentar volver a resinar la plancha con un grano mucho más denso y fundido que el grano utilizado con anterioridad, pero el resultado será incierto. En cambio, si podemos realizar fácilmente pequeños retoques, como oscurecer más una pequeña parte con una ruleta, o aclarar zonas demasiado oscuras aplanando y alisando el grano mediante un rascador y un bruñidor.

Existen diversas variaciones de la técnica de la aguatinta. Entre las más conocidas destacan dos, la aguatinta al azúcar y los métodos que imitan la aguatinta, que veremos a continuación.

### Aguantinta al azúcar

Esta técnica permite grabar en positivo casi cualquier cosa. Cuando el área que vamos a descubrir es grande, se suele preparar la superficie de la plancha con una capa de resina que se fija antes de comenzar a trabajar con la técnica de la aguatinta al azúcar.

De este modo, cuando trabajamos con **bases grasas**, dibujamos el boceto deseado sobre la superficie de la plancha resinada con pincel o pluma, utilizando una mezcla semifluida de varios productos. Entre las mezclas más empleadas están:

- Azúcar diluida en tinta china hasta la saturación (Pla, 1977), o también una solución formada por una parte de azúcar por cuatro de agua y una de tinta (Martín, 2003, p. 98).
- Azúcar mezclada con gouache, pudiendo añadir un poco de goma arábiga.
- Gouache disuelto en goma arábiga o en agua con pasta blanca de pegar, bastante espeso (Pla, 1977).

Cuando el dibujo realizados con esta mezcla está seco, se cubre toda la plancha con una capa delgada de barniz graso enmascarador diluido en aguarrás, una fina capa de cera virgen, o una base dura líquida. Este recubrimiento formará una capa resistente al ácido alrededor de las marcas pintadas. Al secar el revestimiento, se sumerge la plancha en agua, preferiblemente caliente, dejando que la humedad reblandezca el azúcar de la mezcla, que se hincha y acaba saltando. Podemos acelerar el proceso ayudándonos de un pincel. Al disolverse el azúcar provoca un agrietamiento particular que deja parcialmente expuestas las zonas de la plancha que habíamos pintado con la mezcla. Esta plancha así preparada, se deja secar y a continuación se somete al ataque del mordiente de la forma tradicional. Al acabar el mordido limpiamos la plancha con el disolvente adecuado para retirar la capa protectora, pudiendo entonces proceder a su desengrase, entintado y estampación.

Cuando trabajamos con **bases acrílicas**, el proceso es ligeramente diferente. Primero se dibuja sobre la plancha desengrasada con un medio oleoso. Puede utilizarse mantequilla, barra de labios, ceras, etc. Boegh (2004) recomienda el uso del médium desarrollado en el Experimenterium de los Grabadores, que consiste en una mezcla de algo de tinta de grabado grasa con aceite de oliva. Dibujamos así, con un pincel, una brocha o incluso una pluma y, una vez acabado el dibujo, introducimos la plancha unos minutos al congelador para que el aceite de oliva se solidifique y no se corra. Extendemos entonces sobre la plancha una fina capa uniforme de barniz duro con el aerógrafo y lo dejamos secar unos veinte minutos. Una vez completamente seco sumergimos la plancha en agua tibia levantando las partes pintadas bajo el barniz con ayuda de una brocha o paño. Eliminamos entonces los restos de tinta de grabado con un paño y aceite y desengrasamos todo con crema limpiadora o carbonato de magnesio y desengrasante. Finalmente limpiamos con agua y secamos con papel de periódico. Una vez seca la plancha podemos proceder a aplicarle una capa de resina acrílica con el aerógrafo, pudiendo trabajar entonces como una aguatinta normal. Si en lugar de utilizar una capa de barniz duro sobre el dibujo graso, extendemos una capa de resina acrílica, podemos morder directamente obteniendo el dibujo invertido. Una vez acabada la mordida la plancha debe limpiarse, enjuagarse y desengrasarse para poder ser entintada e impresa.

También podemos utilizar la técnica de grabado al azúcar de manera directa, es decir, mezclando el azúcar con el mordiente y dibujando libremente a pincel sobre una plancha limpia y desengrasada, de modo que el ácido muerda el mismo trazo que se dibuja. Se obtiene una estampación en hueco exacta de la forma, es

decir, una estampa con la imagen positiva directa. Así, una forma negra dibujada con barniz en una plancha se ve positiva, pero queda negativa en la estampa, si la forma se dibuja con esta mezcla de azúcar la imagen quedaría al revés, negativa en la plancha y positiva en la estampa. Aunque esta técnica cuenta con el inconveniente de la dificultad de controlar la acción corrosiva del mordiente, siendo empleada más bien como una técnica auxiliar.

La técnica de la aguatinta al azúcar puede lograr obras tan delicadas y detallistas como cualquier otra, tal y como podemos apreciar en la estampa de 1970, «October Piece», del grabador americano Peter Milton. Milton, con gran paciencia y un laborioso trabajo de meses creo esta obra con detalles foto realistas, describiendo todo el proceso en una carta (Ross y Romano, 1972, p. 97).

### Métodos imitativos de la aguatinta

Existen también una serie de métodos que simulan la técnica de la aguatinta, pero que no utilizan ningún tipo de resina. La mayor diferencia de estos con la auténtica técnica de aguatinta es que, mientras esta genera un punteado blanco sobre fondo negro, los métodos imitativos producen un punteado negro sobre fondo blanco. Esto es debido a que los granos de resina transparente, convencional o acrílica, quedan pegados uniformemente a la superficie de la plancha, actuando como diminutos puntos o islas de material resistente al mordiente, mientras que en los demás métodos, la protección de la plancha es agujereada de diversas maneras para que quede expuesta al mordiente. Estos métodos no ofrecen resultados tan buenos como los de la aguatinta, aunque suelen ser más sencillos de realizar.

El más conocido de estos métodos imitativos es la **aguatinta a la sal**, que emplea tan sólo barniz duro y sal marina. Consiste en espolvorear sal marina común tamizada sobre una plancha recubierta con una capa fina de barniz en estado líquido, que puede ser barniz graso caliente, o barniz acrílico. Los granos de sal se hunden en esta capa húmeda y llegan hasta el metal. Una vez enfriado y endurecido el barniz, se sumerge la plancha en agua templada para disolver la sal y hacer que salte el barniz en esos puntos, obteniendo así una base porosa, de punteado irregular, que podemos atacar con el mordiente, logrando una superficie punteada que recuerda a la aguatinta. Este sistema, inventado y descrito por el parisino M. Stapart en su libro *L'Art de graver au pinceau* de 1773 (Hind, 1963, p. 12), no ha tenido demasiado éxito dado que es muy difícil conseguir resultados verdaderamente buenos.

Otra variación de este proceso consiste en utilizar una plancha preparada con una capa fina de barniz duro, ya sea graso o acrílico. Esta se cubre con una solución acuosa de azúcar y jabón y, a continuación, se espolvorea sobre esta una capa con sal tamizada. Cuando todo esta seco se pasa la plancha por la prensa, cubierta con una hoja de cartón fino, para que los granos secos de azúcar y sal agujereen el barniz, dejando una superficie punteada de grano irregular lista para ser atacada por el ácido. Del mismo modo, también podemos estampar sobre esta

capa un **papel esmeril** o de lija de grano grueso, que produzca un punteado similar al de la aguatinta, o extender resinas líquidas disueltas en alcohol.

### 4.2.5. Lavis

a. *Lavis*, fr. *Lavis*, i. *Spit-bite etching*, it. *Lavis*.

Esta técnica consiste en atacar la plancha directamente dibujando con un pincel o brocha impregnado en mordiente. Esta plancha puede no estar tratada, o tener una capa de resina dada previamente, pudiendo considerarse en este último caso una técnica complementaria a la aguatinta. En general, produce tonos muy sutiles y finos, y punteados grises de gran delicadeza, creando atmósferas de luces y sombras fundidas, aunque su control es muy difícil.

#### Historia del lavis

La técnica del lavis es conocida también como «spit-bite» en Inglaterra, que significa escupir y morder. Este nombre deriva directamente de la forma en la que se usaba originariamente en este país, pues se empleaba la saliva para atacar de forma localizada una plancha. El método era sencillo, se escupía sobre la plancha dejando la saliva sólo en la zona que se quería atacar y sobre esta se aplicaba una gota del mordiente, que era retenido por la saliva en una zona concreta de la superficie (González Vázquez, 2010).

Actualmente el lavis se puede emplear mediante lavados o por acumulación. Una de las técnicas más antiguas que trabaja por acumulación es el grabado al azufre. Esta técnica fue muy utilizada en el siglo XVIII para lograr paisajes, sobre todo en las tallas romboidales conocidas como «losanges», en las que se obtenían medios tonos y sombras, imposibles con otra técnica en ese momento (González Vázquez, 2010).

Actualmente destaca en el uso del lavis la obra de la artista grabadora Kathan Brown, que desarrolla su trabajo en su taller de San Francisco, *Crown Point Press*, desde 1962.

#### Materiales y herramientas usadas en el lavis

El material esencial utilizado en esta técnica es el mordiente, ya sea azufre, cardenillo o los mordientes habituales. Como este mordiente suele ser muy cáustico y, mayormente, se extiende con **pincel**, se recomienda utilizar un pincel cuyas cerdas sean de fibra de vidrio o sintéticas.

#### Elaboración de una matriz con lavis

Como ya hemos mencionado, dentro de la técnica del lavis podemos distinguir dos procesos de trabajo: el que realiza la mordida por lavados y el que lo hace por

acumulación del mordiente. En el primer proceso el grosor de la pasta mordiente no influye en el tono conseguido en la plancha, mientras que en el segundo si que depende directamente de esta acumulación.

En el **lavis por lavados**, normalmente se trabaja sobre una plancha resinada con anterioridad. La intensidad de los tonos obtenidos dependerá de la concentración del mordiente empleado y el tiempo de contacto de este con la plancha. Cuando esta es de cinc y la **resina es grasa**, normalmente el mordiente usado suele ser una solución de sulfato de cobre y clorato de potasio en agua, que podemos espesar con un poco de goma arábiga en polvo para que el ácido no se expanda sin control. En cambio, si utilizamos una plancha de cobre y resina acrílica se recomienda utilizar el mordiente de Edimburgo o el cloruro férrico, que podemos mezclar con un poco de cola de empapelar para controlar mejor. En ambos casos, cuanto más tiempo dejemos actuar el mordiente sobre la plancha, más profunda será la mordida y más oscuro el tono resultante. En general, las zonas donde se ha aplicado el mordiente se oscurecen rápidamente por lo que para controlar todo el proceso, es aconsejable lavar de vez en cuando la plancha con abundante agua, dejar secar, comprobar la profundidad de la mordida, y volver a aplicar el ácido en las zonas que lo necesite. Si queremos suavizar los bordes de las zonas mordidas podemos añadir a estos agua con un pincel, que amortiguará el efecto del mordiente evitando los bordes duros.

Cuando trabajamos con **bases acrílicas** podemos lograr también los efectos del lavis o aguada de otras formas. Podemos diluir la resina acrílica recién aplicada con agua desmineralizada en las zonas que nos interesen de la plancha, dejando secar el resultado antes de atacar con el mordiente. También podemos utilizar una capa de barniz duro acrílico que una vez extendido y seco sobre la plancha disolveremos en las zonas que nos interese con una brocha o un trapo de algodón humedecidos en agua y amoniaco, o limpiador de cristales. Otra manera de conseguir el efecto del lavado es utilizando un barniz blando acrílico. Para crear este, Boegh (2004) recomienda usar la tinta negra al agua de la marca *Graphic Chemical Water Based Ink, Nº 1659*, pudiendo aplicarla directamente, o diluida en seis partes de agua desmineralizada. En ambos casos podemos dibujar con esta tinta directamente sobre la plancha desengrasada con una brocha o una muñequilla de algodón, o extender la tinta con rodillo y hacer el lavado con un pincel y agua mineral sobre la tinta aún húmeda, como si se tratara de una acuarela. Los granos del pigmento de la tinta actuaran como partículas de resina protegiendo la plancha de la acción del mordiente. Una vez acabados los lavados dejamos que el barniz seque completamente antes de atacar la plancha en el mordiente, logrando un efecto similar a la litografía. No hay que olvidar que para inspeccionar el proceso de mordida de esta técnica no debemos enjuagar la plancha con agua, ya que la tinta, al no llevar médium acrílico podría levantarse. Al acabar todo el proceso, la plancha mordida se limpia fácilmente con agua tibia y una esponja, pudiendo utilizar sosa diluida si fuera necesario.

En los **lavis por acumulación** se utilizan pastas mordientes aplicadas directamente sobre la plancha, que producen una gradación tonal dependiendo de

la cantidad aplicada sobre ese área de la plancha. Dentro de estas pastas que muerden por acumulación encontramos el grabado con azufre y el grabado a la miel.

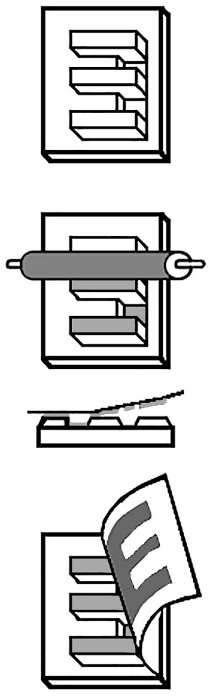
Otro proceso que utiliza el lavis por acumulación es el **grabado a la miel**. En esta ocasión la plancha se dibuja con una mezcla de miel, sal, cardenillo y sal amoniacada (González Vázquez, 2010). Dependiendo de la cantidad de cardenillo, verdín o verdete utilizado, y el tiempo que este esté en contacto con la plancha obtendremos un ataque más o menos profundo.

### Grabado al azufre

El grabado al azufre, también conocido como aguatinta al azufre, sólo funciona bien en planchas de cobre. Consiste en dibujar sobre la superficie de la plancha directamente con una pasta de aceite de oliva y azufre en flor que se aplica con pincel. También podemos hacer el diseño extendiendo primero bastante aceite de oliva con pincel en las zonas que se deseen oscurecer y a continuación, espolvorear sobre este una capa homogénea de flor de azufre, para ello se puede usar un tarro de boca ancha tapado con un trozo de media de seda a modo de tamiz. Las planchas así preparadas se dejan varias horas en reposo, para permitir que el azufre, en contacto con el aceite de oliva y el cobre, reaccione, formando el compuesto de sulfuro de cobre que ataca el metal provocando una oxidación que da en la superficie del cobre un característico punteado (Pla, 1977). La profundidad y, por tanto, la tonalidad de este punteado depende sobre todo de la acumulación del azufre y el tiempo que este se deje actuar sobre el cobre, pero también de la temperatura a la que este se aplique y de si se aplica en seco o en húmedo. Pudiendo acelerar el proceso calentando la plancha, con un mechero o introduciéndola en agua caliente. Esto hace que controlar la profundidad de la mordida y los resultados sea muy complicado. Una manera de facilitar el trabajo sería reservar las áreas blancas desde el principio protegiéndolas con barniz de retoque, y realizar la mordida en varias veces, comprobando los resultados parciales. Aun así, el grabado al azufre suele ser considerado por muchos grabadores como una técnica auxiliar para colorear ciertas zonas sin recurrir a la aguatinta.

# Capítulo 5

# Procedimientos aditivos



Estos procedimientos de estampación comprenden todo el conjunto de técnicas acumulativas, que surgieron a lo largo del siglo XX, en las que la matriz se realiza a partir de un soporte rígido al que se le añaden los más diversos materiales mediante collage, para formar un bloque con relieves y huecos. La única condición es que estos materiales adheridos sean lo suficientemente planos para poder ser entintados y estampados. Estos procedimientos nacen y se desarrollan como un medio de expresión artística, siendo los únicos que nunca han estado al servicio de la reproducción y difusión de obras creadas por otros medios como la pintura o al escultura. Debido a todo esto, también son conocidos como procedimientos matéricos o pictóricos.

Los procedimientos aditivos se basan, como su nombre indica, en la adición o suma de material, y no en la sustracción como ocurre en los procedimientos en relieve y hueco. De este modo, las matrices aditivas suelen presentar uno o varios niveles, que forman la imagen por el contraste de la superficie de la plancha con las áreas elevadas o positivas. Las estampas así realizadas se caracterizan por presentar un gran gama de texturas y efectos matéricos, sin necesidad de utilizar un mordiente ni herramientas complejas, dejando una huella, que puede imprimirse tanto en relieve como en hueco.

Desde su nacimiento, los procedimientos aditivos han sido considerados por algunos grabadores como una alternativa más de los procedimientos en relieve, mientras que otros los engloban dentro de los procedimientos calcográficos en hueco. Lo cierto es que son un conglomerado de técnicas que comparten características con ambos procedimientos, ya que la superposición de materias genera áreas salientes junto a zonas en hueco. Pero, desde mi opinión personal y cada

vez la de más especialistas en el tema, estas matrices presentan las suficientes diferencias como para ser consideradas un procedimiento independiente de los dos anteriores.

### Orígenes de los procedimientos aditivos

Podemos fijar los antecedentes de los procedimientos aditivos en el siglo XIX, en el que ya encontramos algunos ensayos como las planchas de cobre o zinc construidas con elementos adheridos a estas, el ejemplo más claro es el Gypsograph Bicolor «Algues Marines» del francés Pierre Roché, publicado en 1893 en París en *L'Estampe Originale* (Ramos Guadix, 1992). Del mismo modo, a nivel conceptual, los precursores de estas técnicas aditivas serían los collage o papiers collés cubistas de principios de siglo XX, cuyos herederos directos fueron los collage tridimensionales, cuadros relieves o cuadros esculturas, realizados por el ruso Tatlin y el alemán Schwitters que intentaban crear la obra de arte total, más allá de las fronteras entre pintura y escultura. Otro ejemplo serían los Ready Mades dadaistas, o los Objects Trouves surrealistas, donde objetos comunes son utilizados para crear algo que contradice su función inicial, dando valor incluso al azar.

A pesar de estos primeros intentos, los procedimientos aditivos no surgen realmente hasta el siglo XX, cuando los avances tecnológicos y el nacimiento de nuevos materiales posibilitan la innovación artística que da lugar a la creación de estas novedosas matrices. Produciéndose la consolidación definitiva de estos procedimientos durante la década de 1950, gracias a la comercialización de los nuevos adhesivos acrílicos con base de agua, rápidos, duros y resistentes, que permitieron pegar todo tipo de materiales con rapidez y seguridad a cualquier clase de plancha. Estos adhesivos hicieron posible la fijación duradera a la matriz de materiales tan diversos como cartón, tela, papel, metal, plástico, elementos orgánicos, etc.

También hay que tener en cuenta, que con la II Guerra Mundial muchos artistas europeos confluyeron en América, llevando consigo sus propuestas experimentales. Entre ellos podemos destacar al británico Stanley William Hayter, que trasladó su taller 'Atelier 17' de París a Nueva York (Ramos Guadix, 1992), convirtiéndose en uno de los principales investigadores en el campo de las técnicas aditivas. De este modo, los procedimientos aditivos se extendieron y popularizaron tanto en Europa como Estados Unidos, en parte gracias a que consiguen transformar objetos cotidianos en arte, favoreciendo la experimentación al crear diseños uniendo materiales con diversas texturas y formas. Estos procedimientos eran la representación de la vanguardia artística, siendo fundamentales en el desarrollo de algunos movimientos como el Informalismo.

El uso de estos nuevos procedimientos puede apreciarse en los trabajos de muchos artistas, como el argentino Krasno; el arquitecto y grabador vienes Hundertwasser, que utiliza técnicas como el metal-print, carborundm, collagraph, etc; o Joan Barbarà, gran grabador colaborador de Miró y director de sus traba-

jos. También encontramos estampas realizadas con procedimientos aditivos en la obra de Antoni Tàpies, Antoni Clavé, José Manuel Broto y José Fuentes Esteve. Además de la obra de docentes como Juan Carlos Guadix, profesor de Bellas Artes de la universidad de Granada, y divulgador de estas técnicas.

### Planchas para procedimientos aditivos

Las procedimientos aditivos se han enriquecido enormemente gracias a los nuevos materiales que han ampliado, no sólo el rango de tipos de planchas que se pueden emplear, sino, sobre todo, las posibilidades constructivas de estas nuevas técnicas. Destacando fundamentalmente el gran desarrollo de las resinas sintéticas utilizadas, tanto como películas protectoras de las matrices aditivas, como de adhesivos. Esta continua ampliación en la investigación de nuevos materiales hace que los límites de los procedimientos aditivos no puedan marcarse definitivamente, teniendo que hablar por tanto de los productos empleados hasta el momento actual.

Las planchas utilizadas en los procedimientos aditivos deben ser un soporte estable, flexible y resistente a la presión, que permitan ser entintadas y estampadas como cualquier otra matriz de grabado en relieve o en hueco. Pueden ser de materiales muy variados como metal, cartón, madera, plásticos rígidos, etc., siempre que resistan el proceso de edición sin deformarse ni romperse. Todas estas variadas superficies de impresión pueden clasificarse en soportes porosos y no porosos, que serán preparados de distinta manera.

Los **soportes porosos** presentan una superficie absorbente y por tanto una mejor adherencia a los adhesivos y la tinta. Entre ellos podemos encontrar toda clase de:

**Cartones** Este material se fabrica por superposición de papeles para lograr mayor resistencia, manteniendo la ligereza. Existen múltiples tipos de cartón según su fabricación y su estructura interna, entre los más comunes encontramos: el cartón ondulado o corrugado, inventado por Oliver Long en 1874 y que se caracteriza por tener una lámina interna de papel de una, dos o tres ondas, unida a dos capas exteriores formando una especie de sandwich; el cartón compacto fabricado por el prensado de varias capas de papel, siendo el grosor más común unos dos milímetros; y el cartoncillo, más fino y por tanto más flexible.

**Madera y tableros laminados** Los tacos de madera y, sobre todo los tableros laminados se utilizan como planchas debido a que son indeformables y ligeros, pudiendo usarse para crear matrices de gran formato. Dentro de los tableros laminados podemos encontrar varios tipos: el táblex, formado por fibras vegetales de alta densidad unidas por un adhesivo natural denominado linguina, es un material resistente y duro, que puede cortarse y biselarse fácilmente sin deformarse, presentando una cara lisa y otra con

marcas a modo de rejilla; el contrachapado o multilaminado esta compuesto por la adición de al menos tres chapas finas de madera superpuestas de forma que las externas están cortadas a contrafibra y la interna a fibra, según el número de capas el grosor oscila entre tres y treinta milímetros; y los conglomerados, compuestos por dos capas externas de viruta vegetal, rellenos por desperdicios leñosos triturados, todo unido por productos adhesivos o conglomerantes, que pueden ser de origen mineral u orgánico, tenemos así los conglomerados hidráulicos unidos con pastas o morteros portland y, los plásticos, con resinas sintéticas. Aunque los conglomerados se utilizan menos ya que además de resultar demasiado gruesos, presentan poca resistencia a la humedad y tienden a deshacerse en sus cantos.

**Tejidos** Algodón, lino, etc.

Los **soportes satinados o no porosos**, en cambio, presentan una superficie lisa y poco absorbente, por lo que reaccionan peor ante los adhesivos y retienen muy poca tinta. Entre los más conocidos contamos con diversos tipos de:

**Plásticos laminados** En general las sustancias plásticas se pueden clasificar en dos grandes categorías: los plastómeros, plásticos o resinas sintéticas; y los elastómeros o cauchos sintéticos. Estos últimos, por su alto índice de elasticidad no se recomienda usarlos como soporte en las técnicas aditivas, por lo que nos limitaremos a los plastómeros. Dentro de estos podemos distinguir a su vez entre: los plásticos celulósicos como el nitrato de celulosa, el acetato de celulosa y el acetobutirato de celulosa; los plásticos vinílicos, donde encontramos el policloruro de vinilo; los polímeros artificiales, con el poliestireno y el polimetacrilato de metilo; los plásticos fenólicos como el fenol-formaldehido; los plásticos anímicos con la urea-formalheido y la melanina formalheido; y finalmente los plásticos sintéticos, entre los que destaca el poliéster.

**Soportes metálicos** Las láminas de metal usadas habitualmente en la calcografía como cobre, zinc, acero, aluminio, hierro, etc., permiten combinar las técnicas tradicionales del grabado con las más novedosas técnicas aditivas. Podemos emplear también todo tipo de láminas metálicas de espesor variable como recortes de latón o aluminio de uso industrial, además de fragmentos mas o menos planos de desechos o maquinaria industrial.

**Otras superficies** Además de los materiales ya mencionados, con las técnicas aditivas podemos utilizar diversos materiales que, aunque en un principio fueron creados para otros fines, presentan las características necesarias para servir como planchas en estos procedimientos. De este modo podemos emplear diversos recubrimientos para el suelo, como el linóleo, baldosas asfálticas, azulejos de goma y vinilo, etc., que nos permiten recortarlos, tallarlos e incluso atacarlos con una solución de sosa caustica.

### Herramientas básicas de los procedimientos aditivos

Las herramientas para crear este tipo de matrices son muy variadas, dependiendo siempre del material que hayamos elegido como soporte y como aditivo. Se suelen utilizar tijeras, cutér, cuchillas de artesano, lijas, punzones, cepillos, etc., aunque el único material verdaderamente imprescindible es un **adhesivo** adecuado, como colas o emulsiones polimerizadas de resinas sintéticas. Estas resinas sintéticas, son producto de la química moderna, están formadas por cadenas de moléculas repetidas que se agrupan dando lugar a polímeros. Se caracterizan por su gran plasticidad, flexibilidad y elasticidad. Una vez secas se vuelven duras, impermeables y resistentes a los ataques químicos y a los cambios de temperatura. Dependiendo de su estructura polimérica podemos distinguir entre:

**Adhesivos termoplásticos** Son resinas cuyas cadenas de polímeros son bidimensionales, lo que las vuelve solubles en el disolvente apropiado. Se presentan en forma de polvo o grumos que se disuelven en la sustancia indicada. Los ejemplos más conocidos son el acetato de polivinilo, alcohol de polivinilo, acrilatos, caucho sintético, derivados celulósicos, nylón soluble, y acetales polivinílicos.

**Adhesivos termoendurecibles** Son las resinas cuyos enlaces químicos forman cadenas de polímeros tridimensionales, por lo que son insolubles en cualquier disolvente. Generalmente se forman por calor, aunque existen algunas que pueden aplicarse en frío, mediante endurecedores o catalizadores especiales. Los adhesivos termoendurecibles en frío más utilizados son la línea formaldehido y melanina formaldehido, epoxirresinas o etoxirresinas, acrilato con enlaces transversales, Eastman 910, consolidantes como cera de abejas o goma laca (Shellac), ceras microcristalinas semisintéticas, ceras polietilenglicólicas, ceras modificadas, resinas sin disolventes, poliésteres, resinas poliacrílicas.

Para más información sobre los adhesivos se puede consultar la tesis doctoral *Técnicas aditivas en el grabado contemporáneo* de Juan Carlos Ramos Guadix (1992), citada en la bibliografía.

### Preparación de la plancha para los procesos aditivos

Como acabamos de puntualizar, cuando trabajamos con procedimientos aditivos, las planchas pueden ser de muy variados materiales. Hay que tener en cuenta que si empleamos planchas relativamente gruesas o cortantes se hace necesario prepararlas **biselando** sus cantos con una inclinación de unos cuarenta y cinco grados aproximadamente, para que el soporte de la estampa pueda superar el desnivel de la plancha al ser sometido a presión. De este modo, si la plancha es metálica el biselado se realiza del mismo modo que ya especificamos en el capítulo de grabado sustractivo en hueco (véase la sección 4, en la página 80). Mientras

que si es de cartón o plástico, cuando presentan unos tres milímetros o más de grosor, se biselan lijando sus cantos con un rascador o un papel de lija. En cualquier caso, esta preparación ayuda a la plancha a recibir la presión del tórculo, evitando que el canto recto de esta corte el papel, lo agriete o produzca manchas de tinta indeseadas. Si deseamos que este marco aparezca en nuestra estampa como un elemento del diseño tendremos que rasparlo con una lija gruesa para crear una textura homogénea que retenga la tinta, pero si no queremos que forme parte de nuestro diseño deberemos alisarlo lo máximo posible con lijas finas y cubrirlo con una capa de material sellante para que no retenga la tinta. Algunos grabadores realizan este bisel al comenzar el trabajo, aunque muchos lo hacen con la matriz ya terminada.

Como ya hemos mencionado, los procedimientos aditivos tienen como denominador común la creación de una matriz mediante la adición de material. Dependiendo del tipo de material usado y del modo de fijarlo a la plancha podemos distinguir multitud de técnicas. A continuación expondré las más relevantes.

## 5.1. Metalgraph o Metal Print

a. *Metalgraph*, fr. *Metalgraph*, i. *Metalgraph, metal print*, it. *Metalgraph.*

La técnica del metalgraph, también conocida como Metal Print, Metal Graphic o Metal Plate, consiste básicamente en combinar diferentes elementos metálicos recortados, más o menos planos, sobre una plancha también metálica, procurando que no presenten un relieve excesivo para no cortar el papel al estampar. Así, podemos unir estos elementos metálicos pegándolos, ensamblándolos o soldándolos con puntos o cordones de soldadura.

### Historia del metalgraph

Esta técnica nace en el primer cuarto del siglo XX, de la mano del alemán, nacionalizado noruego en 1946, Rolf Nesch. Este expresionista fusiona los conceptos de collage y ensamblage en sus grabados, creando en 1932, su famosa serie «Hamburg Bridges», considerada el origen del Metal-Print. En sus planteamientos no utiliza soporte sino que ensambla trozos de metal para crear la matriz. Emplea objetos reales metálicos que entinta y estampa sin integrarlos en una matriz única, trabajando a modo de puzzle.

En este campo destacan también las decisivas aportaciones a esta técnica del americano Michael Ponce de León. Este artista realiza collages sobre planchas de metal a los que denomina Collage Intaglio o Collage en hueco, que alcanzan una profundidad y complejidad tal que algunos están estampados en papeles de un centímetro y medio de espesor, llegando incluso a diseñar una prensa hidráulica vertical adaptada a la impresión de sus matrices. Sus estampas alcanzan así dimensiones esculturales (Ramos Guadix, 1992).

### Materiales y herramientas usados en el metalgraph

El principal material en esta técnica es el **metal**, ya que tanto la plancha como los elementos añadidos serán metálicos. Podemos emplear así todos los recortes de metal que queramos, siempre que no presenten demasiado relieve. Las planchas pueden ser de aluminio, zinc, cobre, etc., siendo también muy utilizados recortes de metales reusados como alambre, latas, desechos industriales metálicos, etc.

Las pequeñas piezas metálicas recortadas se pueden fijar a la plancha mediante **adhesivos** fuertes como el cemento epoxi, soldaduras, o incluso aluminio o acero líquido. La **soldadura** es el método más fiable y, por tanto, el más utilizado. Con este sistema se unen dos piezas metálicas al fundir un metal de aportación entre ellas que tenga un punto más bajo de fusión. Este material al calentarse se vuelve líquido abrazando ambos metales, y al enfriarse se solidifica formando un cordón que actúa de unión. La soldadura de fragua empleada por los herreros, dio paso en el siglo XX a múltiples técnicas más avanzadas, entre las que podemos destacar la soldadura manual eléctrica y la autógena, que utiliza gas. Elegir un tipo u otro dependerá de los metales que queramos unir, el espesor de cada uno y la resistencia que necesitemos. Las soldaduras más sencillas de utilizar son las blandas, de estaño o plomo, que sirven para unir piezas de latón, cobre o incluso zinc. Estas varillas de estaño o plomo funden entre 200 y 400 grados, pudiendo encontrar también varillas de estaño con aleación de plata que funden a temperaturas más altas, y se usan para unir otro tipo de metal como el acero inoxidable.

En la elaboración de esta planchas se utilizan herramientas que no son las características del grabado, sino más bien **herramientas industriales** para trabajar el metal, tales como diferentes soldadores, taladradoras, pulidoras de metal, sierras, escofinas, limas, etc.

### Elaboración de una matriz de metalgraph

En la elaboración de estas matrices primero hemos de preparar las piezas que vamos a unir siguiendo el diseño deseado, para ello utilizamos sierras metálicas para recortarlas, diferentes escofinas y limas para darles textura y forma, pulidoras para alisar el metal, taladradoras para agujerearlas, etc. Podemos incluso, tallar o atacar con el ácido las superficies metálicas utilizadas. Es recomendable tener la precaución de rebajar los cantos y redondear las esquinas de todas las piezas metálicas antes de unirlas, incluida la plancha si hubiéramos usado una (véase la sección 4, en la página 80). Esto facilita enormemente la estampación de estas matrices tan particulares.

Una vez preparadas las piezas que vamos a unir a la plancha, hay que tener en cuenta que tanto estas como la plancha deben estar bien desengrasadas para que la grasa superficial no interfiera negativamente en la unión. En caso de utilizar adhesivos es conveniente texturizar las dos superficies que estarán en contacto para

facilitar su unión, para ello podemos emplear alguna escofina o lija gruesa, y usar adhesivos específicos para metales. Aunque el proceso de fijación más duradero es sin duda alguna la soldadura. En estos casos, deberemos seguir cuidadosamente las indicaciones de seguridad y protegernos correctamente los ojos. Al usar una soldadura, se añade una capa de soldante a los cantos de las planchas de metal y con un soldador caliente fijamos las juntas. El soldante una vez frío se puede lijar o limar para suavizar su aspecto.

En cualquier caso, una vez acabada la matriz y antes de estamparla, es recomendable pulir o rebajar el resultado con una piedra esmeril, una lija, un abrasivo o una pulimentadora para asegurarnos que no queda ningún elemento saliente y suavizar así los posibles relieves que puedan herir el papel, las mantillas o el tórculo.

## 5.2. Cellocut

Esta técnica aditiva consiste en crear la matriz mediante la adición de materiales plásticos líquidos al soporte-plancha. Pat Gilmour (1970), Norman Eppink (1972) o Ross y Romano (1972), definen esta técnica como aquella en la que la matriz se realiza disolviendo celuloide con el disolvente adecuado, en este caso, acetona. Esta pasta viscosa y transparente se distribuye en la plancha según nuestros deseos formando la composición. Al evaporarse el disolvente, la pasta se solidifica generando áreas con distintos gruesos y texturas que dan lugar a los diferentes grises que conforman el diseño deseado. El término cellocut se debe al grabador Boris Margo, que desarrolló este sistema de trabajo.

### Historia del cellocut

Esta técnica aditiva surge en los años treinta del siglo XX a raíz de los experimentos realizados con adhesivos por el artista ucraniano surrealista afincado en Nueva York, Boris Margo (Ross y Romano, 1972, p.56). Entre las obras realizadas con esta técnica podemos mencionar las de Norman Eppink(1972), que en su libro *101 Prints* crea 101 estampas con 101 técnicas diferentes, describiéndolas y mencionando a algunos artistas que han usado estas técnicas, entre ellas el cellocut.

### Materiales y herramientas usados en el cellocut

Los **soportes** que se pueden utilizar en el cellocut son variados. El único requisito que han de cumplir es que han de ser compactos y sólidos, siendo recomendable que además sean rígidos y algo porosos (Delgado Martínez, 1994, p. 193). Boris Margo utilizó principalmente como soporte la Masonita. Este material, parecido al tablero aglomerado, fue patentado en Estados Unidos en 1924

por William H. Mason, aunque poco antes ya se usaba en Inglaterra un material similar. Es un tablero de fibras de densidad media, comprimidas mediante vapor y muy compacto, con una cara lisa y otra texturizada. Además, estas fibras se mantienen unidas gracias a la lignina de la madera, por lo que no se necesita añadir ningún adhesivo. La Masonita o Masonite, fue usada inicialmente como aislante, en paneles, puertas o tabiques, extendiéndose su uso como material artístico gracias a su económico precio.

Delgado (Delgado Martínez, 1994, p. 162) cita como posibles materiales para el soporte del cellocut, además del Masonite, diversos materiales porosos y no porosos, aunque los resultados son diversos, recomendando los soportes porosos que suelen responder mejor al plástico líquido. Entre estos podemos distinguir:

1. **Soportes porosos**: Cartones, tablex, DM, contrachapado, aglomerado, linóleo, además de metales sin pulir y algunos plásticos como el PVC poroso.

2. **Soportes no porosos**: Tablex lacado, tablex plastificado, DM lacado o con imprimación, metales pulidos como el cobre, aluminio, zinc o latón, railite o plásticos como el acetato, PVC, metacrilato (Plexiglas, Lucite), o policarbonato (Makrolon Hard), etc.

En cualquier caso, el material imprescindible para realizar una matriz de cellocut es el **plástico**, principalmente el celuloide empleado por Margo, o el acetato de celusosa usado por Delgado (1994, p. 193). Los plásticos (García Jiménez y Rodríguez Rodríguez, 2005) son diversos materiales que se obtienen generalmente por el proceso químico de polimerización, con el que se somete a una materia prima a acciones mecánicas, calor y presión, consiguiendo que sus moléculas simples o monómeros, se unan formando macromoléculas. Esta masa termoplástica viscosa se somete a la extrusión pasando por diversas aberturas, o al termoformado, adaptándola a distintos moldes, logrando al enfriar la forma deseada. Con este proceso se obtienen materiales de muy diversas formas, con más propiedades que las de la materia prima de la que partieron, siendo la principal su gran capacidad para ser moldeados, generalmente mediante calor y presión. Aunque existen más de tres mil tipos de materias plásticas, los más cotidianos rondan la treintena. En general podemos clasificar estos plásticos de diferentes formas. La clasificación más genérica los agrupa en dos grandes categorías: plásticos flexibles y plásticos rígidos. Pero si tenemos en cuenta su origen podemos clasificar las sustancias plásticas en tres tipos:

1. **Materias plásticas naturales**: son las que se encuentran en la naturaleza, como la resina, la goma laca, las ceras o el látex.

2. **Materias plásticas artificiales**: son los que se elaboran a partir de la celulosa, como el celuloide, el acetato de celulosa y la celulosa regenerada. Fueron la primera generación de plásticos artificiales, siendo el más conocido el celuloide, con el que se elaboraban las películas cinematográficas.

El celuloide es una mezcla de alcanfor y algodón pólvora que produce un material duro y transparente, aunque altamente inflamable, por lo que se ha ido reduciendo su uso.

3. **Plásticos sintéticos**: son los que derivan del petróleo o el alquitrán de hulla. El primero en sintetizarse en 1907 fue la Bakelita, siguiendo otros muchos. Se pueden sintetizar mediante procesos de condensación, como los poliésteres, las poliamidas (Nylon, Perlón, etc.) o las siliconas, entre otros; o por procesos de polimerización, como el prolietileno (PE), el polipropileno (PP), el poliestireno, los vinílicos (PVC, etc.), los acrílicos, etc.

La escala o casi nula porosidad de estos materiales los convierte en un material adecuado como plancha de estampación, aunque no como soporte.

No hay demasiadas referencias a la técnica del cellocut en los manuales consultados, pero en la tesis de Manuel Delgado (1994) podemos encontrar un amplio e interesante estudio sobre el uso de los plásticos en grabado, que complementa esta técnica, ampliando el listado de plásticos, disolventes y adhesivos que podemos emplear en la creación de una matriz de cellocut. De este modo, Delgado experimenta con los siguientes materiales:

**Plásticos** Arrasol/ arraglas (fino o grueso, transparente o blanco); metacrilato o Plexiglas; PVC o polivinil cloruro (de alto impacto, poroso o no plastificado); policarbonato o polimetacrilato de un alcohol (Makrolon); y acetato de celulosa.

**Disolventes** Hidrocarburos halogenados como el tricloroetileno; alcoholes como el etanol o el alcohol de petróleo; esteres como el acetato de etilo; cetonas como la acetona, o la ciclohexanona; y otros como aguarrás, petróleo, gasolina, gasóleo, disolvente universal y disolvente multivalente.

**Adhesivos** Adhesivos plásticos de la marca Plexi, destacando el Acrifix 90, 92, 93, 106, 107, 108; Colaplex, Colaplex XTM; además de Araldit, Metalceys y barras epoxídicas sólidas.

Delgado llega incluso a mezclar determinados disolventes con cierta cantidad de decapante logrando tonos medios y oscuros.

### Elaboración de una matriz de cellocut

El primer paso para crear una matriz de cellocut consiste en disolver el plástico, Margo disolvía el celuloide en acetona. Esta pasta viscosa es casi transparente, por lo que puede resultar difícil controlar el diseño mientras se esta realizando. Para evitar este inconveniente, se puede añadir una carga tonal que no altere la configuración del cellocut y que nos permita ver el diseño mientras lo estamos creando. De este modo, la pasta así preparada se puede extender en la plancha de varias formas para logra medias tintas. Podemos:

- Usar la técnica del dripping creada por Jackson Pollock , variando el grado de viscosidad de la pasta al añadir más o menos disolvente y trabajando en húmedo sobre seco, o húmedo sobre húmedo.
- Extender esta pasta en la plancha como si se tratara de un barniz, que una vez seco, puede trabajarse con las herramientas tradicionales del grabado como una punta seca, una gubia, etc., dejando marcas en su superficie.
- Extender la pasta líquida de cellocut con pincel o brocha sobre la plancha, creando capas que funcionaran como en la técnica del carborundum o del mezzotinto.
- Usar objetos texturizados para dejar su marca en al plancha. Lo más común es presionar estos objetos sobre la pasta de cellocut extendida en la plancha cuando aún es algo maleable, antes de que solidifique por completo, dejando así su huella. En caso necesario, se puede utilizar algún producto desmoldeante para evitar que la viscosidad de la pasta nos impida separar el objeto utilizado. Una variación de este método consiste en extender la pasta de cellocut sobre el objeto texturizado y presionar este sobre la plancha, dejando tan solo la impronta del objeto en su superficie.
- Añadirle a la pasta de cellocut ciertas cargas matéricas texturales que le darán diferentes tonalidades como la arena, polvo de mármol, piedra pómez, carborundum, virutas de madera o metálicas, etc.

Al evaporarse el disolvente que mantiene líquida la pasta de cellocut, este se solidifica y se adhiere a la plancha sobre la que se ha extendido. De modo que si deseamos crear una superficie con mucho relieve solo tenemos que crear una capa más gruesa de plástico, regulando la cantidad según el relieve que queramos darle a cada área.

En una interpretación más amplia del cellocut, podemos incluir los materiales experimentados por Delgado (1994) en su tesis, teniendo en cuenta no sólo el plástico añadido a la plancha sino también las marcas sustractivas que podemos realizar sobre la plancha una vez seco el plástico. Estas marcas pueden ser realizadas de forma mecánica, térmica o química, creando una gran variedad de registros. Entre las marcas mecánicas incluimos todas las realizadas con las herramientas que podemos usar en grabado ya sean tradicionales como la punta seca, el buril, o las gubias, o más modernas como el taladro, etc. Entre las modificaciones térmicas que podemos emplear destaca el uso del pirograbador o el soplete. La termosoldadura, basada en la fusión por calor de los plásticos no es recomendable, ya que es fácilmente atacable por determinados disolventes que se utilizan con las tintas, además de volverse demasiado elástica impidiendo la correcta estampación de estas matrices. Finalmente los ataques químicos contemplan los diversos deterioros que se pueden hacer de manera intencionada y controlada con distintos tipos de agentes químicos, fundamentalmente disolventes, sobre la plancha. Para controlar mejor donde aplicar el disolvente podemos distribuirlo utilizando

un cuentagotas de vidrio o un tubo de los usados en el laboratorio para tomar muestras. Estos disolventes pueden deteriorar la plancha o hincharla produciendo un relieve.

Una vez creado el diseño modelando los plásticos con cualquiera de las opciones enumeradas, es recomendable proteger la parte posterior de la matriz antes de pasar a la fase de entintado y estampación. Para ello podemos usar una capa de barniz de poliuretano, laca nitrocelulósica, pintura acrílica, precinto, etc. Quedando así la matriz lista para ser entintada y estampada, ya sea como si se tratara de una matriz en hueco, o en relieve.

## 5.3. Collagraph

a. *Collagraph*, fr. *Collagraph*, i. *Collagraph*, it. *Collagraph*.

El nombre de esta técnica se puede relacionar con el termino griego «colla», que significa pegamento, igual que «coller» en francés, y el término inglés «graphy» que hace referencia a algo impreso o grabado (Ross y Romano, 1972, p. 126). Este proceso ha recibido varios nombres desde su nacimiento, como colagrafía, collagraphy, collograph, grabado al collage o collage en hueco, aunque el termino que acabo imponiéndose fue el de collagraph, acuñado por Glen Alps en 1956.

El collagraph consiste en crear una matriz mediante un soporte al que se le pegan de forma permanente diversos elementos, que pueden ser entintados y estampados. El único requisito es utilizar elementos más o menos planos, resistentes a la presión y que se puedan impermeabilizar. Finalmente, antes de entintar la matriz impermeabilizada es conveniente pasarla por el tórculo para que los elementos se adhieran y se fusionen bien.

### Historia del collagraph

Entre los antecedentes de esta técnica podemos resaltar la obra de uno de los primeros pintores abstractos americanos, Arthur Dove, cuyas creaciones en los años treinta del siglo XX, eran muy similares a las posteriores matrices de collagraph. También destacan en esta época los delicados collage de la expresionista abstracta americana Anne Ryan (Ramos Guadix, 1992). Pero sobre todo, la influencia más directa la recibe de los experimentos realizados con el Metal Print y el Cello-cut, llevados a cabo durante los años treinta y cuarenta.

Aún así, como ya hemos apuntado, será la aparición y desarrollo de los adhesivos acrílicos la que permitirá el nacimiento del collagraph. En esta época, los artistas americanos, inspirados en la tradición europea, pero libres de sus ataduras, utilizan los nuevos materiales de manera completamente libre. Surgen así obras pioneras como las del americano Edmond Casarella que realiza sus Paper-cuts o grabados sobre papel, entre 1947 y 48, en los que creaba la imagen pegando a la

plancha capas de papel y cartón con cola concentrada, que una vez seca entintaba en relieve y estampaba a mano (Ramos Guadix, 1992).

También hemos de destacar la aportación del artista Roland Giusel, que en 1945, tras el incendio de su taller y la pérdida de sus planchas de grabado, desarrolló una técnica propia denominada «papel en hueco», basada en las aportaciones de Rolf Nesch. Giusel utilizaba planchas de cartón que tallaba a distintos niveles y protegía con goma laca, consiguiendo diferentes acabados pues podía raspar la goma para dar efecto de grafito, o añadirle carborundum para obtener efectos de aguatinta. Una vez terminado el proceso de creación sellaba toda la matriz con goma laca, o un spray fijativo y una vez seca la entintaba en hueco, estampándola con ayuda de un tórculo (Ramos Guadix, 1992).

Aunque la mayor parte de estudiosos coinciden en afirmar que el collagraph se estableció como técnica definitivamente de la mano del artista americano Glen Alps. Este pionero no sólo experimentó en su obra llegando incluso a desarrollar un tórculo especial para estampar estas matrices, sino que fue el primero en utilizar el término «Collagraph» en 1956, convirtiéndose en uno de los mayores impulsores de esta técnica al enseñarla en la Universidad de Washington en Seattle. Otros artistas comenzaron también la enseñanza experimental del collagraph en diferentes universidades americanas, destacando los trabajos del matrimonio John Ross y Clare Romano, profesores de Bellas Artes en Nueva York que han publicado varios libros sobre Collagraph. Entre 1950 y 1965 Clare comenzó investigando el cartón como soporte gráfico utilizando goma laca para sellar y endurecer los elementos adheridos a este, uniéndosele poco después John en sus investigaciones. Con el tiempo incluyeron también el uso de gesso acrílico como adhesivo y para producir texturas.

### Materiales y herramientas usados en el collagraph

El collagraph, a diferencia de otras técnicas aditivas como el cello-cut o el carborundum, incluye un extenso número de materiales que podemos usar en su realización. En esta técnica, las matrices tradicionales son sustituidas por otras de cartón, plástico, madera, etc., buscando tan sólo que sea lo más rígido e inalterable posible. Los soportes flexibles y elásticos no son nada aconsejables ya que pueden hacer que el material adherido salte y se resquebraje.

Como **soporte** el material más utilizado es el **cartón**, su popularidad se debe sobre todo a que es muy versátil y económico. Este material poroso, se comercializa en varios grosores y colores, siendo los más comunes el blanco, el beige y el gris. Consta como mínimo de tres capas unidas mediante adhesivos, la primera o cara, generalmente de pasta química, la segunda o tripa, de fibras secundarias, y la tercera o reverso, también de fibras secundarias. La mayor ventaja del cartón es la facilidad con la que se le pueden dar diversas formas, ya que es muy fácil de manipular. En la técnica del collogarph es recomendable que el cartón que usemos sea rígido, permitiendo la impresión en sus caras y facilitando la fijación

de adhesivos en su superficie. Se comercializan distintos tipos de cartón (García Jiménez y Rodríguez Rodríguez, 2005):

- Cartón multicapa o dúplex, formado por distintas capas unidas mediante adhesivos en húmedo. Suelen tener su cara estucada y se usan principalmente en el envoltorio de paquetes de tabaco, productos farmacéuticos, etc.
- Cartón blanco sólido, fabricado principalmente con pulpa de madera blanqueada. Se utiliza sobre todo en el embalaje de cosméticos.
- Cartón aglomerado, producido a partir de fibras secundarias. Se utiliza como material de envase para transportar alimentos congelados, para las encuadernaciones en cartoné.
- Cartón ondulado, confeccionado por dos elementos estructurales que son el liner o las dos caras, y el médium o material de flauta con el cual se forma el ondulado intermedio. La cara o liner suele ser un hoja de papel Kraft o de fibras secundarias, mientras que le médium puede ser de paja, pastas semiquímicas, Fraft o fibras secundarias.

Los mejores cartones para utilizar con el collagraph son los compactos como el cartón de museo, de uno o dos milímetros de grosor, y el cartón laminado, algo más grueso. Ambos de PH neutro, resistentes y muy duraderos. Otros cartones que podemos usar son el cartón mat, el cartón de proyectos y el cartón de encuadernador, aunque estos tienen una alto contenido ácido en su interior que acaba saliendo con el tiempo. Los cartoncillos como el cartón de ilustración o la cartulina Bristol son menos consistentes, incluso los cartones ondulados y el cartón pluma, no están preparados para resistir la presión del tórculo, por lo que si se usan debería ser en planchas de pequeño formato o como elementos de collage de la matriz.

Podemos usar también como soporte para la matriz de collagraph otros **materiales porosos**. Los que mejor responden son los tableros laminados, que funcionan como sustitutos de la madera, sobre todo el tablex, en su lado menos rugoso, y el contrachapado. Dentro de los distintos tipos de tablex, podemos encontrar en el mercado láminas de una sola capa homogénea como la Masonita, insulita, o el Presd-wood. En cualquier caso es recomendable no usar tableros de más de tres milímetros de grosor. El tablex templado no es tan indicado para esta técnica como el normal, ya que al contener una capa grasa de aceite hace que los adhesivos no sean tan efectivos. En cuanto al contrachapado, lo podemos encontrar fabricado en una gran variedad de maderas, normalmente de abedul o ahumé y álamo o árbol de la goma, pero también de abeto, cedro, arce, caoba y nogal. Para no astillarlo se recomienda cortarlos con cutér, o con sierras en las que los dientes siempre vayan en la misma dirección. Otros soportes que se pueden usar son el D.M., el aglomerado, el linóleo, metales sin pulir, determinados plásticos como el PVC poroso. En caso de emplear soportes no porosos como el tablex lacado,

plastificado, u otros materiales como metales pulidos, railite, etc., es aconsejable atacar su superficie con algún disolvente o decapante para que se vuelva porosa y permita usar adhesivos sobre ella.

Por otro lado, entre la multitud de **materiales** que podemos **adherir** a la plancha para crear un collagraph distinguiremos entre materiales sólidos, semisólidos y líquidos.

Los **materiales sólidos** utilizados, rígidos o no, tienen una función volumétrica y formal. Pueden ser cualquiera relativamente plano, susceptible de ser entintado y estampado, evitando siempre los materiales con bordes cortantes o excesivas protuberancias. Podemos agruparlos en dos categorías:

1. Materiales porosos: todo tipo de papeles y cartones recortados; telas, sobre todo las sintéticas, cuerdas; maderas, aglomeradas, chapadas, etc; metales sin pulir y algunos plásticos como el PVC poroso.

2. Materiales no porosos: papeles y cartones plastificados como el poliéster; tejidos metálicos o plásticos; maderas con recubrimiento; planos de metal, alambres; plásticos como el PVC, el acetato de celulosa, el metacrilato y la melamina; otros objetos como botones, etc.

Hemos de tener en cuenta que si el material es demasiado poroso ha de ser impermeabilizado y si su superficie es demasiado satinada o lisa tendremos que lijarla ligeramente para que sea capaz de retener el adhesivo. También se pueden fijar a la matriz aditivos purulentos, en forma de polvo, a modo de pequeñas cargas matéricas como carborundum, arena, piedra pómez, polvo de mármol, virutas de madera, etc.

Los **materiales semisólidos**, son aquellos aditivos que presentan una consistencia cremosa o de masilla, se utilizan sobre todo para generar volumen y textura, pues al solidificar adquieren distintos grados de porosidad que les permite generar diferentes tonalidades de grises. Se suelen extender mediante espátulas, pinceles u otros instrumentos semirígidos. Delgado (1994, p. 162) agrupa estos materiales como:

1. No grasos: Gesso, colores acrílicos artísticos, masilla plástica para pintura acrílica, cemento cola, etc. Estas masillas hidrosolubles generan los grises más intensos y las texturas más marcadas.

2. Grasos: Masillas sintéticas como las de Valentine o Titan, que producen tonos medios.

3. Otros: Masillas epoxídicas, barras epoxídicas, metal sintético como Metalceys de Ceys, pegamento PVC, etc. Estas masillas epoxídicas son las que generan valores más tenues y menor texturización.

Los **materiales líquidos** suelen ser aditivos densos, principalmente se utilizan como adhesivos, pero tras un tiempo, mediante la evaporación o la polimerización, llegan a solidificarse pudiendo emplearse como material constructivo al generar relieve. En este proceso de solidificación, hay un punto intermedio donde este material puede ser intervenido mediante incisiones, o creando texturas. Estos líquidos también se emplean como aglutinantes de materiales en polvo para generar volumen, o como aislantes y selladores tanto en estado puro como diluidos con el disolvente correspondiente. Delgado (1994, p. 157) identifica los materiales líquidos más utilizados en esta técnica con sus correspondientes disolventes:

- Pintura acrílica industrial, diluida en agua.
- Solución acuosa de poliacetato de vinilo, diluida en agua.
- Dispersión de poliacetato de vinilo, diluido en agua.
- Barniz y pintura de poliuretano de un componente, diluido en disolvente multivalente o tricloroetileno.
- Laca nitrocelulosa, diluido en disolvente multivalente o disolvente nitrocelulloso.
- Pintura K. F., diluida en disolvente multivalente.
- Barniz y pintura epoxídica, diluida en disolvente multivalente.
- Poliester, diluido en acetona.

Para fijar los materiales sólidos a la plancha podemos emplear procedimientos físicos usando grapas, clavos, tornillos, cuerdas, hilos metálicos, etc., o usar distintos tipos de **adhesivos** como colas o pegamentos. Podemos definir estos adhesivos como las sustancias pegajosas que se usan para unir determinados materiales. Estas materias han de garantizar una fijación permanente de los materiales que queremos adherir, debiendo ser flexibles y, una vez secas, resistentes a los disolventes de las tintas empleadas e impermeables al agua y la humedad. Dependiendo de como se produzca el endurecimiento del adhesivo utilizado podemos distinguir entre:

- Adhesivos que se endurecen sólo por un cambio de temperatura, solidificándose, como les ocurre a los formados por ceras y resinas.
- Adhesivos que se endurecen por un cambio de temperatura y una pérdida de disolvente, normalmente agua, como las frágiles colas animales. Estas colas animales se obtienen por la mezcla de glicerina con una cola de piel de animal de alta calidad, aunque su rendimiento es inferior a los adhesivos sintéticos.

- Adhesivos que se endurecen sólo por una pérdida de disolvente, suelen ser los adhesivos sólidos en solución o suspensión de un líquido, que se endurecen tras la evaporación de este. Encontramos aquí resinas sintéticas solubles en agua como el alcohol de polivinilo, o la celulosa y ésteres de celulosa; y resinas sintéticas suspendidas en disolventes inorgánicos como el acetato de polivinilo, resinas poliacrílicas o nylón soluble.

- Adhesivos que se endurecen por una reacción química, generalmente resinas líquidas que solidifican al añadirle un reactivo. Encontramos aquí dos clases: los que al endurecer pierden material volátil como la resina de fenol y formaldehido, y los que al endurecer no desprenden ninguna sustancia como las resinas epoxi y las poliestíricas, estos adhesivos en dos etapas se aplican extendiendo la resina en una superficie y el endurecedor en la otra que queremos adherir, presionando una contra la otra y dejando secar varias horas.

Los adhesivos más adecuados para utilizar con el collagraph son aquellos que al endurecer no pierden ni disolvente ni materias volátiles, por lo que no se producen contracciones ni tensiones y las uniones no se debilitan. Deben presentar la elasticidad adecuada para aguantar fuertes presiones, manteniéndola a lo largo del tiempo, sin ser atacados por los disolventes que se usan en la limpieza de las matrices. El ejemplo más efectivo es la resina epoxy, aunque es una sustancia irritante y peligrosa por lo que hay que tratarla con cuidado. Martín (2003, p. 55) recomienda usar un médium o adhesivo acrílico multiuso como el PVA, aunque otros autores como Ramos Guadix (1992, p. 73) nos ofrecen un abanico más amplio de posibilidades, recomendándonos desde la emulsión blanca lechosa de polímero medio que al secar se vuelve transparente, al gesso polimérico blanco o gris, la pasta de modelar, el gel acrílico, la cola blanca o acetato de polivinilo, y la goma laca. García y Rodríguez (2005, p. 203) enumeran como los adhesivos más empleados con el papel diferentes adhesivos sintéticos entre los que destacan tres: los adhesivos sintéticos de fusión por calor elaborados a partir del poliuretano (PUR) de secado muy rápido; los adhesivos de fusión térmica EVA, que son termoplásticos de copolímero de acetato de etil vinilo de fusión por calor, de secado rápido pero menos duraderos en el tiempo; y los adhesivos PVAc de dispersión, que son resinas vinílicas, emulsión de acetato de polivinilo, producido a partir de su monómero por polimerización de la emulsión, de secado por calor, de secado más lento pero más resistente al envejecimiento y de gran poder adhesivo. Delgado (1994, p. 172) recomienda usar para materiales livianos y porosos, el gesso, el barniz de poliuretano o la pintura acrílica; para materiales porosos más consistentes, la solución acuosa de poliacetato de vinilo o la dispersión de poliacetato de vinilo; y para los materiales plásticos, los adhesivos de uno o dos componentes de la marca Acryfix o Colaplex. Finalmente, para realizar uniones fuertes aconseja emplear los pegamentos epoxídicos de dos componentes como el Araldit.

Otro producto muy utilizado en la técnica del collagraph es la goma laca, pues sirve tanto de adhesivo como de sellante para las matrices. Esta resina natural se comercializa en forma de escamas rojizas, pero su elevado coste debido a su escasez ha hecho que acabe siendo sustituida por resinas acrílicas sintéticas. Estas últimas se obtienen a partir de ésteres de poliacrilatos y polimetacrilatos por polimerización. Estas resinas acrílicas son muy versátiles, empleándose tanto en barnices como en tintas y adhesivos. Presentan la ventaja de ser muy resistentes a la luz, siendo también solubles en disolventes orgánicos (García Jiménez y Rodríguez Rodríguez, 2005, p. 138).

En cuanto a las **herramientas** empleadas en la creación de las matrices de collagraph son, fundamentalmente **herramientas de corte**, capaces de dar forma a los materiales empleados como papel, cartón, telas, etc. Básicamente se utiliza el cúter, el bisturí, o una cuchilla de afeitar de un solo filo. Dependiendo del grosor del material también podemos usar tijeras. Logramos así contornos limpios y precisos.

### Elaboración de una matriz de collagraph

Antes de comenzar con el collagraph hay que preparar la plancha. En general, el poder de adherencia de un adhesivo es directamente proporcional a la porosidad de la superficie del soporte sobre el que se aplica, por lo que este, sea cual sea, se suele lijar y desengrasar antes de comenzar a trabajar con él en esta técnica. También hay que tener en cuenta que por el mismo motivo, cualquier material que adhiramos a la plancha ha de estar desengrasado y limpio, ya que la grasa impide el correcto funcionamiento del adhesivo y, si fuera necesario, también lijado y mateado.

De este modo, cuando utilizamos una plancha de material poroso lo primero que hemos de hacer es **desengrasarla**, para lo que podemos emplear una mezcla de dos partes de alcohol por una de amoniaco. A continuación se recomienda lijar su superficie ligeramente con un cepillo o papel de lija para facilitar la adherencia de los materiales. Finalmente debemos impermeabilizar la plancha completamente dándole tres o cuatro capas por ambas caras de goma laca diluida en alcohol, gesso acrílico, spray acrílico, o barniz de poliuretano, lo que además le dará a la plancha más firmeza y consistencia.

Si en cambio trabajamos con planchas no absorbentes como plástico laminado o metal el proceso de preparación es ligeramente distinto, ya que no necesitan ser impermeabilizadas, pero en cambio, se hace imprescindible desengrasarlas y lijarlas para texturizar su superficie y permitir que el adhesivo agarre en esta. Las planchas plásticas se desengrasan con cualquier producto doméstico que quite la grasa, mientras que en las metálicas se usa normalmente una mezcla de blanco de España, agua y vinagre. Finalmente para volver su superficie áspera podemos lijarla o granearla como si se tratara de hacer una manera negra.

Al igual que en el resto de técnicas, para realizar una matriz de collagraph, podemos partir de un boceto previamente realizado que transferimos a la superficie de la plancha, o trabajar directamente sobre esta, teniendo en cuenta que nuestro diseño siempre aparecerá invertido en la estampa. La imagen se construye en esta plancha principalmente como si fuera un collage, es decir, pegando en ella distintos materiales, sólidos, semisólidos o líquidos, de espesor variable, que se combinan o superponen para generar diversas texturas, formas, perfiles y líneas. También podemos ayudarnos en la creación del diseño de las técnicas de talla, para lo que podemos cortar, hendir, extraer y rebajar la superficie de la plancha como en los procedimientos en relieve. Algunos artistas incluso preparan la plancha con una capa de un barniz plástico llamado *Rhodopas* que una vez seco permite trabajar sobre él con las puntas usadas en el pirograbado o una aguja calentada a la llama. Otra opción para completar el dibujo es utilizar diversos aditivos y resinas de distintos grados de polimerización que al secar forman texturas duras y que, pueden extenderse en la plancha de manera pictórica con pincel, pluma, cuchilla o espátula, para llegar a generar líneas y manchas más libres. Finalmente podemos emplear sobre la plancha de cartón resinas sintéticas polimerizadas, a las que se añaden, estando aún en estado semisólido, texturas. En cualquier caso, las estampas de collagraph reflejan la más ligera variación de nivel, textura o línea en la matriz, al retener la tinta en la más mínima oquedad, por lo que no es necesario ni aconsejable crear matrices demasiado gruesas. Autores como Ramos Guadix (1992, p. 49) recomiendan utilizar una base biselada de no más de tres milímetros de grosor, añadiendo materiales cuyo espesor no sobrepase la mitad del de la plancha, esto evitará el agotamiento de los fieltros del tórculo, facilitando la estampación.

Cuando el material añadido es un tejido, debemos recordar que en los más finos como los de algodón, lino, organza o lona hay que usar poco adhesivo para no perder la textura, mientras que en los más gruesos como la arpillera hay que empapar el tejido completamente en el adhesivo para sellarlo correctamente. Estas telas suelen generar tonos oscuros en la estampa, consiguiendo un negro profundo en la matriz con trozos de organza.

Una vez finalizada la preparación de la matriz y secos todos sus elementos, es recomendable pasarla por el tórculo protegida por un acetato. Esto ayuda a garantizar la correcta adherencia de los materiales, además de compactar el collage, fortaleciéndolo y eliminado las posibles bolsas de aire o imperfecciones que hayan podido quedar a la hora de pegar los elementos constructivos.

También es aconsejable dar un acabado final a la matriz para sellar sus poros, fijar y unificar sus elementos, y proteger su superficie. Para ello extenderemos por ambas caras algún material aislante resistente a la humedad, aplicando una o varias capas de alguno de los siguientes materiales: goma laca; barniz de poliuretano rebajado con alcohol mineral; polímero acrílico o gesso acrílico, rebajado al cincuenta por cien con agua; spray acrílico; esmalte acrílico brillante blanco tipo Titanlux; laca; lacre o cualquier otro producto sellante. Esta capa debe ser fina para que respete los relieves más delicados, pero es muy necesaria ya que

prolonga la duración de la matriz, e impide que esta se pegue al papel durante el proceso de estampación, ya que al emplear papel humedecido, se puede reactivar la capacidad aditiva de los productos utilizados. La plancha así preparada esta lista para ser entintada y estampada de manera más duradera. El número de estampaciones que se puedan obtener dependerá de la resistencia, elasticidad y durabilidad del material adherido a la matriz.

Podemos encontrar algunas variaciones a esta técnica entre la que destaca:

#### Collagraph acrílico

Consiste en realizar la imagen sobre el soporte añadiendo capas sucesivas de pintura acrílica. Algunos acrílicos ricos en pigmentos pueden usarse como base para grabar incluso sobre planchas ya mordidas. Una vez seca la capa de acrílico se endurece y se vuelve muy duradero, permitiendo entintar sobre ella y estamparla. Las capas finas de pintura, realizadas con la tinta diluida en agua desmineralizada, generan zonas oscuras en la estampa, mientras que las capas más gruesas dan lugar a áreas claras. Podemos además experimentar con las zonas en relieve del papel combinando las posibilidades del grabado en hueco y en relieve, e incluso mezclar la pintura con polvo carborundum para crear un efecto de aguatinta en un área concreta de la imagen. Esta técnica tiene que la ventaja de que una vez acabada la edición podemos eliminar la pintura de la plancha con una solución fuerte de agua y sosa caústica pudiendo volver a utilizar la plancha. Este método fue desarrollado en el Experimentarium de Grabadores por artistas como Hernirk Boegh (2004), quien lo denomino Collagraph acrílico.

Para más información sobre la técnica del collagraph se puede consultar el libro *The Complete Printmaker* de Ross y Romano (1972), y *New Ways of Gravure*, de Hayter (1981), citados en la bibliografía.

## 5.4. Carborundum

a. *Carborundum*, fr. *Carborundum*, i. *Carborundum*, it. *Carborundum*.

Esta técnica consiste en adherir a la plancha polvo de carburo de silicio (carborundum) de distintos grosores para conseguir efectos pictóricos de mancha. Al entintar estas matrices la tinta queda retenida entre los granos del carborundum, produciendo manchas grises texturizadas, que pueden generar calidades similares a la aguatinta o la manera negra. Su creador, Henri Goetz, trató esta nueva técnica como una más de los procedimientos de grabado en hueco o talla dulce, aunque dadas sus peculiares características y sus evidentes diferencias con las anteriores, considero que su clasificación es más correcta dentro de las técnicas aditivas.

### Historia del carborundum

El carburo de silicio fue sintetizado por primera vez en 1824 por el químico sueco Jöns Jacob Berzelius que buscaba una manera de sintetizar diamantes, poco después comenzó a utilizarse como abrasivo, teniendo una buena acogida en el sector industrial. Su uso dentro del mundo del grabado comenzó mucho más tarde, durante la década de 1970, cuando Henri Goetz utilizó su gran capacidad de retención de tinta y su resistencia a la presión para desarrollar una serie de técnicas con este material, logrando tonalidades similares a las de la aguatinta tradicional. Goetz (1974) escribió el manual titulado *Gravure au carborundum*, publicada por la editorial parisina Maeght, donde describe como conseguir emular con el carborundum distintas técnicas clásicas. Los experimentos de Goetz abarcaron la creación de imágenes con resinas sintéticas pulverizadas que fijaban a la plancha metálica el carborundum, para lograr un efecto de negro intenso. Su discípulo, Maurice Rousseau-Leurent (1985), también escribió un tratado sobre esta técnica *El grabado al carborundum*, que aunque menos exhaustivo que el de su predecesor, también resulta interesante. Además de los trabajos realizados con esta técnica por los artistas ya mencionados, podemos destacar el uso del carborundum en algunas estampas de Joan Miró.

### Materiales y herramientas usadas en el carborundum

Las **planchas** utilizadas en esta técnica han de ser rígidas, compactas y porosas para permitir que el polvo se adhiera perfectamente a su superficie. Pueden ser casi de cualquier material, cartón, madera, plástico o metal, siempre que tengamos en cuenta que en caso de emplear soportes no porosos su superficie se debe tratar con algún tipo de disolvente que les de el agarre necesario para poder adherir el carborundum. Las más utilizadas son las superficies sin preparar de cartón, táblex, D.M., Masonite, contrachapado, aglomerado, o linóleo. Si se opta por utilizar una plancha metálica lo mejor es que sea de un metal sin pulir y que su espesor no supere el milímetro y medio. Cuando se trata de aluminio u otros metales lisos será necesario frotar su superficie con papel de lija para conseguir una buena adherencia de los materiales. También se pueden emplear algunos plásticos como plancha. Goetz (1974) recomienda el uso del acetato de celulosa comercializado con el nombre de Rhodoid, aunque hoy en día podemos emplear otros muchos como el PVC poroso.

El principal material utilizado en esta técnica es el **carborundum** o carburo de silicio (C Si), también conocido como carborundo o carborundio. Este mineral, de color negro y brillo metálico, tiene una estructura similar a la del diamante, por lo que es casi tan duro como este, presentando una gran resistencia mecánica y al calor, lo que hace que se use en la industria como material abrasivo. Se comercializa en forma de polvo clasificándolo según el grosor de su grano, con un calibre de 80, 120, 180, 220, 320, 400, 800, 1200. Cuanto menor es la graduación, mayor es el tamaño del grano y, viceversa. Por lo que se aconseja evitar los

extremos, ya que un número inferior a cien resultaría demasiado grueso para el entintado y los superiores a mil excesivamente finos, siendo casi imperceptibles en el resultado final. Habitualmente se recomienda utilizar una graduación entre cien y trescientos. Tanto Goetz (1974), como Rousseau-Leurent (1985), aconsejan la numeración de doscientos veinte como el grosor ideal para esta técnica.

Como **adhesivo** para fijar los granos de carborundum a la plancha podemos utilizar diversos materiales. Goetz (1974) utilizaba el aglutinante Rhodopas B en forma de cristal, diluido en tricloroetileno. Actualmente el tricloroetileno no esta a la venta debido a su alta toxicidad que le ha hecho ser considerado una sustancia altamente peligrosa por la Agencia Química Europea. En su lugar podemos utilizar Araldit, gesso, goma laca, polímero medio o barniz sintético como poliuretano rebajado al cincuenta por cien en alcohol. Los adhesivos más líquidos pueden extenderse tanto en spray como con pincel, obteniendo en cada caso un resultado diferente. La matriz así terminada deber ser imprimada ligeramente mediante una pintura acrílica, una laca o un barniz como el de poliuretano, encargados de sellar un poco los poros para que la matriz pueda ser entintada con normalidad.

Otros materiales que también se pueden utilizar en esta técnica van desde el papel esmeril de 600 al pirograbador, que combinados con el carborundum ofrecen una amplia gama de matices.

### Elaboración de una matriz de carborundum

El primer paso consiste en preparar la superficie de la plancha para recibir el carborundum, para ello lijamos ligeramente su superficie. Si la plancha es metálica deberemos además **desengrasarla**, como en el grabado tradicional. Pudiendo pasar entonces a la creación del diseño mediante la adición del carborundum a la plancha.

Uno de los obstáculos encontrados al trabajar con esta técnica es la realización de **líneas**. Rousseau-Leurent (1985) recomienda hacerlas con un utensilio ideado por él que consiste en un tubo hueco a modo de lápiz con un motor que lo hace vibrar para permitir la caída del polvo de carborundum a través de un pequeño orificio en el extremo del tubo, pudiendo generar líneas de distinto grosor, forma y densidad dependiendo de la distancia a la que este el orificio de la superficie de la plancha. Goetz (1974) en cambio describe como incluir las líneas mediante diferentes medios como el pirograbado, la punta seca, la pluma, etc. De manera casera podemos usar la carcasa de un bolígrafo vacía, rellenándola de carborundum por su extremo inferior, de modo que podamos dibujar con ella dejando caer el polvo sobre la plancha formando lineas más o menos gruesas dependiendo de la apertura del extremo opuesto de la carcasa.

En cambio, la creación de **tonos** con esta técnica es relativamente sencilla. Goetz (1974) propone como medio de simular la aguatinta, realizar una mezcla con 30 centímetros cúbicos de blanco de titanio en polvo (en poudre impalpable),

40 de acetato(acétate d'amyle), 20 de alcohol de quemar y 35 de Rhodopas B en polvo. Mezclando esta pasta a partes iguales con el polvo de carborundum podemos crear un diseño con varios tonos, extendiéndola con ayuda de un pincel u otra herramienta. De este modo, si pintamos sólo con la pasta lograremos el gris más claro; si a esta le añadimos carborundum de 400 al cincuenta por cien obtendremos un gris medio; si en su lugar es un carborundum de 320 el gris será más fuerte; y si es de 150 el negro será profundo. Actualmente este vehículo adhesivo puede ser sustituido por un barniz sellante como el barniz de poliuretano u otros. Con este sistema, conseguiremos mayor relieve que en los demás métodos.

El siguiente método más usado consiste en extender sobre la plancha, en sentido horizontal, un adhesivo, generalmente barniz de poliuretano, sobre el que se espolvorean los distintos granos de carborundum según nuestro criterio. Será el barniz el que al secar fije el polvo de carborundum a la plancha, generando texturas granuladas capaces de retener gran cantidad de tinta y producir negros intensos. Al espolvorear el carborundum, se puede crear un diseño combinando zonas con polvo de este material de distinto grosor, teniendo en cuenta que un calibre de 800 proporcionara un tono suave, mientras que el de 220 será un negro más intenso, sin pasar nunca del 150. Podemos incluir también zonas donde depositemos diferentes materiales en polvo, como distintos tipos de arena, polvo de mármol o de piedra pómez. Pulverizando estos materiales en diferente proporción, daremos lugar a una gran variedad de texturas y una amplia riqueza tonal. También podemos aplicar estos granos con ayuda de plantillas o estarcidos que delimiten las áreas más claramente. Los distintos tonos de grises o negros los dará la densidad y tamaño de estos granos adheridos a la plancha, pudiendo lograr desde negros profundos a grises suaves.

Otro sistema de trabajo, descrito por Rousseau-Leurent (1985), requiere una **aplicación indirecta**. Sobre una hoja de papel cubierta por un plástico, del mismo tamaño que la matriz que vamos a usar, se distribuye el polvo de carborundum según la composición que deseemos realizar. Para ello nos ayudamos de pinceles, palillos, agujas, e incluso plantillas para lograr una determinada forma. También podemos usar líquidos no adhesivos sobre los que espolvorear el carborundum. Una vez realizado el diseño de este modo, se prepara el soporte que hará de matriz, dándole una capa de barniz de poliuretano que dejaremos secar entre tres y cinco minutos. Colocamos entonces con mucho cuidado la plancha así preparada sobre la hoja con el diseño de carborundum, arrastrando este conjunto fuera de la mesa para poder voltearlo rápidamente y poder retirar el papel y el plástico de la matriz, quedando transferido y adherida a esta el diseño hecho con el polvo.

Sea cual sea el método utilizado para crear la matriz de carborundum, antes de poder entintar estas matrices hay que dejarlas secar unos quince minutos, tras lo que sacudimos suavemente la plancha en sentido vertical sobre una hoja para que se desprendan los granos no adheridos y la volvemos a dejar reposar unas seis horas para que el barniz seque completamente. Finalmente terminamos de eliminar el polvo no adherido con la ayuda de una brocha suave. El mayor incon-

veniente de usar esta técnica es que el carborundum es muy abrasivo y dificulta el entintado, erosionando muy rápidamente la tarlatana y cualquier material que usemos para entintar. Para minimizar estos problemas es aconsejable sellar las matrices antes de entintarlas, lo que también terminara de fijar el polvo al soporte. Para ello Delgado (1994, p. 126) recomienda pulverizar una fina capa de barniz de poliuretano rebajado al cincuenta por ciento en alcohol o en tricloroetileno, por toda la plancha, lo que sellará la matriz pero manteniendo las zonas negras. Tras doce horas de secado, la matriz está lista para ser entintada y estampada.

El carborundum también nos permite crear estampas similares a las de la técnica del **mezzotinto**. Para ello barnizamos todo el soporte y espolvoreamos sobre él de manera homogénea el polvo con el grosor de carborundum deseado. Tras tres minutos de reposo, sacudimos la plancha para eliminar el polvo no adherido y fijamos el resto sellando la matriz tal y como acabamos de ver. Logramos así una superficie oscura homogénea, sobre la que podemos crear nuestro diseño obteniendo tonos más claros. Para ello matizamos los tonos oscuros de carborundum dando capas sucesivas de un material sellante como el barniz de poliuretano, ya que cuantas más capas de sellante, más clara e iluminada aparecerá la zona, consiguiendo así ampliar la gama de grises. El único inconveniente que podemos encontrar es que como el barniz es transparente puede ser difícil hacernos una idea de nuestro trabajo, por lo que en este caso se recomienda usar como sellante un esmalte acrílico blanco, que nos permitirá controlar mejor el efecto de claroscuro que vamos consiguiendo.

Otra opción consiste en espolvorear los granos de carborundum sobre una plancha metálica sin preparar. Este conjunto se protege con un cartón fino y se somete a la acción del tórculo, de manera que la presión hace que el carborundum produzca en la plancha diminutas indentaciones similares a las del mezzotinto, que pueden generar un tono uniforme o distintos sombreados, según el polvo utilizado y como lo hayamos distribuido. Al ser una plancha metálica, se puede matizar con el raspador-bruñidor, con lijas, etc., terminando de darle forma al diseño deseado como si se tratase de un mezzotinto tradicional.

Finalmente he de puntualizar que esta técnica, al igual que el resto, puede emplearse combinada con otras en una misma plancha para crear una matriz compleja. Es habitual encontrarla en zonas concretas junto a un aguafuerte, para simular una aguatinta en planchas pequeñas, o junto al collagraph o el cello-cut, complementando el diseño.

Si deseamos ampliar la información sobre todas las posibilidades de esta técnica podemos consultar el libro *Gravure au Carborundum* escrito por su inventor, Herni Goetz (1974), citado en la bibliografía.

## 5.5. Plancha de bajorrelieve

Esta técnica, también conocida como plaster, consiste en realizar la matriz modelando el relieve deseado en barro o en escayola. Una vez seca esta, se trabaja como si fuera un molde, obteniendo un contramolde en plástico que será la matriz que utilicemos para estampar.

### Historia de la plancha de bajorreliee

El origen de esta técnica lo encontramos en la estampación sobre barro que hacían los antiguos sumerios hace miles de años. Esta civilización, no sólo desarrollo el primer lenguaje escrito conocido, la escritura cuneiforme, marcando sus símbolos sobre tablillas de barro mediante dos herramientas puntiagudas, sino que también creó un sistema de identificación personal a través de unos sellos cilíndricos de barro cocido. Estos relieves en cilindro servían para firmar los documentos escritos en barro, dejando una marca personal y única mediante un movimiento rotatorio. Aunque dado el soporte sobre el que se escribía nunca se uso la tinta para dejar la marca de estos cilindros.

Hay que esperar hasta el siglo XX para que esta técnica comience a usarse tal y como la conocemos hoy día. A partir de 1930, un grupo de artistas experimentan y desarrollan esta técnica en el Atelier 17, fundado por Hayter. Encontramos así trabajos muy interesantes realizados con planchas de bajorrelieve del artitsta suizo Serge Brignoni, la argentina Nina Negri o el estadounidense John Ferren. También destaca la obra del argentino Krasno con sus neogravures y librobjet.

### Materiales y herramientas usadas en la plancha de bajorrelieve

Los materiales necesarios en la elaboración de estas planchas son principalmente barro o escayola y, sobre todo, una mezcla de látex y endurecedor. También podemos emplear yeso, escayola, caliza o cemento plástico.

Por otro lado, las **herramientas** empleadas en la creación de estas matrices no son las tradicionales del grabado, sino más bien las empleadas por ceramistas como palillos de modelar, vaciadores, esponjas, espátulas, etc.

### Elaboración de una matriz con plancha de bajorrelieve

Para elaborar la matriz partimos de una placa de barro o escayola en la que trabajamos creando planos de distinta profundidad con los palillos de modelar de un ceramista o escultor para generar el dibujo, formando un bajorrelieve muy suave en el que además podremos marcar fácilmente la textura de cualquier objeto. Una vez acabado el bajorrelieve colocaremos unos listones de madera al rededor de modo que enmarquen la plancha, sellando las juntas con un poco de barro. Realizaremos entonces un vaciado de nuestro bajorrelieve con un líquido formado

por látex y un endurecedor, que al secarse nos dará el negativo de la plancha en un plástico muy duro. Este plástico rígido lo usaremos como matriz, que entintaremos y estamparemos, por lo que debemos procurar que no hayan relieves demasiado pronunciados para que el papel no se rompa al estampar. El mayor problema de esta técnica es conseguir entintar siempre de la misma manera.

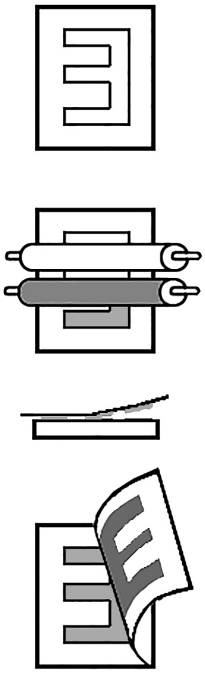
Esta técnica aditiva presenta una variante en la que el vaciado de la plancha de bajorrelieve no es una matriz intermedia, sino la estampación final. De este modo, la matriz inicial de la que se parte, en lugar de una placa de barro suele ser una matriz grabada en metal o madera, que generalmente es entintada. Pero en lugar de estamparla sobre papel, se realiza un vaciado de la misma, normalmente en escayola, yeso, plaster, caliza, o incluso cemento plástico o látex y endurecedor, como en la técnica anterior. Una vez fraguado el material con el que hemos hecho el vaciado, lo separamos de la matriz inicial, obteniendo así una estampa con relieve coloreada como resultado final. El mayor inconveniente de esta técnica es que estamos acostumbrados a que el soporte final del grabado suela ser el papel, por lo que las impresiones en otros materiales como escayola, plaster o yeso nos resultan extrañas.

Esta técnica ha sido exhaustivamente explicada por Hayter (1981) en su libro *New Ways of Gravure*, que podemos consultar para ampliar la información.

# Capítulo 6

# Procedimientos planográficos

a. *Flachdruck*, fr. *Impression planographique*, i. *Planographic printing*, it. *Stampa planografica*.



Estos procedimientos de estampación incluyen todos los sistemas cuyos elementos impresores están en el mismo plano que los no impresores, por lo que se conocen como procedimientos planográficos, planograbado o planografía.

Estos procedimientos se caracterizan porque en sus matrices las áreas en color y el fondo blanco están en el mismo plano, es decir, ninguno de ellos presenta ni relieve ni hueco, pues la zona de impresión se crea sin cortar ni hacer incisiones, ni añadir ningún relieve. Esto se logra gracias al principio químico de la repulsión entre el agua y la grasa, creando zonas lipófilas, es decir, afines a las sustancias grasas y otras hidrófilas o afines a sustancias acuosas.

De este modo, para crear la imagen en las matrices planográficas, se generan áreas lipófilas en las zonas del dibujo que han de estar coloreadas, y áreas hidrófilas, en las partes que configuren el fondo sin tinta. La imagen así creada, es entintada con rodillo y una tinta de naturaleza grasa, pudiendo ser trasferida al papel mediante presión directa o indirecta. Hay que tener en cuenta que cuando aplicamos una presión directa, la matriz y el soporte entran en contacto directo por lo que se produce la inversión del dibujo en la estampa; mientras que si utilizamos una presión indirecta, conocida como offset, se mantendrá la misma orientación del dibujo en la matriz y la estampa, al intervenir un rodillo intermedio, que es el que recoge la tinta de la matriz con la imagen invertida y la deposita en la estampa otra vez con la orientación inicial.

Dentro de estos procedimientos la técnica por excelencia es la litografía, cuya matriz es una piedra caliza porosa. A partir de esta técnica han ido surgiendo otras

como la algrafía, realizada con planchas metálicas de aluminio, o la zincongrafía, con planchas de zinc, entre otras variantes. Pero estos procedimientos, no sólo han evolucionado ampliado el campo de la estampación artística, sino que han revolucionado el de la impresión industrial, dando lugar a las modernas técnicas de impresión offset.

### Materiales y herramientas básicas de los procesos planográficos

Dependiendo del material de la plancha utilizada diferenciaremos entre una técnica planográfica y otra, aunque en todas estas técnicas se emplean una serie de materiales comunes.

Al tratarse de procedimientos basados en la repulsión de productos grasos y magros, debemos tener cuidado al realizar el **boceto previo**, que siempre se ha de dibujar con **materiales no grasos**, que no interfieran en la composición, sino que tan sólo sirvan de guía a esta. En ningún caso emplearemos un lápiz de grafito o plomo, ya que dejan una huella grasa muy difícil de borrar. Entre los materiales que podemos usar con seguridad están el carboncillo natural blando, o las barras Conté de varios colores. Las más usadas son las sanguinas y sepias, ya que este color se distingue muy bien del característico negro producido por los materiales litográficos tradicionales más empleados. Las barras Conté no contienen grasas y son químicamente inertes, por lo que no reaccionan con la superficie de las planchas planográficas.

Por otro lado, los elementos con los que se realiza el **dibujo** sobre la plancha siempre son **materiales grasos**, con el fin de que puedan llegar a retener la tinta durante la estampación. Estos productos, desarrollados originalmente para trabajar con la técnica de la litografía se emplean también de forma efectiva con el resto de técnicas derivadas de esta. En general, en la composición de estos materiales encontramos tres elementos: un componente graso, cuya función es atraer la tinta de estampación, también grasa; un colorante, normalmente negro de humo, encargado de hacer visible los trazos, aunque una vez procesada la matriz podemos estampar con cualquier color; y un aglutinante, que suele ser goma laca, para mantener unidos estos componentes. De este modo los materiales más usados en todos los procedimientos planográficos son:

1. **Lápices, crayones y tizas litográficas**: Compuestos por cera, jabón, sebo, goma laca y negro de humo. Los lápices litográficos suelen ser minas de forma cilíndrica rodeadas de papel enrollado en espiral, mientras que los crayones y tizas, se encuentran en forma de bastón, rectangular o cilíndrico, de unos cinco centímetros de largo. Este último se conoce también como lápiz americano o barras litográficas. Tanto unos como otros, se comercializan con distinta dureza, siendo numerados del cero al cinco. Los números más bajos corresponden a las minas más blandas o grasas, que normalmente no contienen goma laca, generando un negro más profundo; hasta llegar a los números más altos, de las minas más duras, que producen un gris más

suave. De este modo tenemos el número 0, muy blando; el 1 blando; el 2 intermedio; el 3 duro; el 4 muy duro y el 5, que corresponde a una mina extremadamente dura, que contiene barniz de copal. Los más utilizados suelen ser los de dureza media, el número dos, el tres y el cuatro, por ser los más versátiles. Estas barras litográficas se suelen sostener mediante un portalapiz con el fin de que no se calienten, evitando así que se ablanden excesivamente, manteniendo su dureza correspondiente. Si afilamos las barras podemos guardar el material sobrante y, cuando tengamos suficiente de la misma dureza, volver a fundirlo en una vieja sartén de hierro, para lograr una nueva barra litográfica.

2. **Tinta litográfica o tusche**: Compuesta básicamente por tres elementos: material graso, goma laca y negro de humo. El nombre de tusche procede del vocablo alemán empleado para la tinta china, que acabó designando también la tinta litográfica (Russ, 1974, p. 46) (Martín, 2003, p. 111). Podemos fabricar esta tinta nosotros mismos o comprarla ya preparada. Esta se puede adquirir en estado líquido, o sólido, en forma de pastilla rectangular. En este último caso, para poder utilizarla, debemos disolverla en agua destilada. Según la cantidad de agua que añadamos obtendremos una tinta más o menos oscura y fluida, aunque siempre tiene que mantener cierta viscosidad, para que conserve la propiedad grasa que la hace resistente al ácido. La tinta litográfica se extiende en la plancha de forma semejante a la tinta china o la acuarela sobre papel.

Entre las marcas más conocidas que comercializan estos productos encontramos *Charbonnel*, *Korn*, *Lemercier*, etc.

Debido al particular funcionamiento de estos procedimientos, es fundamental, mientras trabajamos con la matriz, tener la precaución de no apoyarnos ni tocar nunca la superficie de la plancha con las manos desnudas, ya que dejaríamos restos de grasa muy difíciles de eliminar, y que se reflejarían en la estampación final. De este modo, para conseguir una correcta elaboración de las matrices planográficas, la mayor parte de litógrafos utilizan una serie de herramientas pensadas para evitar la contaminación de esta superficie. La más común es un **puente** de madera donde apoyar la mano mientras se dibuja. Este puente se puede construir con una madera de unos 7 o 10 centímetros de ancha por 30 o 40 centímetros de larga, bajo esta pegamos en sus extremos del lado más largo dos listones finos de madera, creando un puente. Este, puede ser ajustable si hacemos que uno de los listones sea móvil mediante una serie de agujeros en el centro de la madera que puedan encajar con un tornillo fijado al listón y que sobresalga por arriba (Arnold, 1964, p.20). Si no contamos con un puente, podemos usar un cartón o un papel protector. También hay que evitar dejar en la superficie de la matriz el vaho de la respiración o la saliva, ya que puede dificultar que esta acepte la materia grasa, por lo que algunos artistas llegan a utilizar una mascarilla o un **preservador** casero, formado por un palillo en cuyo extremo se inserta en un disco de cartón de unos ocho o diez centímetros de diámetro, y que se usa

sujetando el otro extremo con los dientes mientras se trabaja sobre la plancha, para que el vaho se quede en el cartón y no llegue a la superficie de la plancha.

### Preparación de una plancha para procedimientos planográficos

Todas las técnicas planográficas coinciden en algunos puntos fundamentales a la hora de preparar la plancha que convertiremos en matriz de nuestro diseño. En general siempre hay que granear la superficie que vayamos a utilizar, existiendo ligeras variaciones en este paso según el material del que sea la plancha que vamos a usar.

Tras el tratamiento de la superficie debemos realizar el dibujo de la composición. Para ello lo primero que hay que tener claro es dónde vamos a estampar nuestra matriz, ya que dependiendo del tipo de prensa donde se estampen se producirá la inversión de la imagen o no. De este modo, si usamos una prensa manual tradicional, se producirá la inversión de la imagen, mientras que si empleamos una prensa offset, la imagen se estampará sin invertir. Una vez claro este punto podemos trabajar directamente sobre la plancha creando toda la composición con materiales grasos, aunque lo más habitual es trabajar a partir de un **boceto** previo realizado con anterioridad con materiales no grasos.

Cuando vamos a estampar nuestra matriz con procedimientos offset, donde no habrá inversión, la transferencia del boceto será más sencilla, pues lo único que debemos hacer es frotar la parte posterior de nuestro boceto con polvo de barra Conté, preferiblemente sanguina o sepia. Al acabar sacudimos el exceso de polvo y colocamos sobre la plancha el boceto, repasando con una punta roma las líneas fundamentales del diseño, que se transferirán a la superficie de la plancha.

Si, en cambio, vamos a emplear una prensa tradicional para estampar nuestra matriz, y queremos evitar la inversión de la imagen, deberemos transferir el boceto invertido. Para ello, lo más sencillo es calcar las líneas fundamentales de nuestro diseño en un papel vegetal traslucido con una barra conté sanguina, nunca debemos usar para esto un papel aceitado, pues contaminaría de grasa la superficie de nuestra plancha. A continuación lo colocamos invertido sobre la matriz y repasamos las líneas con una punta roma para que la sanguina se transfiera a la plancha. También podemos transferir el dibujo usando un papel de calco no graso como la sanguina roja o el polvo de Conté molido, o emplear un ordenador para invertir la imagen o escalar su tamaño, tal y como se explica en la sección 2.3, en la página 43.

En cualquier caso, si el boceto resulta inadecuado, podemos borrarlo fácilmente con agua limpia y una esponja, secando la superficie y volviendo a dibujarlo hasta que sea correcto. Las líneas generales del boceto nos servirán como guía de nuestra creación, que deberemos realizar usando los materiales grasos apropiados tal y como se detalla en cada técnica.

# 6.1. Litografía

a. *Steingraveur*, fr. *Lithographie, Gravure sur pierre*, i. *Lithography*, it. *Litografia*.

Conocido en un principio como impresión química (chemische Druckerey) de Senefelder, debido a su inventor, acabó denominándose litografía, del griego, *lithos*, piedra y *graphéin*, escribir o *grafos*, escritura, aunque también se le conoce con el nombre de planografía. La litografía es el procedimiento de estampación planográfico más extendido y el más antiguo. Es un proceso laborioso pero que admite una creación completamente libre de las restricciones de otros procedimientos, pues permite añadir y borrar elementos sin límite creando una amplia gama de medias tintas. Todo esto ha seducido a multitud de artistas, que la han practicado con profusión. En esta técnica, el dibujo, ya no está grabado en relieve, ni inciso en la superficie de la plancha, sino dibujado a pluma, lápiz o pincel, presentando las zonas que se imprimen y las que no en el mismo plano.

Este sistema, se basa en el fenómeno físico-químico de la repulsión mutua entre la grasa y el agua, así como en los distintos grados de acidez de las sustancias que intervienen en el proceso. Esta repulsión proviene de la incompatibilidad de un radical de materia orgánica, existente en las materias grasas, el CH3, y el agua (H2O). Lo que provoca el antagonismo entre ambas sustancias. De este modo, utilizamos una superficie hidrofílica, que se siente atraída por el agua, sobre la que creamos el diseño dibujando con una sustancia grasa hidrofóbica, que rechaza el agua y, que al mismo tiempo, es lipofílica, atrae a otras sustancias grasas.

Senefelder descubrió que si se hacía un dibujo sobre una piedra caliza plana con un lápiz graso, cuando la piedra estaba húmeda, los trazos atraían y conservaban la tinta aceitosa o grasa, mientras que las demás zonas no absorbían la tinta. Si el dibujo así realizado era tratado con un mordiente, se fijaba, de modo que al humedecer la piedra y posteriormente extender la tinta grasa de impresión con un rodillo, esta era rechazada en las zonas húmedas y retenida en las dibujadas. Logrando así un método que permitía reproducir cualquier dibujo, obteniendo centenares de copias de buena calidad.

La litografía permite impresiones prácticamente ilimitadas con grandes posibilidades técnicas, logrando efectos pictóricos antes inimaginables, con potencias de texturas, flexibilidad de valores, matices y tonos. Todo esto supuso una innovación revolucionaria en los sistemas de grabado y estampación.

### Historia de la litografía

Aunque desde 1530 grabadores como Michael Gerecht, de Klosterneuburg, en las inmediaciones de Viena, intentaron utilizar una piedra como matriz para la impresión (Krejca, 1990), o más tarde el alemán Simon Schmid en Munich lograra en 1787 una primera impresión en papel de una piedra grabada (Ross y Romano,

1972, p. 191), no se consiguió plenamente hasta que Aloys Senefelder desarrolló, también en Munich, en 1799 el proceso de estampación de la litografía.

Senefelder, nacido en Praga, antigua capital de Bohemia, era un joven estudiante de derecho, relacionado con el mundo del teatro por razones familiares. Solía emplear parte de su tiempo en escribir piezas dramáticas, frecuentando algún taller impresor para editar su obra, pero ante el precio prohibitivo del cobre, necesario para reproducir sus obras y las partituras de música que acompañaban a estas, buscó un método económico para autoeditarlas. Probó así a grabar sus escritos sobre la superficie de una piedra calcárea de la región donde vivía, utilizada para enlosados. Dibujó las notas musicales invertidas con un barniz graso, compuesto de jabón, cera y negro de humo, extendiendo por el resto de la superficie de la piedra un ácido para conseguir relieve. Aplicando agua a la superficie comprobó que al entintar con rodillo las notas musicales recogían la tinta mientras que en resto la repelía, debido al agua almacenada en sus poros. Tras varias experiencias realizadas desde 1796 se dio cuenta que no necesitaba relieve por lo que aligero la acción del ácido, manteniendo sólo lo suficiente para matizar la superficie y hacerla más porosa (Esteve Botey, 1997, p. 236).

Senefelder continuo mejorando este procedimiento a lo largo de toda su vida, así, tal y como afirma Krejca (1990, p. 141):

> «En 1798, inventó el grabado en piedra; en 1799, la autografía y el dibujo a tiza; en 1826, realizó su primera impresión a color. En 1799, Senefelder fue reconocido como el autor del invento y recibió del elector de Baviera el privilegio de la producción de litografías, patentando en 1800 una descripción completa de este proceso».

Senefelder además, construyó distintos tipos de prensas para su invento a partir de la original de rodillos inventada por Mitterer, desarrollando todas las herramientas necesarias para las distintas técnicas. Incluso publicó un libro con sus conocimientos sobre litografía, «Vollständiges Lehrbuch der Stein-Druckerey», editado en Munich en 1818, y un año después en Londres y París traducido con el título de «A complete course of lithography» y «L'art de la lithographie ou instruction pratique». Este libro contiene estampas originales de los mejores pintores de su época y describe todo el proceso técnico y químico de la litografía, siendo reeditado en 1969, con una introducción de A. Hyatt Mayor (Senefelder, 1819).

Este revolucionario invento se extendió rápidamente por Europa, principalmente por Alemania, Inglaterra y Francia. De este modo, Senefelder patentó su sistema de estampación en Inglaterra en 1800 y en Francia en 1802 (Cabo de la Sierra, 1981, p. 220). Otorgándole un carácter industrial a esta técnica desde el principio, pues primero se asoció con el editor musical Johann André de Offenbach, que le ayudó a introducir esta técnica en Londres, imprimiendo partituras. Y poco después lo hace con el barón Georg von Arétin, con quien fundó un instituto litográfico en Munich. Además del compositor alemán Franz Johannes

Gleisser con quien fundó la imprenta Senefelder Gleissner y Cia en 1806 (Loche, 1975, p. 88).

Pero la litografía no tiene trascendencia únicamente en el mundo industrial y, casi desde el principio, se empleó también de forma artística, abriéndose establecimientos litográficos en Londres, Viena y París. Una de las principales razones de su popularidad fue que permitía producir muchas copias de un dibujo a mano alzada logrando la misma tonalidad y textura que los dibujos de lápiz o tinta. Es así como en Inglaterra artistas como William Blake conocen este nuevo proceso artístico realizando sus primeras litografías. Aunque, su mayor difusión se debe en parte al entusiasmo francés, con importantes aportaciones al desarrollo de esta técnica de mano de algunos de los más reconocidos pintores románticos franceses de la época como Jean-August-Dominique Ingres, Théodore Géricault, o Eugène Delacroix. También podemos destacar las escenas militares dibujadas a pluma con esta técnica realizadas por el litógrafo francés Nicolas-Toussaint Charlet, o las litografías que el gran maestro español de la pintura, Francisco de Goya, realizó en Burdeos al final de sus días. Goya se interesó por este novedoso proceso, realizando en su serie inspirada en la tauromaquia, «Toros de Burdeos», cuatro grandes litografías, que fueron publicadas tres años antes de su muerte, cuando el artista ya contaba con ochenta años.

A lo largo del siglo XIX, la litografía se convirtió en el principal método de reproducción de obras de arte y de ilustración de libros, revistas y periódicos. Este arte popular, accesible, rápido y directo, estuvo durante muchos años íntimamente ligado al desarrollo de la prensa escrita, lo que favoreció que se transformara en un eficaz elemento de crítica o incluso un arma política. Esto queda patente en las caricaturas y las visiones sociales de artistas como el francés Honoré Daumier, que realiza acertadas sátiras políticas y mordaces críticas a la sociedad de su época en sus casi cuatro mil litografías, en las que gradúa las luces y los negros profundos, recuperando el vigor de los trabajos de Goya.

Esta tendencia hace que, durante un tiempo, a finales del siglo XIX, la litografía se aleje del campo artístico centrándose en su faceta comercial, reproductiva y mercantilista, sobre todo hasta que fue desplazada por la fotografía. Es en ese momento cuando vuelve a resurgir la litografía artística, gracias, sobre todo, al proceso de impresión en color, que aunque se conocía desde prácticamente el comienzo de esta técnica, casi no se había utilizado.

Al igual que en otras técnicas, prácticamente desde el principio de la litografía se había intentado colorear las pruebas obtenidas con pincel. Aunque no será hasta 1816, cuando se comience a aplicar un verdadero procedimiento a color, desarrollado por los litógrafos más importantes de esa época, Engelmann y Lasteyrie, que siendo de los primeros litógrafos en Francia llegaron a patentar su procedimiento de «impresión en litocolor o litografía en color imitando la pintura» (Loche, 1975, p. 115). El desarrollo de estas técnicas condujo al logro, utilizando diversas clases de piedras, de transferir hasta treinta colores diferentes a una sola hoja de papel, obteniendo magníficas litografías de color similares a la acuarela,

que fueron profusamente utilizadas en los carteles. Dentro de este arte del cartel litográfico a color destaca la obra de Jules Chéret, aunque la gran aportación a este campo la hace el maestro Toulouse-Lautrec, quien empleó todas las técnicas litográficas en sus obras, con composiciones innovadoras, contornos bien delimitados, colores planos y fondos salpicados, logrando revolucionar el lenguaje del cartel y el mundo publicitario.

Así, a finales del siglo XIX, la litografía retoma su faceta artística con más fuerza, de la mano de los pintores de la escuela de Barbizon, los impresionistas y sus sucesores, los post-impreionistas y los nabis, seguidos de los expresionistas, que trabajaban directamente sobre la piedra litográfica. Las litografías al lápiz de maestros como Daumier o las policromías de Toulouse-Lautrec dan paso a las creaciones de los grandes artistas del siglo XX como el expresivo Edvard Munch o Oskar Kokoschka, las odaliscas de Henri Matisse, los nuevos hallazgos técnicos de Pablo Picasso, la sobriedad de Georges Braque, el color y la alegría de Marc Chagall, las representaciones oníricas de Joan Miró, o las matéricas de Jean Dubuffet. Estos artistas, seducidos por la litografía la tenían en tan alta consideración que incluso Chagall llegó a afirmar sobre la piedra litográfica que era «como si tocara un talismán» (Loche, 1975, p. 18).

La creación litográfica también estuvo muy unida al expresionismo abstracto y al arte conceptual, manteniendo un lugar de honor en el mundo de la creación gráfica. Ya en la segunda mitad del siglo XX podemos destacar las aportaciones a la litografía y al grabado de artistas como el americano Robert Rauschenberg, que mediante los reportes de clichés de periódicos en una piedra litográfica crea montajes donde pone de relieve el contraste entre la trama visible de la imagen y el detalle sutil del grano de la piedra. También podemos destacar las litografías en blanco y negro y en colores de Antoni Tàpies, la obra de Roy Lichtenstein que mezcla principalmente litografía y serigrafía en sus estampas, o Jasper Johns, entre otros muchos.

### Materiales y herramientas usados en la litografía

La matriz utilizada es fundamentalmente una **piedra** plana, compacta y de poro o grano fino y homogéneo, pero con cierta porosidad. Esta piedra es de naturaleza calcárea arcillosa, estando compuesta aproximadamente por un noventa y cinco por cien de carbonato de calcio. Todo esto la hace capaz de retener en su superficie tanto el trazo graso como el agua. Las piedras se comercializan en bloques rectangulares de siete a diez centímetros de grosor, Work (1987, p. 14) relaciona directamente este grosor con el tamaño de la plancha, de modo que una piedra de 25 x 35 centímetros deberá tener un espesor de seis centímetros. El color de estas piedras varia del gris azulado al ocre claro o amarillo, clasificándolas según sus cualidades y tono. Distinguimos así entre:

1. Piedras de tonalidad gris perla o azuladas, son las que presentan una superficie más dura y compacta y, por tanto, las más apreciadas, ya que presentan el grano más fino necesario para los trabajos de alta calidad.

2. Piedras gris pizarra, al ser menos homogéneas presentan una calidad algo inferior que las anteriores.

3. Piedras claras, blancas o amarillentas, son mucho más blandas, por lo que unicamente se usan para practicar y aprender y no para trabajos de calidad. Las rosáceas son demasiado blandas y no deben usarse.

Esta piedra caliza especial, porosa y calcárea, suele proceder de las canteras de Baviera. Las primeras en ser utilizadas y, las mejores, se encuentran en Solnhoffen, en el valle del rio Isar, cerca de Munich. Estas piedras de color grisáceo son conocidas como piedra de Kellhein, Kalhein, Pappenhein o de Solnhoffen. También se pueden encontrar en el mercado piedras procedentes de las canteras de Renania, Naxen en Sajonia, Verdún o Les Euzes en Francia, Soleure en Suiza, Galicia, Croacia, Inglaterra, etc. En cualquier caso, la superficie de estas piedras debe ser completamente lisa, con un graneado uniforme. No debe tener vetas, manchas, jaspeados o puntos blancos. Al no sufrir casi corrosión estas piedras pueden usarse un gran número de veces. Incluso cuando por el uso se ha adelgazado demasiado para someterla a la acción de la prensa, podemos reforzarla pegándola en otra piedra para utilizarla unas cuantas veces más.

En la preparación de la plancha se utiliza un **material abrasivo** para granear su superficie, el más común es el polvo de sílex grueso, aunque también se emplea arena de decapar, que puede ser arena de río silícea tamizada, arena de gres, polvo de porcelana, vidrio molido, etc., aunque lo más rápido y seguro es el polvo de carborundum. Para pulir la superficie de la piedra una vez graneada, normalmente se usa piedra pómez. Esta piedra puede ser natural, es decir, roca volcánica muy porosa, o artificial, ladrillo de gres sintético. Aunque la más utilizada es una piedra pómez especial que contiene cera y una solución de alumbre. Estos materiales abrasivos se frotan contra la plancha con ayuda de otra piedra, o de una herramienta metálica conocida como borriquete. El **borriquete**, esta compuesto por un disco con forma octogonal o circular, de aproximadamente unos 25 centímetros de diámetro y 5 centímetros de grosor, que suele ser de hierro colado o acero. Este disco está provisto de un mango vertical en uno de sus extremos, que normalmente se cubre con un tubo de madera que nos permite girarlo sobre si mismo, en sentido contrario a las agujas del reloj (Arnold, 1964, p. 10), (Loche, 1975).

En cuanto a los materiales con los que se realiza el **dibujo** sobre la plancha litográfica debemos recordar que el boceto se debe hacer con sustancias no grasas, mientras que el dibujo definitivo se hace siempre con materiales grasos. Los materiales más empleados tradicionalmente son lápices, crayones, tizas litográficas, y la versátil tinta litográfica o tusche, aunque se pueden usar todo tipo de materiales grasos con distintos resultados.

Otros materiales muy empleados en las técnicas litográficas son la goma arábiga y el alcohol. La **goma arábiga**, o goma de acacia sirve como diluyente de algunas sustancias, para engomar la piedra o incluso mezclada con el mordiente elegido para preparar la superficie de la matriz. Esta goma debe emplearse siempre fresca, diluyéndola en agua hasta que forme una crema viscosa dulce, ni demasiado líquida ni terrosa. Si la vamos a emplear inmediatamente es recomendable diluirla en agua caliente para que se disuelva completamente, si no, podemos dejarla reposar 24 horas, aunque después de dos días, la goma comienza a volverse agria, perdiendo sus propiedades, por lo que cuando esta agria es mejor desecharla y hacer una nueva mezcla. Al ser un producto natural, en ocasiones presenta algo de suciedad, que podemos retirar con un trozo de estopa. En cambio el **alcohol**, ya sea etílico o metílico (metanol), es un producto industrial obtenido por la destilación de diferentes elementos. Es higroscópico, se deteriora en contacto con el aire, y puede ser destruido por el calor y la evaporación.

Las **herramientas** empleadas en esta técnica son muy variadas. Para extender la tinta litográfica podemos emplear **pinceles** de distinto grosor, muy similares a los de acuarela, siendo los mejores los de pelo de marta (Krejca, 1990). Con ellos podemos realizar diferentes lavados, para obtener efectos de veladuras, grises y aguadas. Los más usados son los pinceles redondos del número 5, 8 y 12 y algún pincel plano para las áreas grandes. Además de los pinceles, se emplean todo tipo de **plumas y plumillas**, normalmente duras, finas y gruesas, que producen líneas muy definidas de diferentes grosores. El difumino e incluso las muñequillas de algodón también son muy útiles para fundir los trazos realizados con el lápiz litográfico o las tizas y barras. Una de las últimas herramientas en unirse a este grupo es el **aerógrafo**, que desde el último cuarto del siglo XX, se utiliza para pulverizar la tinta litográfica mediante un chorro de aire comprimido, logrando detalles y efectos muy particulares que antes sólo se podían emular con la técnica del salpicado o crachis.

Por otro lado, para realizar correcciones, eliminando las manchas, trazos o puntos indeseados que ha dejado el lápiz o la tinta litográfica en la superficie de la piedra, podemos emplear un rascador, un buril, un papel de lija fino, o incluso intentarlo con un trapo empapado en bencina. Para afilar los lápices y las barras litográficas podemos usar un cortaplumas, una pequeña navaja o un papel de lija, lo único que debemos tener en cuenta es que no se debe hacer como con los lápices corrientes de arriba a abajo, sino al revés, de abajo hacia arriba. Otras herramientas auxiliares usadas son las reglas, escuadras, platillos, trapos, etc. Finalmente hemos de puntualizar que en esta técnica, las únicas herramientas verdaderamente imprescindibles son las **esponjas**, que se usan para humedecer la plancha durante las etapas de procesado e impresión. Aunque también son muy prácticos cualquier útil que nos ayude a acelerar los procesos de secado, como un secador de pelo, un ventilador, un abanico o un aventador, que podemos fabricar con un cartón unido a un palo de madera.

### Elaboración de una matriz litográfica

Teóricamente el proceso de la litografía es sencillo, consiste en dibujar con materias grasas sobre un soporte afín al agua. Una vez acabado el diseño se estabiliza el dibujo y tras humedecer la matriz, se entinta con tinta grasa, que sólo se adherirá a las zonas afines, para finalmente estampar en un soporte adecuado con ayuda de una prensa. Este expresivo método, sencillo en la teoría, puede resultar complicado en la práctica, y más si tenemos en cuenta que existen algunas variaciones del proceso genérico de realización de una matriz litográfica, utilizando incluso diferentes productos químicos.

Podríamos llegar a decir que no hay dos litógrafos que trabajen del mismo modo, aunque, en general, todas las etapas del proceso son semejantes y sencillas, estando destinadas a fijar la imagen sobre la plancha litográfica. Básicamente las zonas que no deben ser impresas, se tratan con materiales de base acuosa, con el fin de que repelan la tinta grasa y se mantengan limpias, mientras que las zonas impresoras se tratan con materiales grasos para lograr justamente lo contrario.

En general, los pasos que se han de seguir en la elaboración de un matriz litográfica son los siguientes:

A. PREPARACIÓN DE LA PLANCHA:

La primera etapa siempre es la preparación de la plancha, tanto si la piedra caliza es nueva y hay que acondicionarla, como si es reutilizada y hay que borrar el antiguo dibujo. El primer paso consiste en redondear los ángulos vivos de la piedra con una lima, para a continuación pasar a la limpieza, graneado profundo y pulido de su superficie. Estos pasos se deben realizar en un fregadero o un barreño amplio, ya que deberemos lavar la piedra continuamente durante todos los pasos del proceso. Por ello colocaremos la piedra apoyada en listones de madera con el fin de que quede elevada y no este en contacto permanente con el agua usada.

Una vez colocada de esta forma, cuando se trata de una piedra ya usada, el primer paso consiste en **limpiar** cualquier resto graso del dibujo anterior. Podemos hacerlo con un disolvente adecuado como aguarrás o esencia de trementina, para seguidamente lavar la plancha y dejar su superficie cubierta de agua.

Tanto si la piedra es nueva como si ya ha sido usada, el siguiente paso consiste en **granear** la superficie de esta. Para ello extendemos un material abrasivo o arena decapante en su superficie, que frotamos con movimientos circulares y de vaivén en forma de ocho. Para poder ejecutar estos movimientos podemos ayudarnos de un borriquete metálico, teniendo la precaución de dejarlo girar libremente, pues si lo forzamos arañaremos la superficie con el metal. Cuando la piedra no es demasiado grande, es mejor usar otra piedra litográfica superpuesta con su cara húmeda sobre la arena, a modo de sándwich, moviéndola sobre la primera por toda su superficie. La segunda piedra puede ser más pequeña que la primera para poder manejarla mejor, o ambas pueden tener aproximadamente el mismo tamaño. En este último caso es recomendable cambiar la posición de las dos piedras en cada cambio de material abrasivo durante el graneado, evitando

así que la piedra superior acabe ligeramente cóncava y la inferior convexa, lo que las volvería más frágiles. Usando dos piedras en lugar del borriquete, tenemos la ventaja de granear las dos al mismo tiempo y con el mismo esfuerzo. En cualquier caso, hay que asegurarse de que haya suficiente arena para que nunca se toquen las dos superficies. Cuando la arena esta completamente gastada forma un barro que hace que las dos piedras se junten siendo muy difícil mover la piedra superior, es el momento de separarlas y lavar su superficie con abundante agua. El objetivo es que se abra el poro de la piedra y se elimine completamente, tanto el dibujo previo, como la parte tratada químicamente de la piedra.

Repetimos este proceso tres o cuatro veces para acabar de granear la superficie de la plancha, dándole su textura característica. Para ello usamos arena de grano cada vez más fino, pasando de un calibre de 240, hasta uno de 400. También se puede usar polvo de pedernal muy fino o polvo de carborundo. Litógrafos como Arnold (1964) sugieren comenzar con un carborundo de grano grueso con calibre 180, para pasar a otro medio, de calibre 220, y acabar con uno de grano fino, F. Conforme se va desgastando, el polvo de carborundo va perdiendo su característico color negro hasta llegar casi al blanco, siendo cada vez más difícil mover la piedra superior, debiendo entonces separar las piedras y enjuagarlas con abundante agua corriente.

Al finalizar debemos secar la superficie de la piedra y comprobar que no presenta arañazos ni ha sido tocada por nada graso. En caso contrario deberíamos volver a granear la plancha un poco más hasta que desaparezca la marca observada. Este proceso es el que le da el verdadero grano a la plancha, volviendo su superficie áspera y permitiéndole retener la grasa.

La piedra así preparada puede usarse ya para reproducir un dibujo a lápiz o con aguada, pero si queremos realizar una litografía con pluma, es aconsejable eliminar parte de ese grano mediante el **pulido** y apomazado de la superficie. Para ello frotamos con una piedra pómez lisa húmeda en sentido circular hasta dejar la superficie completamente pulida.

Finalmente limpiamos la piedra con una esponja y abundante agua y la dejamos secar, quedando así lista para ser utilizada. Normalmente para aumentar la sensibilidad de la superficie de la piedra litográfica a la grasa, se pasa por su superficie un trapo con esencia de trementina. Si vamos a tardar en utilizar la piedra preparada debemos tener la precaución de cubrirla con un papel limpio blanco y algunos periódicos que la preserven de cualquier contaminación.

B. DIBUJO DEL DISEÑO EN LA PLANCHA:

Sobre la piedra así preparada y seca se transfiere el boceto, marcando las líneas generales de nuestra composición con un material no graso. Hay que tener en cuenta que además de la inversión del diseño en la estampa, nuestra composición nunca ha de llegar hasta el borde de la piedra, debiendo dejar entre tres y cinco centímetros de margen, protegidos con papel autoadhesivo o goma arábiga, que mantendrán limpio este área. Este pequeño espacio nos permitirá regular la presión en la etapa de estampación sin afectar a nuestro diseño.

Llegados a este punto, se **realiza el dibujo** empleando los materiales grasos ya descritos. Los componentes grasos de estos materiales reaccionan con la piedra litográfica, de modo que penetran en esta y se unen a la cal de la piedra, formando un jabón calcáreo insoluble, que resiste a los mordientes y atrae la tinta grasa usada en la estampación. Pero, la litografía nos ofrece una amplia gama de posibilidades por lo que según el material que usemos y como lo hagamos estaremos empleando una técnica distinta. La elección dependerá de las intenciones del artista para esa estampa en concreto, pudiendo usar en el mismo diseño varias técnicas, para lo que en ocasiones se suele recurrir a la ayuda de cinta enmascaradora, que contribuye a limitar el alcance de estas técnicas dentro de la plancha cuando así lo deseamos. Podemos también realizar reservas en la piedra, que darán lugar a áreas blancas sobre un fondo tratado. Esas reservas se suelen hacer con goma arábiga o enmascarador, que una vez acabado y seco todo el diseño, se retira.

Entre las técnicas más comunes empleadas en la litografía encontramos:

**Litografía al lápiz** Sobre una plancha graneada creamos el diseño empleando lápices y crayones litográficos de distinta dureza, generando trazos muy parecidos al del lápiz sobre el papel. Normalmente los lápices blandos se empelan para crear sombras espesas y los duros para las más claras.

**Litografía a la tiza** Esta técnica similar a la anterior consiste en realizar el dibujo, sobre una piedra graneada, con una tiza litográfica de diferente dureza, que deposita en la plancha una serie de puntos negros que pueden generar una amplia gama de grises. Normalmente se trabaja de las tizas más blandas a las más duras buscando un dibujo fresco y sencillo, realizado alla prima. Las tizas o barras se manejan normalmente con ayuda de un portalapiz, sin presionarlas excesivamente y manteniéndolas inclinadas con respecto a la plancha. Utilizando un difumino de papel podemos extender el polvo de la tiza molido logrando matices transparentes e incluso degradados al combinar estas tizas, que también podemos conseguir si extendemos la tiza con una muñequilla, un trozo de franela o un poco de algodón, logrando efectos similares a la aguatinta. El negro se logrará así por frotados sucesivos, pudiendo retocar algunas zonas con el lápiz litográfico.

**Litografía a la pluma** Cuando realizamos el diseño con una pluma y tinta litográfica, debemos hacerlo sobre una piedra pulida, sin rastro de grano. Es recomendable sostener la pluma en sentido vertical, llevando cuidado de no presionar demasiado la herramienta para no arañar la piedra. Con la pluma se pueden crear todo tipo de líneas, e incluso puntos, generando efectos de degradado o de transición mediante el agrupamiento y la forma de estos elementos. Estos recursos se emplean sobre todo en la litografía a color.

**Aguada litográfica** Consiste en crear el diseño mediante aguadas con pincel y tinta litográfica sobre una piedra graneada, generando un dibujo más libre.

Con esta técnica podemos además alternar trazos con pinceles finos y zonas sólidas, con otros más gruesos. Para realizar la aguada solo debemos variar la cantidad de carga de agua destilada y de tinta, llegando a lograr una amplia gama de valores tonales y efectos de degradado con medios tonos, que van desde negros intensos a grises muy pálidos. Trabajando siempre de los tonos claros a los más oscuros. Aun así dominar la técnica de la aguada es difícil, pues hay que poder realizar un gris claro manteniendo un mínimo de materia grasa en la tinta. Otro modo de realizar aguadas y efectos de textura variados es usando una esponja o diferentes telas para ayudarnos a extender la tinta litográfica diluida.

**Lavis litográfico** Consigue lograr un efecto similar al degradado del lavis sobre papel. Para ello se trabaja sobre una piedra graneada, realizando el trazo con un pincel que se sumerge primero en agua jabonosa y a continuación en tinta litográfica pura, extendiendo esta mezcla sobre la piedra. Para preparar el agua jabonosa tan solo hemos de cocer un trozo de jabón en abundante agua.

**Crachis o salpicado** Consiste en proyectar la tinta sobre la superficie de la piedra graneada, logrando un salpicado más o menos disperso que podemos degradar. Para conseguir efectos profesionales se suele emplear un aerógrafo, con pistola pulverizadora por compresión, o más sencillamente, un cepillo de dientes, que frotamos contra una tela o rejilla metálica para lograr un salpicado más o menos uniforme. En este último caso, dependiendo de la humedad del cepillo, el tipo de rejilla, la distancia del cepillo a la piedra y la duración de la proyección, obtendremos diferentes tipos de salpicado que variaran en grosor y densidad. Habitualmente esta técnica se utiliza combinada con un estarcido, en el que colocamos una plantilla sobre la matriz fijándola con unos pesos para que no se desplace y realizando el salpicado sólo en las ventanas que deja la plantilla, creando así efectos en nuestros diseños muy interesantes.

**Aguatinta litográfica** Esta técnica imita la aguatinta calcográfica usando el crachis con reservas para lograr degradados. Para ello comenzamos reservando con goma arábiga las zonas que deseemos que queden blancas y los bordes de la plancha. A continuación pulverizamos la tinta con una salpicadura suave que genere un tono claro. Una vez seca volveremos a reservar con la solución de goma arábiga las zonas que han de quedar de un tono más claro. Al secar la goma volvemos a pulverizar tinta, esta vez para crear un tono medio, repitiendo el proceso hasta llegar al negro puro. Podemos mejorar las transiciones entre tonos oscureciendo con punteados de pluma o aclarando con el rascador. La plancha así terminada se deja secar al menos un día para que la grasa penetre bien en su superficie. Añadimos talco al dibujo y lo lavamos con agua para eliminar la goma arábiga, quedando el diseño listo para ser fijado.

**Manera negra litográfica** Esta técnica logra calidades similares al mezzotinto del grabado en hueco. Consiste en obtener el dibujo sacando luces de un fondo plano oscuro. Se recomienda usar una piedra litográfica blanda graneada y preparada igual que el resto, que cubriremos completamente de negro. Para ello podemos usar lápices litográficos, o extender con rodillo una fina capa de barniz al betún o tinta litográfica, que se suele mezclar con esencia de trementina y resina de colofonia calentada. Se deja reposar esta capa uniforme varias horas y se comienza a trabajar el dibujo aclarando progresivamente las zonas necesarias, desde los grises más oscuros a los más claros, llegando finalmente al blanco puro. Para ello podemos usar herramientas variadas como rascadores, puntas secas, papel de lija, un cepillo fino de acero, etc. Con ellos rascamos con delicadeza parte del fondo negro, logrando atenuar las áreas deseadas para lograr los grises intermedios y finalmente los blancos. En caso de tener que rectificar alguna zona añadiendo un trazo oscuro, se suele hacer con tiza litográfica.

**Autografía o reporte litográfico** Esta popular técnica es considerada como la más importante, incluso por su descubridor, Alois Senefelder. El principal motivo de esto es que facilita enormemente el trabajo de creación de la imagen, dotándola de libertad ya que no es necesario que esta primera parte de creación se lleve a cabo en el taller litográfico, suprimiendo incluso la inversión de la composición. Esto es posible gracia a que en lugar de realizar el dibujo sobre la superficie de la piedra, este se hace directamente sobre un papel autográfico o de reporte, desde el que se transferirá la imagen a la plancha por contacto quedando invertida en la piedra y, de esta, pasará finalmente a la estampa definitiva, volviéndose a invertir. Se pueden utilizar distintos papeles autográficos o de reporte, por lo general, están graneados y recubiertos de una fina capa de cola, pudiendo ser opacos o transparentes. También podemos usar un papel fino bien encolado, como el papel de calco transparente, aunque da mejor resultado un papel glaseado. El glaseado puede prepararse al almidón, con cola fuerte de animales, gelatinas o dextrinas, mezcladas con almidón de arroz; a la témpera, con tempera blanca; o con la solución de Senefelder (Krejca, 1990). Sea cual sea el papel elegido, sobre este se dibuja la imagen, sin inversión, con cualquiera de los materiales grasos litográficos. Podemos rectificar el dibujo aplicando gouache blanco encima, que impedirá que la grasa se adhiera a la piedra. Una vez acabado el diseño sobre el papel de reporte se coloca boca abajo sobre un papel secante limpio y se humedece su reverso con una esponja, hasta que la hoja se vuelva flexible. Hay que tener cuidado de que no se humedezca la cara anterior del papel ya que dificultaría el reporte del dibujo a la piedra. Este papel humedecido se suele enrollar dentro de otra hoja para que mantenga la humedad hasta que sea usado. Se humedece entonces la superficie de la piedra litográfica y se coloca sobre esta el reporte dejando la composición en contacto con esta. El conjunto se protege con varias hojas húmedas, otras secas y un cartón fino, normalmente de presspan, pasando todo varias ve-

ces por la prensa con presión fuerte para que el diseño se fije a la piedra. Una vez consideramos que el calco ha sido transferido a la superficie de la piedra retiramos las capas protectoras y mojamos el papel de reporte con una esponja y abundante agua hasta que podamos despegarlo con mucho cuidado. Hay que tener la precaución de no tocar la tinta para que no se emborrone. A continuación, se lava la piedra minuciosamente para retirar los restos de cola y se seca. Procediendo entonces al fijado de la imagen.

Las correcciones, en este dibujo graso sobre la plancha litográfica, son siempre complejas y difíciles. Podemos aclarar ciertos tonos usando el raspador, que moveremos cuidadosamente en plano para que elimine unicamente las parte más altas de los granos, atenuándolas. Si lo usamos de forma más contundente lograremos un blanco nítido, pero no podremos volver a trabajar sobre esta zona en caso de querer modificarla de nuevo, ya que el raspador habrá eliminado el grano completamente. En cualquier caso, es recomendable una vez acabado el dibujo, dejar la tinta secar al menos varias horas para que la grasa penetre bien en las zonas no protegidas.

C. FIJADO DEL DISEÑO:

El último paso de este proceso es el fijado o grabado del diseño en la piedra, que evita que este se deteriore durante la estampación. Este proceso es muy delicado, dependiendo de él la calidad final de la estampa. A grandes rasgos este proceso consiste en aplicar sobre la piedra la solución ácida, a continuación engomar la superficie y secar, dejándola lista para ser estampada. A continuación detallaremos la serie de pasos consecutivos que se suelen realizar para lograr un correcto fijado de la imagen:

1. **Preparación**: Se espolvorea sobre toda la superficie de la piedra polvos de talco o blanco de España. Estos polvos no grasos y químicamente inertes, se pueden extender con un pincel muy ancho, una muñequilla o trapo de algodón, o una esponja. Algunos litógrafos lo hacen incluso con la mano, protegida con un guante de látex, para poder insistir más en las zonas que se desee que la mordida se haga con más fuerza. El talco se adherirá al material graso de la superficie, haciéndolo más resistente al ácido, debiendo aventar el resto para quitar el sobrante, lo que elimina además la grasa superficial de la plancha, evitando que la imagen grasa dibujada se emborrone. A continuación, podemos retirar las reservas de cinta enmascaradora y de goma arábiga, en caso de haberlas realizado, disolviendo la goma con abundante agua, lo que dejara al descubierto el dibujo negativo.

2. **Acidulación de la plancha**: Se lleva a cabo entonces el proceso químico de desensibilización de la superficie de la plancha, aplicando con una esponja o una brocha un mordiente suave, generalmente una preparación a base de ácido nítrico, goma arábiga y agua, que suele presentar una consistencia algo viscosa, similar al jarabe. Esta mezcla se debe hacer en un recipiente

de cristal donde se diluye la goma arábiga en agua y se mezcla a esta crema espesa el ácido, removiendo todo con una varilla también de cristal. Algunos autores como Loche (1975), recomiendan una concentración del ácido nítrico al dos por cien, mientras que otros como Krejca (1990), se inclinan por extender primero la goma arábiga y, con esta capa aún húmeda, el ácido, en una disolución entre ocho y diez grados Baumé. Esta capa acidulada se deja actuar durante unos minutos para que reaccione con la superficie de la plancha, produciéndose generalmente un poco de espuma. Algunos autores como Work (1987, p.36) llegan a recomendar que se utilice una acidulación débil y se deje actuar sobre la piedra toda la noche para que penetre mejor en los poros. En cualquier caso, con esta reacción, se acentúan las características opuestas de las dos zonas de la piedra: la hidrófila sensible al agua y la hidrofóbica sensible a la tinta grasa que rechaza el agua. Fijando así el dibujo grasiento, que se vuelve insoluble en agua, y logrando a la vez abrir el poro de la superficie no dibujada, que disminuye imperceptiblemente su nivel y aumenta su capacidad de retener la humedad y rechazar la grasa. La preparación de esta capa acidulada que matiza la superficie, es fundamental en el éxito de una litografía, pues si es demasiado fuerte puede destruir las partes delicadas del diseño haciendo desaparecer algunos grises; mientras que si es excesivamente débil, fomenta la aparición de manchas negras demasiado intensas que pueden llegar a formar empastes.

3. **Limpieza**: Tras la mordida, se fija la plancha al carro de la prensa y se enjuaga su superficie con abundante agua y una esponja natural, dejándola secar. Normalmente se acelera el proceso usando un secador.

4. **Engomado de la plancha**: Sobre toda la superficie de la piedra se extiende una fina película de goma arábiga pura con una esponja pequeña. Esta capa se deja secar completamente, entre una noche y un día entero, aunque lo normal es ayudar a acortar los tiempos usando un abanico de cartón o un secador. Este engomado fino, taponara y protegerá los poros de la piedra durante el lavado con trementina.

5. **Limpieza del diseño**: Para acabar de preparar la plancha para su entintado debemos reforzar el grabado de la imagen, aumentando la repulsión de grasa y agua en su superficie que hará que el dibujo se mantenga nítido durante toda la tirada. Para ello, el siguiente paso consiste en la limpieza del diseño, que realizamos frotando con un paño suave empapado en el disolvente adecuado, generalmente esencia de trementina, gasolina o aguarrás. Esta acción elimina la tinta negra superficial de la composición sin alterar el resto, pues estos productos no afectan a la goma arábiga, que continúa protegiendo las zonas no dibujadas de la plancha.

6. **Entintado de la matriz**: A continuación ennegrecemos la superficie de la plancha completamente para reforzar el dibujo. Para ello, extendemos con

un rodillo una capa fina de tinta de impresión, de betún o de asfalto, sobre la piedra.

7. **Limpieza de la capa protectora**: Finalmente lavamos la superficie para eliminar la goma arábiga y los residuos de limpieza, reapareciendo el dibujo creado. Otra opción, consistiría en humedecer la piedra con una esponja; y pasar otro rodillo limpio que quite el exceso de tinta.

Si queremos hacer el grabado aún más duradero podemos repetir todo el proceso, fijando la imagen y reforzando el grabado, siguiendo los pasos anteriormente descritos. Otra opción consiste en espolvorear resina de colofonia en polvo antes del talco, calentando la superficie para que la resina se una a la tinta formando un barniz duro que permita una mordida más fuerte, repitiendo todo el proceso anterior de fijado y refuerzo del grabado. Con cualquiera de las opciones anteriores, la imagen así tratada está lista para su estampación, debiendo llevar cuidado únicamente de engomar su superficie cada vez que queramos hacer una parada durante la tirada, para proteger así el dibujo y no alterar sus propiedades.

En caso de que, tras una primera prueba impresa, fuera necesario realizar alguna corrección, hay que tener en cuenta que para eliminar o rebajar algún tono tan solo necesitamos rascar la tinta sobrante con un rascador o con un bastoncillo de piedra pómez artificial, llevando cuidado de no estropear la superficie. En cambio, si lo que deseamos es añadir tinta primero debemos quitar la preparación de la superficie. Para ello, entintamos la piedra y la embadurnamos de talco. A continuación extendemos una capa de ácido acético diluido en la zona que queremos retocar, con una brocha o una esponja, dependiendo del tamaño del área que deseemos modificar. Hay que llevar cuidado de que el ácido no toque el trabajo que este correcto, para que no lo estropee. Tras la actuación del ácido lavamos la plancha con abundante agua y la secamos con un abanico o secador. Tras añadir los elementos deseados hay que volver a realizar todo el proceso de fijado de la imagen en la plancha, quedando lista entonces para la tirada definitiva.

Para ampliar la información sobre todas las posibilidades que ofrece la litografía podemos consultar el libro *Creative Lithography and how to do it* escrito por Grant Arnold (1964), y citado en la bibliografía. También son interesantes los manuales escritos por Josán López de Pariza Berroa (2006), *Manual de litografía artística*, y su ampliación (López de Pariza Berroa, 2014), de libre acceso en la web.

## 6.2. Grabado en piedra

Este sistema se encuentra a caballo entre los procedimientos de impresión planográfica y en hueco, ya que el dibujo se encuentra grabado en la superficie de una piedra, a la vez que en su estampación se emplea la repulsión entre la grasa y el agua. Con esta técnica se pueden lograr trabajos de gran detalle y precisión.

### Historia del grabado en piedra

Este método, tiene sus orígenes más remotos en los dibujos incisos en las paredes de las rocas durante la prehistoria, pero estos dibujos no se estampaban, por lo que realmente su nacimiento se produce como una variación del sistema inventado por Senefelder. En este caso, la plancha usada también es de piedra, aunque nos sirve casi cualquier tipo de piedra dura.

Esta técnica, poco utilizada hoy en día, fue muy popular durante el siglo XIX, empleándose sobre todo con fines comerciales, en la impresión de encabezados de cartas y en etiquetas. A finales del siglo XX volvió a resurgir dentro del mundo artístico, pudiendo destacar los grabados del artista suizo Albert Edgar Yersin.

### Materiales y herramientas usados en el grabado en piedra

La plancha debe ser una **piedra** dura sin defectos, completamente lisa. Generalmente se utilizan piedras litográficas de consistencia dura, aunque pueden usarse otras.

Por otro lado, las herramientas necesarias en esta técnica son las mismas que en la litografía sobre piedra, debiendo añadir además un buril fino, una punta de acero o de diamante, un rascador, una moleta, etc, para realizar las incisiones.

### Elaboración de una matriz grabada en piedra

En la elaboración de estas matrices comenzamos preparando la piedra igual que en la técnica de la litografía. Pero en lugar de granear su superficie para que sea granulada, la **puliremos** lo mejor posible para que quede lisa y sin grano. Para ello la humedecemos y sobre ella frotamos polvo de oxalato de potasio ácido, restregándolo con ayuda de una muñequilla que moveremos insistentemente en sentido circular hasta que la superficie quede como un espejo. Algunos autores como Loche (1975) recomiendan usar en este punto una mezcla de goma arábiga y sal oxálica para que además de pulir su superficie la prepare para que rechace las materias grasas.

Tras este largo proceso normalmente se **colorea** la superficie de la piedra para observar mejor el diseño mientras lo vamos realizando. Podemos aplicar una capa ligera y uniforme de goma arábiga con negro de humo u otro tinte oscuro. También se usa mucho la sanguina. Una vez seca esta capa coloreada se puede realizar el dibujo sobre la superficie de la piedra, llevando cuidado de no apoyar la mano sobre esta, para ello podemos descansar la mano sobre un papel de seda o un cartón para no dejar restos de grasa en la superficie. A continuación se **graba** la composición con un buril fino, una punta de acero o de diamante, un rascador, una moleta, etc., apretando lo suficiente para levantar la piedra bajo la capa protectora y teniendo la precaución de eliminar el polvo que desprendemos con un pincel.

Una vez acabado el dibujo debemos recubrirlo con aceite de linaza, extendiéndolo con un trapo y dejándolo actuar varias horas. La goma arábiga protege el resto de la superficie de los efectos del aceite, que sólo penetra en los huecos realizados. El siguiente paso consiste en eliminar toda la pintura que habíamos extendido en su superficie limpiándola con un paño húmedo o una esponja y abundante agua, lo que descubrirá el grabado oscuro y la superficie clara de la piedra. Quedando esta lista para el entintado.

En este caso, el entintado se realiza igual que en los procedimientos en hueco, pues en lugar de utilizar un rodillo para extender la tinta, deberemos hacerlo con una muñequilla realizando movimientos circulares para que esta penetre en los trazos grabados. La estampación de este tipo de planchas ha de hacerse con papel húmedo para que recoja la tinta de las líneas grabadas. Esta forma de entintar a mano y el hecho de que la tinta estampada en el papel con este método no presente el característico relieve de la litografía han propiciado el desuso de esta técnica. Otra variación semejante es el aguafuerte litográfico, también poco utilizado actualmente.

## 6.3. Zincografía u offset original

a. *Zincography*, fr. *Zincographie*, i. *Zincography*, it. *Zincography*.

La zincongrafía es una técnica planográfica muy similar a la litografía. La principal diferencia radica en que la plancha ya no es una piedra, sino una flexible lámina de zinc. Este sistema, junto con la algrafía, ha llegado a alcanzar acabados tan buenos que a nivel comercial han sustituido completamente a las pesadas planchas de piedra, más complicadas de manejar, y mucho más caras que estas láminas metálicas.

La gran ventaja de las planchas metálicas sobre las piedras litográficas es que son mucho más delgadas y, por tanto, más ligeras, por lo que son mucho más fáciles de manipular, transportar y almacenar. Además, no se rompen ni astillan con tanta facilidad y al ser tan finas se pueden estampara en un tórculo convencional sin necesidad de contar con una prensa específica. Normalmente se comercializan ya pulidas, con muy poco grano, por lo que si deseamos trabajar con crayones litográficos deberemos comprar una plancha específicamente graneada para ese uso o hacerlo nosotros mismos.

### Historia de la zincografía

El mismo Alois Senefelder (1819), en su libro de 1818, «Curso competo de litografía», puntualizaba que todos los metales se comportan ante la grasa y el agua de manera similar a las piedras calcáreas, siendo susceptibles de retener y rechazar la grasa cuando se aplicaban en su superficie desengrasada, ácidos y

goma. Llegando a mencionar el zinc como una posible alternativa a las piedras litográficas.

Esto hizo que los litógrafos continuaran investigando hasta lograr reproducir las mismas propiedades químicas de las piedras litográficas, sobre láminas de zinc, que consiguen retener tanto el trazo graso como el agua. Esta técnica fue muy popular en Europa, donde a nivel industrial sustituyó a la litografía con piedra, ya que permitía su uso en las prensas rotativas. Finalmente fue desplazada por la algrafía, debido a que las planchas de aluminio son más económica y duraderas, permitiendo ediciones más largas.

### Materiales y herramientas usados en la zincografía

En esta ocasión, sustituimos la piedra litográfica por una lámina de **zinc**. El zinc es un metal blanco azulado, brillante, con una densidad de 7,13 gramos por centímetro cúbico, y un punto de fusión de 420 grados Celsius. Es un material dúctil y relativamente económico, por lo que es muy popular entre los grabadores. Estas planchas tienen la gran ventaja de que son muy planas y mucho más ligeras y manejables que las piedras, comercializándose en multitud de formatos y grosores. Además las planchas de zinc pueden recuperarse igual que las piedras para realizar nuevas tiradas, eliminando el dibujo anterior con sosa, de ahí que algunos grabadores recomienden utilizar planchas gruesas, de unos cinco a siete milímetros de grosor.

El resto de materiales y herramientas necesarias para llevar a cabo esta técnica son prácticamente las mismas que en la litografía.

### Elaboración de una matriz zincográfica

Al tratarse de una plancha metálica lo primero que hemos de hacer es redondear las esquinas y **biselar** los cantos de la plancha de zinc, tal y como se explica en la sección 4, de la página 80.

Para utilizar una plancha de zinc como si fuera una piedra litográfica lo primero que debemos hacer es **granear** y sensibilizar su superficie. Esto lo podemos llevar a cabo de varias formas. Una de las más sencillas consiste en usar un preparado líquido denominado «contragrabado» (Martín, 2003, p. 111), que se puede extender uniformemente con una esponja. Otra opción puede ser aplicar «una solución saturada de alumbre cristalizado mezclado con unas gotas de ácido nítrico» (Krejca, 1990, p. 178). También podemos emplear una mezcla saturada de alumbre y agua, que dejaremos actuar aproximadamente un minuto (Arnold, 1964, p. 149). A continuación se lava la plancha con abundante agua y se seca inmediatamente para evitar la formación de óxido. Tradicionalmente se graneaba la plancha de zinc espolvoreando arena molida y filtrada en un tamiz sobre su superficie, añadiendo agua y presionando con una moleta a la vez que la movemos en sentido circular. Tras lo cual se limpiaba con abundante agua, repitiendo

esta operación varias veces con arena tamizada cada vez más fina hasta obtener el grano deseado. En ese punto se enjuagaba la plancha, pudiendo acelerar su secado con un abanico de cartón o similar (Work, 1987, p. 44). Aunque lo más habitual hoy en día, si nos decidimos a usar esta técnica, es comprar estas planchas ya preparadas. Pues a nivel industrial las planchas de zinc se pulen y granean normalmente en una máquina automática que usa la rotación de bolas de vidrio y un abrasivo como la arena de carborundum húmeda.

Una vez graneada, se limpia la superficie de la plancha con un trapo y un disolvente como alcohol, esencia de trementina o bencina. Y a continuación se transfiere el boceto a la plancha y se realiza el **dibujo** del mismo modo que si lo hiciéramos en una piedra litográfica. Para ello podemos usar pincel y tinta litográfica, tiza, etc., evitando en todo momento el contacto de nuestras manos o dedos con la superficie de la plancha, que es extremadamente sensible a la grasa. Procuramos, además, no oscurecer demasiado los trazos y no realizar correcciones, ya que si intentamos eliminar un trazo con el rascador lograremos justo el efecto contrario, pues el metal aplastado por el rascador rechaza el agua y retiene la tinta aún más.

Finalmente para **fijar** este dibujo acabado, se endurecen los trazos y se aumenta la afinidad del metal con el agua. Algunos autores recomiendan glasear la plancha antes de aplicar el mordiente. El glaseado se hace con «una solución de 30 gr de sal de Stracker en 500 cm cúbicos de agua destilada, espesada con una solución de goma arábiga» (Krejca, 1990, p. 178). En cualquier caso, cuando la superficie esta completamente seca, se aplica talco al dibujo para evitar que se emborrone y, a continuación, se extiende el mordiente sobre la plancha. Se pueden usar múltiples mordientes, aunque en general se evita el uso de ácido nítrico. Podemos emplear como mordiente una solución ácida diluida de aguafuerte cáustica, que se aconseja probar previamente. Aunque entre los más usados está el mordiente a base de ácido fosfórico y goma arábiga (Loche, 1975, p. 72). Otra opción es el recomendado por Arnold (1964, p. 155), un preparado comercial conocido como *Strecker Salts*, que no contiene ácidos dañinos y funciona bien tanto para planchas de zinc como aluminio. Tras dejar actuar el mordiente unos minutos se enjuaga con abundante agua y se seca la plancha ayudándonos de un secador de pelo. Esto genera una capa sobre la superficie de la plancha que retiene el agua e impide que la tinta grasa se adhiera en las zonas no impresoras. A partir de este punto la plancha se trata igual que si fuera una piedra litográfica. Recordando que es muy aconsejable proteger con goma arábiga la superficie de la plancha que no va a ser estampada, al igual que los laterales, que nos ayudarán a que en la estampa aparezcan los bordes limpios. Una vez acabado este proceso, la plancha de zinc queda lista para ser estampada.

Es importante no olvidar que durante la estampación debemos mantener la plancha metálica siempre húmeda y, en caso de no utilizarla durante un tiempo, es necesario cubrirla con una capa de goma arábiga que proteja el diseño y el metal.

## 6.4. Algrafía

a. *Algraphy*, fr. *Algraphie*, i. *Algraphy, Plate lithography*, it. *Algraphy.*

Esta técnica planográfica, derivada de la zincongrafía, y muy similar a la litografía, se diferencia de esta principalmente por el tipo de plancha que utiliza. En este caso, ya no será una piedra, ni una lámina de zinc, sino una plancha de aluminio, mucho más fina, resistente y manejable, que además se puede estampar en una prensa tradicional o tórculo.

### Historia de la algrafía

Debido al alto precio de las piedras litográficas y a sus tamaños, poco manejables, muchos litógrafos continuaron investigando estos procedimientos, descubriendo nuevas técnicas más prácticas. Se reemplazaron así las pesadas piedras por ligeras planchas de metal. De este modo, las propiedades químicas de las piedras calcáreas de poro fino utilizadas en la litografía, que pueden retener tanto el trazo graso como el agua, fueron logradas sobre planchas de aluminio por el litógrafo Joseph Scholtz de Mainz (Krejca, 1990), que patentó este proceso a finales del siglo XIX en Nueva York, dando lugar a la técnica de la algrafía.

Esta técnica se propagó rápidamente por Estados Unidos, imponiéndose a la zincografía gracias al menor precio del aluminio, llegando finalmente a Europa y conquistando toda la producción industrial al permitir la evolución de la máquina rotativa hasta llegar a las industria offset actual.

De este modo, la mayor innovación de este sistema proviene del rápido desarrollo técnico de las prensas mecánicas de impresión, que dio lugar a la aparición de las imprentas offset, que han acabado sustituyendo a las tradicionales prensas litográficas de impresión directa y desplazando en la industria al resto de procedimientos de grabado y estampación. El origen del offset es un poco confuso, pues en él intervienen varios inventos sucesivos que dan lugar a su nacimiento. Entre ellos destacamos, la máquina patentada en 1875 por el francés Barclay, que permitía la impresión en laminas de hojalata; y la modificación del litógrafo parisino Firmin Guillot, que un año después, hizo pasar las hojas de papel entre dos cilindros recubiertos, unos de zinc y otro de lona (Loche, 1975, p. 80). Esto abrió definitivamente la puerta al mundo de la moderna reprografía.

El offset no ha dejado de evolucionar desde su nacimiento. Las prensas offset incluyen la rotación de un cilindro de goma que es el encargado de recoger la tinta de la plancha y transferirla al papel, evitando así la inversión de la imagen y aumentando la calidad de la misma. Actualmente se suele utilizar como plancha offset una base de poliéster, polimetal, o aluminio anodizado superficialmente para hacerlo más hidrófilo. Sobre estas bases se aplica una emulsión fotosensible realizada con resina grasa.

### Materiales y herramientas usadas en la algrafía

Como ya hemos dicho, las planchas que se utilizan en esta técnica son laminas de **aluminio**. El aluminio es un metal gris, con un color y brillo similar a la plata. Su densidad es de 2,7 gramos por centímetro cúbico, y su punto de fusión 660 grados Celsius. Fue aislado por primera vez en 1828, pero su comercialización vino mucho después cuando se logro un método para sintetizarlo con un coste razonable. El aluminio es un metal ligero, blando y flexible, pero a la vez resistente, sobre todo a la presión. Su principal característica para hacerlo adecuado a esta técnica es que es muy sensible a la grasa.

Una de las ventajas de este material es que podemos comprar las planchas en tamaños grandes e ir cortándolas a nuestro gusto en planchas más pequeñas con ayuda de unas tijeras de estaño.

Además de poder utilizar los materiales de dibujo propios de la litografía, sobre el aluminio también podemos emplear diversos materiales grasos como lápices cosméticos, para ojos y labios, lápices de cera o cualquier lápiz de base aceitosa. Además de poder usar materiales alternativos no grasos como el grafito, algunos bolígrafos y rotuladores o aguadas con tóner diluido en agua.

### Elaboración de la matriz de algrafía

El proceso de trabajo en esta técnica es similar al de la litografía y la zincografía, debiendo trabajar siempre sobre la superficie húmeda, pero al tratarse de láminas metálicas, encontramos algunas particularidades.

Al igual que en la zincografía, al tratarse de una plancha metálica lo primero que hemos de hacer es **biselar** ligeramente los cantos y redondear las esquinas para no cortarnos (véase la sección 4, en la página 80).

Las láminas de aluminio también deben **granearse**. Al igual que las de zinc podemos hacerlo con una solución saturada de alumbre y agua, o más comúnmente con cristales de ácido oxálico diluidos en agua, que se dejan actuar unos tres minutos (Arnold, 1964, p. 150). Tras esto se enjuaga la plancha con abundante agua y se seca rápidamente para evitar cualquier tipo de oxidación. Aunque lo habitual es comprarlas ya graneadas de forma industrial, en este caso, con bolas de acero.

Con la plancha seca se transfiere el boceto y se procede a realizar el **dibujo** pudiendo usar los mismos materiales que en la litografía sobre piedra y la zincografía, a excepción del rascador para las correcciones, pues como ya hemos dicho, en lugar de dejar una zona clara, crearía un área que retendría la tinta excesivamente. En general, con las planchas de aluminio se deben adoptar las mismas precauciones que con las de zinc o las piedras litográficas, intentando no forzar los contrastes ni tocar la plancha con las manos para no engrasarla.

Una vez acabado el dibujo, se tiene que **fijar**, para ello podemos usar como mordiente una mezcla de goma arábiga con ácido fosfórico suave, rebajado al

veinte por cien en agua (Arnold, 1964, p. 154). Al acabar se enjuaga la superficie de la plancha con abundante agua y se seca, protegiendo los bordes de la plancha que no queramos que se impriman con goma arábiga. Es muy difícil realizar cualquier corrección en este tipo de planchas por lo que lo más seguro es desoxidar de nuevo la plancha y comenzar desde el principio.

A la hora de estampar estas planchas de forma manual, tradicionalmente se ha utilizado una prensa litográfica manual, colocando la plancha de aluminio sobre una piedra litográfica que nos permita graduar correctamente la presión del rastrillo. Pero dado el espesor y flexibilidad de estas planchas se pueden estampar también en un tórculo normal, mucho más fácil de encontrar.

## 6.5. Litografía en seco o siligrafía

a. *Trockenlithographie*, fr. *Lithographie sèche*, i. *Dry lithography, Waterless lithography*, it. *Litografia a secco*.

Esta técnica, también conocida como litografía sin agua, litografía en seco o siligrafía, es un proceso muy versátil, que simplifica enormemente los pasos necesarios para lograr una matriz planográfica. Para ello, se basa en el uso de un material que repele la tinta litográfica, la silicona, del mismo modo que lo hace la piedra litográfica húmeda. La gran ventaja de este sistema es que no es necesario usar ningún tipo de ácidos ni solventes hidrocarburos, ni siquiera el agua.

### Historia de la litografía en seco

La aparición de la silicona y sus múltiples aplicaciones en el mundo industrial hizo que durante los años setenta del siglo XX algunos artistas comenzaran a experimentar con las posibilidades de este material. El primero en publicar sus experiencias con la silicona desarrollando este nuevo método litográfico fue Harry Hoehn, profesor universitario del Fine Art Center, C.W. Post Graphic Workshop, en Brookville, Long Island, Nueva York (Ross y Romano, 1972, p. 214). Hoehn (1973) publicó en 1973 su artículo «Dry Lithography, a new planographic process», en el que describe paso a paso esta nueva técnica planográfica, más simple y económica que la litografía tradicional.

Poco a poco, otros investigadores en el campo de la estampa aportaron sus experiencias a este proceso, desarrollando también una importante labor divulgativa. Destacamos así, durante la década de los años noventa, el trabajo del canadiense Nik Semenoff, o de los norteamericanos Jeff Sippel, autor de vídeos explicativos de esta técnica, y Jeffrey Ryan, que la introdujo en el Tamarind Institute de Nuevo México en Alburquerque (Mínguez García, 2014).

Actualmente otros artistas grabadores se han unido a esta labor de desarrollo y divulgación de esta técnica, extendiéndola por Sudamérica y Europa. Entre ellos destacamos la labor de los mexicanos Alejandro Pérez Cruz y Alejandro

Villalbazo, del chileno Alfonso Fernández Acevedo, y de la grabadora argentina Alicia Candiani. Esta última dirigió en marzo de 2011 el seminario «Litografía en seco» en los talleres gráficos de la Facultad de Arte de la Pontificia Universidad Católica del Perú (Candiani, 2012).

### Materiales y herramientas usados en la litografía en seco

En esta técnica la matriz se crea a partir de tres elementos imprescindibles: una plancha, materiales con los que realizar el dibujo y silicona para protegerlo.

Originariamente Harry Hoehn empleaba como plancha dos o tres cartulinas Bristol unidas entre ellas, aunque en la actualidad, muchos artistas emplean láminas de aluminio preparadas para la impresión offset, que ya vienen microgranea-das, facilitando así la adherencia de la silicona a su superficie. Podemos también emplear láminas recicladas de planchas offset en desuso que podemos recortar al tamaño deseado, o incluso experimentar con planchas de cristal, aunque en estas la adherencia no será tan buena.

En cuanto a los materiales que podemos usar para crear el diseño de la matriz, distinguimos entre los solubles en agua y los grasos o solubles en alcohol. Entre los primeros destacamos:

- Acuarela.
- Tinta china.
- Goma arábiga, que podemos mezclar con tinta china.
- Lápices acuarelables, grafito.

Mientras que entre los materiales grasos u oleosos encontramos:

- Lápices, crayones y tizas litográficas.
- Tinta litográfica o tusche.
- Rotuladores permanentes y bolígrafos.
- Ceras tipo Manley.
- Laca de bombillas.
- Tóner.
- Transferencias con disolvente a partir de una fotocopia o una impresión Laserjet.

La silicona es un «polímero químicamente inerte» (Real Academia Española, 2019), formado por la unión alternada de cadenas de silicio y oxígeno, que lo hacen muy resistente y flexible. Este compuesto sintético suele ser inodoro e incoloro, presentando una consistencia más bien cremosa o dura, aunque dependiendo de los aditivos que se añaden en su fabricación puede ser blanca o de otros colores, además de transparente. Podemos encontrar dos tipos de silicona: la neutra y la acética. La primera no contiene disolventes por lo que es casi completamente inodora, además de no sufrir la evaporación del disolvente por lo que no sufre contracción, siendo también más elástica y flexible. En cambio la silicona ácida o acética tiene una proporción alta de disolventes en su composición, sufriendo contracción al secarse y desprendiendo un intenso olor. A su favor tiene su precio más económico y que es resistente a los rayos ultra violeta.

En general, las principales cualidades de la silicona son su resistencia a los cambios de temperatura, el calor, la humedad y la electricidad, lo que convierte a este producto en una sustancia muy apreciada en la industria. Su principal función es sellar, aislar e impermeabilizar, pero también sirve como adhesivo, lubricante, e incluso como material para fabricar prótesis. Se utiliza por tanto en múltiples aplicaciones en el campo de la industria, la construcción e incluso la medicina.

La primera silicona que empleó Harry Hoehn, recomendada también por Nik Semenoff (1999), fue de la marca Dow-Corning. Otras siliconas que ofrecen un resultado contrastado son la silicona acética de la casa Olive Química (Olive 600), o la de la compañia Sista empleada por Mínguez (2014). Aunque en general, podemos usar casi cualquier silicona multiusos.

### Elaboración de una matriz litográfica en seco

La siligrafía no tiene un proceso único, la forma final de trabajo dependerá de los materiales utilizados y del estilo del taller donde se lleve a cabo, teniendo en común tan solo el uso de la silicona como material protector.

La técnica básica descrita por Harry Hoehn es bastante sencilla, sobre la matriz de cartulina Bristol, se realiza el dibujo con barras y tinta litográfica. Una vez seco se extiende una capa de silicona con un rodillo que bloqueará las áreas no grasas de la plancha. Se deja que esta capa protectora seque completamente, al menos cinco horas aunque se recomienda esperar una noche, y a continuación se limpia el dibujo con un algodón. La matriz así preparada queda lista para su entintado con rodillo, sin necesidad de aplicar agua.

Cuando empleamos planchas de aluminio, el proceso es un poco más largo. Primero se ha de limpiar y desengrasar la plancha de aluminio. Podemos usar para ello vinagre blanco, alcohol etílico, acetona sin glicerina, o incluso productos de limpieza como el detergente Ajax o el desengrasante Kh7. Otra opción consiste en usar un acidulante que puede ser ácido nítrico rebajado al cinco por cien, o

disolvente. Aunque estas dos últimas opciones apenas se usan, ya que no suponen ninguna ventaja respecto al resto y son productos mucho más tóxicos.

Una vez preparada la plancha se realiza el diseño dibujando directamente sobre su superficie con los materiales ya descritos. Hemos de tener muy presente que, con esta técnica, al estampar en un tórculo en lugar de una prensa litográfica offset, se producirá la inversión del dibujo, por lo que hemos de invertir el boceto desde el comienzo si deseamos mantener la orientación de nuestro diseño en la estampa final.

Esta técnica ofrece una gran variedad de posibilidades expresivas, pudiendo crear una amplia gama de marcas y texturas visuales, usando tanto los materiales al agua como los grasos enumerados anteriormente. Además, cuando empleamos el tóner podemos diluirlo en diferentes grados de alcohol, lo que nos permite crear aguadas con alguna gradación, pues cuanto más alcohol lleve la mezcla más claro será el tono obtenido. En estas aguadas podemos además realizar distintos registros de textura, presionando sobre la tinta fresca con diferentes tipos de tela, brocados, mallas, plásticos texturizados, redes, papeles, etc.

Además de las marcas características de los distintos materiales y las texturas que podemos registrar, esta técnica nos permite incorporar a nuestros diseños imágenes fotográficas de forma directa, realizando transferencias sobre la plancha. Para ello colocamos la fotocopia o la impresión Laserjet con el tóner o tinta en contacto con la plancha y aplicamos disolvente en la parte trasera del papel con ayuda de un algodón. Podemos pasar el conjunto por el tórculo para ayudarnos de la mayor presión ejercida, pero igualmente al acabar deberemos frotar con las manos la parte trasera del papel para dar calor al tóner y ayudarlo a que se transfiera a la plancha. Estas imágenes así transferidas pueden seguir siendo trabajadas hasta lograr el diseño que deseamos. Aunque, como ya dijimos al principio de esta tesis, dada la amplitud del tema de la imagen fotográfica, hemos decidido no trabajar en profundidad estas vías, dejando su estudio para futuras investigaciones.

En cualquier caso, una vez acabado el diseño debemos dejarlo secar antes de continuar trabajando. Para ello, algunos artistas aconsejan calentar la matriz de aluminio unos cinco minutos acelerando así el proceso de secado. Tras esto debemos fijar el dibujo a la plancha, por lo que el siguiente paso fundamental es preparar y extender la silicona. Para ello, en un recipiente de cristal o plástico diluimos la silicona elegida en el agente limpiador vegetal (VCA) o, en su defecto, en aguarrás. Nunca en disolvente o acetona, ya que estas sustancias deterioran la silicona. La mezcla se suele hacer aproximadamente a un cincuenta por cien, añadiendo poco a poco el VCA a la silicona hasta que la dilución presente una consistencia semejante a la de la miel.

Una vez lista la mezcla, la extendemos sobre la superficie de la plancha. Algunos artistas como Mínguez y Méndez (Mínguez García, 2014, p. 167), recomiendan distribuir antes sobre la superficie de la matriz una fina capa de polvos de talco con ayuda de un trapo de algodón para que la mezcla de silicona se adhiera mejor

a la superficie. Podemos extender la mezcla protectora con un rodillo, una brocha o una muñequilla de trapo, preferentemente del centro de la plancha hacia afuera, retirando al acabar el exceso con un papel de cocina o una esponja. El objetivo es que quede una capa fina y uniforme de silicona brillante en toda la superficie.

Antes de continuar, debemos dejar secar completamente la silicona, esperando al menos un día, aunque en muchas ocasiones se acelera el proceso calentando un poco la plancha en un hornillo portátil o un calienta planchas, aunque sin excedernos, pues podemos quemar la silicona. Lo ideal es calentar la plancha ligeramente tras haber esperado un día, asegurándonos así que la silicona está completamente seca.

Cuando la plancha ya esta fría se procede a retirar la tinta con la que hemos realizado el dibujo. Para ello usaremos, un trapo humedecido en agua, si el diseño se ha hecho con materiales solubles en agua, o con un poco de aceite vegetal o disolvente, si el dibujo esta hecho con materiales grasos. Si usamos el agente limpiador VCA o detergente, acabaríamos deteriorando la silicona, volviéndola receptiva a la tinta, por lo que la estampación saldría demasiado oscura. Si hemos realizado bien este proceso, podemos comprobar como la silicona se ha adherido perfectamente a las zonas de la plancha no trabajadas, quedando nuestro diseño como un dibujo latente listo para recibir la tinta.

Llegados a este punto hay que tener en cuenta que no todas las tintas producen una estampa correcta, siendo las más adecuadas las no grasas de alta viscosidad, por lo que para mejorar sus características se puede añadir carbonato de magnesio o carbonato cálcico a la tinta que vayamos a emplear. Nik Semenoff (1999) recomienda las tintas de la marca Van Son, a base de caucho, las tintas Hanco de la serie CS y las de base acuosa de la marca Green Drop Ink Company, aunque estas últimas ya no se comercializan. Mínguez y Méndez (2014) en cambio se inclinan por la tinta Crown-C, más opaca, menos grasa y, de precio más asequible que la anterior.

Para extender esta tinta sobre la superficie de la matriz podemos usar un rodillo de caucho de dureza media. Es preferible dar varias pasadas con el rodillo poco cargado de tinta, variando el sentido, pues si cargamos demasiado el rodillo o lo pasamos muy rápido sobre la superficie o con mucha presión, además de engrasar la matriz demasiado rápido podemos retirar tinta de la superficie en lugar de ponerla.

Finalmente la matriz entintada se estampa en un tórculo normal con un papel fino. Se puede usar el papel algo humedecido, aunque también se obtienen buenos resultados con una hoja fina tipo cartulina sin humedecer. Una vez acabado el proceso y obtenida la estampa debemos limpiar la matriz con disolvente, hasta retirar todo rastro de tinta, para acabar frotando hasta que se elimine toda la silicona.

Hay que tener en cuenta que la mayor parte de estampas producidas con esta técnica serán imágenes de alto contraste pues la gradación tonal no es fácil de

conseguir en este proceso, presentando así las estampas de siligrafía una estética característica.

Para más información podemos consultar el artículo escrito por Hortensia Mínguez y Carles Méndez (2014) *La siligrafía. Un proceso alternativo en la gráfica múltiple contemporáneo*, citado en la bibliografía.

## 6.6. Otros procesos litográficos

Todas las técnicas planográficas conocidas se basan en un principio muy sencillo y ampliamente conocido, el de la repulsión entre las sustancias grasas y las de base acuosa o magras. Este principio fue aprovechado por Senefelder para sentar las bases de lo que sería la primera de estas técnicas, la litografía, pero aunque esta técnica es sencilla en teoría, su puesta en práctica no lo es tanto.

Es debido a esta complejidad técnica que desde hace tiempo se vienen realizando esfuerzos para lograr sistemas más sencillos de llevar a la práctica. Entre los primeros avances que se lograron está la sustitución de las pesadas piedras calcáreas por planchas mucho más livianas y flexibles. Estas planchas fueron en un principio de zinc y más tarde de aluminio, dando lugar a la aparición de las técnicas de zincografía y algrafía, ya descritas.

Aunque las investigaciones más actuales se dirigen a lograr técnicas que simplifiquen el proceso químico, procurando además trabajar con sustancias menos peligrosas para la salud y el medio ambiente. Entre los sistemas más sencillos probados en los últimos años por diferentes investigadores destacamos la litografía con miel y limón propuesta por Francisco Hernández-Chavarría (Hernández Chavarría, 2011), que emplea como mordente el ácido cítrico. También son destacables los procesos litográficos realizados con el ácido acético del vinagre o incluso la bebida carbónica «Coca cola» que contiene ácido fosfórico con un pH entre dos y tres.

### 6.6.1. Litografía con miel y limón

Esta técnica, propuesta por Francisco Hernández-Chavarría, puede definirse, según sus propias palabras como «una simplificación del método clásico» (Hernández Chavarría, 2011, p. 245). Hernández-Chavarria, grabador y profesor jubilado de Microbiología y Microscopia Electrónica de la Universidad de Costa Rica, está interesado principalmente en implementar un proceso litográfico más respetuoso con el medio ambiente, de ahí su investigación con el ácido cítrico del limón.

En principio, se puede utilizar como plancha para este sistema tanto una piedra litográfica como una plancha metálica. Aunque Hernández-Chavarría trabaja principalmente con láminas de aluminio offset reutilizadas, empleando la parte trasera no usada de estas matrices post consumo.

Para limpiar y desengrasar su superficie la frota durante unos dos minutos con un estropajo fuerte, tipo Scotch Brite, empapado en lavavajillas líquido.

El contramordente en este caso se hace igual que en el sistema tradicional, impregnando el metal con vinagre durante unos tres minutos, tras lo cual se lava la plancha con mucho cuidado de no tocar su superficie y se deja secar completamente.

Una vez preparada la plancha, se realiza el diseño con cualquier material que tenga un aporte grande de grasa. Entre los más fáciles de conseguir y que dan buen resultado están los lápices de grafito del número B6 en adelante o las ceras Manley. También se pueden usar los tradicionales lápices y tintas litográficos. Procurando siempre no tocar la superficie de la plancha con las manos para no engrasarla.

El último paso para crear estas matrices consiste en la fijación del dibujo mediante un mordiente. En este caso, Hernández-Chavarría sustituye el tradicional ácido nítrico usado en las piedras, o el ácido fosfórico de las planchas metálicas, por el ácido del limón, muchísimo más inocuo. De este modo, usa una solución a parte iguales de zumo de limón y miel de abeja, que le aporta consistencia a la mezcla. Esta se deja actuar principalmente sobre el dibujo de la plancha entre dos y cinco minutos, tras lo cual la situamos bajo el grifo directamente para lavar su superficie con agua a presión.

Finalmente la matriz así obtenida se entinta de manera tradicional, manteniendo su superficie con una leve película de agua que repelerá la tinta al pasarla con el rodillo. Las manchas indeseadas que se produzcan se pueden eliminar con una esponja sintética. Ya no es necesario que sea una esponja de celulosa como en la litografía tradicional.

Para más información sobre esta técnica se puede consultar el artículo *Con limón y miel: Una litografía alternativa, simple y rápida* de Francisco Hernández-Chavarría, citado en la bibliografía (Hernández Chavarría, 2011).

### 6.6.2. Kitchen Litho

Al igual que la técnica anterior, este nuevo sistema se basa en una simplificación de la litografía tradicional, pero empleando materiales comunes que pueden estar presenten en cualquier cocina, de ahí su denominación como «Kitchen Litho» o Litografía de cocina.

Esta litografía casera fue desarrollada en junio de 2011 por la grabadora francesa Émilie Aizier, conocida como Émilion, que publicó el primer vídeo divulgativo sobre esta técnica en septiembre del mismo año. La popularidad de este sistema ha ido aumentando encontrándose actualmente en la web multitud de vídeos caseros en los que se puede apreciar este proceso y otras variaciones desarrolladas por otros litógrafos y aficionados.

La primera innovación que propone esta técnica consiste en sustituir las planchas de aluminio offset por papel de cocina de aluminio, recortando el trozo que deseemos usar y fijándolo a una plancha rígida que puede ser de cartón, plástico, aluminio, etc., ya que su única función es darle estabilidad al papel de aluminio. Muchos grabadores la fijan con ayuda de un trozo de celo en cada lado o cinta de carrocero, recomendando usar la parte menos brillante del aluminio, que será más receptiva a la tinta.

Una vez fija la lámina realizamos el dibujo empleando materiales grasos, como lápices litográficos, lápices grasos con una numeración de 6B o superior, etc., igual que si se tratara de una piedra litográfica. Otros artistas prefieren usar como tinta jabón en pastilla diluido en un poco de agua. Si optamos por usar esta tinta jabonosa la herramienta más adecuada para realizar el dibujo es un pincel aunque podemos emplear las herramientas que deseemos.

Al acabar el diseño colocamos la plancha inclinada sobre un recipiente plástico abierto y vertemos sobre ella un chorro de Coca-cola, asegurándonos que el líquido pase por toda la superficie. Esta sustancia actúa como acidulante fijando el dibujo. En su página web Aizier da como alternativa el zumo de frutas, aunque otros litógrafos sustituyen la Coca-cola por vinagre o incluso utilizan ambos líquidos, realizando primero un vertido de Coca-cola y a continuación otro con vinagre blanco. Aizier (2012) desaconseja el uso del vinagre por su fuerte olor, argumentando que la Coca-cola es más idónea ya que lleva en su composición ácido fosfórico y goma arábiga, compuestos empleados en la litografía tradicional.

En cualquier caso, tras fijar la imagen, esta se elimina con un trozo de algodón o un trapo pequeño empapados en un poco de aceite vegetal, que sustituye al tradicional disolvente. Limpiando la superficie al acabar con una esponja empapada en agua.

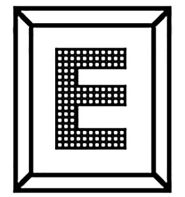
La matriz ya esta lista para ser entintada, debiendo hacerlo con un rodillo y tinta grasa justo después de humedecer su superficie con una esponja. Otra ventaja de este sistema es que podemos estampar estas matrices, tanto con ayuda de un tórculo normal como con un frotador manual tipo cuchara de madera.

Si se desea ampliar la información sobre esta técnica se puede consultar el libro *Kitchen Litho. Manual de litografía simple y no tóxica* de Émilie Aizier (2012), citado en la bibliografía. Aizier publicó este libro en francés en 2012 y, más tarde en español e ingles, realizando una ampliación en 2016 en la que adapta su sistema a las planchas de aluminio rígido y a las piedras litográficas.

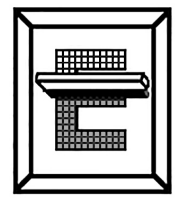
# Capítulo 7

# Procedimientos permeográficos o por pantalla de reserva

a. *Permeographisches Drucken*, fr. *Impression pérméographique*, i. *Permeographic printing*, it. *Stampa Permeografica*.



Estos procedimientos de estampación, conocidos como técnicas permeográficas o plantigráficas, abarcan todos los sistemas cuya matriz sea una pantalla de reserva, que impide el paso de la tinta en determinados lugares.



En estos procedimientos, los elementos no impresores y los impresores están de nuevo en el mismo plano, como sucedía en los procedimientos planográficos, pero en este caso, la imagen no se configura por un efecto químico, sino por una limitación física, distinguiéndose simplemente por estar o no bloqueados en la malla de la pantalla. Así, la imagen se forma en el soporte mediante el uso de plantillas u otros materiales bloqueadores que obstruyen la malla en determinadas áreas, limitando el paso de la tinta.





Por tanto, en estos sistemas, el proceso de trabajo consiste básicamente en bloquear parte de la malla de la pantalla que hace las veces de matriz, con ayuda de plantillas o similares, para que la tinta sólo atraviese las áreas de la malla que no han sido bloqueadas y que formarán las líneas y planos del dibujo. De este modo, al contrario que en el resto de procedimientos de grabado y estampación, la tinta no se imprime por el reporte de la matriz sobre el soporte, sino que esta atraviesa literalmente la matriz o clisé. Esta particularidad lo convierte en el único procedimiento donde no se produce inversión en la estampación.

Aunque los orígenes de estos procedimientos de reproducción se remontan a la prehistoria con el estarcido, los trepas y los pochoires, en realidad son los de creación más reciente, normalizándose su uso ya entrado el siglo XX. El proceso más importante de esta categoría y, casi el único, es la serigrafía, que podemos considerar el fiel reflejo de nuestra acelerada sociedad.

## 7.1. Estarcido

a. *Schablone*, fr. *Pochoir*, i. *Stencil*, it. *Stenciled*.

El término estarcido proviene de la voz latina *scintillo* que significa estrellar, refulgir. En inglés se usa el vocablo *stencilling*, que deriva de *stencil*, plantilla o patrón; y en francés se le conoce como la técnica de *pochoir*, que también significa plantilla. Tal y como lo define la Real Academia Española de la Lengua, el estarcido consiste en «estampar dibujos, letras o números haciendo pasar el color, con un instrumento adecuado, a través de los recortes efectuados en una chapa» (Real Academia Española, 2019).

Esta técnica permite reproducir cualquier motivo las veces que deseemos mediante una plantilla que puede ser de diversos materiales. Como es característico de los procedimientos permeográficos, en el estarcido, la reproducción queda en el mismo sentido que el original y no invertida. Aunque la mayor parte de estudiosos no la suelen considerar una técnica de estampación propiamente dicha, ya que a pesar de permitir la multiplicación de la obra, no lo hace por presión como el resto.

### Historia del estarcido

Los primeros ejemplos de estarcido los encontramos en la prehistoria, con las huellas negativas de manos humanas dejadas en la roca de las cuevas durante el Paleolítico. Estos contornos aparecían al proyectar desde la boca el pigmento pulverizado, soplándolo sobre un objeto, en este caso la mano. Los pigmentos utilizados solían ser tierras rojizas ricas en óxido de hierro, yesos blancos o carbón negro, aglutinados con grasa animal que se adhería muy bien a la superficie porosa de la roca. Encontramos ejemplos de estos estarcidos en sitios tan distantes como Indonesia, La Patagonia o Europa, destacando la Cueva de las Manos en Argentina, o la Cueva de El Castillo en Cantabria.

Con el nacimiento de las antiguas civilizaciones este proceso continuo utilizándose, encontrando estarcidos en las decoraciones murales egipcias, o en obras chinas del extremo oriente. Estos últimos usaban esta técnica empleando plantillas de cartón o metal sobre las que se pintaba con rodillos o brochas. En Europa encontramos los primeros ejemplos de estarcidos o trepas en los orígenes de la estampación, alrededor del siglo XIV. Estas plantillas pioneras estaban realizadas en láminas de metal o papel aceitado, que eran recortadas, y utilizadas para

iluminar o colorear los naipes y las estampas religiosas producidas con la técnica xilográfica. En los siglos posteriores, entre el siglo XV y el XVII, el pochoir fue desarrollándose, continuo utilizándose ampliamente en las ediciones para bibliófilos, aunque también se usó en la decoración de muebles e incluso papel de pared.

No fue hasta los siglos XVII y XVIII que esta técnica amplio su abanico de usos, siendo los japoneses los que la emplearon con éxito por primera vez en la estampación de tejidos de forma industrial. Este uso comercial, en la fabricación de textiles, llegó a occidente a finales del siglo XIX, cuando los franceses, sobre todo en la zona de Lyon, se interesan realmente por este procedimiento de pochoir, creando las famosas telas lionesas. Con tan buen resultado, que todas las fabricas occidentales intentaron imitarlo, hasta el punto que empresas americanas, inglesas y francesas se esforzaron en incluir este procedimiento en el desarrollo de sus tejidos.

Desde un punto de vista artístico, podemos decir que aunque durante mucho tiempo su función fue meramente decorativa, hoy en día su uso ha resurgido, siendo empleado muy frecuentemente en los grafitis callejeros. Destacamos así la obra de artistas como el francés Blek le Rat (Xabier Prou), el americano Obey (Shepard Fairey), o el inglés Banksy, algunas de cuyas obras superan el millón de dolares.

### Materiales y herramientas usadas en el estarcido

Las plantillas utilizadas en esta técnica puede ser de múltiples materiales. Las más corrientes son de cartulina o cartón fino, aunque debido a su resistencia y durabilidad también son muy empleados distintos materiales plásticos, destacando por encima del resto el acetato de fácil manejo.

En esta técnica no se suele usar tinta de grabado, sino pintura, generalmente acrílica, aunque también acuarela, gouache, etc. Las herramientas usadas para extender esta pintura son, principalmente pinceles o brochas de estarcido. Estos pinceles, conocidos como pompom (Melot y Griffiths, 1981), son redondos, gruesos, cortos y con las cerdas de igual longitud. También se pueden usar rodillos, esponjas, etc. Aunque actualmente las herramienta más empleadas con esta técnica son los aerógrafos y la pintura en spray.

### Elaboración de una matriz de estarcido

Esta sencilla técnica consiste básicamente en recortar una plantilla con la forma del dibujo que queremos reproducir. Colocamos esta sobre el soporte donde vamos a estampar y extendemos la pintura sobre la plantilla con pequeños golpes del pincel de estarcido o con ayuda del aerógrafo, dejando el dibujo deseado directamente sobre la estampa. Si la plantilla tiene el mismo tamaño que el papel

sobre el que la estampamos, podemos reproducir el dibujo recortado en ella tantas veces como deseemos.

## 7.2. Serigrafía

a. *Siebdruck*, fr. *Sérigraphie*, i. *Silk-screen printing, serigraphy*, it. *Serigrafia.*

Podemos considerar la serigrafía principalmente como un proceso de estarcido o pochoir, pero en el que se utiliza una pantalla para hacer pasar la tinta. En un principio, este procedimiento se denominó impresión con estarcido de seda, debido a que las primeras pantallas que se usaban eran de ese material, aunque pronto comenzó a conocerse como serigrafía. Esta palabra procede del latín, *sericum*, tomado del griego *serikos*, que significa seda y *graphéin*, escribir o *grafos*, escritura.

Actualmente esta pantalla o matriz consiste en una malla fina de fibras textiles, sintéticas o metálicas, tensada en un marco sólido de madera o metal. Sobre la pantalla se crea la imagen bloqueando las partes que no se desean estampar, con distintas técnicas, para que no permitan el paso de la tinta. Se coloca el soporte bajo la pantalla y la imagen se trasfiere al extender la tina viscosa presionando con una racleta sobre la pantalla, de manera que la tinta atraviese los poros libres de la malla formando el dibujo, y queda retenida en los poros bloqueados de la malla, que son los que dejaran los blancos en el soporte. Hay que tener en cuenta que, con este procedimiento, la imagen no se invierte como sucede en los restantes procedimientos de grabado y estampación.

La serigrafía es de todos los sistemas de estampación y grabado, el más flexible y versátil en cuanto al uso de colores, tintas, material y superficie sobre la que estampar. Se caracteriza por su capacidad para imprimir imágenes con buen nivel de detalle sobre casi cualquier material, superficie o formato, pudiendo lograr buenos resultados tanto sobre papel, tejido, cuero, madera, cerámica, plástico, vidrio, metal, etc. Además de poder estampar sobre superficies planas, curvas, o incluso tridimensionales. Todo esto, unido a la facilidad en la preparación de la plancha y la posibilidad de estampar utilizando máquinas automáticas, ha convertido a la serigrafía en el principal procedimiento de estampación utilizado en el campo industrial. Así, la serigrafía tiene una gran importancia en la producción de los más diversos objetos industriales, tales como paneles de decoración, tableros impresos, recipientes de plástico, tejidos estampados, incluso los dibujos de los circuitos en los paneles sensibles al tacto están serigrafiados con tintas conductoras especiales. Además de un gran uso en la impresión comercial y publicitaria, principalmente en el diseño gráfico, textil y cerámico, gracias a sus cualidades decorativas. En cuanto a la estampación artística serigráfica, tuvo una amplia aceptación en el siglo XX, con movimientos como el Pop art y el Op art, aunque en estos casos, el papel plano ha seguido predominando como superficie de impresión.

### Historia de la serigrafía

Los antepasados de la serigrafía pueden remontarse a los estarcidos prehistóricos. Estos estarcidos sencillos se dan en todas las culturas del planeta, desde los esquimales a los indígenas del pacífico, pasando por la civilización del mundo antiguo egipcia y china. Pero aunque estos estarcidos son los que probablemente dieron lugar al nacimiento de las pantallas serigraficas, es difícil situar con exactitud el origen de estas.

En el siglo VIII, el emperador Carlomagno empleaba una pieza metálica que contenía su nombre en hueco, teniendo unicamente que cubrir esta pieza con tinta para firmar cualquier documento. Durante la Edad Media, el uso de plantillas para colorear los naipes y otras estampas era común, con ellas tapaban o bloqueaban una zona del soporte para entintar el resto, lo que constituye la base del procedimiento permeográfico (Cabo de la Sierra, 1981, p. 239).

En el Japón feudal, aislado del resto del mundo entre 1639 y 1854, se produjeron las primeras decoraciones realizadas con estarcidos mediante pantallas. Aunque las muestras que han llegado hasta nosotros son muy escasas, el análisis de las pantallas utilizadas confirma que las hebras usadas eran de cabello humano pegado a un marco rectangular. Estas primeras serigrafías producidas por artistas japoneses y más tarde chinos, utilizaban plantillas duplicadas que colocaban en ambas caras del tamiz (Russ, 1974).

En 1907, el inglés Samuel Simón, de Manchester, patenta un nuevo sistema de estampación, al montar y fijar las plantillas de estarcido a un tamiz de seda (Ross y Romano, 1972, p. 149). En lugar de utilizar plantillas de papel sueltas, como hasta ese momento, utiliza una pantalla o tamiz de seda en la que delimita la imagen mediante una capa de barniz, dando comienzo así a la serigrafía tal y como la conocemos hoy en día. Los primeros tamices americanos estaban fabricados con tela de organdí de algodón y, aunque al principio se seguía usando una plantilla o clisé de papel recortado, pronto se pasó a rellenar la misma malla con un material líquido adecuado. Tras este avance también se comenzó a experimentar con las técnicas fotográficas, dando lugar a las plantillas fotomecánicas. Las primeras pruebas se basaron en los métodos del inglés Fox Talbot que consiguió realizar un fotograbado sobre placas de acero utilizando una sustancia sensible a la luz, compuesta por bicromato potásico y gelatina. Esta sustancia, expuesta a la luz se vuelve insoluble en agua, mientras que si no lo está, mantiene su solubilidad. Talbot patentó su invento en 1852. Un año después fue adaptado a la litografía y posteriormente a la serigrafía (Russ, 1974, p. 49). La siguiente innovación fue el clisado fotomecánico indirecto o método de doble transferencia, basado en el invento de Swan de 1864, antecedente directo de la serigrafía moderna.

Entre 1918 y 1939, en el periodo entreguerras, la serigrafía se extendió a muchos países, pasando del campo textil al de las artes gráficas y al publicitario, ya que era un sistema de reproducción rápido, barato y fiable, para producir carteles, decorar embalajes, etc. En Francia, hacia 1920, Jean Saudé ya utiliza el sistema de pochoir para reproducir ilustraciones de libros, publicando en 1925

un libro sobre esta técnica «Traité d'enluminure d'art au pochoir». Aunque fue durante la Segunda Guerra Mundial cuando experimento su mayor crecimiento, ya que el ejército de Estados Unidos lo utilizó generosamente para marcar desde sus cartas, a sus armas, disponiendo de unidades móviles para realizar las tareas necesarias (Krejca, 1990). La serigrafía industrial continuo desarrollándose en los años cincuenta y sesenta, cuando las empresas serigráficas se esforzaron en perfeccionar la técnica, básicamente artesanal, mejorando los tamices, las soluciones sensibles, los pochoirs, las tintas, etc., llegando a mecanizar tanto la preparación de la matriz como su impresión mediante máquinas semiautomáticas y, más tarde, otras completamente automatizadas, que aumentaron considerablemente el uso comercial e industrial de la serigrafía.

De forma pararela, la serigrafía llega al campo artístico hacia 1930. En 1936, Anthony Velonis, al frente de un grupo de artistas americanos interesados en esta técnica, consigue comenzar un proyecto financiado por el Work Projects Administration (WPA) de Nueva York, que exploraba las posibilidades artísticas de la serigrafía (Ross y Romano, 1972, p. 150). Estos artistas serán los primeros en trabajar con este nuevo lenguaje gráfico, actuando directamente sobre las pantallas serigráficas, no sólo con recortes, sino usando el pincel y el lápiz, estampando sus obras y exponiéndolas en las galerías de arte de Nueva York.

Con todo este movimiento, los museos y los críticos de arte comienzan a interesarse en estas nuevas obras. Es así como en 1940, Carl Zigrosser, director de la sección de grabados del Museo de Arte de Filadelfia, emplea por primera vez el término serigrafía en el catálogo de una exposición de estas pantallas en la galería Weyhe de Nueva York (Russ, 1974, p. 45), distinguiendo así entre la serigrafía artística y la comercial. De este modo, en Estados Unidos se reserva el nombre de «serigraph» para la serigrafía artística, mientras que la industrial se conoce como «screen process printing».

Durante los años cincuenta, grandes artistas americanos experimentan con esta técnica, llegando a sacar el máximo partido en sus obras a este nuevo procedimiento. Este queda ligado a los artistas Pop Art, que aprovechan esta técnica mixta con el uso de pantallas serigráficas tratadas de manera fotomecánica, creando montajes como los de Rauschenberg, variaciones como Andy Warhol, o Lichtenstein que exageró intencionadamente en sus obras los resultados de los procedimientos industriales de las Artes Gráficas. También destaca la aportación de la serigrafía al movimiento Op Art con la obra del húngaro Victor Vasarely, al arte cinético con el español Eusebio Sempere, o a los estilos hard-edge, entre otros muchos. Artistas como Jasper Johns llegan a preferir la litografía o la serigrafía al aguafuerte, que para Johns tiene una carga excesiva de sensibilidad e interferencia.

### Materiales y herramientas usadas en la serigrafía

La matriz de serigrafía se conoce con el nombre de **pantalla** y consiste en un tamiz, es decir, una rejilla de fino tejido o metal, tensada sobre un bastidor o marco rectangular.

El **bastidor** puede ser de madera o de metal, preferiblemente sólido y ligero, siendo muy importante que quede recto y plano en contacto con el soporte, para poder así realizar una tirada uniforme. Los más comunes son de madera seca, que debe ser de primera calidad, lisa y sin imperfecciones. Se suelen emplear listones de sección rectangular, de pino, abeto, o incluso cedro rojo, sólidamente ensamblados, encolados con un material a prueba de agua, y con escuadras metálicas en los ángulos. Su tamaño dependerá del formato del original a estampar, siendo recomendable dejar unos 10 o 20 centímetros de margen entre la imagen y el marco para que se pueda mover la tinta fácilmente de un lado a otro. Los formatos más utilizados son de 30 x 45 cm, que admiten estampas de hasta 22 x 30 cm. Aunque también se usa mucho el formato de 60 x 95 cm, que permite estampar obras de 50 x 75 cm (Russ, 1974). Hay que tener en cuenta que cuanto mayor sea el marco, más gruesos deben ser los listones. Una vez montado el marco, podemos corregir los errores de la madera cepillándola. También es importante que los bordes o cantos de los listones estén redondeados, para lo que hay que eliminar las aristas vivas, que puedan dañar el tamiz. Es recomendable además proteger la madera del marco contra la humedad, para lo que podemos darle varias capas de aceite de linaza hirviendo, o lo que es más común goma laca o barniz de poliuretano, esto obtura los poros de la madera y evita que se alabee. Otra opción de marco es el recortado en una plancha de contrachapado de 20 mm de grosor, aunque este casi no se usa. También encontramos marcos de metal, normalmente de acero inoxidable o aluminio, que son más ligeros, duraderos y resistentes al agua, aunque también más caros, por lo que tan sólo se suelen usar en la estampación industrial mecanizada.

En cuanto al tejido o **tamiz** utilizado debe presentar una estructura reticular que deje pasar la tinta. Este tejido, malla o retícula debe ser abierta, con hilos finos, resistentes y lisos, que sean elásticos pero a la vez capaces de mantener la tensión del tamiz sin deformarse. La elección de la tela, el tipo de malla, la textura, la trama y el refuerzo determinarán la calidad de la impresión. Así, los tejidos utilizados pueden ser de tres tipos: natural, sintético o metálico.

**Tejidos naturales** Fueron los primeros en utilizarse. Estos tejidos se obtienen de materias primas naturales, ya sean de procedencia animal como la lana, alpaca o seda, o de procedencia vegetal como el algodón, lino, esparto, cáñamo, o rafia. La mayo parte de estos tejidos, como el hilo, la lana y el rayón no dan buenos resultados, pero desde el principio se empleó el organdí de algodón con éxito. Este material económico es tejido en tramas sencillas cuadradas, funcionando bien en pequeñas tiradas, aunque al tener poca elasticidad puede deformar la imagen en ediciones largas. Además, al

presentar una fibra rugosa puede llegar a acumular depósitos de tinta que obturan la malla. Por todo esto, el tejido natural más empleado siempre ha sido la seda, que aunque de precio más elevado obtiene mejores resultados. Este filamento producido por los gusanos de seda o larvas de la mariposa *Bombyx mori*, esta revestido de una goma natural conocida como sericina que favorece la adherencia de los productos necesarios para crear la matriz. Esta fibra se teje por parejas, que cuando se cruzan con los hilos de la urdimbre sufren una torsión. Esto genera un trama fuerte y resistente, que se mantiene rígida y no se vuelve lacia como el algodón, logrando impresiones uniformes donde la tinta presenta poco relieve. Su mayor inconveniente es que si la seda se moja a más de cincuenta grados de temperatura puede perder el impermeabilizante, perjudicando el tejido. Además es atacada por productos ácidos y derivados alcalinos con presencia de cloro.

**Tejidos sintéticos o artificiales** A pesar de ser menos higroscópicos, han desbancado prácticamente a los tejidos naturales debido a que cuentan con una mayor resistencia a los agentes químicos y pueden conseguir mayor grado de detalle. Casi todos estos materiales proceden de moléculas de cadenas largas, siendo los más comunes los hechos de fibras de poliamidas como el nailon, o el poliéster como el Dacrón. El nailon, inventado en 1938 por el científico Wallace Carothers para la empresa Dupont, es una fibra tan lisa, resistente, fuerte, y elástica, que la malla se teje con un solo filamento en una forma sencilla cuadrada. Esta se fija por calor, de modo que la forma de la malla nunca varia, manteniendo siempre la misma tensión. Su único punto débil es el calor, pues funde a 250 grados. Por otro lado, las fibras de poliéster fueron inventadas en 1941 por los científicos Dickson y Whinfield, que se comercializaron tras la segunda guerra mundial, en EEUU con el nombre de Terylene, y en Inglaterra como Dacrón. Estas fibras casi no absorben agua, siendo como el nailon muy fuertes y resistentes, aunque siguen siendo sensibles al calor. Se pueden tejer con una sola fibra o monofilamento, produciendo tamices de impresión suave, o retorciendo las hebras, multifilamento, lo que da lugar a pantallas mucho más resistentes y versátiles.

**Tamices metálicos** Generalmente de alambre de acero inoxidable y bronce al fósforo o bronce fosforado. Son mucho más resistentes que el resto a la fricción, al cambio de tamaño y a la acción mecánica, aunque el grado de registro que pueden alcanzar es menor. Debido a su mayor costo, se suelen utilizar casi exclusivamente en grandes tiradas industriales que necesitan un alto grado de resistencia.

Además del tejido del tamiz, el espesor de la malla también condiciona la calidad de la estampación, pues se corresponde directamente con el espesor de los depósitos de tinta que aparecerán en la estampa. Este espesor se mide según la cantidad de hilos de urdimbre que cruzan los hilos de la trama en una pulgada

o centímetro, o en hilos por línea (1 línea es igual a un cícero Didot, que corresponde a 4,512 milímetros). De este modo, los números bajos, indican huecos más grandes e imágenes pixeladas, y al revés, los números altos corresponden a tramas con aberturas muy pequeñas, y que, por tanto, logran mucho más detalle. Este número de hilos viene registrado con un número de tejido, de modo que los tejidos numerados con un siete presentan 74 hilos por pulgada, mientras que los numerados con un veinte tendrán unos 173 hilos (Russ, 1974). Rubio (1979) recomienda en los tamices de sedas una numeración entre dieciocho y veinte, que corresponde a 168 y 173 hilos por pulgada, y en los sintéticos entre veinticinco y treinta y cinco. Otros autores como Krejca (1990) afirma que la densidad del tejido puede variar entre los 40 y los 150 hilos por centímetro, de una imagen fotográfica, según el carácter del dibujo que queramos estampar, siendo innecesario aumentar más. Si montamos nosotros mismos la pantalla se recomienda lavar la tela con detergente antes de montarla en el bastidor, para eliminar toda la suciedad que pueda obstruir los poros.

Una vez tengamos la pantalla, para realizar en su malla las reservas que nos darán el diseño se emplean **materiales bloqueadores u obstructores**. Estos pueden ser secos como los lápices grasos litográficos, las ceras, o incluso los polvos de talco, que producen una efímera textura granulada o moteada. Aunque los más comunes son los bloqueadores líquidos o plantillas líquidas, como colas, goma laca, o tinta litográfica, que podemos extender con pincel, plumilla, esponja, etc. Estos materiales obstructores pueden ser solubles en agua, de base oleosa o de celulosa (Martín, 2003, p. 61). Según el tipo de tinta que elijamos para la impresión, deberemos utilizar un bloqueador u otro, ya que este ha de permanecer resistente al disolvente de la tinta. Generalmente si el bloqueador es de base acuosa la tinta será oleosa y viceversa, es decir, cuando queremos estampar con tintas grasas, el bloqueador que elijamos deberá ser cola, la mejor es la cola de pescado, aunque se pueden usar otras colas animales y dextrinas aplicadas en caliente. Estas colas tienen la ventaja de que se eliminan de la malla con agua caliente. Por otro lado, si queremos usar tintas al agua, el bloqueador tiene que ser una solución alcohólica de goma laca, que se disuelve en alcohol y no en agua. También se pueden utilizar como bloqueadores lacas, esmaltes, o barnices, como el de poliuretano, aunque sí usamos estos, resultará muy difícil recuperar la pantalla para poder volver a utilizarla en otro trabajo, debiendo considerarlos casi como rellenos permanentes. Finalmente, los bloqueadores de celulosa, o barniz nitrocelulósico, pueden combinarse con tintas al agua o al aceite, pero se tienen que eliminar con un disolvente específico. Algunos estudiosos de la materia (Krejca, 1990) recomiendan una cola hidrosoluble conocida como cola fría, que es una solución acuosa de metilcelulosa, mezclada con unas gotas de glicerina y un poco de anilina para darle color. Esta mezcla puede eliminarse fácilmente con agua caliente y sosa. Otros autores como López, Balan y Castagna (1975) aconsejan realizar la composición con tinta litográfica y, a continuación, cubrir todo la malla con una solución compuesta por cincuenta partes de cola de pescado, ocho partes de vinagre blanco, dos partes de glicerina y cuarenta partes de agua corriente. Una vez seca la cola se frota con

nafta o kerosene para eliminar la tinta litográfica sin dañar la cola, logrando así el dibujo deseado. También podemos dibujar con la solución de cola y cubrir con goma laca o esmalte celulósico, eliminando la cola con agua caliente y un cepillo.

Las reservas también se pueden hacer con **plantillas de recorte** de muchos materiales, desde todo tipo de papeles hasta plásticos, películas de recorte, películas autoadhesivas, etc. Los mejores papeles son los finos y resistentes como el papel de periódico, el papel de carteles, o incluso el papel marrón de embalar, más grueso. Las plantillas de papel, aunque baratas y fáciles de usar, son mucho menos duraderas que las de plástico transparente o las de recorte, y la tirada que podemos realizar dependerá en gran medida de la habilidad del impresor, pudiendo llegar a estampar, como mucho, unas doscientas o trescientas estampas antes de que se degraden las plantillas, siempre y cuando no se utilice tinta al agua, ya que esta deterioraría la plantilla de papel mucho antes. También podemos realizar formas en la pantalla pegando cinta adhesiva en el reverso del tamiz. Si queremos utilizar plantillas más duraderas podemos preparar un papel para que sea autoadhesivo con diferentes productos químicos, pero es laborioso, siendo mucho más práctico utilizar hojas que se comercializan ya preparadas y que se adhieren sólidamente a la malla. Estas películas adhesivas, que se patentaron por primera vez en 1930 en Estados Unidos, se pueden encontrar en el mercado bajo distintas denominaciones como *Stenplex*, *Nufilm*, *Profilm*, etc. Pueden utilizar dos tipos de adhesivo, la goma laca, de color ambar, y las gomas solubles en agua, de color azul o verde, debiendo eligir un tipo u otro según la tinta y el tejido de la pantalla que vayamos a usar (Russ, 1974, p. 42). Aunque las plantillas más empleadas actualmente son las realizadas por medios fotomecánicos, en las que pasamos la imagen de un clisé a la pantalla mediante un líquido resistente a la luz.

Finalmente, las **herramientas de corte** necesarias para realizar estas plantillas o recortes, pueden ser desde unas simples tijeras, a un cúter, un estilete de punta aguda, un escalpelo de cirujano, o un cuchillo de modelista. La única condición es que la cuchilla permanezca afilada para poder realizar un corte limpio, para lo que se suele emplear habitualmente una piedra de amolar poco aceitada. Se recomienda realizar el corte con la herramienta perpendicular a la hoja que vamos a cortar guiando suavemente la cuchilla con los dedos pulgar, índice y corazón.

### Elaboración de una matriz serigráfica

El primer paso en la elaboración de una matriz serigráfica consiste en preparar la pantalla necesaria. Podemos construir nuestras propias pantallas de forma manual tensando la matriz en el bastidor, aunque lo más sencillo y práctico es comprarlas ya hechas y tensadas a máquina. Si optamos por fabricar nuestras propias pantalla, lo más simple es tensar la malla manualmente con grapas o tachuelas de tapicero, como si se tratara de un lienzo. Pero lograr un buen tensado es complicado, por lo que muchos serígrafos recomiendan ayudarse de aparatos

tensadores, generalmente, un marco autotensor doble, conocido como barra flotante. Este aparato consiste en dos marcos paralelos, uno dentro del otro. El marco interior, más delgado, tiene sus cuatro lados flotantes sujetos al marco exterior fijo, más macizo y rígido, mediante largos tornillos rematados con cabeza de mariposa o palomilla. Su funcionamiento es simple, aflojamos las palomillas para que el marco interior se aleje del exterior y sus extremos lleguen a tocarse. A continuación grapamos la malla al marco interior de modo que la trama y la urdimbre queden paralelas a los bordes del marco. Apretamos entonces los tornillos que acercaran el marco interior al exterior, tensando con ello la malla, pudiendo encolar entonces el tejido en contacto con el marco.

Sobre esta pantalla, realizamos el dibujo, que convertimos en el pochoir serigráfico, obstruyendo la malla en las zonas no impresoras, para impedir que la tinta atraviese la tela en las zonas del diseño que deban quedar en blanco. Para hacer este dibujo podemos basarnos en un boceto previo o hacerlo directamente sobre la malla. Cuando usamos un boceto previo lo colocamos bajo la malla para poder seguirlo, siendo recomendable protegerlo, colocando entre ambos una hoja plástica transparente tipo acetato. Hay que tener en cuenta que si realizamos el dibujo en la parte interior de la pantalla la goma de la racleta lo ira desgastando en la tirada, por lo que si queremos hacer una tirada larga es recomendable hacer el dibujo en la parte externa del marco, teniendo en cuenta entonces que habrá que invertir la imagen. Este dibujo se puede realizar con distintas técnicas, que podemos clasificar en dos grandes grupos, técnicas directas, es decir, el pochoir se realiza directamente sobre la malla, y técnicas indirectas, el pochoir es realizado independientemente de la malla y posteriormente depositado en su superficie. También hemos de tener en cuenta que si nuestro diseño utiliza varios colores deberemos calcar cada uno de ellos sobre una pantalla distinta.

El grosor de la película de tinta se corresponde al grosor del tejido de la malla y del material utilizado para hacer el clisé. Obteniendo mejores resultados cuanto más fina sea la pantalla y el clisé, ya que si el conjunto es demasiado grueso producirá capas de color que tardaran mucho en secar.

### 7.2.1. Técnicas directas: Estarcidos con bloqueadores en negativo o positivo (tusche)

Estas técnicas son principalmente manuales. El dibujo se crea sobre la malla utilizando estarcidos directos, es decir, empleando diferentes tipos de bloqueadores, que aplicamos directamente pintando o dibujando sobre la trama. Para ello tapamos las partes de la pantalla que no nos interese estampar utilizando un material que obstruya los poros de la malla, como los ya especificados. Como el dibujo con el bloqueador se realiza con pincel o pluma, y suelen ser materiales bastante traslucidos, para poder apreciar el proceso se suele añadir un poco de anilina o colorante. Una vez seco el bloqueador se comprueba mirando al trasluz si los poros que hemos pintado están cerrados, en caso contrario podremos reto-

carlos con el pincel. Este material bloqueador puede utilizarse en negativo o en positivo, como veremos a continuación.

El método que utiliza el bloqueador en negativo, conocido como **pintura directa** o técnica por recubrimiento, consiste en tapar aquello que no queramos que sea estampado. Para ello podemos utilizar distintas técnicas, la más sencilla es pintar libremente con un líquido bloqueador, recordando siempre que el diseño lo hemos de trabajar en negativo, ya que lo que pintemos no será impreso. Para conseguir diferentes texturas podemos distribuir el líquido bloqueador mediante pinceles de todo tipo, esponjas, etc. También podemos frotar sobre la malla apoyada en una superficie rugosa con un lápiz graso ejerciendo presión para crear superficies texturadas de puntos blancos sobre fondo oscuro. Otro método algo más elaborado se basa en encolar ambas caras de la pantalla con cola de pez o de dextrina, que son colas ligeras y líquidas. Una vez secas se realiza el dibujo con un pincel usando goma laca coloreada para tapar aquello que no va a ser impreso. Una vez seca la goma se elimina la cola con una esponja empapada en agua, liberando el poro de aquellas zonas que no han sido cubiertas por el bloqueador y, permitiendo así su estampación.

El método en positivo, más conocido como **método del tusche**, goma y tusche, o técnica por lavado, se basa, al igual que la litografía, en la repulsión entre las materias grasas y el agua. Está técnica de capa protectora da como resultado una imagen positiva. Para ello primero se realiza, sobre la malla, el diseño deseado, dibujando con un material graso, generalmente el tusche o tinta litográfica negra; también se puede usar crayón, barra o lápiz litográfico graso, ceras, tinta china, etc., todos de base oleosa, por lo que tienen una textura grasa. Se puede dibujar directamente, usar pincel o pluma, salpicar, frotar encima de texturas como un papel de lija, o aplastar texturas empapadas en tinta litográfica sobre la malla para obtener así efectos muy variados. Una vez acabado el dibujo y completamente seca la tinta, se da en toda la pantalla una capa de solución acuosa de cola, normalmente goma arábiga o también cola de pescado, glicerina, y vinagre blanco. Esta capa se extiende con un pincel ancho y flexible, o incluso un trozo de cartón o plástico, de modo que cubra todo el diseño de forma homogénea. La goma es repelida por el material graso o tusche con el que hemos dibujado, bloqueando el resto de poros de la malla. Se tiene que dejar secar completamente la cola en posición horizontal, antes de continuar. El siguiente paso consiste en desbloquear el dibujo, para ello frotamos la superficie de la pantalla con un algodón empapado en disolvente, que suele ser esencia de trementina, bencina o aguarrás, ya que el tusche una vez seco sólo es soluble en aguarrás o trementina. Eliminamos así el trazo realizado con el material graso, asegurándonos que la goma arábiga, de base acuosa, permanece en la malla. De esta manera queda formada la imagen en positivo en nuestra pantalla que dejará pasar la tinta. Observando al trasluz el resultado podremos saber si tenemos que retocar con pincel y cola alguna zona. Una variación de este sistema consiste en realizar el dibujo en la pantalla cubriéndolo con una solución de cola de pescado coloreada. Esta cola líquida se extiende con pincel en las zonas destinadas a ser estampadas. Una vez seca la cola

cubrimos toda la pantalla con un líquido bloqueador, generalmente goma laca, creando una fina película que también dejaremos secar. La última fase consiste entonces en eliminar la cola líquida, que al no ser grasa desaparece fácilmente lavando la pantalla con agua caliente. Podemos acelerar el proceso cepillándola, o usando una goma crepé. Esta limpieza no afecta a la capa de goma laca, quedando así unicamente libres las zonas que han de ser estampadas.

Otro método directo es el de los **polvos de talco**, que sirve para generar una superficie moteada, creando un color texturizado. Esta técnica consiste en extender polvos de talco en un papel oscuro para poder distinguirlo mejor, pudiendo distribuirlo a nuestro gusto, espolvoreado, soplado, arrastrado con un peine, formando surcos o dibujos con él, etc. Sobre este papel con el talco, se coloca la pantalla y con ayuda de la rasqueta se da una primera pasada de tinta, de modo que los polvos de talco quedan adheridos a la trama de la pantalla bloqueando el paso de la tinta. Se realiza entonces la edición obteniendo estampas con motas blancas donde el polvo de talco se ha pegado al tejido de la pantalla. Si no nos gusta el efecto podemos limpiar el talco eliminando la tinta de la pantalla con un trapo y el diluyente adecuado. El mayor inconveniente de este sistema es que el efecto del talco es efímero, por lo que no permite ediciones largas. De este modo, al cabo de unas doce o veinte estampas, la tinta empieza a infiltrarse en el talco, desapareciendo estas manchas blancas de las estampas sucesivas.

### 7.2.2. Técnicas indirectas: Estarcidos con plantillas manuales y fotomecánicas

Podemos realizar también el dibujo en la pantalla utilizando estarcidos con plantillas indirectas, es decir, las plantillas que contienen el dibujo se preparan fuera de la malla y luego se pegan a esta. Estas plantillas pueden ser manuales o fotomecánicas y son las encargadas de sellar parte de la trama de la pantalla impidiendo el paso de la tinta, lo que crea áreas negativas y positivas. Con las plantillas manuales se generan principalmente formas planas de bordes precisos y nítidos, mientras que con las fotomecánicas podemos introducir texturas variadas:

Las **plantillas manuales**, semejantes a las usadas en la técnica clásica de pochoir, se fijan en este caso al tamiz. Estas plantillas recortadas, normalmente de papel o de plástico fino, se pueden fijar al tamiz usando una cola o laca, aunque lo más común, es hacerlo directamente con la tinta serigráfica. En este último caso, se colocan todos los trozos de la plantilla con cuidado sobre el soporte plano que usaremos para estampar, siguiendo el boceto preparado previamente y, sobre este, la pantalla cargada con tinta. A continuación extenderemos sobre la malla la tinta empujándola con la rasqueta, de modo que al levantar la pantalla obtendremos la primera estampa y a la vez, habremos logrado que la plantilla se quede pegada a la cara inferior de la malla, quedando así lista nuestra pantalla para la edición.

Cuando utilizamos plantillas autoadhesivas debemos saber que tienen dos capas transparentes, una coloreada y otra clara de respaldo. Esta última la quitaremos justo antes de comenzar la impresión. En estas plantillas se recortan las formas con un bisturí o cuchilla de artesano pudiendo despegar fácilmente la capa protectora. En caso de que nuestro diseño sea policromo, debemos emplear una pantalla para cada color, pudiendo comprobar fácilmente en esta fase si las plantillas de cada color están alineadas correctamente, al colocarlas una encima de otra. Para terminar de preparar la pantalla sólo faltaría colocar las plantillas bajo la trama del tejido, rociar el lado contrario con agua para que se ablanden y fijarlas frotando rápidamente con un papel limpio por encima.

La técnica de estarcido indirecto con **plantillas fotomecánicas**, implica el uso de un clisé, a modo de plantilla, y una superficie sensible a la luz, en este caso el tamiz sensibilizado. Es la técnica más utilizada en la industria de la reproducción. Sobre un bastidor rectangular, se tensa un fino tejido sintético o una malla metálica y se le aplica un preparado sensible a la luz. En los comienzos se utilizaba una capa sensible gelatinada o una capa sensible al alcohol polivinílico.

De todas las sustancias sensibles a la luz, utilizadas con una pantalla serigráfica, la más sencilla y básica consiste en la mezcla de dos disoluciones. En la primera se disuelven 250 gramos de gelatina en dos litros de agua hirviendo, y en la segunda 30 gramos de bicromato de potasio en un litro de agua hirviendo. La mezcla de ambas se agita bien y se cuela, aplicándose en caliente a la malla para que la gelatina no se solidifique (Russ, 1974, p. 49). Actualmente estas mezclas han sido desplazadas por un revestimiento de fotopolímero. Este puede aplicarse por inmersión o mediante un rastrillo hueco pasándolo en distintas direcciones. Una vez seco el fotopolímero ya es sensible a la luz, por lo que se ha de trabajar con luz amarilla o en oscura penumbra.

Por otro lado se ha de preparar el clisé que contiene la imagen. Este puede ser un positivo de película, o una base transparente de papel vegetal, plástico transparente, o incluso un papel de dibujo que volvemos transparente añadiéndole aceite de parafina o glicerina. Sobre este soporte se realiza la imagen con trazos completamente opacos, hechos con tinta china, tinta de retoque, tinta o lápiz litográfico, tiza grasa, etc. A continuación se coloca este clisé que contiene la imagen, en contacto con la pantalla sensibilizada y el conjunto se somete a una luz controlada, tanto por su intensidad, distancia a la pantalla y duración de la exposición. Esto, produce un endurecimiento en las zonas donde el clisé es transparente, y que no se quieren imprimir, dando lugar así a la copia de la imagen recogida en el clisé.

Podemos utilizar la luz natural, exponiendo la pantalla y el clisé protegidos por un vidrio entre tres y cinco minutos a la luz directa del sol, o entre una hora y hora y media si es en la sombra (Rubio Martínez, 1979), aunque lo más recomendable es utilizar luz artificial más controlable. El tiempo de exposición a esta luz dependerá de la intensidad de la fuente luminosa, la distancia a la que esté del clisé y la pantalla, el tipo de capa sensible utilizada, la opacidad del

clisé, etc. Por lo que la única manera de averiguarlos será haciendo una prueba controlada en la que se exponga el clisé a la luz en intervalos de dos minutos. En un principio se usaron lámparas de arco o de vapor de mercurio. Actualmente se usan unas prensas especiales que generan el vacío por aspiración, para conseguir que el clisé y la malla del tamiz emulsionada estén en perfecto contacto, sometiendo el conjunto a una luz artificial especial con un tiempo de exposición controlado.

Una vez insolada la pantalla, hay que proceder al revelado. Para ello se lava la sustancia que no ha quedado expuesta a la luz con abundante agua. Podemos sumergir la pantalla en agua templada o utilizar agua fría a presión. Las zonas no iluminadas se impregnarán de agua y se desprenderán, mientras que las que sí han sido iluminadas permanecen insolubles e inalterables al agua. Se crean así las zonas abiertas en la pantalla, que son las que estaban protegidas por las zonas oscuras del clisé y no han sido expuestas a la luz. Para poder estampar la pantalla hay que esperar a que esté completamente seca, dejándola secar en posición horizontal. Este proceso no puede generar gradaciones, que se obtienen de forma visual. Este último es el procedimiento utilizado en la serigrafía industrial de reproducción.

# Capítulo 8

# La estampación de una matriz de obra gráfica

A la hora de crear una estampa no solo es importante el diseño y creación de la matriz, sino también los procesos de su entintado y estampación, que influyen igualmente en el resultado final de la obra. No hay que olvidar que todas y cada una de las fases hasta la obtención de la estampa final, contribuyen en el carácter y calidad de esta, interviniendo de forma conjunta en el proceso creativo-pedagógico y lúdico.

Este proceso completo es mucho más extenso de lo que la mayoría de manuales contemplan. En él, debemos tener en cuenta que, una vez diseñada y realizada la matriz, se debe entintar y estampar para obtener una primera prueba. A partir de esta, se corrigen los posibles fallos que muestre la estampa, rectificando la matriz o la presión si fuera necesario. También se puede ajustar el registro o verificación del reparto de márgenes, del que dependerá que el motivo impreso esté alineado con el papel tal y como se desea. En último lugar, se arreglan los defectos no achacables a la presión, se regula el entintado y se procede a la estampación definitiva, obteniendo tantas copias como hayamos planificado y nos permita la matriz elegida.

Para entender la importancia de esta segunda fase del trabajo podemos considerar la afirmación de Rubio (1979, p. 180):

> «Si se compara con la música, la plancha grabada sería la partitura escrita y la estampación de las pruebas sería la ejecución instrumental»

De este modo, en capítulos anteriores he analizado los diferentes sistemas de creación de una matriz de obra gráfica, comenzando ahora con la revisión de los procesos de estampación de estas matrices, con los que la imagen entintada pasa al papel al ejercer sobre estos una presión adecuada. Lo primero que hemos de tener claro es que en esta segunda fase del proceso de obtención de una estampa intervienen cuatro puntos cruciales:

1. La preparación de los materiales necesarios, tanto para entintar como para estampar correctamente, por lo que también se incluye la preparación de la hoja de registro.
2. El entintado de la matriz.
3. La estampación de esta matriz correctamente entintada.
4. El cuidado final de los materiales, incluyendo la limpieza de la matriz y todos los instrumentos usados y la identificación y conservación de las estampas.

Hay que tener en cuenta también, que a la hora de estampar una matriz, podemos distinguir en la estampa tres áreas bien delimitadas que pueden interactuar entre ellas (Delgado Martínez, 1994, p. 54):

**Mancha o dintorno** Corresponde a la huella dejada por la matriz entintada y estampada. Se suele considerar la parte más importante de la obra.

**Contorno o límite de la obra** Se pueden distinguir tres límites: el límite formal de la matriz impresa, el límite objetual del papel y el límite conceptual de aquellas obras que así lo dispongan.

**Margen o entorno** Generado por la diferencia entre el límite formal de la matriz y el objetual del papel. Este espacio sin estampar, puede resaltar la obra, recibir alguna intervención posterior por parte del artista o incluso desparecer cuando estampamos a sangre.

Se podría incluir también un planteamiento tridimensional u objetual de la estampa, ya que mediante el doblado, el rasgado, cortado y el pegado de esta, aumentamos muchísimo todas las posibilidades existentes. Pero en este estudio, dejaremos de lado este tema, objeto quizás de otra interesante investigación, y nos centraremos unicamente en la estampación bidimensional.

Otro punto que debemos tener muy presente en esta fase de creación, es el color. Los puristas del grabado han considerado durante mucho tiempo que la estampación correcta debe realizarse de manera monocromática, preferiblemente con tinta negra. Hoy en día, esta visión de la estampa ha quedado completamente desfasada, siendo desbancada por la estampación a color, que ofrece un abanico más amplio de posibilidades expresivas. Desde nuestro humilde punto de vista, para que un grabado tenga autentico valor original, no depende de que sea monocromo o a color, sino que sea una obra en sí misma, que potencie las características del procedimiento usado, sin limitarse a ser un sucedáneo o imitación de otra técnica plástica.

Podemos intuir, por todo esto, que esta parte del proceso requiere un profundo conocimiento teórico y práctico que nos permita sacar partido a las posibilidades que ofrece cada matriz, llegando en ocasiones a un punto de especialización tal, que ha sido necesario mantener a lo largo del tiempo la figura del estampador

profesional independiente de la del grabador o creador de la matriz. Aún así, como ya especificamos en la introducción, sólo se considerara que una creación artística es original cuando el autor de la estampa realice todo el proceso, tanto la creación de la matriz como su estampación, pudiendo recurrir al estampador profesional tan sólo para la edición de la serie, y no para su desarrollo.

Teniendo en cuenta todo esto, mi intención es ofrecer una recopilación de los procedimientos y técnicas de estampación más utilizados, analizando los más importantes de las múltiples posibilidades que nos ofrecen todos estos procesos. Es interesante observar que a la hora de estampar, podemos usar estos métodos de manera individual o combinada, dependiendo de nuestras necesidades y gustos. Por tanto, considero que el conocimiento de todos estos procedimientos y técnicas en su conjunto son en muchos casos fuente de inspiración creativa, otorgándonos la libertad de elegir.

De este modo, en los siguientes capítulos vamos a ver estos procedimientos de estampación, clasificados según sean monocromáticos o polícromos.

**1. Procedimientos de estampación monocromática:**

| **Técnica** | |
|---|---|
| Estampación en relieve | En superficie |
| Estampación en hueco | En hueco |
| Estampación de matrices aditivas | En superficie y en hueco |
| Estampación en gofrado | Sin tinta |
| Estampación planográfica | En plano |
| Estampación permeográfica | Por pantalla |

**2. Procedimientos de estampación polícroma:**

| **Color** | **Técnica** |
|---|---|
| En una sola estampación | Monotipo |
| | Monotipia |
| | Papier collé |
| | Poupèe |
| | Plantillas |
| | Configuración múltiple o matriz en puzzle |
| | Estampación mixta en hueco y en relieve |
| | Roll-up o técnica de Hayter |
| | Degradados |
| En estampaciones sucesivas | Con la misma matriz |
| | Método Lasansky |
| | Camaïeu o Camafeo |
| | Plancha perdida o método reductivo |
| | Matrices complementarias |
| | Superposición de matrices: Tricomía y cuatricomía |
| | Zieglerografía |

Antes de comenzar a analizar cada uno de estos sistemas de estampación comentaremos una serie de cuestiones previas comunes a todos estos procesos.

## 8.1. Materiales y herramientas para el entintado

A la hora de entintar una matriz necesitamos contar con una serie de materiales y herramientas que nos permitan llevar a cabo este trabajo. El principal elemento será la **tinta**, pero para poder extenderla en la matriz necesitamos una serie de herramientas adicionales.

Lo primero que necesitamos es una **superficie plana** poco absorbente y dura, sobre la que poder extender, batir y mezclar la tinta. La que mejor resultado da y por tanto la más empleada es una lámina de vidrio plano grueso y transparente. Es aconsejable colocar esta sobre una superficie blanca para distinguir bien los tonos de la tinta. También se usa mucho una piedra litográfica pulida fuera de uso, tratada con ácido oxálico para que rechace la grasa. Otros materiales lisos y fáciles de limpiar, que también pueden usarse con comodidad, son el mármol blanco o claro, una plancha de formica, una plancha de zinc o una lámina de plástico liso. Si es posible, se recomienda utilizar una superficie para la tinta negra y otra distinta para el resto de colores. Pudiendo mezclar las distintas tintas con una espátula plana para obtener nuevos tonos.

La siguiente herramienta que se usa es una **espátula**, las hay de diferente forma y tamaño, siendo preferibles las espátulas planas y sin filos agudos. Se utilizan principalmente para sacar la tinta de los botes, hacer las mezclas, y extender esta en la superficie de entintado. En su lugar podemos usar también un cuchillo de punta redondeada.

Finalmente, para extender la tinta preparada sobre la superficie de la matriz podemos emplear diversas herramientas, entre las más usadas están el pincel, el tampón o muñequilla, el rodillo y la racleta serigráfica. Aunque también podemos usar otras muchas como una pequeña rasqueta de plástico o cartón, los dedos, etc.

Los **pinceles** son una herramienta muy útil para extender la tinta, sobre todo en matrices aditivas y en relieve. Existen muchos tipos de pinceles: según el tipo de pelo pueden ser sintéticos o naturales; según la forma serán planos, redondos, en abanico, etc.; también cambian según el grosor del pelo y su longitud. En general, para entintar una matriz empleamos pinceles rígidos de pelo de cerda, sobre todo al usar tintas grasas. Mientras que con las tintas acuosas, empleadas en oriente, sobre todo Japón, se utilizan pinceles y brochas especiales de pelo corto de crin. Entre los pinceles más conocidos están los te-bake, de mango recto y pelo de caballo, cerda o buey, para entintar detalles; y los buroshi, con forma de cepillo sin mango y pelo de caballo, para extender la tinta en zonas más extensas. Delgado (1994, p. 136) propone una alternativa a estos pinceles para entintar,

recomendando el uso de paletinas industriales, a las que se debe recortar sus cerdas hasta dejar una longitud de unos dos o tres centímetros aproximadamente. Estas paletinas son más económicas y presentan la dureza adecuada para el entintado, siendo especialmente adecuadas para las matrices aditivas.

En cuanto al **tampón o muñequilla**, se trata de una almohadilla realizada principalmente con tarlatana. Este es un tejido de trama abierta de algodón almidonado. Se vende por metros lineales, debiendo cortar la tela para usarla en trozos de aproximadamente 60 x 100 centímetros (Antúnez Caracena, 2005, p. 50). Generalmente se comercializa muy almidonada, por lo que para poder trabajar con ella hay que reblandecerla, eliminando el exceso de almidón, para ello podemos pasarla bajo la presión del tórculo varias veces tirando de sus puntas, o meterla en agua y agitarla un poco, estrujándola con las manos una vez seca. Una vez suave, la tarlatana se sacude y se dobla por la mitad varias veces hasta formar una almohadilla esponjosa, que se usa presionando suavemente con movimientos circulares o de zigzag sobre la superficie de la matriz. También podemos fabricar esta muñequilla con tejido de muselina gruesa, lienzo o incluso seda, aunque resultará más cara. Es la herramienta imprescindible para todos los procedimientos de grabado en hueco, tanto para hacer que la tinta penetre en todos los huecos como para limpiar el exceso de tinta de su superficie, aunque al mismo tiempo es la más abrasiva de todas las herramientas usadas en el entintado.

Una variación de la muñeca o tampón tradicional puede fabricarse rellenando un pequeño disco de cartón o madera con algodón y crin, cubriéndolo todo por tres o cuatro capas de tela de seda o incluso una más suave de gamuza. Otra herramienta casera muy útil es un **embadurnador**, que puede hacerse con una tira alargada y fina de fieltro enrollado sobre si mismo y atado para que sea consistente. El fieltro puede provenir de una mantilla vieja estropeada, cortando tiras de unos siete u ocho centímetros de ancho por 25 de largo.

Los **rodillos** son las herramientas menos abrasivas de todas a la hora de entintar, pudiendo emplearse con casi todos los tipos de matrices, por lo que son las herramientas más utilizadas. Actualmente se pueden encontrar una gran variedad de rodillos.

Cuando trabajamos con matrices permeográficas, todas estas herramientas resultan ineficientes para extender la tinta sobre la pantalla, debiendo usar un utensilio especial, característico de las técnicas serigráficas. Este útil, conocido como **rasqueta, rastrillo, raedera o racleta serigráfica**, tiene la función de empujar la tinta para que pase a través del calado de las mallas que queda abierto en el tamiz. Esta especie de espátula de goma consiste en una hoja de goma sintética gruesa, flexible y de borde recto, fijada a un mango mediante pernos y tuercas.

Finalmente no hay que olvidar que, al acabar la estampación, debemos limpiar a fondo la matriz y todas las herramientas usadas en su entintado si queremos alargar su vida útil.

### 8.1.1. La tinta

Podemos definir la tinta como una sustancia formada por materiales colorantes, generalmente pigmentos sólidos en polvo que aportan el color, disueltos en un vehículo o aglutinante, que mantiene unidas las partículas del pigmento y las fija al soporte. Los pigmentos y las cargas de la tinta se conocen como fase sólida, insoluble y discontinua, mientras que el aglutinante, barniz o vehículo, se denomina fase líquida o continua (García Jiménez y Rodríguez Rodríguez, 2005, p.128). De este modo, la tinta destinada a la estampación de matrices suele ser una mezcla de pigmentos en polvo o tintes, los colorantes, con un aditivo apropiado, y un aglutinante. Independientemente del tipo de pigmento usado, lo que va a distinguir una clase de tinta de otra será la naturaleza del aglutinante empleado en su composición, de este modo, las tintas pueden ser grasas o magras, es decir, el aglutinante empleado será graso e insoluble en agua, o hidrosoluble.

Por otro lado, las materias colorantes empleadas en las tintas, dependiendo de su composición química, se pueden clasificar como:

**Pigmentos orgánicos** Cuando el carbono forma parte de su estructura. Tradicionalmente pueden ser de origen vegetal, como el índigo, o animal, como la cochinilla.

**Pigmentos inorgánicos** No contienen carbono en su composición. Pueden ser de origen mineral, como los tierras, sombras, ocres, etc., o metálico, como los procedentes del cadmio, el cromo, etc.

Actualmente, tanto los pigmentos orgánicos como los inorgánicos, son de origen sintético, obtenidos por reacción térmica o química de una o varias materias primas. De este modo, podemos decir que, tradicionalmente la tinta negra que se ha usado procedía del hollín resultante de una combustión deficitaria en aire de un determinado material, obteniendo una tonalidad distinta de negro según el material calcinado. Los más comunes han sido:

- Negro marfil, negro animal o negro de Paris, procedente del polvo de hueso.
- Negro de posos o de Francfurt, resultante de la calcinación de sarmientos.
- Negro de corcho o de España, obtenido de la quema de desperdicios de corcho.
- Negro de pepitas, logrado de la cremación de granos de diversos frutos.

Mientras que hoy en día, el colorante negro más extendido es el sintético de carbono o Carbon black, que se obtiene por la oxidación del acetileno o de la destilación del gas natural.

La tinta ya era utilizada por los chinos en el siglo III a.C. Las primeras tintas estaban compuesta por negro de humo y goma, desleídos en agua. También se

usaron tintas cuya materia colorante era el bistre u hollín; las bugallas o agallas de roble cocidas, que contenían taninos que se mezclaban con sales de hierro para formar el ácido gálico; la tinta sepia obtenida de la bolsa de las jibias; la sanguina lograda con tierras rojizas; el cinabrio; y el índigo. Estas tintas al agua funcionaron muy bien sobre matrices de madera durante mucho tiempo, pero con la aparición de la imprenta y las planchas metálicas empezaron a dar problemas de nitidez y secado, siendo sustituidas a mitad del siglo XV por tintas grasas con base de aceite y resina, cuya composición exacta era un secreto que se transmitía de generación en generación. En el siglo XVII las tintas grasas ya dominaban el mercado, desplazando completamente a las tintas al agua. Los avances tecnológicos del siglo XIX lograron acabar con este secretismo, siendo Pierre Lorilleux el primero que industrializó la fabricación de las tintas en 1818 (Vives Piqué, 2004, p. 29). Ya en el siglo XX, estos progresos han hecho evolucionar las tintas grasas enormemente, debido sobre todo a la aparición de nuevos pigmentos y sustancias colorantes, nuevos soportes de impresión y revolucionarias técnicas como el offset, la flexografía, el huecograbado, etc. Todo esto ha favorecido la aparición de tintas específicas como las serigráficas, las ultravioleta, el tóner, etc.

Las tintas para la estampación deben poseer propiedades adecuadas a su finalidad. Estas propiedades las podemos clasificar en tres categorías:

**Propiedades ópticas** Son aquellas que se perciben por los ojos. Fundamentalmente nos referiremos al color cuyas tres características básicas son tono, luminosidad y saturación, tambien conocida como intensidad o fuerza. El tono es el color que presenta la tinta sobre el soporte, viene dado por el pigmento que interviene en la composición de la tinta y se ve influido por el tono base del soporte. La luminosidad o brillo del color depende de la cantidad de luz que refleja, considerándose una tinta mate cuando la luz reflejada es casi nula. La intensidad, saturación, fuerza o viveza del color, depende directamente de la calidad de los pigmentos empleados en la tinta, su concentración, tamaño y espesor de la película de tinta aplicada. También influyen el poder de cobertura del color que depende del grado de transparencia u opacidad de la tinta. Esta capacidad para ocultar o no lo que queda bajo la capa de tinta, se puede modificar añadiendo distintos aditivos a esta. De este modo, si añadimos médium transparente o barniz atenuante, la tinta se volverá más translucida, siendo útil sobre todo en las estampaciones con varias matrices sobreimpresas en las que queramos que los tonos se maticen entre ellos, sin cubrirse. Mientras que si añadimos blanco el efecto será justo el contrario, opacando más la tinta, que cubrirá los tonos anteriores.

**Propiedades físicas** Incluyen las propiedades reológicas que se centran en los fluidos y su comportamiento, siendo un punto importante la consistencia de la tinta, en la que intervienen el grado de viscosidad o fluidez y el grado de adherencia de la tinta. El grado de viscosidad puede definirse como la resistencia de un líquido a fluir, siendo distinta en cada tipo de tinta.

Normalmente se comercializan tintas de viscosidad media. Cuando nos interesa que una tinta sea más fluida se suele batir o amasar con una espátula, pudiendo incluso, si es grasa, añadirle un poco de aceite de linaza para hacerla más fluida. También podemos calentar la tinta ligeramente, aunque esta opción no es muy usada ya que la tinta sólo será más fluida de forma temporal, acabando más reseca. En cuanto al grado de adherencia indica la adhesión de la tinta al soporte, dependiendo de como de tirante o pegajosa es esta. Esta cualidad permite a la tinta mantenerse en la matriz, siendo capaz de transferirse al soporte y fijándose a este mediante el secado. De este modo, podemos hablar de tintas líquidas, pastosas o sólidas. Otra de las propiedades de la tinta es el tiro, tack o pegajosidad que afecta al comportamiento y resistencia del soporte. El resto de propiedades mecánico - físicas que afectan a las tintas son, su resistencia a distintos agentes como la luz, el calor y el frío, los ácidos y las bases o álcalis, los disolventes y detergentes, las grasas, etc., la densidad de la tinta o su relación entre el peso y el volumen, su olor, su tensión superficial y tiempo de conservación de la tinta.

**Propiedades químicas** Se centra en el pH de la tinta y su secado. El pH o potencial de hidrógeno expresa el grado de acidez o alcalinidad de una solución acuosa, de modo que, si es inferior a siete la tinta es ácida y tardará más en secar, si es igual a siete es neutra y, si es superior a siete es básica o alcalina, pudiendo llegar a resultar menos colorante y poco fluida, además de presentar menos brillo al secar. En cuanto al secado, podemos decir que es el proceso por el cual la tinta pasa del estado viscoso al sólido, fijándose en el soporte de forma definitiva. Este proceso puede producirse por evaporación, penetración, precipitación, oxidación, absorción o en el caso de las tintas industriales incluso por radiación infrarroja, radiación ultravioleta o haz de electrones. Normalmente, en la primera fase de secado la tinta deja de ser viscosa y no repinta al tacto, ni hace que se peguen las hojas, aunque el endurecimiento final de la tinta se produce más adelante cuando la película semisólida llega a ser dura y resistente. No todas las tintas secan igual en todos los soportes, influyendo también agentes externos. De este modo, los tiempos de secado disminuyen rápidamente al aumentar el pH del papel por encima de cinco, aumentar la temperatura ambiente o la cantidad de oxígeno disponible, añadir secante a la tinta o incluso disminuir la humedad relativa del ambiente.

En cualquier caso, a la hora de entintar en el resultado obtenido influirá no sólo el tipo de tinta elegido y sus características sino también factores externos como la humedad relativa del ambiente o, sobre todo, la temperatura de la matriz y de la tinta en el momento de aplicarla, que pueden hacer que esta se reblandezca demasiado por el calor y no agarre bien al limpiar, o este demasiado fría y no se reparta correctamente por la superficie de la matriz.

La mayor parte de las tintas son productos altamente inflamables y muy sensibles a los cambios de temperatura, por que se suelen comercializar en compartimentos estancos de distinto tamaño, pudiendo encontrar pequeños tubos, botes o latas de tamaño medio o grande, o cartuchos. Una vez abierto el bote de tinta hay que protegerlo bien, intentando que no esté mucho tiempo en contacto con el aire para que no pierda sus propiedades, por lo que se suele guardar en un bote cerrado lo más herméticamente posible, que podemos incluso sellar con cinta adhesiva.

Las tintas se comercializan con una amplia gama de composiciones, con distintas calidades y en múltiples colores. En un mismo trabajo de estampación podemos emplear diferentes tipos de tintas, como en la técnica de Hayter que veremos más adelante, aunque lo más habitual es utilizar tintas de similar densidad y composición, evitando así los rechazos entre ellas en la estampa. En cualquier caso, la elección de una tinta u otra depende de muchos factores, entre los que tendremos que tener en cuenta el sistema de estampación que vamos a utilizar, considerando tanto el procedimiento utilizado en la creación de la matriz, como el método de entintado y estampación. Pues diferentes métodos de estampación requieren distintas tintas. Otro factor relevante a tener en cuenta en la elección de tinta es el tipo de soporte sobre el que estamparemos y el destino final de este.

Entre la multitud de tintas que existen, las más utilizadas en los procedimientos de estampación son principalmente tres: la tintas grasas, las acuosas y las serigráficas.

### Tinta grasa

Las tintas grasas son tintas densas, con brillo, una alta viscosidad, y gran poder cubriente al ser muy consistentes. Su composición básica contiene pigmentos diluidos en un aglutinante o vehículo como es el barniz, formado principalmente por aceites y resinas, además de ciertos aditivos como grasas, ceras, etc. Se comercializan en colores opacos, semitransparentes y transparentes. Comenzaron a emplearse a mediados del siglo XV, extendiéndose su uso durante el siglo XVI por toda Europa. En un principio, eran una especie de óleo cuya receta pasaba de padres a hijos, pudiendo fabricarlas mezclando pigmentos secos molidos, generalmente negros, con aceite de linaza cocido, para eliminar el exceso de grasa; también se solía añadir algo de barniz para facilitar el secado. Algunos grabadores prefieren seguir preparando sus propias tintas mezclando pigmentos y aceite, generalmente aceites secantes como el de amapola, maíz, de lino refinado o linaza grueso, lo que les permite elegir el tono y la densidad de la pasta, haciéndola más fluida o dura según necesiten. Una receta básica consistiría en mezclar negro de carbón fino con aceite de linaza, pudiendo hacer esta tinta más fluida añadiendo barniz claro no pegajoso, o espesarla con blanco de Brianïon (Krejca, 1990). Manuel de Rueda (1991), escritor del primer tratado sobre grabado en español, cuya primera edición se remonta al año 1761, transmite la receta de tinta grasa calcográfica del grabador Abraham Bosse de 1645, compuesta por diez partes de

pigmento negro de Frankfurt o índigo, diez de aceite de nueces o de amapolas y una de litargirio en escamas, que es óxido de plomo. Aunque hoy en día, lo más práctico es comprar la tinta ya hecha. Otros grabadores incluso pueden llegar a utilizar pintura al óleo para estampar, ya que es muy fácil de encontrar en distintos comercios, permitiendo además una amplia gama de posibilidades respecto a su textura y consistencia, logrando desde sutiles veladuras y transparencias hasta capas compactas. Esta versátil tinta al óleo proporciona una cobertura suave, pero tarda mucho en secar y necesita disolventes apropiados (Martín, 2003, p. 19). Por otro lado, la tinta de imprenta es igual de versátil que el óleo, pero al ser más espesa, dificulta de impresión en las técnicas de punteado y relieve.

Las tintas grasas han sido más utilizadas en occidente que en oriente, empleándose principalmente en el grabado en hueco y en litografía, aunque también se han usado mucho con matrices de grabado en relieve. Las tintas litográficas son muy similares a las calcográficas, presentando ligeras diferencias en su composición. Se fabrican a base de un pigmento muy duro, de intenso color e insoluble en agua, siendo ligeramente más grasas que las anteriores para reforzar la repulsión entre agua y grasa en la que se basa la litografía. En general, cuanto más sólida, dura, consistente y compacta es la tinta litográfica, mejores resultados ofrece. En cualquier caso, antes de utilizar una tina grasa deberemos prepararla. Para ello, con ayuda de una espátula, colocamos la cantidad de tinta que vamos a utilizar sobre una superficie no absorbente usada para el entintado y la batimos hasta que alcance la densidad deseada. Si queremos que sea más fluida y flexible podemos añadir un poco de aceite de linaza o gel fluidificante, como (*Litrapasta*), hasta que quede con textura de mantequilla. Si lo que queremos es que la tinta sea más transparente debemos añadir algún aditivo como *Tinting Ink*. Y si lo que necesitamos es retrasar el secado de la tinta el máximo tiempo posible, se puede añadir unas gotas de aceite de clavo. Esto último se suele hacer unicamente cuando sabemos que el entintado de la matriz será muy complejo y largo y no queremos arriesgarnos a que ninguna parte del diseño se seque y no se transfiera correctamente a la estampa.

En general, para limpiar las tintas grasas podemos utilizar una amplia gama de disolventes, aunque hay que evitar, siempre que se pueda, el disolvente universal, ya que deteriora irreversiblemente la goma de los rodillos, además de ser muy contaminante. Podemos usar en cambio, pequeñas cantidades de disolventes poco refinados como la trementina, la litotina, parafina, etc. Actualmente, se ha impuesto el uso del Agente Limpiador Vegetal (ALV), debido a que es, con diferencia, la sustancia menos agresiva con el medio ambiente y la salud. Una alternativa a este consiste en usar aceite vegetal de cocinar, desengrasando después la matriz con agua y jabón.

Las tintas grasas actuales presentan una gran variedad de composiciones, pudiendo encontrar en el mercado productos adaptados a cada procedimiento como tintas de grabado calcográficas, litográficas, flexográficas, tipográficas, offest, etc. Aunque muchas de estas como las tintas offset comerciales suelen contener elementos químicos dañinos para la salud, como el plomo.

Entre los fabricantes más conocidos para **tinta de grabado calcográfica** están las de Graphic Chemical de viscosidad media, Lefranc de viscosidad más alta, y Charbonnel de viscosidad muy alta. Además de la marca francesa Charbonnel, también son recomendables las tintas calcográficas de la marca americana Gamblin o las del grupo alemán BASF, K+E, o Vanson. Antúnez (2005, p. 25) recomienda para la técnica del mezzotinto el número 55985 de Charbonell, muy densa y compacta. Mientras que Margarita González (2010) también se inclina por la marca Charbonnel, esta vez la serie RSR, de textura algo arenosa. González recomienda también en caso de no poder contar con este tipo de tinta, usar otra de la marca Charbonnell, Lorilleux o SunChemical a la que se le puede añadir carbonato de magnesio en proporción inferior a un tercio de la tinta empleada, logrando así la viscosidad deseada.

### Tinta al agua o acuosa

En el otro extremo están las tintas acuosas o tintas al agua, que favorecen la transparencia de los colores. Producen colores delicados, finos y transparentes, sin perder la viveza del color. Se conocen desde el año 251 (Vives Piqué, 2004, p. 29), cuando comenzaron a utilizarse en la China imperial y en Japón. Su composición era principalmente negro de humo logrado de aceites vegetales, que se aglutinaba con una solución gomosa. Esta pasta se secaba en moldes para obtener barras fáciles de transportar, que se volvían otra vez líquidas frotándolas en un tintero y diluyéndolas en agua. De este modo, en Japón se empleaba como tinta negra una mezcla de hollín aglutinado con cola (sumi), mientras que para las tintas de colores los pigmentos se mezclaban con un vehículo y aditivos que se añadían en el momento de su utilización. Los pigmentos más usados, a parte del negro, eran el blanco, rojo, amarillo y azul, a los que se añadía un poco de pasta de arroz y agua.

Las tintas al agua han sido las más utilizadas en oriente desde su invención, sobre todo, en los procedimientos en relieve como la xilografía, extendiéndose su uso por todo occidente. A pesar de sus ventajas, el hecho de ser poco cubrientes hizo que fueran sustituidas casi totalmente por las tintas grasas a mediados del siglo XV. Desde la década de 1990 se han desarrollado nuevas tintas al agua diluyendo los pigmentos en goma arábiga y otros aditivos, hasta lograr tintas con cualidades similares a las grasas pero con las ventajas de las acuosas. De este modo, en la actualidad, las tintas al agua presentan características muy similares a las grasas, tales como una densidad y un tiempo de secado similar, con la gran ventaja de que su limpieza es mucho más rápida y sencilla, pues no necesitan un disolvente volátil ya que se limpian tan solo con agua y jabón. Por regla general, las tintas acuosas resultan más económicas que las grasas por el simple hecho de que el agua es más barata que los disolventes químicos, siendo cada vez más empleadas debido a todas estas mejoras.

Una de las marcas comerciales que se ha especializado en este tipo de tintas es Rostow y Jung, encontrando otras marcas también muy buenas como Akua

Intaglio. Aunque casi todas las marcas han sacado una línea de tintas de grabado al agua como Charbonnel, Schmincke o Cranfield.

### Tinta serigráfica

Las tintas serigráficas incluyen todos los líquidos que pueden imprimirse a través de una pantalla serigráfica. Existen más de cien fórmulas eficaces que van desde tintas tipográficas, a barnices, colas, y tintes textiles espesados. Variando los aditivos que se añaden a la tinta serigráfica podemos conseguir que sean aptas para mojarse, elásticas o incluso electroconductoras. La única condición que deben mantener para poder usarse en matrices permeográficas es que el líquido tenga la suficiente fluidez para atravesar los poros abiertos de la malla al ser arrastrado por la rasqueta, produciendo un color homogéneo en el soporte con bordes nítidos por lo que no ha de producir espuma (Krejca, 1990). De este modo, la tinta que se utiliza en serigrafía suele ser ligera y débil para que no tapone los poros de la malla, pero a la vez es un líquido denso y de viscosidad media que forma charcos compactos que no se extienden por si solos, pudiendo aplicarla gracias a esto en capas muy espesas, pues al tener que atravesar la pantalla serigráfica esta técnica produce capas de tinta considerables, hasta quince veces más gruesa que en una litografía. Es por este grosor que la tinta serigráfica ha de secarse rápidamente en el soporte, pero no en la pantalla. Normalmente estas tintas secan superficialmente en quince minutos y totalmente en dos días. Una vez completamente seca, podemos aplicar encima una capa de barniz que aumente el brillo de esta tinta, aunque si se desea este tipo de acabado es más frecuente emplear tintas brillantes que ya contengan barniz en su composición.

Las tintas de serigrafía habituales suelen estar compuestas por pigmentos, resinas, disolventes y ciertos aditivos como cargas que le otorgan brillo, opacidad u otra característica particular, obteniendo colores duraderos que no se resquebrajen con el tiempo. Las primeras tintas serigráficas acuosas producían efectos delicados y transparentes, pero generaban impresiones gruesas que tardaban mucho en secarse, por lo que dejaron de emplearse. Fueron sustituidas por tintas de base grasa, más opacas y densas. Estas primeras tintas serigráficas grasas, estaban formadas por barnices, aceites, secantes y resinas, pero también eran de secado lento, por lo que pronto se buscó un sustituto. Aparecieron entonces tintas sintéticas de secado más rápido, compuestas por ligantes vinílicos o celulósicos y disolventes adecuados a estos componentes (Cabo de la Sierra, 1981, p. 245). Estas pastas celulósicas comenzaron a comercializarse a partir de 1947 (Russ, 1974, p. 61), produciendo una delgada película de tinta más adecuada a las necesidades de la serigrafía, que se volvía traslúcida al mezclarla con una base transparente. Estas tintas celulósicas además, son autodisolventes, por lo que podemos dejarlas sobre la tela del tamiz sin que sequen completamente. Pero estas tintas junto con las etilcelulósicas presentan una alta toxicidad, desprendiendo vapores y debiendo limpiarse con disolventes volátiles contaminantes como el aguarrás. Actualmente, estas tintas han evolucionado hacia productos menos nocivos y agresivos con el

medio ambiente, para ello se ha aumentado el contenido de sólidos en este tipo de tintas, disminuyendo el de compuestos orgánicos volátiles. Llegando, sobre todo en la estampación textil, a emplear tintas al agua, principalmente las de cien por cien sólidos y a base de resinas de PVdC (García Jiménez y Rodríguez Rodríguez, 2005, p. 143). De este modo, las tintas serigráficas que se utilizan hoy en día son de producción industrial, completamente sintéticas, caracterizándose por tener mayor contenido en pigmentos que el resto, con el fin de lograr una capa cubriente homogénea capaz de secar rápidamente sobre casi cualquier superficie.

### 8.1.2. Los rodillos

Los rodillos de entintar son una de las herramientas más utilizadas en los procedimientos de estampación. Están formados por un cilindro, compuesto por un relleno y una cobertura, unido a un eje central, que le otorga la capacidad de rodar libremente sobre sí mismo para recoger una capa fina de tinta y extenderla sobre una matriz. De este modo, el rodillo se sujeta con las dos manos, pasándolo varias veces sobre la tinta extendida en un cristal, dejándolo rodar en diferentes direcciones hasta que este impregnado con una capa uniforme de tinta. A continuación se pasa sobre la superficie de la matriz, repitiendo la operación en distintas direcciones hasta que su superficie quede cubierta de una capa homogénea de tinta.

Existen muchos tipos de rodillo dependiendo del material del que están fabricados, aunque todos ellos han de contar con ciertas cualidades como son la homogeneidad de su superficie, la elasticidad o capacidad para volver a su estado original, y la resistencia térmica y química. Los rodillos más comunes presentan una cobertura de caucho, cuero, gelatina, poliuretano, o plástico. Mientras que el eje central o ánima, puede ser de madera, acero inoxidable, duraluminio, o incluso plástico rígido como la lucita o el plexiglás, si el rodillo es pequeño. Dependiendo de todo esto, los rodillos pueden presentar distintas características y formatos.

Los rodillos se fabrican en distintos tamaños, grosores y durezas. El **tamaño** del rodillo influye en su forma. Cuando el rodillo es grande, el eje se alarga en sus extremos acabando en dos mangos, mientras que cuando es más pequeño, el eje acaba en unos topes de metal que sobresalen ligeramente curvándose y manteniéndose paralelos al rodillo hasta que se unen en el centro formando un solo mango de madera o metal. En algunos rodillos pequeños estos topes se transforman en un armazón duro de metal que protege el cilindro. Tanto los topes como el armazón sirven para que el cilindro pueda descansar cuando no está en uso sin que la goma se apoye en nada. Ya que, en general, la cobertura del cilindro de un rodillo suele ser un material delicado que debemos proteger de toda agresión física y química, debiendo manipularlo con cuidado y hacerle un mantenimiento adecuado para lograr un entintado y una estampación de calidad. Pues si dejamos que la tinta se seque sobre él se estropeara la superficie del cilindro, o si lo apoyamos en una superficie dura e irregular durante mucho tiempo, se deformará

y no volverá a producir una estampación homogénea. Por todo esto, al acabar de utilizar un rodillo, siempre hemos de limpiarlo adecuadamente, para ello primero lo pasamos sobre un papel viejo, de diario o similar, que elimine el exceso de tinta, y con un trapo y el disolvente adecuado a la tinta utilizada, se limpia el resto. Una vez limpio lo guardaremos apoyado en sus topes o armazón. Cuando no lo vamos a utilizar durante un largo periodo de tiempo, es recomendable guardarlo cubierto de polvos de talco y colgado del mango sin que la goma apoye en nada. Si los rodillos se vuelven en extremos pegajosos, brillantes, demasiado duros, o se deforman, han de sustituirse.

En cuanto a su **grosor** hemos de saber que un rodillo cubrirá en una sola vuelta una superficie tres veces mayor de su diámetro. Por lo que, de todos los diámetros disponibles, es aconsejable elegir el rodillo adecuado a la matriz que vayamos a estampar procurando, si es posible, que este cubra toda su superficie en un solo giro. Lo ideal es usar un rodillo cuya longitud cubra todo el dibujo, pero sin sobrepasar las dimensiones de la plancha.

Finalmente, hay qe saber que la **dureza** del rodillo depende sobre todo del material utilizado en la fabricación del recubrimiento, marcando la adaptación de este a la matriz. En general podemos decir que la goma de un rodillo es dura, media o blanda, según se trate de goma natural, sintética o compuesta. Aunque lo normal es medir la dureza de un rodillo en la escala Shore. Esta escala fue inventada por Albert Shore en 1907 para determinar el grado de dureza elástica de los materiales, mediante un ensayo no destructivo, que determina la cantidad de energía absorbida por el material durante un impacto controlado, produciendo un valor que va del 0 al 100. De este modo, los rodillos utilizados en grabado se miden usando la escala A Shore, pudiendo entonces afirmar que los rodillos blandos presentan una dureza inferior a 35- 40 grados Shore, los medios oscilan entre 40 y 45 grados Shores, y los duros entre los 60 y los 70 grados Shore. De este modo, los rodillos duros se utilizarían para entintar la superficie de matrices en relieve, mientras que los blandos se adaptan muy bien a las irregularidades de las matrices aditivas.

A continuación veremos los rodillos más utilizados en los procedimientos de estampación clasificados según el recubrimiento que presentan.

### Rodillos de cuero o de fieltro

Son los más sencillos, están compuestos por un eje cilíndrico de madera o alma acabado en dos mangos. El cilindro está recubierto por varias capas de franela o fieltro, siendo la última capa de piel o cuero muy bien tensado y sin costuras. En algunos de estos rodillos los extremos o mangos están protegidos por un puño o vaina también de cuero que facilita que el rodillo se deslice y gire sin dañar las manos del estampador. Estos rodillos se suelen emplear sobre todo con las planchas litográficas y con las matrices de gran tamaño. Algunos estampadores los utilizan también para quitarle la humedad al papel entre secantes, para realizar

estampaciones manuales o incluso para barnizar planchas. Estos rodillos se pueden dañar con facilidad por lo que es aconsejable tomar ciertas precauciones a la hora de guardarlos. Al acabar el trabajo, siempre debemos limpiarlos cuidadosamente con el disolvente adecuado, dejándolos descansar en un portarrodillos especial, ya sea horizontal o vertical, en el que se apoyen unicamente sus mangos, de manera que el cuero no este en contacto con nada, ya que en caso contrario, el cuero podría deformarse inutilizando el rodillo. Cuando vamos a dejar de usar estos rodillos durante un tiempo es aconsejable guardarlos cubiertos de grasa de cerdo o sebo, para proteger el cuero, pudiendo eliminar esta grasa fácilmente con queroseno o petróleo cuando volvamos a necesitarlos. Estos rodillos no han variado mucho del primero que fabricó Charles Schmautz en Paris en 1816, a petición del conde de Lasteyrie, con franela forrada de cuero granulado (Chamberlain, 1988b). Suelen ser los rodillos más caros de todos pero también los más duraderos si se cuidan correctamente.

### Rodillos de goma dura o caucho

Son los más rígidos de todos, resistentes al calor y al agua, pueden emplearse con todo tipo de tintas, incluso para extender capas de cera o barniz en las técnicas de aguafuerte. No consiguen extender bien una capa homogénea de tinta sobre una superficie irregular, ya que no se adaptan a las ondulaciones, pero en cambio distribuyen perfectamente una capa de tinta fina y uniforme sobre superficies planas, aunque estas tengan trabajos muy detallados. Debido a esto son los más empleados para entintar matrices en relieve, principalmente de linóleo, pues en estas la tinta ha de quedarse unicamente en la superficie de la matriz sin penetrar en los huecos. Suelen ser de goma negra dura y con núcleo de madera. Presentan habitualmente formatos pequeños, siendo los más económicos de todos.

### Rodillos de goma blanda

Suelen estar elaborados con goma sintética. Son más blandos que los de gelatina, poliuretano o plástico por lo que también son muy frágiles, no resisten el calor y se deforman fácilmente, aunque si pueden emplearse con tintas tanto grasas como acuosas. Son capaces de adaptarse a las variaciones superficiales de la plancha, pero no funcionan bien en grabados con muchos detalles o líneas muy juntas ya que pueden entintar dentro de estas líneas, generando una pérdida de nitidez en la estampa. Se suelen emplear en los entintados de degradado, donde se extienden a la vez varios colores que se mezclan con el rodillo, también son útiles para entintar matrices aditivas con superficies irregulares. Suelen comercializarse en tamaños pequeños, pero podemos conseguir grandes rodillos de goma sintética para litografía acudiendo directamente a los fabricantes.

#### Rodillos de gelatina

Son transparentes y, en general, de tamaño pequeño, muy blandos, lisos y delicados. La gelatina hace que estos rodillos sean tremendamente sensibles y frágiles, pudiendo deteriorarse con mucha facilidad. Hay que protegerlos del calor y la luz directa, que pueden llegar a deformar su superficie, teniendo que llevar mucho cuidado al almacenarlos. Además, como la gelatina es soluble en agua, no se deben usar con tintas acuosas, teniendo que evitar también su contacto con el alcohol, que daña la gelatina. Aunque suelen ser relativamente económicos, al ser tan frágiles han de reemplazarse a menudo, lo que hace que sean menos usados que el resto. La gran ventaja de estos rodillos es que pueden entintar con éxito todo tipo de matrices, depositando la tinta incluso dentro de los huecos más finos, por lo que su uso se hace indispensable en determinadas técnicas de estampación como la de Hayter.

#### Rodillos de plástico

Son suaves y sensibles, con características similares a los de gelatina, pero más duros y resistentes que estos, lo que los hace menos vulnerables al calor y la humedad. Se pueden emplear en casi todo tipo de planchas. Su versatilidad y calidad les ha llevado a sustituir casi por completo a los rodillos de gelatina. Se comercializan en una gran variedad de tamaños, resultando bastante más caros, sobre todo los de grandes dimensiones, aunque merece la pena la inversión. La mayor parte de estos rodillos de plástico blando están realizados con poliuretano o cloruro de polivinilo. A pesar de su mayor durabilidad, con el uso constante y el tiempo pueden llegar a ablandarse en exceso, debiendo cambiarlos si fuera necesario.

### 8.1.3. La racleta

La racleta es una herramienta imprescindible para poder entintar en los procedimientos de estampación permeográficos, concretamente en la técnica serigráfica. Se la conoce también como rasqueta o incluso rasero, aunque el nombre más extendido es racleta. Se usa para extender la tinta sobre la malla de la pantalla, forzándola a penetrar a través de los poros abiertos de esta, de modo que se forme el diseño en el soporte que espera al otro lado.

Esta especie de espátula de goma alargada está formada generalmente por dos partes, una goma, que es la que entrará en contacto con la tinta, y un mango, que sujeta a esta y nos permite mover la herramienta con facilidad.

El **mango** de sujeción de la goma suele ser redondeado en un extremo, presentando un hueco en el contrario para encajar la tira de goma en él. Normalmente este mango sobresale dos centímetro y medio a cada lado de la goma para permitir apoyarla en los lados del marco durante el proceso de impresión. Puede

estar hecho de madera o metal. Los de madera suelen ser los más habituales y económicos pero son fijos y hay que cuidar más su mantenimiento. Los metálicos en cambio son más duraderos y resistentes, además de ajustables, lo que permite intercambiar la goma más fácilmente, al ir sujeta mediante tornillos. Generalmente los mangos metálicos están fabricados con aluminio. Podemos encontrar ademas diferentes perfiles de mango: el estándar, que es el más ergonómico para adaptarse a la mano; el Pace, que es recto; el Cincinnatti, que también es recto pero más grueso; y el Pee wee que es completamente curvo (Ross y Romano, 1972, p. 159).

Pero el elemento más importante de una racleta es su **goma**. La calidad de esta y su perfil determinarán el tipo de estampación que podemos conseguir. Las primeras racletas usaban una goma de caucho blanco o negro, siendo preferibles las blancas pues el negro puede llegar a teñir determinadas tintas de impresión. Pero este material es más sensible a los disolventes y se desgasta más, por lo que con el tiempo ha sido sustituido por gomas sintéticas de neopreno o poliuretano, que son cauchos artificiales más duraderos. Actualmente la mayor parte de estas gomas se fabrican en poliuretano, un plástico que presenta las mismas características del caucho pero que es mucho más resistente a la abrasión y a los productos químicos, el único inconveniente es que es mucho más caro que el caucho natural.

La dureza de la goma también es importante, generalmente presenta una consistencia dura, media o blanda, que se mide en la escala Shore, igual que los rodillos, pudiendo encontrar gomas que van desde los 55 a los 90 shore. Las primeras, más blandas se usan principalmente cuando hemos de estampar sobre soportes irregulares, mientras que las más duras se emplean cuando deseamos lograr una capa fina de tinta con mucho detalle. Para facilitar su identificación actualmente las gomas de poliuretano se comercializan en distintos colores siendo la roja la más blanda con 65 shores, la verde o amarilla de dureza media con 75 shores y, por tanto, la más usada por ser más versátil, y la azul la más dura con 85 shores. También podemos encontrar algunas gomas de color negro, aunque muchos serígrafos desaconsejan estas pues puede llegar a contaminar los colores claros al desgastarse.

Estas gomas se comercializan además en diferentes tamaños, debiendo asegurarnos usar un tamaño inferior al marco de nuestra pantalla pero superior en unos dos centímetros aproximadamente al diseño que vamos a estampar. Por tanto, es necesario elegir una longitud de rasqueta que se adapte a la del bastidor que vamos a usar, pues deberá de poder cubrir toda la superficie de la malla en una sola pasada.

Habitualmente, las tiras de goma presentan entre cinco y ocho milímetros de grosor. Russ (1974) recomienda usar tiras más gruesas, de un centímetro de grosor, para las rasquetas de más de treinta centímetros de longitud.

Finalmente hemos de puntualizar que la goma de una racleta puede presentar diferentes perfiles, eligiendo uno u otro según el tipo de estampación que vayamos

a realizar. Este perfil es el ángulo del extremo de la goma que empuja la tinta a través de los poros de la malla. Entre los perfiles más usuales que se comercializan encontramos (Ross y Romano, 1972, p. 159):

- **Perfil rectangular o recto**. Es el más común, se usa para la mayor parte de estampaciones, incluso cuando deseamos una capa fina de tinta.
- **Perfil redondeado**. La sección de la goma es rectangular con las esquinas redondeadas, por lo que deja pasar más cantidad de tinta. Se suele emplear cuando deseamos depositar una capa gruesa de tinta para cubrir otra anterior, pero teniendo en cuenta que al pasar más tinta dificulta la estampación de detalles.
- **Perfil oblicuo**. La goma se corta en una recta diagonal formando un ángulo agudo en un extremo de esta. Este perfil se utiliza en las estampaciones sobre cristal.
- **Perfil en forma de V**. Es el más aconsejable para estampar sobre superficies irregulares o tejidos delicados.
- **Perfil curvo**. La sección forma un semicírculo. Se usa principalmente cuando se desea depositar una capa gruesa de tinta sobre un soporte textil.
- **Perfil con bisel**. La sección rectangular de la goma presenta dos biseles oblicuos simétricos en cada esquina. Este tipo de goma se emplea unicamente en las estampaciones sobre material cerámico.

Para mantener en perfecto estado nuestras racletas es aconsejable lavarlas nada más terminar de trabajar con ellas, limpiándolas a fondo y secándolas bien antes de guardarlas. También hay que tener en cuenta que, si queremos que la racleta logre una capa uniforme de tinta, tendremos que mantener su perfil homogéneo, por lo que cuando no la estemos usando la tira de goma no debería estar en contacto con nada, sobre todo al guardarlas.

Cuando se desgaste la goma por el uso o se deforme podemos cortarla, pulirla o afilarla para recuperar su perfil original, aunque esta operación es delicada y hay que tener mucho cuidado. Krejca (1990) recomienda usar una lija de grano medio pegada a una superficie lisa rígida para llevar a cabo este pulido.

## 8.2. Materiales y herramientas para la estampación

Una vez entintada la matriz debemos proceder a su estampación. El material imprescindible para ello es el soporte sobre el que se realiza la estampación.

En general, podemos estampar sobre todo tipo de material, preferiblemente bidimensional, como papel, madera, plástico, tela, etc. Aunque el soporte más extensamente utilizado, con diferencia, es el papel. A parte del soporte, también necesitamos alguna herramienta que nos ayude a ejercer la presión necesaria para que se produzca la transferencia de tinta de la matriz al soporte elegido.

### 8.2.1. El papel

La Real Academia de la Lengua (Real Academia Española, 2019) define el papel como «hoja delgada hecha con pasta de fibras vegetales obtenidas de trapos, madera, paja, etc., molidas, blanqueadas y desleídas en agua, que se hace secar y endurecer por procedimientos especiales». Podemos clasificar los múltiples soportes papeleros que existen en papeles de impresión y escritura, papeles de embalaje y papeles especiales.

Cuantitativamente los papeles se fabrican y venden en resmas, que son paquetes de quinientas hojas. Cada resma se subdivide en veinte manos, y a su vez, cada mano está formada por cinco cuadernillos de cinco hojas cada uno (Cabo de la Sierra, 1981, p. 65). Normalmente los papeles de grabado se comercializan en grandes **formatos**, por lo que se suelen cortar para tener el tamaño adecuado para cada estampación. El formato estándar que se suele utilizar es el DIN A, que parte del A0 cuya superficie tiene un metro cuadrado. El resto de formatos serán submúltiplos de este, logrando el siguiente al dividir por dos el lado mayor del formato anterior, hasta llegar al A12. Aunque podemos encontrar otros formatos específicos dependiendo del tipo de papel que adquiramos. Sea el formato que sea, cuando deseamos partir el papel debemos tener en cuenta que si realizamos el corte con tijeras o cutér, obtendremos un canto limpio y frío, por lo que si queremos mantener las características barbas del papel de estampación, debemos cortarlo a mano. Para ello doblamos el papel sobre si mismo por donde deseemos cortarlo, presionando sobre el doblez todo lo que podamos, lo doblamos en sentido contrario y volveremos a presionar para intentar romper las fibras del papel. A continuación, apoyándonos en el borde de una mesa, humedecemos el canto con una esponja y separamos las dos mitades con delicadeza. También podemos separarlo con ayuda de una paleta o cuchillo de acero sin afilar para que el papel se desgarre.

Cualitativamente el papel se distingue por su gramaje, que es el peso de una hoja de un metro cuadrado de superficie. En España, según sea el gramaje del soporte, recibe distintos nombres, siendo considerado **papel**, los de gramaje inferior a 250 gramos el metro cuadrado; **cartulinas**, los que varían entre 250 y 400 gramos por metro cuadrado; **cartoncillos** los que presentan un gramaje entre 400 y 600 gramos por metro cuadrado; y **cartones** los que superan los gramajes anteriores, aunque estos se clasifican por fardos y no por gramos por metro cuadrado.

En principio se puede estampar casi sobre cualquier tipo de papel, aunque unos son más adecuados que otros. La elección de un tipo de papel u otro dependerá de tres factores fundamentales: la estructura de nuestro diseño, el grosor de la matriz y el procedimiento y técnica que se haya usado en su creación. En función de estos factores elegiremos el soporte papelero cuyas propiedades se adapten mejor a nuestras necesidades.

En general, las propiedades de cada papel dependen directamente de sus características, pudiendo distinguir:

**Propiedades ópticas** Blancura, color, luminosidad, opacidad y brillo del papel. La tonalidad del papel y la permanencia de su color original con el paso del tiempo son fundamentales. Los colores más populares son los blancos, los ahuesados y los tonos cremosos, aunque se puede usar cualquier color.

**Propiedades físicas** Porosidad del papel. Textura de su superficie, que puede ser lisa, rugosa, suave, etc. La elección de una textura de papel u otra es completamente personal, pues aunque en general se usan más los papeles lisos debido a que la reproducción de los puntos de tinta es más nítida, en la época impresionista se puso de moda el empleo de papeles rugosos muy graneados. Si optamos por utilizar papeles texturizados debemos tener en cuenta que, para lograr una buena impresión, se necesita ejercer mucha presión, siendo recomendable además, en este caso, humedecer el papel independientemente de la técnica utilizada para crear la matriz, pues esto facilita la transferencia correcta de tinta al papel. Entre las propiedades físicas del papel hay que tener muy presentes sus cualidades reológicas que estudian la deformación de la materia, como la dureza o resistencia del soporte a ser deformado por la presión externa, resistiendo la tensión en seco y en húmedo, el rasgado, el arrancado superficial y el estallido. Dependiendo principalmente de la elasticidad, flexibilidad, fragilidad y resistencia a la tracción del papel. Otras propiedades físicas del papel son su gramaje; la uniformidad de espesor o calibre; su densidad aparente; la compresibilidad o capacidad de disminuir su espesor ante la presión; y la estructura interna o formación interna, que indica la uniformidad, cantidad y calidad de las fibras que forman el soporte. La última propiedad en mencionar, pero no menos importante, es el coeficiente de absorción de humedad del papel. Este absorbe agua, sobre todo por efecto capilar, generando una humedad absoluta y relativa que produce la dilatación del papel o higroexpansividad. Esta propiedad está directamente relacionada con la estabilidad dimensional o higroestabilidad dimensional del papel, que es el cambio de dimensiones ante la absorción de agua. En general, al aumentar la cantidad de fibras, aumenta la capacidad de absorción, dilatándose las fibras más a lo ancho que a lo largo (García Jiménez y Rodríguez Rodríguez, 2005).

**Propiedades químicas** Grado de acidez o alcalinidad (basicidad) del papel. Este grado se mide mediante el pH (potencial de Hidrógeno), cuando el

pH es superior a siete el papel es básico o alcalino, si es igual a siete es neutro, y si es inferior a siete se considera ácido. En general las fibras del papel son neutras, por lo que si el soporte es ácido o básico se debe a los componentes añadidos durante la fabricación del papel. Debemos tener en cuenta que si el papel usado es demasiado ácido retrasará el secado de la tinta, que además será menos sólida, envejeciendo la estampa antes. Si por el contrario es demasiado alcalino puede provocar engrases no deseados.

Todas estas propiedades influyen tanto en el proceso de estampación como en el resultado final de la estampa. Debiendo tener en cuenta además otras cualidades relacionadas como el coeficiente de absorción de la tinta, que influye directamente en el rendimiento del color y el tiempo de secado, el sentido de la fibra, la limpieza superficial del papel, la planicidad y el escuadrado del papel, etc. El encolado también es importante pues de él depende la resistencia a la absorción de agua, un papel poco encolado será muy absorbente y viceversa. En general, a mayor longitud de las fibras del papel, mayor resistencia de este, mejor estabilidad dimensional y mayor opacidad de la pasta. En cualquier caso, el papel elegido para estampar siempre deberá ser elástico, flexible y resistente, siendo los mejores papeles aquellos de fibra homogénea y de calidad, preferentemente larga, con la cantidad de cola adecuada, que presentan una buena resistencia a la luz y al paso del tiempo. Autores como López Anaya (1975), recomiendan papeles medianamente satinados y lisos, con una discreta cantidad de cola, ya que los muy brillantes o encolados generan efectos acharolados algo desagradables. otros autores como Pla (1977) se inclinan por los papeles vitela ya que los verjurados tienen demasiado relieve. El tipo de papel usado pone en evidencia la sutileza y delicadeza de la gama de tonos conseguida en una matriz.

### Origen y evolución del papel

La palabra papel, etimológicamente, procede de Papyrus, dejando clara la conexión entre el origen de ambos soportes. Fueron los antiguos egipcios los que fabricaron por primera vez el **papiro**, aproximadamente en el año 3.500 a.C., a partir de las cañas de la planta *Ciperus papyrus* que crece a orillas del Nilo, en Siria y Abisinia. La corteza de estas cañas se coloca en posición perpendicular sobre una tabla con agua caliente, se prensa y se iguala su espesor golpeando con un mazo. Las hoja así obtenidas se secan y alisan al sol, uniéndolas al encolarlas entre ellas hasta formar una tira con veinte de estas hojas. Estas tiras alargadas eran el soporte perfecto para escribir, dibujar, etc. Se guardaban enrolladas sobre si mismas, de modo que varios de estos rollos formaban un volumen. Fue tal la repercusión que llegó a tener el papiro, que Tolomeo V prohibió, alrededor del 200 a.C., exportarlo fuera de Egipto. Aunque las múltiples emulaciones que se hicieron acabaron extendiéndose por todo el imperio romano, llegando incluso hasta China, donde se continuo investigando hasta logar fabricar el papel tal y como lo conocemos hoy en día.

Durante la antigüedad grecorromana y, sobre todo, en la Edad Media, el papiro convivió con el uso del pergamino en toda Europa. Se le atribuye la creación de este soporte al rey de Pérgamo, Eumenes II, durante su reinado entre el 258 y el 197 a.C. (García Jiménez y Rodríguez Rodríguez, 2005, p. 36). El pergamino se fabrica a partir de pieles de animales curtidas y frotadas con piedra pómez, añadiendo yeso a la parte carnosa de la piel para facilitar el proceso de limpieza y alisado. Generalmente se usa el nombre de **pergamino** para las hojas creadas a partir de piel de cordero, reservando el de **vitela** para las que proceden de la ternera. Debido al costoso proceso de fabricación de los pergaminos, y al aumento de su utilización entre los siglos VII y VIII, fue de uso común el reutilizar los pergaminos antiguos, raspando la escritura anterior para volver a usarlos, dando lugar así a los **palimpsestos**. Este material, junto al papiro fue muy usado hasta el siglo XV cuando fue finalmente sustituido completamente por el papel. Así, el papiro se empleó por última vez de manera oficial en 1507, en la Cancillería del Papa Victor II (García Jiménez y Rodríguez Rodríguez, 2005, p. 36).

Finalmente surge el papel y se instaura como soporte universal. Algunos investigadores datan el descubrimiento del papel en China, en el año 220 a.C., atribuyéndolo a Mung-Tiang, general del emperador Tsin-Chi-Hoang-ti. Otros afirman que el papel surgió en el año 177 a. C., a partir de bambú triturado, bajo el reinado del emperador Vin-ti (García Jiménez y Rodríguez Rodríguez, 2005, p. 36). Aunque la mayoría consideran que el invento del papel se debe a la aportación innovadora de varias personas a lo largo del tiempo, que lo hicieron evolucionar hasta que Ts'ai Lun acabo de perfeccionar su fabricación, generando un papel prácticamente igual a como lo conocemos hoy en día. De este modo, podemos afirmar que el papel surgió en China durante la Dinastía Han, quedando constancia de este nacimiento en los archivos oficiales del país, cuando, en el año 105, el dignatario imperial Ts'ai Lun (Tsai Luen o Càì Lún) notificó al emperador Ho Ti que había descubierto el sistema para fabricar papel, a base de fibras vegetales y restos de telas (López Anaya y cols., 1975), (Pla, 1977), (Chamberlain, 1988b). La fibra que se solía emplear en su fabricación procedía de vegetales como la morera (kozo), el cáñamo, el bambú, o arbustos japoneses como la mitsumata, o el gampi, que se mezclaban con residuos de seda, trapos y redes.

En cualquier caso, la elaboración del papel se extendió rápidamente a Corea y de ahí a Japón, Vietnam e India, donde continúo perfeccionándose. Desde allí llego a los árabes en el siglo VIII, que reemplazaron rápidamente el papiro por papel y llevaron el secreto de su fabricación a Oriente Medio y el norte de África. De este modo, a través de los árabes, el papel llega a Europa en el siglo X. Al principio tan sólo se importaba el papel, quedando registros de este comercio desde el año 950, hasta que finalmente, ya en el siglo XII, aparecen las primeras fábricas en Europa. Los venecianos comienzan a fabricar papel bajo el nombre de pergamino griego, pues habían aprendido allí las técnicas necesarias para su elaboración (Pla, 1977). Aunque son los árabes, a través de España los verdaderamente responsables de extender su fabricación por toda Europa, instalando en ese país las primeras fábricas de papel de tina o de cuba, donde se molían y maceraban los trapos de

cáñamo y lino, generando una pasta que se prensaba en moldes para producir delgadas hojas de excelente calidad (Esteve Botey, 1997). Entre las primeras fábricas o molinos de papel europeas podemos destacar la de Játiva en Valencia fundada en el año 1150 (Cabo de la Sierra, 1981), seguida de Fabriano establecida en Italia en 1276 (Chamberlain, 1988b), algo más tarde surgen también fábricas en Francia alrededor del año 1348, y en Alemania, donde nace la fábrica Stromer en Núremberg en 1390 (López Anaya y cols., 1975, p. 70) y el primer molino flamenco en 1405 (Melot y Griffiths, 1981, p. 41). Esta nueva disponibilidad del papel permite la aparición de la estampa, y favorece la evolución del libro, que pasa del formato en rollo al de códice, y de estar realizado en pergaminos o vitelas, al papel, mucho más económico.

El papel se fabricó a mano, prácticamente con el mismo método, desde su invención, hasta el siglo XVIII. Se fabricaba con trapos viejos de cáñamo, lino o algodón. Primero se les aplicaba lejía, luego se hervían y finalmente eran molidos en una fina pasta. Esta pasta líquida se extraía en tamices cuadrangulares con una rejilla de grosor variable que se sacudía para repartir por igual la pasta y eliminar el agua sobrante. Las hojas húmedas así obtenidas se colocaban entre fieltros y se pasaban bajo una prensa que secaba e igualaba las hojas. Finalmente se colgaban en hilos para terminar el proceso de secado. En el siglo XVIII se mecaniza el proceso con la invención de aparatos que picaban, lejiaban y prensaban la fibra. A mediados del siglo XIX se comienza a utilizar una nueva materia prima, la ralladura de madera, y la celulosa de paja. Con estos cambios disminuye la calidad del papel, pero aumenta mucho su producción (Krejca, 1990).

### Composición del papel

El papel actual esta compuesto básicamente por un compendio en distintas proporciones de fibras naturales, fibras artificiales y sintéticas, y cargas (García Jiménez y Rodríguez Rodríguez, 2005).

Entre las fibras naturales más usadas encontramos la celulosa procedente de maderas resinosas coníferas y las de maderas frondosas. Las coníferas procedentes de pinos, abetos, cipreses, etc., suelen usarse en la fabricación de papeles de bajo gramaje, mientras que las de madera frondosa como el chopo, eucalipto, haya, abedul, álamo, roble, olmo, castaño, sauce, etc., se emplean en los papeles de alto gramaje, aumentando la proporción de estas al elevar el gramaje del papel resultante.

Las fibras artificiales y sintéticas utilizadas en la fabricación del papel suelen ser fibras celulósicas como el rayón, o sintéticas como las poliamídicas (nylon), poliacrílicas (orlón), poliésteres (tergal), poliolefínicas (polietileno, poliopropileno).

En cuanto a las cargas más populares empleadas, enumeradas de más económicas a más caras, encontramos, el caolín o silicato de aluminio hidratado, el carbonato cálcico, el talco o silicato de magnesio hidratado, el yeso o sulfato cálcico, la harina fósil o silicio, y el dióxido de titanio.

### El papel para estampar

Los papeles empleados en la estampación artística suelen ser papeles sin pasta mecánica, compuestos por celulosa blanqueada blanda, lo que les otorga un volumen específico alto, sin cargas ni colas. Su mayor característica es que son absorbentes, comprensibles y elásticos para poder adaptarse a todo tipo de matrices permitiendo la transferencia de la tinta de la matriz al papel (García Jiménez y Rodríguez Rodríguez, 2005, p. 94). La mayor parte de papeles de alta calidad presentan una marca de agua o filigrana que se observa al trasluz formando un dibujo o logotipo que identifica la calidad, formato y fabricante del papel. En general, podemos clasificar los mejores para la estampación en cuatro grandes grupos de papeles tradicionales:

**Papel de tina** También conocido como papel de molde o de cuba. Este papel se fabrica a mano a partir de pasta de trapos, que suelen ser de fibra de lino pura o de algodón. Es un papel blando y de grano fino que normalmente lleva indicada su procedencia (Arches, Johannot o Rives) con una filigrana, marca o dibujo visible sólo al trasluz. Estas hojas presentan bordes con barba, es decir, irregulares, diferenciándose así de los papeles fabricados mecánicamente. Este tipo de papel suele dar buen resultado con matrices planográficas.

**Papel oriental: japonés y chino** Papel fabricado principalmente a partir de la pulpa de corteza de morera y arroz, lo que proporciona una fibra larga y fuerte. El papel japonés suelen ser blanco, sin aparejar, fino, resistente y agradable a la vista y al tacto. Su principal cualidad es que que recoge la tinta fácilmente de la matriz con una ligera presión. Lumsden los agrupa en tres categorías: *Hosho*, para xilografía; *Torinoko*, con acabado pergamino, para grabado en hueco; y *Mino* o *Usumino*, de tono cálido, delgado y firme que no necesita aparejo. El papel de China, muy similar al japonés, se caracteriza por ser algo amarillento, debido a las fibras vegetales de su composición, además de ser extremadamente fino y sedoso. Hoy en día, este tipo de papeles, considerados de lujo, se fabrican prácticamente en todo occidente y oriente con la misma calidad. Estos papeles son los más apreciados para realizar estampaciones manuales y calcográficas.

**Papel quebrado** Presenta ligeros defectos de fabricación, por lo que son más baratos. Se suelen usar para estampar pruebas.

**Papel de pulpa de madera** Son los más corrientes y asequibles, se preparan rápidamente y su estampación es sencilla, aunque amarillean rápido y una vez secos no suelen realzar la obra.

También podemos emplear en las reproducciones artísticas, papeles fabricados mecánicamente a base de rafia o cáñamo, o papeles vitela, realizados a partir de

trapos, a mano o mecánicos. Los papeles sin madera, destinados a la impresión de lujo, también se usan en todo tipo de matrices, ya sean de grabado en hueco, litografía, offset, etc. Otro tipo de papeles son los calandrados, transparentes, texturizados, agamuzados, etc., de formato y espesor variable. Cuando la estampación es mecánica, los papeles japoneses, tan apreciados, resultan demasiado frágiles, por lo que es preferible usar papeles suaves, poco encolados, gruesos, con un gramaje medio alto, y resistentes, sobre todo, a la presión. Especialmente si se trata de una impresión en hueco, el papel debe ser firme, con una estructura sólida y compacta de fibras flexibles y blandas.

Como dijimos al principio de esta sección, podemos estampar sobre prácticamente todo tipo de papeles, pudiendo usar desde papeles de acuarela hasta papeles para carboncillo como el Ingres, logrando estampaciones en hueco con éxito. Aunque lo mejor es utilizar alguno de los muchos papeles específicos que se comercializan para las reproducciones artísticas con un gramaje recomendado entre los doscientos y los trescientos gramos por metro cuadrado, y un precio que oscila entre los dos y los ocho euros el pliego de cien por setenta centímetros. Los de la casa Canson-Guarro son muy populares, destacando el *Super Alfa* y el *Biblos* (cincuenta por cien de algodón), *Creysse* (ochenta por cien de algodón), etc. También son muy conocidos los fabricados por Arches como *88*, *Moulin Du Gué*, *Velin BFK Rives*, *Arches Cover*, estos últimos de alto gramaje y cien por cien algodón, fabricados con molde. Se comercializan además papeles de otras marcas de gran calidad como: *Rosaspina* de Fabriano; *Velin* de Johannot; *German Copperplate* de Hahnemühle; *Bütten* de la casa Zerkall, y los fabricados por Rives, Somerset, Strathmore, Schut Papermill o Magnani, entre otros. Otros papeles de calidad semejante podrían ser los nacionales de confección manual distribuidos por la casa Michel, Meirat, Segundo Santos y Paperky. Se comercializan también papeles muy interesantes para la estampación fabricados a mano, sobre todo los papeles orientales, aunque su gramaje es mucho menor que todos los anteriores. Destacamos en este grupo los papeles japoneses como Kitakata, Mingeishi, Warabanshi, Arakaji, etc.

### Preparación del papel

Un punto importante a tener en cuenta con el papel es que no debe estar demasiado encolado, para que sea más permeable, absorbente y se adapte mejor a la matriz. Por este motivo, al estampar determinadas matrices, sobre todo las creadas por procedimientos en hueco y procedimientos aditivos, el papel se debe humedecer de forma uniforme antes de utilizarlo, lo que elimina parte del encolado, volviéndolo más flexible y blando, lo que le permite recoger la tinta de cualquier punto de la superficie de la matriz. Al ablandarlo con agua le permitimos penetrar en las incisiones más fácilmente para recoger toda la tinta, a la vez que lo hacemos más resistente a las roturas. Aunque hay que ser conscientes de que siempre que se utilice un papel húmedo en la estampación, la huella del grabado

tendrá un tamaño menor que el de la matriz, ya que al secar el papel siempre encogerá ligeramente.

La cantidad correcta de humedad que debe aportase a cada papel depende principalmente de la proporción de cola que este contenga y de si esta es de origen animal o vegetal. En general, si el papel está demasiado seco es más rígido e inflexible, impidiendo la transmisión correcta de tinta a la estampa. Pero si está demasiado húmedo, el exceso de agua puede repeler la tinta, en especial la oleosa, pudiendo hacer que el papel se deslice sobre la matriz y humedezca los fieltros durante la estampación. Podemos decir que el papel estará correctamente humedecido si al mirarlo a la luz no produce brillos de agua en ningún sitio, estando húmedo, flexible y blando, pero no mojado.

Los dos sistemas más comunes para humedecer el papel son por inmersión y por impregnación o absorción, aunque existen multitud de variantes:

**Método por inmersión** Cuando humedecemos el papel por inmersión, normalmente usamos una cubeta de plástico rígido como las empleadas en fotografía, que llenamos de agua corriente, dejando el papel sumergido en ella entre veinte minutos y unas cinco horas, dependiendo de la cantidad de cola que tenga el papel. Algunos papeles como el *Van Gelder* de Schut Papermill pueden necesitar estar sumergidos días (Pla, 1977, p. 139). Transcurrido el tiempo necesario, el papel se extrae de la cubeta y se deja escurrir, preferiblemente en una superficie vertical no porosa como una pared de azulejos o similar, eliminando a continuación el exceso de agua con ayuda de un papel secante, sobre el que podemos pasar un rodillo o frotar con la mano. El papel queda así listo para ser usado inmediatamente, aunque podemos guardarlo entre papeles secantes un día o dos manteniéndolo prensado entre láminas de madera. Si queremos humedecer papeles poco engomados podemos apoyarlos en una superficie inclinada y lisa, duchándolos y pasándoles luego un rodillo de arriba a abajo para que liberen el agua sobrante.

**Método por impregnación o contacto** En cambio, si vamos a realizar toda la edición de forma continua, o nuestro papel esta poco encolado, el mejor método para humedecer el papel es por impregnación o contacto, pues un exceso de humedad haría que el papel se rasgara. En este caso introducimos en la cubeta con agua la mitad de las hojas que queremos humedecer, dejándolas el tiempo necesario. Al sacarlas del agua las dejamos escurrir en vertical. A continuación colocamos sobre un plástico grande, un hule o una tela mojada, intercalando una hoja húmeda y otra seca y así sucesivamente. Si los papeles son finos, en lugar de sumergirlos en agua podemos humedecerlos con una esponja. Para ello pasaremos una esponja mojada por una cara del papel colocándolo boca abajo, al humedecer la siguiente hoja apoyaremos su lado húmedo contra el seco de la primera hoja y así sucesivamente creando una pila con todos los papeles que vayamos a utilizar. Una vez terminados de apilar estos papeles, cerramos el plástico envolviéndolo todo, pudiendo fijar los bordes con cinta adhesiva. Sobre la pila de hojas

> se coloca un cartón o un vidrio y un peso moderado, para favorecer así la transmisión de humedad entre los distintos papeles. En 24 horas todas las hojas tendrán el mismo grado de humedad, quedando listas para ser usadas, aunque los mejores resultados se obtienen en 48 horas. En cualquier caso, no es recomendable mantenerlos así más de una semana si se humedecieron en agua fría y dos días si fue agua caliente, ya que comenzarían a enmohecerse por el exceso de humedad, apareciendo motas indeseadas en el papel. Si cuando vamos a usar el papel aún está brillante por efecto del agua, debemos dejarlo aún entre papeles secantes unos minutos más. Rubio (1979) aconseja además cepillar suavemente la superficie del papel para eliminar cualquier irregularidad del encolado.

Según la naturaleza del papel puede necesitar que se cepille antes de imprimir para levantar una especie de pelusa que lo haga más esponjoso y absorbente. En cualquier caso, los papeles poco encolados no se pueden cepillar en absoluto. De este modo, cuando se preparan bastantes papeles para la estampación es recomendable guardarlos hasta que llegue el momento de usarlos entre dos papeles secantes húmedos lo que evitará que se sequen en exceso sobre todo los últimos papeles que empleemos.

### Manipulación del papel

Para lograr una buena estampa es fundamental la correcta manipulación del papel durante el proceso de estampación. Por tanto, además de preparar el papel como corresponde, debemos manipularlo mediante unas pinzas, que nos ayudan a no ensuciar el papel con la tinta de las manos, que deja nuestras huellas en la estampa. Estas pinzas pueden estar hechas con unos sencillos recortes de papel, cartulina, una pequeña plancha de metal fino de zinc o aluminio, o lo más común, con recortes de acetato o plástico rígido, doblados por la mitad. Algunos estampadores como Antúnez (2005, p. 49) indican como fabricar estas pinzas a partir de un óvalo de plástico reciclado de unos catorce centímetros de longitud doblado por la mitad. También puede resultar útil frotarnos las manos con talco para no ensuciar el papel al manipularlo.

Otro punto a tener en cuenta son los **márgenes** del papel. Hemos de puntualizar que cuando el papel está destinado a una prueba que probablemente se deseche, es suficiente con que sea unos centímetros más grande que la matriz. Pero si la prueba está destinada a mostrarse o forma parte de la edición, se recomienda dejar unos nueve centímetros a cada lado de la imagen y un poco más en el margen inferior, ya que es el que contiene la identificación de la estampa y la firma. Aunque hay grabadores que les gusta estampar a sangre, es decir, que el papel tenga las mismas medidas que la matriz, siendo esta elección en último término una cuestión personal.

### 8.2.2. Frotadores manuales

Durante el proceso de estampación se debe ejercer presión sobre el soporte para que la tinta pase de la matriz a este. Para ello, podemos utilizar procedimientos manuales, ejerciendo la presión a mano, o mecánicos, con ayuda de una prensa. Los procedimientos manuales consisten básicamente en colocar el papel sobre la matriz entintada y a continuación ejercer presión en la zona posterior del papel ayudándonos de la mano o de algún frotador manual. Este método es conocido como pulido (Martín, 2003, p. 33) o bruñido.

Cuando se emplea el sistema manual de presión se debe tener en cuenta unas serie de consideraciones previas. La primera es que, para facilitar que todas las estampas sean iguales y lograr una tirada homogénea, es imprescindible utilizar un marco de registro. Este marco, realizado generalmente sobre un papel base limpio, sirve de referencia para colocar siempre en la misma posición la matriz entintada y, sobre esta, el papel de la estampa, siguiendo para ello las líneas marcadas en el registro. También es aconsejable proteger el papel de la estampa de la fricción que supone frotar sobre él. Para ello se usa un papel intermedio, que cubrirá la estampa, destinado a recibir la presión directa ejercida sobre el conjunto. De este modo, una vez en su sitio todos los elementos, se puede comenzar a ejercer la presión de manera manual para transferir la tinta. Esta ha de ejercerse con movimientos firmes pero suaves, principalmente cortos, regulares y uniformes, normalmente de forma circular o de vaivén, y comenzando por el centro del papel hacia las esquinas. Lo más complicado de este sistema es procurar mantener una presión constante en toda la matriz, pues si se varia esta, en la estampa se reflejará un cambio de tono. Aunque podemos utilizar esta variación en nuestras creaciones, como un elemento expresivo más, no es muy recomendable dada la dificultad de repetir exactamente el mismo efecto en todas las estampas de la edición.

A la hora de ejercer esta presión constante podemos valernos de la mano, puede que incluso el pie en matrices resistentes, aunque lo más común y rentable es usar alguna de las múltiples herramientas manuales a nuestra disposición que nos permiten obtener una impresión clara. Estos utensilios que nos ayudan a frotar el papel contra la matriz se conocen como frotadores manuales y son elementos convexos de distinta índole. Pueden ir desde el anverso de una cuchara o un guijarro bien pulido, a un barén, o un tampón de grabado envuelto en muselina. También se pueden usar un frotador de barbas de ballena, o un disco – frotador de chapa de acero cromado. Algunos estampadores usan incluso como frotadores herramientas comunes tales como una bombilla, empleada por un artista xilógrafo rumano.

#### Cuchara

Entre los frotadores manuales, el más sencillo que podemos emplear, es el anverso de una cuchara, que se suele sujetar fácilmente por el mango y dirigir

con el índice en el hueco, moviéndola en líneas paralelas en la misma dirección. Se puede utilizar cualquier cuchara, pero es preferible que esta sea de madera para que no se recaliente al frotar, siendo muy versátiles las cucharas de arroz japonesas hechas de bambú.

#### Frotadores manuales de madera

Una alternativa empleada por algunos estampadores (Ross y Romano, 1972, p. 15) es usar como frotador manual dos pomos o tiradores de madera redondeados unidos o pegados de forma simétrica de modo que uno de ellos sirva como asa para sujetar y mover el otro, que será el que entre en contacto directo con el papel ejerciendo la presión. Cuando usamos frotadores de madera es aconsejable tratarlos primero con un poco de aceite de linaza para facilitar su deslizamiento sobre el papel.

#### Barén

El frotador manual mejor considerado es el barén japonés. Esta herramienta es una almohadilla o tampón especial casi plano, muy utilizado en Japón. Consiste en un disco de unos siete a diez centímetros de diámetro hecho con una cuerda de fibras trenzadas de cáñamo, bambú o esparto, que se enrolla sobre sí misma en espiral. Este disco se recubre de capas de papel y se envuelve, tradicionalmente en una vaina u hoja de bambú, cuyos extremos se pliegan y atan en la parte superior del disco con un nudo complejo, formando una especie de empuñadura o agarradera. Los baren tradicionales son muy laboriosos de fabricar pues sobre el disco de cuerda trenzada se suelen pegar unos cincuenta papeles superpuestos, uno cada día, debiendo dejar secar el conjunto casi un año antes de envolverlo en la hoja de bambú. Actualmente el disco suele ser de madera, de plástico o de cartón, sustituyendo el recubrimiento de hojas de bambú por una tela suave de seda, o un trozo de cuero con una capa intermedia de algodón. Podemos encontrar en el mercado incluso imitaciones hechas con plástico rígido.

La manera correcta de emplear un barén consiste en apoyarlo sobre una hoja de protección que cubra la matriz entintada y el soporte, encargada de evitar que este último se deteriore. A continuación ejerceremos la presión sobre el conjunto con movimientos uniformes y circulares. La única precaución que debemos seguir es que si utilizamos el barén tradicional recubierto de bambú, es aconsejable sustituir los movimientos circulares por un frotado en sentido de las vetas de la hoja.

### 8.2.3. Prensas

La definición de prensa de la Real Academia de la Lengua Española (Real Academia Española, 2019) nos dice que es una «máquina que sirve para com-

primir, cuya forma varía según los usos a que se aplica». Entre la multitud de elementos mecánicos que existen con este fin, unas cuantas son especialmente prácticas para estampar la matrices creadas mediante la presión realizada por una superficie. Esta presión puede ejercerse sobre toda la superficie de la matriz al mismo tiempo, o sólo sobre una línea mientras la matriz se desplaza bajo esta. De este modo, algunas de estas prensas son específicas para un único sistema de estampación en concreto, mientras que otras, más versátiles, se llegan a adaptar a casi todos los sistemas.

En cualquier caso, sea cual sea la prensa utilizada en la estampación, por norma general se coloca centrada en la platina la matriz entintada, con uno de sus lados menores paralelos al borde corto de la platina y al rodillo, y sobre esta se deposita cuidadosamente el papel sobre el que realizaremos la estampación. Este conjunto siempre se debe proteger de la presión directa de la prensa. Para ello se emplea una capa de protección homogénea conocida habitualmente con el nombre de **cama**. Este recubrimiento presenta varias capas de papeles, cartulinas y fieltros, variando ligeramente las usadas de un tipo de prensa a otro.

### Prensa de tornillo

También llamada prensa de husillo, de mano o de oficina. Es la más sencilla que existe y la más antigua, se utilizaba originariamente para aplastar semillas, hierbas o incluso ropa. Su forma básica consta de dos planos horizontales rígidos y paralelos, en los que el inferior es fijo, mientras que el superior se puede mover arriba y abajo gracias a un tornillo. La placa fija inferior, conocida como platina, suele ser de metal o madera dura, siendo la base o lecho plano que recibe la matriz entintada cubierta con el papel que hará las veces de soporte de la estampa. La placa superior, es conocida tradicionalmente como mármol, ya que fue de uso común colocar un mármol sobre la matriz y el papel para darle mayor homogeneidad a la estampa (López Anaya y cols., 1975). Esta placa es un émbolo plano y pesado, normalmente de hierro, suspendido de un marco gracias a un tornillo central. Cuando giramos este tornillo hacemos que el émbolo descienda sobre la platina ejerciendo la presión en sentido vertical y uniforme. Las prensas de tornillo suelen ser de pequeño tamaño, por lo que son bastante económicas, aunque se necesita mucha fuerza para mover el émbolo y realizar la impresión.

### Prensa vertical o de platina

Son conocidas además como prensas tipográficas o de base plana. Se pueden considerar como una evolución de las tradicionales prensas de tornillo, cuya mejora principal consiste en hacer la platina móvil. Sobre esta platina, que recibe la matriz entintada y el papel, desciende una pesada plancha de hierro que es la que ejerce la presión. Por tanto, estas prensas, igual que las de husillo, ejercen la presión en sentido vertical y uniforme, aunque son más fáciles de mover. Se utilizan sobre todo en las impresiones en relieve. La prensa tipográfica más antigua

y sencilla es la prensa de brazo, inventada por Gutenberg como una adaptación de las prensas de husillo utilizadas hasta ese momento. Este modelo de madera, fue perfeccionándose hasta el siglo XVIII cuando comenzaron a fabricarse en metal, principalmente en hierro fundido, llegando a mecanizarse el entintado o la alimentación del papel en el siglo XIX. Las prensas de este tipo más conocidas son las americanas *Columbian* y las inglesas *Albion*, ambas de hierro y con decoración victoriana. En estas prensas planas el émbolo de acero está suspendido en un marco de hierro, descendiendo verticalmente y elevándose por la acción de una palanca, hasta alcanzar la platina, lecho o base de la prensa. Este lecho se desliza hacia delante y atrás en horizontal con una manivela, permitiendo cuando esta el émbolo arriba, colocar y cambiar la plantilla de registro, la matriz entintada, el papel y las mantillas de protección, que muchas veces se reducen a un cartón duro. Al entrar en contacto el émbolo con la plancha y el papel, ejerce una fuerte presión de manera simultánea por toda la superficie, haciendo que la tinta de la matriz se transfiera al papel. Hay que tener en cuenta que, sobre todo las primeras estampas probablemente tendrán áreas defectuosas donde la tinta no se haya transferido bien. Si es por falta de presión, podemos solucionar el problema pegando un trozo de papel en la plancha de la prensa, en las zonas donde se ha producido la falta de tinta hasta conseguir una buena impresión.

### Prensa horizontal o tórculo

También conocida como prensa calcográfica. Consiste básicamente en dos grandes rodillos giratorios entre los que se desliza una plataforma rectangular rígida, horizontal, lisa y pesada, denominada platina, lecho o mármol, sobre la que se coloca el conjunto de matriz y soporte a estampar. La presión ejercida por dichos rodillos suele alcanzar los quinientos kilogramos por centímetro cuadrado en las estampas artísticas, aumentando hasta los cinco mil cuando se trata de estampar sellos o billetes (Cabo de la Sierra, 1981, p. 63).

El sistema de los tórculos apenas ha variado desde su invención. Las primeras prensas construidas en madera fueron sustituidas por otras más modernas de hierro y acero, aunque los dos pesados cilindros siempre han sido de acero o hierro fundido. Estos cilindros se sostienen en posición horizontal apoyándose por sus extremos en un marco vertical o bancada que consolida el conjunto. Normalmente, el cilindro inferior es hueco, alcanzando un diámetro estándar de unos treinta centímetros, mientras que el superior es macizo, presentando unos quince o veinte centímetros de diámetro. Lo que sí supuso una gran mejora en la evolución de estas prensas fue el cambio en el sistema de provocar el movimiento de los cilindros. Originariamente el movimiento se aplicaba al pesado y macizo cilindro superior de forma directa mediante un sistema de aspas. Este método poco práctico, fue sustituido por un sistema de engranajes reductores que se controlan con un volante, cuatro palancas en cruz, o una manivela, y que mueven el rodillo superior con mucho menos esfuerzo, mientras que el inferior tiene giro libre. De este modo, mientras la platina esta aprisionada entre los dos cilindros,

cada vez que hacemos girar el cilindro superior provocamos el desplazamiento de la platina entre ellos, de modo que esta avanza entre ambos cilindros, mientras estos ejercen presión en el conjunto de matriz entintada y soporte. Debido a esto, ya no se ejerce una presión uniforme como en las prensas verticales, sino una intensa presión de rodadura en una línea generatriz del cilindro que se desplaza a lo largo de la matriz. La presión que se puede conseguir con este tipo de prensa es superior a la vertical, ya que el contacto con la plancha entintada y el papel no es global sino progresivo, teniendo que cuidar unicamente que los rodillos no se detengan a mitad de una matriz, lo que produciría una línea muy marcada en la estampa.

Podemos regular el espacio entre los dos cilindros para adaptar la presión ejercida entre los rodillos, para ello se giran dos pernos o tornillos de ajuste de tensión, situados uno a cada extremo de los cilindros en la parte superior de la prensa. Cuando la matriz es muy alta, como muchas de madera, es aconsejable colocar en ambos extremos de la platina dos listones de la misma altura que la plancha que sirvan de carril al cilindro superior. Si calibramos mal la presión ajustando de manera diferente los tornillos de ambas partes del tórculo, la estampa resultará más oscura de un lado que del otro. Para corregir este defecto es recomendable volver a ajustar la presión de todo el tórculo.

En cuanto a la platina, aunque las primeras fueron realizadas en madera dura, actualmente son de metal como el acero fundido y rectificado, o de plástico rígido, que evita la deformación habitual de la madera. Estas plataformas rectangulares suelen llevar unos topes en la parte inferior de sus extremos más alejados para evitar que durante su uso se salgan de la zona intermedia de los rodillos. Sobre la platina se deposita por orden, la plantilla de registro, la matriz entintada, el papel preparado, y por último la cama de protección. Por lo que el tamaño de la platina, condicionará las dimensiones de la estampa más grande que podemos imprimir en un determinado tórculo. Siendo recomendable que esta acabe cinco o seis centímetros antes de llegar al borde de la platina que la recoge.

Generalmente en este tipo de prensas se coloca una **cama de protección** en la platina sobre la matriz y el papel. Tradicionalmente esta cama consiste en varias capas protectoras superpuestas cuya función principal es la de amortiguar la acción de los rodillos y extender de manera regular la presión, favoreciendo el traspaso de tinta al papel al rebajar la dureza de la presión de la prensa y conseguir así mayor uniformidad. Podemos distinguir claramente dos capas principales: la maculatura y la mantilla.

La primera capa del recubrimiento de la cama es una hoja de papel delgado y absorbente llamado **maculatura**. Este papel puede ser de seda o de periódico y suele estar cubierto por un papel secante limpio. Su función principal es absorber la humedad que desprende el papel empleado como soporte de la estampa, protegiendo así las capas sucesivas de la cama. Ya que, si esta humedad llega a la siguiente capa, formada por fieltros, además de mojarlos, depositará en estos los restos de cola del papel, que con el tiempo provocan que el fieltro se vuelva

rígido y, por tanto, quebradizo ante la presión. Para que la hoja de maculatura no pierda su efectividad, es aconsejable cambiarla cada seis estampaciones aproximadamente.

La segunda capa de la cama, y el elemento más importante de esta, es un conjunto de fieltros, también llamado **mantilla** o **manta**. Este paño, normalmente es de lana pura blanca, que se compacta por presión, sin tejer, torcer o entrelazar las fibras, formando así un fieltro homogéneo sin dibujo. Esta capa es la encargada de absorber los desniveles de la matriz distribuyendo la presión de manera uniforme por toda la superficie. El fieltro suele presentar un tamaño similar al de la platina de la prensa donde se usa, variando su espesor y número según los gustos personales. De este modo, dependiendo de cada estampador, se puede utilizar distintas combinaciones de fieltros. Antúnez (2005, p. 24) recomienda usar un solo fieltro de unos diez milímetros. Aunque lo más habitual es usar entre dos y cinco mantillas, variando su tamaño, por ejemplo dos fieltros de cinco milímetros cada uno, o uno de tres y otro de cinco milímetros respectivamente, siendo habitualmente el más fino el que está en contacto con el papel de impresión. Lo más común es emplear tres mantillas de unos tres milímetros cada una. Ramos (1992) distingue así tres fieltros o mantillas:

1. El «recogedor de cola», muy fino, de unos dos milímetros de grosor, que es el que está más cerca del papel. Al ser la mantilla más delgada es la más flexible, adaptándose mejor a los huecos de la matriz.

2. La «manta amortiguadora», de grosor medio, aproximadamente unos cinco milímetros, es la que transmite la presión al papel.

3. La «manta propulsora», la más gruesa de las tres, pegada al rodillo superior del tórculo, es la que hace avanzar al conjunto.

Si el fieltro es nuevo, es aconsejable pasarlo entre los rodillos de un tórculo varias veces a máxima presión para que se vuelva flexible y homogéneo. Es importante conservar los fieltros limpios, flexibles, suaves y blandos, por lo que si con el uso notamos que se están volviendo rígidos o acartonados, podemos lavarlos en una pila o una bañera para que recuperen su flexibilidad. Para ello los sumergimos una media hora en abundante agua tibia o fría, pudiendo añadir al agua, en caso que fuera necesario,un poco de detergente y unas gotas de amoniaco. Repetimos esta operación dos o tres veces, hasta que el agua salga limpia. Los dejamos escurrir y los tendemos sin doblarlos, a ser posible en posición horizontal para evitar deformaciones, hasta que seque completamente. Podemos colocarlos entre papeles secantes para acelerar el proceso, pero siempre es recomendable dejarlos secar al menos toda una noche.

Los tórculos comenzaron a desarrollarse a finales del siglo XV, y en el XVI ya se construía prácticamente igual que los actuales. Cabe mencionar la innovación del inglés Friedrich Koening que en 1810 creó la primera máquina tipográfica a vapor que aumentó la velocidad de producción (Liberati, 2005). Actualmente se pueden

encontrar tórculos impulsados por un volante, muchos con un engranaje anexo que multiplica la fuerza que ejerce dicho volante, o incluso tórculos impulsados electrónicamente. Estas prensas se utilizan sobre todo en las impresiones en hueco.

Actualmente se pueden adquirir tórculos con sistema reductor o sin él; con rodillos macizos o huecos; manuales, semiautomáticos, o automáticos; etc. Pudiendo incluso encargarlos según nuestro gusto personal. Antúnez (2005, p. 26) recomienda un tórculo semejante al que encargó para si mismo: «rígido de rodillos macizos, con reductora, pletina de acero inoxidable de 120 x 61 cm, base con cajones, etc.».

### Prensa de pruebas tipográfica

Recibe el nombre también de prensa de cilindro. Esta prensa, ya en desuso, consiste básicamente en una platina plana sobre la que se coloca la matriz entintada y un rodillo o cilindro que pasa por encima para ejercer la presión. En ella se aprovecha la base hundida que se destinaba a las letras de plomo, para colocar la matriz de madera, que queda asegurada por una barra de sujeción y enmarcada por los bordes elevados del lecho de la platina. Sobre esta base se desliza un único cilindro al que se le fija el papel y que al girar lo presiona sobre la matriz para realizar la transferencia de tinta. Entre las más antiguas y populares esta la clásica prensa *Vandercook* de la cual llegaron a existir multitud de modelos. Las prensas tipográficas más modernas llegaron a disponer también de rodillos para entintar la plancha de forma mecánica.

### Prensa litográfica

La prensa litográfica no ha cambiado su estructura básica desde 1878, siendo un modelo simplificado y perfeccionado de la prensa de rastrillo creada por Senefelder en 1798 (Krejca, 1990, p. 172). Aun así, podemos encontrar dos modelos de esta prensa manual de base plana, de aspas o de brazo: el modelo francés de madera y el alemán de hierro colado. En ambas, la prensa consta de un cilindro sobre el que descansa un carro movible a modo de mesa, cuya función es soportar la piedra entintada. Este carro, también llamado platina, pasa bajo un marco metálico conocido como portacuchilla o portarrató. Siendo este arco el que sujeta el rastrillo mediante un husillo o paso de rosca, que permite su movimiento vertical para que se pueda ajustar, regulando la presión que va a ejercer sobre la matriz y el papel para producir la correcta transferencia de tinta. Una vez finalizada la presión, el husillo permite también levantar el rastrillo para que el carro pueda volver fácilmente a su posición inicial. Este rastrillo es una regla o cuchilla, formada por una plancha de hierro sin filo o una pieza de madera muy dura como el serbal, cortada en su parte inferior en bisel o en forma de V, y forrada de una banda de cuero llamado tímpano, al que se suele aplicar un poco de grasa o sebo para facilitar el deslizamiento durante la estampación, ya que esta será la parte que entrará en contacto con el conjunto a estampar.

De este modo, a la hora de estampar se fija la piedra al carro para evitar deslizamientos indeseados, procurando colocarla bien centrada y con uno de sus cantos paralelos al filo del rastrillo. Sobre esta piedra entintada se coloca el papel que hará de soporte, protegiendo el conjunto con la cama o maculatura, compuesta por papeles limpios y secos y encima una hoja de cartón fino y fuerte como el presspan, o una fina plancha metálica, cuya cara superior se suele engrasar con una capa de vaselina. Esto atenúa la presión y facilita el deslizamiento. Se recomienda que el tamaño del rastrillo de la prensa sea proporcional a la piedra que vamos a estampar para evitar daños en esta última. A continuación, se regula la presión vertical del rastrillo y se imprime un movimiento horizontal al carro mediante un volante que encontramos a un lado de la prensa y que generalmente tiene seis aspas o brazos de madera unidos por piezas de fundición. Este volante presenta enrollada una correa que también esta sujeta al carro o platina, de modo que, al girarlo se mueve la correa, desplazando el carro horizontalmente para que pase bajo la presión vertical del rastrillo. Las prensas alemanas de metal son de engranaje, moviéndose en este caso gracias a una rueda dentada accionada por manivela.

### Prensa offset

Esta prensa mecanizada se caracteriza por poseer un cilindro de caucho intermedio que recoge la tinta de la imagen y la transfiere al soporte, normalmente una hoja de papel. La acción de este cilindro, denominado **mantilla**, es la que evita la inversión de la imagen, pues el diseño positivo, pasa en negativo al cilindro y de este vuele al papel otra vez en positivo. Esto facilita al artista el trabajo inicial de composición, pudiendo olvidarse de la inversión del boceto original.

Este tipo de prensas surgen en Estados Unidos, extendiéndose por Europa tras la primera Guerra Mundial. Existen multitud de prensas offset, desde las más sencillas a las más complejas. La prensa offset más simple tiene una gran base que descansa sobre dos soportes macizos cuya parte superior son dos raíles dentados. Sobre la base se fija la matriz entintada y seca, y el papel que se va a estampar, uno a continuación del otro. Y por encima de estos se mueve en la horizontal un gran rodillo de caucho cuya manta de goma o mantilla gira en dos tiempos. En el primero, gira hacia delante presionando sobre la matriz, recogiendo en esta primera pasada la tinta y guardando la imagen en negativo en su superficie. En un segundo tiempo, el rodillo gira hacia atrás en su movimiento de regreso, presionando esta vez sobre el papel o soporte elegido, y depositando en este la tinta, que forma otra vez la imagen en positivo. El manejo de estas prensas es tan sencillo que podemos sustituir en el carro la estampa por un papel en blanco, humedecer la plancha con una esponja y volver a entintarla manualmente, tras lo cual accionaremos la prensa para obtener una segunda estampa.

Otros tipos de prensas offset más complejos cuentan con un sistema automático que humedece y entinta la plancha. Algunas pueden moverse gracias a la fuerza manual, aunque la mayoría son mecánicas. Las prensas offset industriales cuentan

con una serie de cilindros giratorios, en el primero se fija la plancha de zinc o aluminio, que es humedecida y entintada por otros cilindros de goma, transportando la imagen a otro cilindro de caucho que, a su vez, lo transfiere al último cilindro por el que circula el papel. Este sistema rotativo permite imprimir a mucha velocidad, realizando una cantidad casi infinita de estampaciones que mantienen la misma calidad. Las más sencillas de estas máquinas sólo permiten la estampación de un único color, aunque la mayoría, más profesionales, pueden estampar de dos, a cuatro o cinco colores, consiguiendo así con el sistema de cuatricomía tiradas a todo color. Muchas de estas prensas también pueden imprimir el anverso y el reverso de la hoja al mismo tiempo al pasarla entre dos mantillas que presionan a la vez, consiguiendo con todos estos avances una tirada en rotativa de alta calidad. Todas estas mejoras aumentaron la velocidad de la edición comercial, que con las prensas tradicionales resultaba lento y antieconómico, revolucionando el mundo editorial.

La idea original de incluir un cilindro recubierto de goma para el reporte de las litografías se debe al grabador checo Kaspar Hermann, quien dirigió la construcción de la primera prensa offset en Alemania en 1907. En 1909 ideo además un sistema para imprimir las dos caras de un papel a la vez (Krejca, 1990). A partir de aquí el desarrollo de las máquinas de impresión se aceleró y las rotativas desplazaron a las de impresión en plano en el mundo industrial.

### Prensa serigráfica

Las prensas para la serigrafía van desde los sencillos equipos manuales de sobremesa, fabricados con listones de madera, bisagras y tornillos, para estampar a pequeña escala camisetas y letreros, hasta las grandes prensas industriales para aplicaciones multicolores y de enormes tiradas.

Los **equipos manuales** suelen consistir únicamente en un tablero o mesa al que se fija un listón de madera con dos pernos en sus extremos. Este listón tiene fijado a el dos bisagras con tornillos que son las encargadas de sujetar firmemente la pantalla serigráfica, de manera que podamos elevar y bajar la pantalla de forma sencilla siempre en el mismo sitio, para facilitar el cambio de soporte entre estampaciones manteniendo el registro. La pantalla, aunque fija a la mesa, no se encuentra pegada a ella sino que está ligeramente separadas para permitir que la trama del tamiz ceda al pasar la rasqueta presionando la tinta por encima. Las mesas serigráficas más comunes tienen una altura de 85 cm y un tablero de unos 2 cm de grosor, pueden ser horizontales o tener una ligera inclinación de diez grados para que la tinta no se escurra hacia las bisagras cada vez que se levante la pantalla. Para mantener levantada la pantalla se puede usar un sencillo listón de madera en la parte izquierda que haga de tope.

Los **equipos mecánicos** poseen contrapesos incorporados a las bisagras que mantienen la pantalla levantada. Existen mesas que pueden estampar entre seis y diez colores distintos girando la platina que contiene el soporte sobre un eje central

al que se articulan las diferentes pantallas serigráficas. La industria ha avanzado mucho en este sector, desarrollando máquinas de serigrafía automáticas de alta velocidad que pueden estampar hasta diez colores distintos. Estas máquinas se suelen combinar con transportadores de cinta de aire caliente, que aceleran el secado y fijado de las tintas. Actualmente este proceso de secado por ventiladores eléctricos esta dejando paso a un sistema de polimerización por infrarrojos.

## 8.3. Registro

El registro es el conjunto de operaciones que se llevan a cabo para poder realizar una edición lo más fielmente posible. De este modo, esta edición estará formada por todas las estampas iguales de calidad que se obtengan del mismo modo. Cualquiera que haya intentado hacer varias copias de una misma matriz exactamente iguales, sabe que es más difícil de lo que parece.

Es por esto, que para realizar una buena edición, debemos de utilizar un método de registro fiable, que nos permita ajustar la imagen de la matriz al soporte que recibirá la tinta siempre en la misma posición. Este proceso será más simple en las matrices monocromáticas que en las policromas, pero igualmente es necesario.

Para poder planificar nuestro registro, lo primero que hemos de tener en cuenta es la relación de la matriz entintada con el soporte sobre el que se va a estampar, normalmente papel. Para ello debemos considerar que posición deseamos que ocupe la mancha impresa o huella de la matriz dentro del soporte. Distinguimos así entre el límite formal de la imagen y el límite objetual de la obra o del papel, cuya diferencia forma el margen de nuestra estampa. De este modo, tal y como ya apunta Delgado (1994) en su tesis, según la posición de la mancha generada por la matriz en el papel podemos dar lugar a distintos tipos de márgenes, distinguiendo entre:

1. Posición tradicional centrada de la mancha y el papel: Es la más sencilla de llevar a cabo, pues tanto el papel como la matriz se colocan centrados entre ellos y en la platina, de manera regular.

2. Distinta orientación de la mancha respecto al papel: manteniendo el soporte fijo podemos colocar la matriz sobre este con una orientación horizontal, vertical u oblicua, lo que producirá tres tipos distintos de margenes.

3. Desplazamiento de la mancha hacia un lado del papel: en este caso podemos desplazar la matriz sobre el soporte deliberadamente para que ocupe la parte superior, inferior, izquierda o derecha de este.

4. Distintas combinaciones de los anteriores puntos: pudiendo cambiar la orientación de la matriz a la vez que la desplazamos sobre el soporte.

Otro punto importante que debemos tener en cuenta a la hora de proyectar el registro de nuestra obra es la relación de la mancha producida por la matriz entintada con el borde del soporte papel, es decir, la relación entre el límite formal y el objetual cuando hay contacto entre ellos. Esto también modificará la forma y el tamaño real del margen de nuestra estampa. Tenemos así:

1. Tangencia puntual de uno o más vértices de la matriz con uno de los bordes del papel.

2. Tangencia lineal de un lado, dos, tres o los cuatro de la matriz con los bordes del papel. Cuando los cuatro lados son tangentes se dice que la imagen está impresa a sangre y los márgenes desaparecen.

3. Secancia de un lado de la matriz con el papel, dejando fuera de la impresión un trozo de la imagen.

4. Tangencia – secancia, es la combinación de las dos posibilidades anteriores.

Además de variar la forma y el tamaño de este margen o espacio de la obra no impreso, como acabamos de ver, podemos aplicarle también distintas transformaciones a los márgenes: recortándolos, doblándolos, quemándolos o rompiéndolos con cortes o agujeros, pintándolos o añadiéndoles diversos materiales al pegar papeles, arena, etc. La mayor parte de estas acciones siguen un planteamiento puramente estético. Otra posibilidad es integrar el margen con la mancha de la obra. Aunque lo más común es hacerle contener los textos identificativos de la imagen entre los que esta la firma del artista y la numeración de la edición. Si queremos ampliar la información sobre todas estas posibilidades compositivas podemos consultar la tesis de Manuel Delgado (1994), donde se reflexiona más ampliamente sobre estos temas.

Una vez decidido el tamaño del papel que vamos a emplear y la posición de la matriz dentro de este, procedemos a realizar el registro propiamente dicho para asegurarnos que todas las estampas mantengan la coherencia. Muchos grabadores recomiendan comenzar practicando con un registro monocromático, procurando estampar al menos doce impresiones idénticas antes de realizar una estampa a color con varias matrices. Para comprobar si la exactitud del registro es correcta podemos volver a estampar una prueba ya impresa y seca. Si hemos sido verdaderamente rigurosos no debería aparecer una imagen doble.

En cuanto a los procesos de estampación a color con varias matrices, el primer problema con que nos encontramos es el registro de estas a la hora de crearlas. Las dimensiones y la forma de las matrices utilizadas influyen mucho en la correcta alineación de las estampaciones. Por lo que para lograr un registro correcto debemos ser extremadamente cuidadosos sobre todo en dos puntos: primero, en la creación de las matrices, en las que el diseño de todas las planchas debe coincidir perfectamente, y segundo, en la edición, donde el papel debe estar colocado en la misma posición respecto a todas las matrices. Si se dan estas dos condiciones en

la estampa final los colores casaran de manera exacta sin dejar espacios en blanco entre los tonos.

A continuación trataremos los métodos más extendidos para realizar un buen registro tanto de las matrices entre si, como de la matriz con el soporte o papel.

### 8.3.1. Registro entre matrices

Cuando realizamos un grabado policromo con varias matrices es necesario que todas posean un diseño que encaje. Lo más sencillo para lograr esto es que todas tengan las mismas dimensiones. Pues la menor variación en el tamaño o dimensión de las planchas dificulta la alineación de las impresiones y, por tanto, del registro. Es imprescindible también que la imagen sea la misma y este situada en el mismo sitio en todas las planchas, calculando bien donde irá cada color para que luego se imprima en la zona exacta de la estampa.

En cualquier caso siempre es preferible en las impresiones policromas que las áreas con dos colores yuxtapuestos se superpongan ligeramente, de modo que un color tape al anterior, para evitar así que aparezca entre ellos una línea blanca cuando deberían estar tocándose. Es por esto que normalmente en las matrices, las formas del segundo color se suelen hacer un poco más anchas con el fin de que se superpongan a las del primero en un milímetro y medio aproximadamente. En cuanto al orden de estampación, aunque tradicionalmente siempre se ha aconsejado seguir una progresión de color del más claro al más oscuro, realmente podemos hacerlo como deseemos, siendo recomendable durante la fase de estampación probar ordenes diferentes hasta encontrar el efecto que más nos convenza.

En los casos en que el grabador prefiera realizar el diseño directamente sobre la plancha, podemos dibujar sobre esta con pintura al agua, haciendo un calco del dibujo sobre papel antes de comenzar a grabar, decidiendo a continuación el método que más nos guste para llevar a cabo el registro con el resto de planchas si fuera necesario.

Para lograr el registro perfecto entre las distintas matrices de un grabado a color se pueden usar varios métodos, el primero y más sencillo es realizar un dibujo detallado del diseño en una hoja y transferirlo invertido a cada plancha mediante un calco maestro o papel carbón. Este sistema, aunque simple, no siempre resulta exacto.

Otro método sencillo, pero más seguro, muy usado cuando trabajamos con planchas en relieve, consiste en grabar la primera matriz con las líneas fundamentales del dibujo. Este primer bloque maestro o matriz principal lo entintamos con un color oscuro y lo estampamos, para que sirva de imagen clave, permitiéndonos así pasar el diseño directamente al resto de planchas manteniendo las mismas proporciones. Para ello, primero se coloca en la platina de la prensa una hoja base o plantilla de registro, del mismo tamaño que las hojas que usaremos en la tirada, marcando en ella la posición correcta de la matriz. Esta hoja nos

servirá de guía para todas las impresiones. A continuación, sobre la plantilla de registro se coloca la matriz entintada y una hoja blanca, realizando una primera estampación del bloque original. Llegado a este punto podemos usar esta prueba de dos maneras diferentes:

1. En la primera estampamos estas pruebas del bloque maestro en papeles finos que, una vez secos, pegamos en el resto de planchas aún sin trabajar, para poder tallar directamente sobre estas, consiguiendo así un registro exacto. Este método fue muy utilizado por los grabadores japoneses del siglo XVIII.

2. La otra opción consiste en realizar una prueba del bloque maestro con tinta densa e, inmediatamente, levantar la cama protectora y el papel de la prueba, dejándolo aprisionado entre los rodillos del tórculo para que no se mueva. Sustituimos entonces la matriz maestra por la siguiente aún sin trabajar, colocándola en la misma posición gracias a la plantilla de registro. Volvemos a bajar el papel de la prueba con cuidado y la cama protectora, sometiendo el conjunto a la acción de la prensa para que la tinta, aún fresca, de la estampa se transfiera a la nueva plancha, quedando así lista para ser grabada.

Repetiremos este proceso tantas veces como planchas necesitemos, grabando en cada una el área correspondiente a un color diferente. Las estampas de prueba de la matriz base nos servirán de guía para trabajar sobre las planchas sucesivas, creando formas de color que complementen a la primera con un registro exacto.

Para facilitar el registro de las planchas en hueco cuando la matriz es metálica, se suele emplear planchas más bien delgadas sin biselar, con los bordes únicamente redondeados y en la mayoría de casos, de las mismas dimensiones.

En cualquier caso, también podemos realizar grabados policromos con planchas de distinto tamaño e incluso forma. En estas ocasiones, el registro correcto deberá realizarse a la hora de estampar, utilizando una hoja base o plantilla de registro muy precisa.

### 8.3.2. Registro del soporte respecto a la matriz

Una vez realizadas todas las matrices de manera que encajen perfectamente, el mayor problema de registro lo encontramos en la estampación. Debemos ser extremadamente cuidadosos a la hora de realizar este proceso, colocando el papel exactamente en la misma posición sobre cada matriz. Es bueno también marcar a lápiz con una X la esquina de la plantilla de registro u hoja base y la correspondiente de los soportes que vamos a usar, para hacer siempre las alineaciones desde la misma esquina cada vez, ya que es muy difícil que todos los papeles tengan exactamente las mismas dimensiones cuando han sido cortados a mano.

Existen múltiples métodos que buscan la coincidencia de las matrices, con el fin de lograr un registro óptimo. Algunos muy populares y otros poco conocidos.

Un método particular de registro es el tradicional japonés. Este sistema se emplea sobre todo con matrices en relieve, principalmente sobre madera. Consiste en grabar en cada taco las marcas que indican el tamaño del papel que se usará en la edición. El mayor inconveniente de este sistema es que la plancha no se aprovecha completamente para el diseño ya que ha de contener los márgenes del papel y el límite de este, de ahí que sea un método poco usado en la actualidad.

También se puede usar el método de Abraham Bosse que consiste en estampar en sentido inverso, es decir, sobre la platina colocamos el papel y sobre este, boca abajo, se deposita la matriz entintada. Este sistema de registro no es muy útil con las matrices en hueco, pues no recoge todos los detalles, ya que el papel al no recibir la presión directa del cilindro del tórculo no penetra tanto en los huecos de la matriz.

Entre los métodos de registro del papel y la matriz más empleados encontramos los siguientes:

### Plantilla de registro u hoja base

Este sistema sencillo y práctico consiste en marcar directamente sobre la platina con un rotulador indeleble los contornos de la plancha y los del papel con el grado de humedad con el que lo vayamos a utilizar. Aunque lo normal no es pintar directamente la platina, sino realizar estas marcas de registro sobre una plantilla que podamos cambiar cada vez que lo necesitemos.

De este modo, este método sencillo y fiable se basa en la utilización durante toda la impresión de una hoja base marcada. Para ello fijamos sobre la platina de la prensa una plantilla de registro u hoja guía, donde dibujamos las líneas que marcaran la posición exacta de la matriz y la del papel elegido, ajustándonos a ellas en cada estampación. Esta hoja base debe tener como mínimo el mismo tamaño del papel que vamos a usar en la edición y puede estar realizada sobre una lámina de zinc o aluminio, aunque la mejor elección por su relación calidad precio es un acetato de grosor fino, no superior a un milímetro. Este acetato al ser transparente permite realizar las marcas de registro por la parte posterior, pudiendo mantener así siempre limpia la cara que estará en contacto con la matriz y el papel.

Para facilitarnos el trabajo podemos fijar la plantilla a la platina con celo para que no se mueva y colocar en cada estampación sobre las marcas respectivas la matriz entintada y el papel preparado. Si la plantilla tiene el tamaño del papel, haremos coincidir este con sus borde. Esto nos ayuda no solo a centrar la imagen en el papel, sino también a realizar una edición lo más homogénea posible.

Cuando se realiza una impresión consecutiva, húmedo sobre húmedo, de todas las matrices es aconsejable primero entintarlas todas, para que si empleamos un papel húmedo no se seque y se contraiga variando su tamaño. Tras cada estampación se cambia la matriz por la segunda siguiendo la plantilla de registro y se vuelve a colocar el mismo papel según las marcas, procediendo a estampar

este segundo color, y así hasta que acabemos con todas las matrices. La mayor dificultad de este método es asegurarnos que el papel se coloque exactamente en la misma posición al cambiar las matrices. Para ello podemos sujetarlo con un objeto pesado en el extremo final dejándolo fijo, ya sea con unos pisapapeles, o unos imagen. Aunque lo más sencillo es dejar que el cilindro del tórculo y la platina sigan atrapando parcialmente el conjunto formado por la hoja de registro, el papel de estampación y la cama de protección. En ese caso, levantaremos cuidadosamente por un extremo la estampa y dejándola reposar sobre el cilindro y la cama, cambiaremos la matriz siguiendo la plantilla de registro, volviendo a depositar sobre esta el papel y procediendo a estampar así el segundo color.

Aún así, a veces al mover la cama de protección o el papel, la matriz se puede desplazar unos milímetros, por lo que para minimizar las posibilidades de error podemos fijar la posición de la matriz mediante el uso de topes. Para ello podemos usar tiras de cinta adhesiva, o pequeñas tiras de cartón o cartulina gruesa fijadas con cinta adhesiva a la base. También se pueden hacer buenos topes con papel de aluminio o papel de plata. En este caso no es necesario marcar las cuatro esquinas, basta con las dos opuestas, siendo recomendable colocar dos topes lo más alejados posibles en el lado más largo de la hoja y el tercero en uno de los lados cortos. En este caso podemos estampar las planchas en el orden deseado mientras la hoja sigue aún aprisionada en uno de sus extremos por el cilindro y la platina, impidiendo que se mueva. El uso de estos topes para el registro del papel es especialmente útil cuando se trata de una impresión serigráfica, aunque en este caso, los topes marcan la posición del papel en la mesa. Hoy en día muchas prensas, sobre todo las litográficas offset y las serigráficas profesionales, están equipadas con uñas o topes que ayudan en el registro de la plancha y, sobre todo, el papel. En estas prensas se imprime el segundo color sobre un acetato fijado a un extremo de la platina y se coloca debajo una impresión del primer color para alinear las áreas de ambos colores. Una vez que coincidan correctamente se ajustan los topes de la prensa para que se ajusten a los bordes del papel estampado, de manera que sólo tengamos que sustituir un papel por otro. Y así con todos los colores que necesitemos.

### Plantilla de registro con ventana

Una variación al sistema anterior, que mejora bastante la precisión, es el uso de una ventana o marco como plantilla de registro. En este caso, la plantilla, a modo de paspartú, tendrá marcadas las dimensiones del papel, presentando un hueco en el lugar destinado a la matriz. Este hueco minimiza el riesgo de movimiento de la matriz durante la estampación y asegura la exactitud a la hora de colocar todas las matrices en la misma posición cuando trabajamos con varias planchas, aliviando además un poco la presión total cuando sometemos el conjunto a la acción del tórculo.

Algunos grabadores se fabrican la plantilla con contrachapado, cartón, plástico laminado o, lo más habitual, acetato fino. Normalmente estas plantillas tienen

un tamaño algo mayor que el papel de impresión que vamos a utilizar, aunque también podemos hacerlas del mismo tamaño, lo que nos ahorra tener que dibujar la posición del papel en ellas. El proceso para hacerlas es bastante sencillo, sobre la plantilla marcamos con lápiz o rotulador indeleble el tamaño del papel que usaremos para estampar ya preparado, humedecido si fuera necesario. Dentro de estas marcas se coloca la posición de la matriz donde deseemos, marcando su contorno y recortándolo con un cúter. Al cortar esta silueta creamos una ventana hueca donde se colocarán sucesivamente las matrices entintadas.

El proceso de trabajo con esta plantillas es simple, se fija la plantilla a la prensa y se coloca en la ventana la matriz entintada, sobre esta se deposita el papel siguiendo las marcas ya realizadas y se protege el conjunto con la cama. Se somete a la acción de la prensa con un movimiento lento y continuo. Si se trata de una estampación consecutiva de varias matrices en un tórculo, procuraremos que el cilindro no pase completamente de manera que al levantar la cama con las mantillas y el papel, estos queden aprisionados por el cilindro superior, de modo que sólo tengamos que cambiar la matriz entintada de la ventana, sin mover nada más. Al volver a depositar todo y repetir la operación obtendremos la segunda tinta con un registro prácticamente perfecto pues todo estaba sujeto por su margen a la prensa. Este proceso se puede repetir tantas veces como planchas distintas tengamos, sin soltar nunca el papel ni la plantilla completamente. Cuando se trata de una impresión serigráfica lo que se fija en la ventana del cartón es el soporte que vamos a estampar, cambiando las pantallas.

### Marco de registro

Una variación al sistema de registro con ventana, algo más compleja y menos práctica, consiste en utilizar en lugar de una plantilla de registro un **marco tridimensional**. Este sencillo marco de registro consistente en un tablero plano de madera, generalmente contrachapado, al que encolamos en su esquina inferior izquierda dos listones de madera anchos formando noventa grados. Estos listones deberán tener la misma altura que las matrices que vamos a emplear, pues servirán de tope a estas. Para acabar añadiremos en la parte exterior de los listones dos trozos de madera fina y alta que limitarán la posición del papel. Esto garantiza una posición fija tanto para las matrices como para el papel de impresión durante todo el proceso, pero presenta un gran inconveniente y es que es difícil, una vez posicionada la plancha y el papel, sacar el conjunto del marco de registro y colocarlo en la platina de una prensa sin que se desplacen. Debido a esto, este sistema se suele emplear sobre todo cuando se estampa con procedimientos manuales, directamente sobre el marco de registro, evitando así el desplazamiento de la matriz y el papel.

Este sistema se emplea sobre todo cuando se trata de matrices en relieve, y preferiblemente con matrices que no sean demasiado grandes. Siendo recomendable que el papel esté húmedo para lograr una mejor estampación.

### Método por puntos o agujas

Este sistema de registro es uno de los más precisos. Tiene la gran ventaja de respetar los bordes irregulares del papel fabricado a mano, pero presenta el gran inconveniente de ser un método complejo, sobre todo si se trabaja con grandes formatos de papel, pues en ese caso necesita de una segunda persona para poder mover el papel. En la mayoría de los métodos mencionados con anterioridad es fundamental que los papeles de estampación tengan bordes regulares y sean siempre del mismo tamaño, por lo que los papeles hechos a mano suelen ser recortados eliminando las barbas de los cantos. En cambio, con este método por puntos, se pueden conservar estos bordes irregulares, conocidos como flecado o barbas, ya que se utilizan varillas metálicas o alfileres que marcan el mismo punto en las diferentes matrices.

Este método consiste en realizar dos diminutos orificios situados en dos puntos contrarios del dibujo: la parte central superior e inferior; la derecha e izquierda; o dos vértices diagonalmente opuestos. Estos agujeros son tallados en las matrices en relieve o atacados con mordiente en las matrices en hueco. Lo importante es repetir exactamente las mismas marcas de ambos lados en todas las matrices que utilicemos. De esta manera cada estampa es atravesada por dos agujas sólidas y finas, denominadas piquetas, que encajan en los diminutos orificios situados en la matriz. Como cada matriz tiene los agujeros exactamente en la misma posición, para colocar el papel sobre cada plancha de color solo tendremos que atravesarlo con las agujas, colocar estas en los agujeros de la matriz y dejar que el papel caiga sobre la plancha.

El método más sencillo para conseguir estas marcas bien colocadas consiste en realizar el boceto de nuestro diseño y atravesarlo con dos alfileres o agujas, en dos esquinas opuestas de la composición. A continuación calcaremos dicho boceto en tantas planchas como sea necesario, según los colores que necesitemos. En cada una de ellas deberemos asegurarnos marcar los agujeros de registro con la suficiente profundidad, atravesando con la aguja el papel y hundiéndola bien en la plancha para perforarla. Se trabaja entonces cada plancha para transformarla en la matriz de uno de los colores deseados, asegurándonos que las marcas de las agujas no desparecen.

Una vez acabadas las matrices se procede a su estampación. Primero marcamos el papel sobre el que vamos a estampar con las dos perforaciones, para ello colocamos el boceto sobre este y usamos los alfileres para atravesar el papel en el mismo sitio. Entintamos la matriz del primer color que vamos a estampar, habitualmente el más claro, y la colocamos en la platina de la prensa. Sobre esta sostenemos el papel de manera que las agujas atraviesen el papel y coincidan con sus correspondientes huecos en la matriz. Una vez asegurado el registro se suelta el papel para que caiga sobre el taco entintado, podemos entonces retirar las agujas y someter el conjunto a la acción de la prensa. Lo más aconsejable es repetir este proceso tantas veces como estampas tenga nuestra edición, dejándolas secar al menos veinticuatro horas. Cuando la estampa ya tiene listo el primer

tono, repetimos la operación con la siguiente matriz de la progresión de color, utilizando las perforaciones del papel y las matrices para mantener un registro lo más correcto posible mediante las agujas. Ya que todas las matrices tienen los agujeros exactamente en la misma posición, sólo debemos atravesar el papel con las agujas, colocar estas en los agujeros de la matriz entintada y dejar caer sobre esta el papel. Y así hasta acabar de estampar la última matriz, obteniendo un grabado a color.

Este laborioso método es el más preciso de todos pero también el más complejo y lento, por lo que no suele usarse demasiado, sobre todo en ediciones largas.

### Método Lasansky

Este original e intuitivo método de registro para estampas realizadas con varias matrices fue ideado por Mauricio Lasansky. Consiste en imprimir la primera matriz de forma normal. A continuación se coloca la estampa obtenida boca arriba y, sobre esta, se encaja con cuidado la segunda matriz entintada, boca abajo, asegurándonos que la tinta entre en contacto con la estampación anterior coincidiendo con el diseño. El conjunto se somete a presión, separando finalmente la matriz de la estampa. Este proceso se puede repetir con todas las matrices que tengamos que utilizar.

En caso de que la presión la ejerzamos con una prensa mecánica, tipo tórculo, debemos tener en cuenta que hay que colocar bajo la estampa parte del relleno de la cama, con una mantilla fina será suficiente. Depositando el resto sobre la matriz antes de someter el conjunto a la presión del tórculo. Este sistema no es muy aconsejable si trabajamos con planchas grandes o de formato irregular, siendo además muy difícil mantener la limpieza en estos casos.

# Capítulo 9

# Estampación monocroma

La estampa monocroma tiene un gran valor artístico e histórico dentro de la evolución del grabado y la estampación. Tradicionalmente estas estampaciones siempre se realizaban de forma monocromática, usando tinta negra, negro de humo o de marfil. Aunque pocas veces se empleaba esta tinta de forma pura, pues normalmente se la hacía menos fría mezclándole un poco de tierra siena tostada, o se potenciaba más esta característica intensificando su tonalidad fría al mezclarle un poco de azul Prusia o verde oscuro (López Anaya y cols., 1975). En cualquier caso, los grabadores más ortodoxos consideraban que la impresión correcta debía realizarse con tinta negra sobre papel blanco. Pudiendo transigir tan solo con los tonos empleados, permitiendo que el papel presentara matices de blanco hasta llegar al agarbanzado y, la tinta matices de negro hasta la siena quemada. Los tonos azulados, violáceos, verdes, etc., eran considerados por los puristas más ortodoxos una traición a lo fundamental del grabado: «el severo juego de blancos y negros» (Pla, 1977, p. 147). Actualmente, este pensamiento ha sido superado, manteniendo este tipo de estampación monocroma más como un medio de formación, dirigido a dominar los procesos de estampación, que como una norma ortodoxa. A pesar de ello, aún sigue siendo un medio de expresión con carácter propio empleado por algunos artistas, aunque sin renunciar al color.

El proceso de estampación siempre es similar, siguiendo los mismos pasos. Una vez diseñada y creada la matriz, se limpia su superficie, desengrasándola, si fuera necesario. A continuación se preparan todos los materiales necesarios y se entinta, siendo recomendable que trabajemos durante este proceso apoyando la matriz sobre una cama de periódico o cartón. Esto ayuda a evitar ensuciar la mesa de trabajo durante el proceso y, por extensión, el dorso de nuestra matriz, lo que podría acabar produciendo una mancha indeseada en la estampa.

A continuación se elige el papel más adecuado a la matriz que vamos a estampar, y se prepara adecuadamente, tal y como hemos visto en la sección 8.2.1, en la página 221. Con la matriz entintada realizamos una primera estampa de prueba, rectificando la plancha o la presión si lo creemos conveniente. También se debe ajustar el registro o verificación del reparto de márgenes, del que depen-

derá que el motivo impreso esté alineado con el papel. De este modo, se arreglan los defectos no achacables a la presión, se regula el entintado y se procede a la estampación definitiva, obteniendo tantas copias como deseemos y nos permita la matriz elegida.

Hemos de tener en cuenta que dependiendo del procedimiento y técnica que hayamos usado en la creación de nuestra matriz, los procesos de entintado y estampación serán ligeramente diferentes. En este capítulo trataremos estas diferencias desde el punto de vista de una estampación monocromática.

## 9.1. Estampación en relieve o tipográfica

El proceso de entintado y estampación de una matriz en relieve implica que esta tenga al menos dos alturas, con una superficie lisa y un fondo rebajado. El paso fundamental a seguir en este tipo de procesos una vez tallada la matriz consiste en aplicar una tinta viscosa y espesa únicamente a las zonas en relieve de la superficie, de manera que no penetre en las áreas grabadas más profundas. A continuación se coloca sobre la matriz entintada un soporte, normalmente papel, y se ejerce algo de presión. La transferencia de tinta se realiza en este caso básicamente por el contacto superficial entre la matriz que recoge la tinta en sus áreas elevadas y el soporte que la recibe. Se mantiene así el plano inferior de la matriz inaccesible tanto a la tinta como al papel, por lo que al no entrar en contacto con estas áreas, aparecerán zonas en la estampa sin modificar, que mantendrán el tono del soporte.

Este proceso de entintado y estampación suele utilizarse principalmente con las matrices en relieve, conociéndose como **estampación tipográfica**. Aunque también lo podemos usar con una plancha grabada en hueco, obteniendo en ese caso el negativo del original. Del mismo modo, hay que tener en cuenta que las matrices en relieve no sólo se pueden estampar de manera tradicional, reproduciendo sólo lo que se recoge en superficie de la plancha, si no que también podemos hacerlo como si se tratara de una matriz en hueco, aplicando la tinta unicamente a la superficie rebajada. Finalmente tanto las matrices en relieve como en hueco son susceptibles de estamparse de forma mixta, aplicando los dos métodos para obtener una impresión a dos colores, tal y como veremos en el capítulo siguiente.

### Entintado en relieve

La tinta empleada en la estampación en relieve puede ser grasa o acuosa, aunque es aconsejable que, sea cual sea su naturaleza, tenga una consistencia más bien viscosa y espesa. Para extender la tinta se utilizaban originalmente bolas de entintar, que eran tampones fabricados con pelo o lana cubiertos de cuero o fieltro sujeto a un mango de madera. También se han empleado mucho los pinceles, aunque es más probable dejar las huellas de este en la tinta, dejando

un rastro que se apreciará en la estampa. Aun así podemos emplear un pincel rígido de pelo de cerda con la tinta grasa; y pinceles de pelo corto de crin con las tintas acuosas, extendiendo la tinta a favor de la veta de la madera para minimizar la marca dejada por el pincel. En Japón está muy extendido el uso de los pinceles te-bake para entintar los detalles y los buroshi para extender el color en grandes superficies.

Aún así, actualmente lo que más se utiliza es el rodillo que permite distribuir la tinta por toda la superficie de manera rápida, eficiente y más igualitaria. Normalmente se elige un rodillo más bien duro o rígido y tinta espesa para trabajos con mucho detalle y un rodillo algo más blando y tinta más fluida para trabajos más libres con zonas grandes de color uniforme. Es recomendable pasar el rodillo sin presionarlo demasiado una vez en cada una de las direcciones de la matriz, a lo largo, a lo ancho y en diagonal, para dejar una capa lo más homogénea posible de tinta, sin excedernos ni quedarnos cortos. Ya que si nos pasamos el color puede penetrar en las líneas grabadas y, si no llegamos, la estampa no tendrá un tono uniforme.

### Estampación en relieve

Una vez entintada la matriz, se elige y coloca sobre esta un soporte absorbente encargado de recibir la tinta. Lo más común es que se trate de una hoja de **papel** seco, delgado y suave, aunque se puede usar casi cualquier tipo. Los más preciados en las estampas en relieve son los papeles japoneses hechos a mano, muy resistentes, maleables y absorbentes. Rubio (1979) recomienda el uso de papeles con cuerpo que eliminan el exceso de huella de la matriz, en especial los de hilo o tina y el papel Japón. Otros grabadores (Krejca, 1990) recomiendan usar papel liso, delgado y de grano fino para los trabajos de líneas sutiles y en cambio papeles más gruesos y rugosos en los grabados con grandes manchas planas. En general, en occidente no suele humedecerse el papel para la estampación en relieve, únicamente cuando se va a realizar un gofrado o si el papel utilizado fuese grueso o tuviera grano, sobre todo, si se emplean tintas grasas. En cambio, en oriente, sobre todo en Japón, donde se emplean papeles distintos y tintas acuosas, sí que es más usual que se humedezcan estos, ya que el papel humedecido es más receptivo a la tinta al agua facilitando la estampación.

Una vez tengamos el conjunto de la matriz entintada y el soporte elegido como estampa, tan sólo nos queda ejercer la presión necesaria para transferir la imagen de la matriz al soporte. Con las matrices en relieve, esta presión puede realizarse de manera manual o mecánica.

El **proceso manual** de estampación consiste en ejercer presión en la zona posterior del papel ayudándonos de la mano o de algún elemento frotador ligeramente convexo. Antes de comenzar a frotar es muy recomendable colocar un papel protector entre la estampa y la mano o la herramienta, que ayude a mantener limpio el soporte de la estampa. Entre los frotadores más empleados esta el an-

verso de una cuchara, un guijarro bien pulido, un barén, o un tampón de grabado envuelto en muselina. Se comienza a frotar por el centro y se presiona hacia los bordes en sentido radial repetidas veces. Si el frotador no resbala adecuadamente podemos untarlo en un poco de jabón. En general, las estampas obtenidas con procedimientos manuales de presión tienen colores más claros, sobre todo en las primeras impresiones, ya que la presión siempre es menor que la ejercida por medios mecánicos. Cuando la tinta se asienta en la matriz las impresiones se vuelven más oscuras y homogéneas. Muchos grabadores, sobre todo japoneses, prefieren utilizar la estampación a mano, aunque si la tirada es grande resulta un método lento y cansado.

Por otro lado, el **proceso mecánico** de estampación se lleva a cabo con ayuda de una prensa, por lo que se puede realizar una tirada mayor. La prensa puede ser un tórculo o una prensa vertical o de encuadernador. En cualquier caso, siempre necesitará menos presión que la estampación de una matriz en hueco.

Sea cual sea el método elegido para ejercer la presión sobre la matriz, una vez realizada, el ejemplar estampado se retira levantando cuidadosamente una esquina del papel y separándolo de la matriz, logrando así una imagen especular de esta. Si al ver el resultado de la estampa deseamos realizar alguna modificación o rectificación para equilibrar los tonos o las texturas, es recomendable no eliminar el exceso de tinta con disolventes, sino únicamente con un paño, para que no se manchen las líneas grabadas y podamos ver bien el dibujo. Procediendo a limpiar la matriz con el disolvente adecuado a la tinta empleada una vez acabada el proceso de estampación.

## 9.2. Estampación en hueco o calcográfica

Independientemente de la técnica utilizada para realizar una matriz en hueco, el proceso de entintado y estampación de estas es similar para todas las planchas calcográficas y se basa en la presión. Estas matrices deben formar el diseño mediante huecos en su superficie capaces de retener la tinta. Una vez grabadas estas matrices se entintan de forma que el color sólo se mantenga en los huecos. A continuación se superpone a esta el soporte absorbente, normalmente un papel húmedo, que es forzado mediante una fuerte presión a entrar en los diferentes tipos de marcas de la matriz que contienen la tinta, desde sutiles aguatintas a líneas profundas. Para ello es presionado contra la matriz con ayuda de una prensa produciendo un efecto de repujado característico de estas estampas.

Este proceso de entintado y estampación suele utilizarse principalmente con las matrices en hueco, conociéndose como **estampación calcográfica**. Aunque también lo podemos usar con una plancha tallada en relieve, obteniendo en ese caso el negativo del original. Del mismo modo, hay que tener en cuenta que las matrices en hueco pueden entintarse y estamparse no sólo de la manera tradicional, reproduciendo la tinta retenida en los surcos, si no que también podemos

hacerlo como si se tratara de una matriz en relieve, aplicando la tinta en superficie con un rodillo duro, dejando las incisiones limpias. Finalmente, como ya habíamos mencionado, estas matrices también se pueden entintar de forma mixta con dos colores, aplicando los dos sistemas para obtener una estampa con un color en los huecos y otro diferente en la superficie, que veremos en el siguiente capítulo.

### Entintado en hueco

La tinta empleada en la estampación en hueco también puede ser grasa o acuosa, pero con una consistencia más bien suave y densa, preferiblemente fluida para que penetre bien en los huecos de la matriz. El primer paso consiste en **repartir la tinta** por toda la superficie con un taco de goma suave, espátula de plástico o una tarjeta de plástico vieja, se puede usar incluso una tarlatana o un trozo de fieltro viejo saturados de tinta. A continuación se extiende la tinta con movimientos circulares con una muñeca o tampón de cuero o de tarlatana, de manera que la tinta penetre en todos los huecos de la superficie de la plancha. Para facilitar este trabajo cuando la matriz es metálica, algunos grabadores calientan en ocasiones ligeramente el metal, pues las altas temperaturas aumentan la fluidez de la tinta facilitando su dispersión, aunque esto también provoca que seamos menos precisos a la hora de introducir la tinta en los huecos, por lo que lo más recomendable es trabajar en frío y con tinta espesa.

Una vez que la matriz esta cubierta por una fina capa de tinta se procede a la **limpieza de su superficie**, cuyo objetivo es que la tinta sólo permanezca en los huecos grabados en esta. Cuando la matriz que se está entintando tiene grandes zonas destinadas a no tener color en la estampa, podemos facilitar esta limpieza si tenemos la previsión de no entintar estas áreas o, si fuera necesario, retirando el exceso de tinta de estas zonas con una espátula o un fieltro viejo. Pasando a continuación a la limpieza propiamente dicha. Para ello se efectúan una serie de pasadas mediante una muñequilla de tarlatana con las que se limpia la tinta sobrante. Esta muñequilla se prepara arrugando la tela de tarlatana sobre si misma formando una pelota con superficie lisa. Presionamos ligeramente esta pelota sobre la superficie de la plancha moviéndola repetidamente con cuidadosos pero enérgicos movimientos rotativos, dibujando rápidos círculos desde el centro hasta los bordes, sin presionar en exceso, y evitando seguir la dirección de las líneas grabadas, de modo que la tinta se mantenga en las incisiones pero desaparezca de la superficie. Normalmente se utilizan unos tres tampones o almohadillas de tarlatana, que no contengan trozos de tinta seca que puedan arañar la matriz. El primero distribuye la tinta, rellenando todos los huecos. El segundo arrastra y retira el exceso de tinta de las zonas que no deben tenerla. Y el tercero, el más suave y esponjoso, limpia a fondo las zonas más claras o blancas de la plancha. Conforme se van saturando de tinta estos trozos de tartalata se deterioran, por lo que se tira el primer trozo, sustituyéndolo por el segundo, el segundo por el tercero y el último se reemplaza por uno nuevo completamente limpio. Para que duren

más tiempo es aconsejable que al acabar de trabajar se extiendan las tarlatanas para que se aireen.

Normalmente la limpieza con tarlatana siempre deja un ligero halo cerca de las tallas que produce un efecto atmosférico. Cuando las aéreas blancas sean claramente visibles podremos elegir si queremos estampar así, dejando esta sutil veladura en toda la imagen, o limpiar más a fondo los tonos claros para conseguir un blanco más puro. En este último caso, deberemos continuar limpiando, aún a riesgo de vaciar la tinta de algunas tallas. De este modo, acabamos la limpieza abrillantando las zonas blancas o claras, frotando estas con papel sin arrugar de periódico o de listín telefónico, con suaves movimientos rotatorios. Para asegurarnos no sacar la tinta de los huecos, podemos colocar este papel alrededor de un taco de madera y presionar con este sobre la plancha. Si el papel de periódico afecta al color de la tinta empleada, lo sustituiremos por un papel no impreso de bajo gramaje tipo papel de seda o manila. También se pueden usar gasas, muselina o una media de nylon.

En caso de querer un blanco puro en una zona concreta podemos llegar incluso a limpiar un poco más usando el canto de la palma de la mano que pasaremos rozando ligeramente la zona que deseamos limpiar. Siendo muy común hacerlo con la mano impregnada ligeramente en carbonato cálcico o blanco de España, talco o carbonato de magnesio. Otra opción sería utilizar un trapo de algodón suave. De este modo, la **limpieza con la mano** se puede realizar empolvando el canto de la mano con alguna de estas sustancias, y sacudiendo el exceso de polvo sobre un mandil de cuero o lona, para a continuación pasar la mano con cuidados movimientos circulares sobre la superficie de la matriz que deseamos aclarar más. La tinta que recoja la mano se limpia en el mandil, repitiendo el proceso de impregnar la mano en el polvo blanco para continuar dando pasadas hasta que consideremos que la matriz ya está limpia, quedando lista para ser estampada. Esta limpieza con la mano es la menos abrasiva de todas, siendo muy útil en técnicas como el mezzotinto, ya que consigue blancos puros, dejando la tinta dentro de los huecos o surcos.

En el caso contrario, cuando deseamos que las líneas de una matriz ya entintada y limpia, tengan un efecto similar a las rebabas de la punta seca, podemos emplear la técnica del **retroussaged**. Esta palabra de origen francés significa arrastrar o retroceder y, se refiere a una técnica para recuperar la tinta del fondo de los huecos. Para ello usamos una almohadilla de tarlatana muy suave, gasa,seda o nailon, que haremos revolotear o girar lentamente sobre la superficie de la matriz para sacar la tinta de los huecos profundos a la superficie antes de estampar. Esta práctica también puede llevarse a cabo cuando apreciamos que las estampaciones de una determinada matriz, sobre todo si se realizó con la técnica de la punta seca o el mezzotinto, están perdiendo fuerza o intensidad de color, consiguiendo así unas pocas estampas más de calidad aceptable (Antúnez Caracena, 2005, p. 60). Otra opción para conseguir que la tinta salga de los huecos más profundos es pasar el conjunto de la matriz entintada con el papel dos veces seguidas bajo el tórculo, en los dos sentidos de pasada.

Para dar por acabada completamente la fase de entintado, debemos proceder a la **limpieza de los bordes biselados** de la matriz. Esta última limpieza puede realizarse de diferentes maneras más o menos efectivas, desde repasar los bordes con una tiza, a limpiarlos con un trapo y carbonato cálcico (blanco de España). Si deseamos que los biseles de la plancha aparezcan con un blanco perfecto podemos frotarlos con un trapo suave de algodón embebido en el disolvente adecuado a la tinta empleada, que puede ser agua, alcohol, aguarrás, petróleo o esencia de trementina. Tras esto se repasan extendiendo con un dedo un poco de blanco de España, talco o carbonato de magnesio. Estos métodos evitaran cualquier mancha no deseada en el área biselada de la matriz, siendo especialmente importante cuando se trata de la estampación de varias matrices superpuestas, ya que el más ligero desajuste en el registro se haría demasiado evidente si los biseles estuvieran sucios. De este modo, muchos estampadores consideran que la limpieza perfecta es aquella que sólo deja tinta en los surcos de las tallas.

### Estampación en hueco

Antes de proceder a la estampación debemos elegir el papel que actuará de soporte con la matriz. El tipo de **papel** más empleado en las estampaciones en hueco es principalmente un papel estable que no tenga pelusa ni amarillee, y con un peso mínimo de 150 gramos por metro cuadrado para que no se arrugue al secar, pues el papel ha de estar uniformemente humedecido para su correcto uso. En el mercado existen una gran variedad en gramaje y textura, por lo que la elección depende del artista. En general se usan papeles de acuarela de alta calidad o papeles especiales de grabado en hueco fabricados a mano o con molde, comercializándose un gran número de ellos.

Debemos tener claro que este tipo de matrices necesitan más presión que las de relieve para ser estampadas ya que han de recoger la tinta de los huecos de esta. Por tanto, para ejercer la presión necesaria para transferir la imagen de la matriz al soporte, debemos usar **medios mecánicos**, pues los manuales resultan insuficientes. Lo más habitual es contar con la ayuda de una prensa conocida como tórculo (véase la sección 8.2.3, en la página 233).

De este modo, en este proceso de estampación, sobre la platina de un tórculo se deposita primero la hoja de registro y siguiendo esta, la matriz entintada y limpia que se cubre con el papel humedecido o cualquier otro soporte absorbente. Sobre este conjunto se deja descansar con suavidad la cama con la capa de mantillas protectoras. De forma que, al accionar la prensa, la platina con la matriz, el soporte y la cama, pasan entre los rodillos, que aplican la presión necesaria para realizar la transferencia de tinta al soporte. Según la plancha utilizada deberemos regular la presión del tórculo o aumentar el grosor de la cama. Esta presión hace que el papel húmedo se adapte a las tallas y saque la tinta de las ranuras, haciendo que la imagen se traslade al papel, apareciendo un ligero relieve en la estampa terminada. Así, al terminar de pasar bajo la acción de los rodillos, se levanta la cama y con cuidado se separa la prueba de la matriz, con la ayuda de

unas pinzas de cartón o plástico para no manchar la estampa. Esta se debe dejar secar adecuadamente para evitar que encoja demasiado rápido retorciéndose o arrugándose, lo que provocaría la pérdida del característico relieve de la impresión en hueco.

Finalmente, una vez acabada la jornada de estampación no hay que olvidar limpiar a fondo la matriz con el disolvente adecuado a la tinta empleada, ayudándonos de trapos suaves o pinceles.

## 9.3. Estampación de matrices aditivas

Las matrices producidas por técnicas aditivas se pueden entintar y estampar de forma calcográfica, como si fueran planchas en relieve, o de forma tipográfica, como si fueran planchas en hueco, aunque al presentar un relieve más irregular deben tratarse con más cuidado. Según algunos autores podemos decir que estas planchas se estampan de manera **calográfica**: «El término calografía se refiere a la impresión de un bloque de collage del mismo modo que una plancha de impresión en hueco» (Martín, 2003, p. 55).

### Entintado en matrices aditivas

La tinta más adecuada para entintar una matriz aditiva, ya sea de naturaleza grasa o acuosa, debe tener una viscosidad media, pues una viscosidad excesiva dificulta el arrastre de la tinta, perdiendo tono, y una viscosidad demasiado ligera puede provocar pérdidas de carga matérica en las zonas oscuras. De este modo, si trabajamos con tintas calcográficas grasas, que son más densas, debemos conseguir que tengan una densidad más fluida, rebajándolas con aceite de lino hasta que presenten la textura del óleo, pero sin excedernos. De este modo la tinta podrá penetrar mejor en los relieves irregulares o difíciles como entre los granos de carborundum.

Al estampar este tipo de matrices hay que realizar un entintado especialmente cuidadoso. Podemos extender la tinta de diferentes formas. La más práctica es con ayuda de un embadurnador o tira de fieltro enrollada sobre si misma. También podemos usar una muñequilla de tarlatana saturada de tinta, o una rasqueta de plástico o cartón. Sabiendo que en general, las rasquetas de plástico, no dañan la matriz y pueden reutilizarse indefinidamente si las limpiamos bien, mientas que las de cartón sólo servirán para unos pocos entintados. La rasqueta obliga a la tinta a introducirse en las partes grabadas por pequeñas que sean. Con este método conseguimos entintar de manera más rápida, economizando tinta y tarlatana. Cuando el relieve es muy irregular es mejor entintar con pinceles, brochas o paletinas de cerda dura. Sobre todo si hemos empleado la técnica del cellocut, o el carborundum, que al ser tan abrasivo estropearía enseguida la tarlatana y las espátulas por el roce. Otra opción que también podemos usar

para lograr otro tipo de estampa consiste en extender la tinta con rodillo, de modo que potenciamos los relieves.

En cualquier caso, una vez bien extendida la tinta por toda la superficie de la matriz, usaremos una muñequilla de gasa o tarlatana para asegurarnos que esta entra a todos los rincones, limpiando el exceso de tinta, sin apretar demasiado la tarlatana. Lo normal es usar unos dos o tres tampones o almohadillas de tarlatana siguiendo el mismo proceso que con las matrices en hueco, aunque en las aditivas no se suele limpiar demasiado, dejando un velo de tinta algo más pronunciado que en las calcográficas.

### Estampación de matrices aditivas

Con este tipo de matrices debemos usar un **papel** flexible y resistente, preferiblemente con un gramaje medio, grueso, y de alta calidad, similar a los empleados en la estampación en hueco. Además, es muy importante que esté correctamente humedecido para soportar los desniveles del diseño. Aun así, no es aconsejable que las matrices aditivas presenten desniveles de más de tres milímetros, ya que la estampación no podría llegar a las zonas más bajas, siendo muy fácil que el papel se desgarrara bajo el efecto de la presión.

De esta manera, una vez entintada a nuestro gusto la matriz aditiva, y preparado el papel adecuado, lo colocamos sobre la matriz y ejercemos la presión necesaria para que se produzca la transferencia de tinta de la matriz al papel. Al igual que ocurre con las matrices en relieve, podemos realizar esta presión de dos formas, manual y mecánica.

El **proceso manual** de estampación de estas matrices es simple, consiste en bruñir o frotar el reverso del papel con una cuchara, un baren, o incluso la mano. Estos métodos respetan el carácter individual de cada material utilizado y, aunque la presión que podemos ejercer es menor, logrando menos detalles, en matrices con mucho relieve es el sistema más adecuado.

Cuando la matriz no presenta excesivo relieve manteniendo menos de tres milímetros de diferencia entre la base y las zonas más elevadas, como ocurre con las matrices de cellocut, es mejor usar un **proceso mecánico**, ayudándonos de una prensa. La gran ventaja de este proceso es que se logra más detalle, obteniendo una estampa con un color más fuerte y denso. Las planchas aditivas se pueden estampar con una prensa vertical, o prensa hidráulica de relieve, para evitar el arrastre de la matriz bajo los cilindros, aunque también podemos usar un tórculo. En este último caso, la matriz entintada con el papel humedecido y los fieltros o mantillas se pasan entre los rodillos del tórculo para hacer la transferencia de tinta. El desplazamiento se hace a velocidad lenta y regular. En cualquier caso, es recomendable realizar pruebas con distintas presiones de la prensa, para estar seguros del efecto que resultará en la estampa. Muchos grabadores aconsejan incluso realizar una primera prueba en seco de la matriz aditiva, que nos ayude a regular la presión del tórculo de forma adecuada. Para ello pasamos entre los

cilindros la matriz sin entintar, con un poco de polvo de talco sobre su superficie y un papel secante, sobre el que descansarán las mantillas. Debido a la fragilidad de este tipo de papel descubriremos rápidamente si hemos ejercido suficiente presión, poca o demasiada.

Otro punto a tener en cuenta a la hora de estampar una matriz aditiva en un tórculo es que debido a los relieves acentuados que suelen presentar es necesario aumentar la protección de los cilindros de dicho tórculo. Para ello diferentes grabadores recomiendan un cambio en la cama de protección que se coloca sobre la matriz y el papel. Algunas de las propuestas que podemos emplear son:

1. Rousseau-Leurent (1985) recomienda una lámina de caucho blando de cinco centímetros de grosor, sobre la que se colocan dos láminas de revestimientos mural de un milímetro y medio y finalmente dos fieltros de tres milímetros cada uno.

2. Ramos (1992) sustituye el fieltro por goma espuma, aconsejando una mantilla de goma espuma de un grosor de unos dos centímetros la primera en contacto con el papel, otra de medio centímetro y la última de dos o tres milímetros, más cercana al cilindro del tórculo.

3. Saez del Alamo (1989) recomienda el uso de skai intercalado con mantillas de fieltro finas, ya que el skai es un material muy flexible y resistente con una cara plastificada que impide el traspaso de humedad al resto de la cama protectora, y que a la vez transmite muy bien la presión logrando buenos resultados con matrices aditivas muy texturadas.

Tras la estampación de la matriz entintada en un papel húmedo se separa la prueba de la matriz con ayuda de unas pinzas para no manchar el papel. Este se debe secar adecuadamente para evitar que se arrugue o se retuerza, evitando así la perdida o la deformación de los relieves característicos de estas matrices.

Una vez acabada la estampación hay que limpiar la matriz con el disolvente adecuado a la tinta empleada. Para ello podemos usar brochas y pinceles, lo que facilita enormemente el trabajo, pues estas herramientas pueden llegar a los rincones más inaccesibles de la plancha.

## 9.4. Estampación en gofrado o troquel

a. *Geprägt*, fr. *Gauffrage*, i. *Inkless embossed print*, it. *Gauffering*.

El gofrado, también llamado troquel, es una técnica que consiste en lograr una composición en el papel mediante relieve y no por color, utilizando para ello el efecto de la presión del tórculo. El nombre proviene de la palabra «goufrer», que en francés significa repujar.

Esta sencilla técnica nos permite estampar matrices realizadas con distintos procedimientos, ya sean en relieve, en hueco, o con técnicas aditivas. La única condición es que la composición este trabajada por planos y no por líneas, por lo que cuando utilizamos matrices en hueco, suelen ser preparadas con barniz blando y sumergidas en ácido fuerte o trabajadas con largas mordidas para conseguir planos con distintos niveles.

Estas matrices con varios niveles pueden dar lugar a estampas en bajorrelieve, en altorrelieve, o combinadas, llegando algunas al límite con la escultura. En estos casos, como afirma Michel Melot (1981, p. 13), «el estampado de una huella blanca, puede considerarse estampa o escultura y lo que lo sitúa en una u otra de esas dos categorías es su autonomía o su flexibilidad».

Los principios de esta técnica se utilizaban ya en la Mesopotamia antigua, pudiendo encontrar algunas estampas del siglo XV con una técnica similar, aunque las primeras estampas gofradas se atribuyen al grabador japonés de la escuela ukiyo-e Okumura Masanobu (Ross y Romano, 1972, p. 59). También se considera pionero en este aspecto al artista Harunobu que alrededor de 1764 introduce el Nishiki-e o estampa de brocado. Destacamos también, durante el siglo XVIII, el uso del gofrado en algunas caras de mujeres en las estampas del japonés Utamaro, y ya en Europa, algunas obras de François Philippe Charpentier. Aunque estos artistas nunca abandonaron completamente el color, estampando con relieve y tinta.

Por el contrario, cuando se usa esta técnica en la actualidad, generalmente se estampa sin tinta sobre papel blanco, para construir la imagen mediante las sombras producidas por la incidencia de la luz en los relieves del papel. Si se combina con otra técnica primero suele estamparse la plancha tradicional, dejando la de gofrado para el final. Descubrimos así, ya en el siglo XX, las obras de Pierre Courtin, Étienne Hadjú, Lucio Fontana o Eduardo Chillida.

Pero la experimentación con estas estampas tridimensionales donde prima el volumen sobre el color ha continuado. Ross y Romano (1972) dedican un capítulo de su libro a este tipo de estampas dimensionales, encontrando además la obra de muchos artistas que han incluido en sus obras la tercera dimensión a través del movimiento, los reflejos de un espejo o las luces, como el americano Robert Rauschenberg o el austriaco Herbert Bayer. Otros han investigado con el empleo del látex, los moldes de escayola o incluso las hojas de materiales plásticos a las que se les da forma en una máquina de vacío. Destaca en este campo la obra de Michael Ponce de León, entre otros. Aún así, este sigue siendo un campo aún por explorar.

### Entintado de un gofrado

La principal característica de las estampas gofradas es que se suelen estampar en seco, es decir, **sin tinta**, lo que hace destacar el relieve aún más. Si deseamos estampar de este modo una matriz que nunca ha sido entintada, no tendremos

ningún resto de color en la estampa, pero si esta ya ha sido entintada y estampada con anterioridad, aunque la limpiemos a fondo, siempre puede quedar algún resto de tinta que salga en el momento menos oportuno. Para evitar este problema, podemos cubrir la matriz con una capa fina de papel de aluminio que separara esta del papel, protegiéndolo de cualquier mácula.

#### Estampación de un gofrado

Los **papeles** empleados en el gofrado deben ser fuertes y esponjosos, para que no se rompan debido a las grietas y filos de la matriz. En general tienen mucho cuerpo, están poco encolados y, sobre todo, deben estar muy humedecidos para que sean lo más flexible posibles. La experiencia nos dirá cual es el papel más recomendable. Ross y Romano (1972) afirman que los papeles japoneses gruesos Torinoko, Kochi y Masa ofrecen muy buenos resultados al ser muy flexibles, evitando así el riesgo de roturas.

De este modo, sobre la matriz y el papel correctamente humedecido, se suele colocar una cama protectora adecuada a la matriz que vamos a estampar, siendo como mínimo un fieltro grueso. Este conjunto se somete a la **presión mecánica** del tórculo, y tras esto se levanta la cama y se separa lentamente y con mucho cuidado el papel de la matriz, obteniendo así el gofrado. Algunos autores como López Balan (1975) aconsejan pasar un trapo humedecido con goma arábiga por las estampas gofradas para que estas conserven su relieve.

## 9.5. Estampación planográfica

La estampación planográfica se basa estrictamente en el contacto, este puede ser directo entre la superficie de la matriz entintada y la del soporte que recibe la estampa o indirecto, mediante el método offset, con el cual la tinta de la imagen es recogida primero por un cilindro de caucho que la pasa posteriormente al papel. Generalmente cuando se utiliza como plancha litográfica una piedra caliza se suele imprimir mediante contacto directo por lo que tendremos que tener en cuenta la inversión de la imagen. Por el contrario, cuando se utiliza una plancha metálica lo más común es imprimirla por contacto indirecto offset, que hace que la imagen entintada no se invierta al estamparla sobre el soporte elegido. En ambos casos las técnicas básicas de impresión son las mismas, variando tan solo la acción de la prensa.

#### Entintado de matrices planográficas

Las tintas empleadas para estampar planchas planográficas deben ser irremediablemente grasas, teniendo como característica especial el tener como base un pigmento de color intenso insoluble al agua. Estas tintas, conocidas como tintas

litográficas, se suelen extender sobre una superficie lisa no absorbente, con un rodillo grande y ancho que, a ser posible, cuando se aplique sobre la matriz cubra toda el área de la imagen en una sola pasada para obtener así un color homogéneo. El tamaño medio de estos rodillos suele ser de unos veinte o veinticinco centímetros de largo y cuatro o cinco de diámetro. Generalmente se utilizan los rodillos de cuero y fieltro, conocidos como rodillos litográficos (véase la sección 8.1.2, en la página 216) que ofrecen la dureza adecuada, pues los rodillos demasiado duros no entintan bien y producen defectos en la estampa.

Una vez preparado el rodillo con la tinta adecuada, se humedece la superficie de la matriz planográfica con una esponja y agua limpia con el fin de proteger las áreas que no deben imprimirse. De este modo, el agua es repelida por la grasa del dibujo pero es absorbida por la superficie no dibujada. Una vez húmeda la plancha se da una pasada con el rodillo impregnado de tinta grasa, de manera que esta se adhiere únicamente a las zonas grasas dibujadas de la plancha, siendo repelida por las zonas mojadas. Se pueden dar más pasadas con el rodillo en todos los sentidos hasta obtener una capa homogénea y densa de tinta, pero siempre con la plancha humedecida. El litógrafo puede pasar el rodillo despacio y apoyando con fuerza si quiere cargar de tinta la plancha, o rápido y con suavidad si quiere aclararla. Si fuera necesario se puede eliminar cualquier resto de tinta que no deba imprimirse con ayuda de la esponja húmeda. Una vez que la capa de color es óptima algunos litógrafos recomiendan secar la plancha con un secador antes de la impresión para evitar que la humedad se pase al papel. Quedando lista para ser estampada.

### Estampación de matrices planográficas

El **papel** más adecuado para este tipo de impresión es el de tina, realizado a mano, aunque también se obtienen buenos resultados con el que se fabrica mecánicamente. Incluso, originariamente, se utilizaron los papeles japoneses y chinos, hechos a mano, que, al ser muy delgados, una vez estampados se pegaban a una base blanca de buena calidad para darles consistencia (Loche, 1975). También se utilizan hojas de papel corriente, conocidas como **maculatura**, para hacer una primera estampación. Muchos litógrafos las usan antes de realizar la edición con el papel definitivo para verificar la impresión y el entintado.

Finalmente, una vez elegido el papel que vamos a emplear, se coloca la matriz planográfica entintada y el papel en el sitio indicado, según el tipo de prensa que vayamos a usar para aplicar la presión y conseguir la transferencia de tinta. Pues podemos usar prensas que trabajan de forma directa o indirecta.

Al estampar mediante el **procedimiento directo**, sobre todo si se trata de una piedra caliza, debemos utilizar una prensa litográfica de base plana (véase la sección 8.2.3, en la página 236). Esta prensa imprime por presión sobre la piedra y su funcionamiento suele ser manual. La piedra entintada se deposita en el carro, y sobre esta se coloca con cuidado un papel húmedo. El conjunto se protege con

la cama y, se mueve el carro hasta que uno de los bordes de la piedra esta bajo la regla. Se apoya el rastrillo en ese extremo de la piedra, se hace presión gracias a la acción del volante o de una manivela y se hace que pase toda la piedra bajo su presión de forma continua para que la imagen entintada se traslade al papel. Al acabar, se levanta el rastrillo, el carro retrocede hasta su posición inicial y levantamos con delicadeza las capas de protección para cuidadosamente proceder a levantar el papel que se ha quedado adherido a la plancha debido a la presión. La estampa así obtenida se deja secar en posición horizontal, para que no se arrugue y, sin acelerar el proceso de secado de la tinta, ya que esto podría debilitar la intensidad del color.

En cambio, cuando realizamos una impresión planográfica por el **procedimiento indirecto u offset** necesitamos una prensa mecánica especial conocida como prensa offset (véase la sección 8.2.3, en la página 237). Estas prensas se caracterizan por tener un cilindro cubierto de caucho que recoge la tinta de la matriz, para luego transportarla al papel. Esta doble inversión hace que la imagen quede estampada en la hoja en el mismo sentido que el dibujo de la plancha, lo que nos ahorra tener en cuenta la inversión a la hora de planificar nuestra obra, tal y como ocurre con el resto de prensas tradicionales. Estas modernas máquinas tienen un sitio asignado para el papel y para la plancha, con anclajes que fijan su posición, por lo que el registro es mucho más sencillo.

También podemos estampar la matriz planográfica por medios indirectos, pero sin usar una prensa offset, empleando unicamente un rodillo grande de gelatina. El tamaño de este rodillo debe ser proporcional al de nuestra matriz, de modo que si esta mide 25 por 35 centímetros, el cilindro del rodillo deberá tener un diámetro de 19 centímetros y un largo de unos 37 centímetros, para ser capaz de abarcar todo el diseño en una sola pasada (Work, 1987, p. 68). Este sistema, basado en los principios del offset consiste en pasar el rodillo de gelatina limpio y seco sobre la matriz entintada, con mucho cuidado y sólo con la presión que ejercen los brazos, asegurándonos que de solo una vuelta. A continuación presionaremos haciendo girar este rodillo con la imagen en negativo sobre el soporte que queramos estampar depositando así la tinta, que formará en el papel la imagen otra vez en positivo. El mayor inconveniente de este sistema es que el tamaño del rodillo limita el de la matriz. Un rodillo de 10 centímetros de diámetro sólo podrá usarse con matrices de menos de 30 centímetros de largo, dependiendo el ancho de la longitud del rodillo. Necesitando además mucha práctica en el manejo del rodillo para que las estampas salgan correctamente.

Generalmente las primeras estampas salen desvaídas hasta que la tinta no agarra bien en los trazos grasos, o en ocasiones, el rodillo suelta demasiada tinta sobre la matriz porque esta aún no tiene suficiente humedad, aunque estos problemas suelen regularse solos en las siguientes tiradas. Cuando la estampa que obtenemos es satisfactoria, podemos comenzar con la edición, recordando que antes de cada entintado hay que humedecer la plancha de nuevo, manteniendo siempre el equilibrio entre la humedad, el secado y la tinta.

En ocasiones cuando se estampa una piedra litográfica, se utiliza una tonalidad transparente clara para dar un color liso de fondo. Suelen emplearse para esto los colores cálidos claros como amarillo, ocre o pardo, que se utilizan para suavizar el contraste entre el papel blanco y el negro profundo de la tinta. Para dar esta tonalidad de fondo se cubre la superficie necesaria de una piedra lisa con una fina capa de barniz de alcohol o de acetona. Una vez seca humedecemos la plancha y aplicamos la tinta de fondo con un rodillo. Colocamos el papel sobre esta piedra y con ayuda de la prensa estampamos el color del fondo. Quedando listo el papel para estampar el diseño sobre este tono, usando las marcas de registro para hacer coincidir los dos tonos. Estas marcas se suelen realizar a mano con un lápiz no graso en las dos esquinas opuestas de la piedra.

## 9.6. Estampación permeográfica o plantigráfica

Los procesos de impresión permeográficos o plantigráficos son bastante diferentes del resto, ya que no se realizan por una impresión directa en la que el papel está en contacto con la matriz, sino que se trata de una impresión indirecta realizada a través de una superficie intermedia: una pantalla tramada. De este modo, la matriz es una pantalla que presenta un tamiz en cuya malla, parte de los poros se han obstruido y parte quedan abiertos formando el dibujo, a través del cual se arrastra la tinta para que pase sólo por las zonas del calado que siguen abiertas.

La estampación permeográfica no utiliza presión a la hora de estampar, por lo que la obra resultante se caracteriza por poseer un depósito de tinta con un ligero relieve, sin ningún tipo de marca por presión. Otra característica de estos procedimientos es que el color que resulta de una estampación serigráfica es habitualmente plano, pudiendo crear sensación de degradado mediante diferentes efectos visuales.

### Entintado de matrices permeográficas

La tinta que se utiliza en los procedimientos permeográficos suele ser ligera y, a la vez, densa y viscosa, para que no tapone los poros de la malla, pero al mismo tiempo pueda aplicarse en capas espesas fáciles de manejar. Podemos usar todo tipo de tintas, opacas mates o brillantes, transparentes, etc., aunque la elección dependerá, no solo de nuestro gusto personal, sino también del tipo de superficie sobre el que vayamos a estampar y de la técnica que hayamos utilizado para crear la pantalla. De este modo, si hemos utilizado plantillas fotomecánicas debemos evitar las tintas al agua, ya que acaban destruyendo la capa de emulsión. Por otro lado, las tintas tipográficas que se suelen emplear tienen hasta cierto punto propiedades adhesivas, permitiendo que el clisé se pegue a la pantalla durante la edición, pudiendo llegar a editar de este modo entre cincuenta y cien estampas aproximadamente.

Antes de poder entintar la pantalla serigráfica, hay que prepararla y, para hacerlo, esta tiene que estar completamente seca, pudiendo acelerar el proceso usando papel secante, una gamuza, un ventilador o un secador eléctrico. Una vez seca la pantalla, hay que bloquear las áreas de la trama que queden abiertas en los alrededores de nuestro diseño, y que no formen parte de él. Para ello podemos usar líquido bloqueador extendido con un cartón, o incluso cinta adhesiva, pudiendo corregir también en esta fase cualquier error que apreciemos bloqueando parte del dibujo abierto que no deseemos o fallos que detectemos en las plantillas. Para acabar de preparar esta matriz, hay que proteger también los bordes donde la pantalla se une al bastidor, evitando así que la tinta se filtre al soporte en lugares indeseados. Para ello se suele usar cinta adhesiva, precinto o papel engomado.

El siguiente paso consiste en fijar la pantalla a la prensa, asegurándonos de que la malla este en contacto con la superficie a imprimir. Una vez lista la pantalla podemos extender sobre esta la tinta serigráfica. Para ello se vierte suficiente tinta en el borde inferior del diseño, aplicándola con ayuda de una racleta serigráfica. Esta especie de rasqueta o espátula de goma alargada y flexible debe cubrir todo el ancho de la imagen a estampar, para poder empujar la tinta sobre el dibujo de la pantalla serigráfica en una sola pasada. De este modo, levantando ligeramente la pantalla colocamos la racleta tras la tinta y damos una primera pasada hacia arriba con un movimiento continuo, para que la tinta se extienda por todo el área de la pantalla.

### Estampación de matrices permeográficas

Colocamos el soporte elegido bajo la pantalla ayudándonos de las marcas de registro. Bajamos esta pantalla sobre el soporte y con la racleta inclinada unos sesenta grados respecto a la pantalla, damos una segunda pasada arrastrando la tinta hacia nosotros mientras ejercemos una ligera presión sobre el diseño. Esto hará que la tinta pase a través de las zonas abiertas en el tejido del clisé siendo recogida en el soporte para formar la imagen. Si inclinamos demasiado la racleta, más de cuarenta y cinco grados, dejaremos pasar más tinta a través de la trama. A continuación levantamos el marco, lo sujetamos y retiramos la prueba estampada dejándola secar al aire. Podemos repetir esta operación estampando tantas copias como deseemos, pero teniendo la precaución de proteger los poros de la pantalla si vamos a hacer algún descanso, para impedir que la tinta se seque obstruyendo dichos poros. Para ello podemos extender una capa gruesa de tinta por la pantalla, o usar dos hojas de periódico impregnadas en aceite aplicadas a cada lado de la malla. Si el descanso va a ser largo es recomendable limpiar la pantalla.

Siempre que queramos imprimir una imagen policroma además de un dibujo original con sus cruces de registro, necesitamos como mínimo una mesa de edición con bisagras ajustables, es decir, una sencilla prensa serigráfica manual (véase la sección 8.2.3, en la página 238).

Los **métodos de registro** del soporte en estos procedimientos son ligeramente distintos del resto debido a la posición de la matriz, que en este caso esta encima del soporte y no debajo. Estos sistemas permiten además estampar sobre todo tipo de soportes y no sólo papel. De este modo, cuando vamos a estampar en superficies gruesas como un azulejo es recomendable hacer el registro mediante una plantilla con ventanas, siendo aconsejable usar como plantilla un cartón del mismo grosor que la superficie a estampar. En este, recortaremos una ventana con las dimensiones de nuestro soporte, protegiendo los cortes con papel adhesivo y centrando el cartón para que la ventana coincida con el dibujo de la pantalla. Una vez efectuado el registro, fijamos el cartón a la mesa y sólo tendremos que colocar en el hueco el soporte que queremos estampar, pudiendo usar este mismo registro para realizar tantas pruebas como deseemos. Si en cambio estamos estampando a color con más de una plancha, un método seguro para ajustar o registrar la imagen consiste en utilizar una hoja de acetato fijada a la mesa de impresión en un lateral. Se realiza una impresión del segundo color sobre esta hoja transparente y se coloca la hoja estampada del primer color bajo esta para hacer encajar los tonos, marcando las esquinas de esta con cinta adhesiva para tener el registro correcto. Finalmente se retira la hoja de acetato y se procede a estampar el segundo color sobre el primero. Pudiendo repetir este proceso hasta finalizar con todos los colores de la estampa.

Tras acabar cada sesión de estampación debemos asegurarnos **limpiar la pantalla** a fondo. Para ello se recoge la tinta sobrante con ayuda de la rasqueta y una espátula pudiendo guardarla en un vaso encerado para reutilizarla en otra ocasión. A continuación, se eliminan los restos de tinta con abundante agua a presión, pudiendo incluso fregar la pantalla con detergente líquido, aunque no hay que usar disolventes grasos. Podremos así volver a utilizar la pantalla, ya que si dejamos que la tinta se seque en ella, obstruirá los poros y ya no podremos limpiarla ni con el disolvente más potente.

Finalmente, una vez acabada la edición, en la mayor parte de ocasiones podemos **recuperar la pantalla** para volver a utilizarla. Una vez limpia de tinta, como ya hemos visto, debemos eliminar el bloqueador empleado en el diseño, para lo que frotaremos la imagen con un disolvente adecuado a este, frotamos con trapos limpios por ambos lados de la pantalla con movimientos circulares, lavando a continuación ambas caras del tamiz con agua a presión, e incluso detergente. Por ejemplo, si la imagen la hemos realizado con un bloqueador de base acuosa, se eliminará con un chorro de agua a presión, limpiando las zonas más resistentes con un cepillo de cerda blanda. Si en cambio hemos utilizado un clisé fotomecánico eliminamos la emulsión con lejía pura que frotamos por ambas caras con una esponja, dejándola actuar durante unos quince minutos, a continuación lavamos la pantalla con agua caliente y un cepillo de Nylon. Los barnices nitrocelulósicos se lavan con diluyente nitrocelulósico. La capa gelatinosa se elimina con agua caliente y una solución de lejía de sosa, lograda al mezclar sosa caustica con agua destilada. La capa de PVA desaparece con una solución de ácido oxálico o de hipoclorito de sodio, etc.

# Capítulo 10

# Estampación policroma

Como ya vimos en el capítulo anterior, a lo largo del tiempo muchos puristas han considerado que el verdadero grabado debía ser monocromo, más concretamente negro, juzgando al color como una frivolidad o una concesión que conducía a la confusión del grabado con otros procedimientos artísticos. Esta postura excesivamente extremista ha quedado desfasada en la actualidad, pues los artistas contemporáneos deciden libremente como expresarse sin tener en cuenta estos prejuicios. Además, desde los orígenes de los procedimientos del grabado, el color ha estado presente de una forma u otra en las estampas. Muchas de las primeras xilografías, ya fueran mayúsculas historiadas, estampas devotas o naipes, eran iluminadas a mano para darles color, aunque estas no se pueden considerar grabado a color. Chamberlain (1988b) considera que la primera impresión a color la encontramos en el *Psalterium*, el libro impreso por Peter Schöffer, socio y sucesor de Guttenberg, en el que las letras capitulares estaban impresas en dos colores: rojo y azul claro, procedentes de dos matrices de madera o metal que se registraban perfectamente. Cabo de la Sierra (1981, p. 201) también menciona entre los iniciadores de los procesos de grabado a color, al pintor holandés del barroco Pieter Lastman, que vivió y trabajó en Amsterdam, conocido sobre todo por ser maestro de Rembrandt. Posteriormente muchos artistas han buscado ampliar la riqueza cromática de sus estampas, algunos instigados por la rivalidad del grabado con la pintura y otros como forma de copiarla mejor. Esto ha conducido a la aparición de técnicas como el camaïeu, que creaba efectos tonales de claroscuro, o procedimientos mixtos, como los que se pusieron de moda en los siglos XVIII y XIX que mezclaban el temple y la acuarela con la estampación calcográfica (Rubio Martínez, 1979). Aunque no será hasta el siglo XVIII cuando comienzan a aparecer los primeros procedimientos de estampación a color propiamente dichos (Melot y Griffiths, 1981). Siendo en el siglo XIX cuando realmente se desarrollan los procesos de estampación a color, afianzándose esta práctica. Esto se produce en parte gracias al nacimiento de la fotografía que libera a las matrices definitivamente de su uso reproductivo industrial, pero también a la aparición de las primeras vanguardias, que confieren a la estampación definitivamente el rango de medio de expresión y creación autónomo. Siendo los artistas impresionistas

primero y, más tarde, los fauvistas y expresionistas los que afianzan la postura del grabado como un medio de expresión independiente en el que el color forma una parte importante de la obra. Hoy en día, el color es una parte fundamental de la estampación creativa, un elemento más del diseño a tener en cuenta y no sólo un efecto decorativo.

Desde el punto de vista teórico, podemos considerar que una estampa está realizada a color, es decir, es una cromotipia, cuando tiene al menos dos colores. Para conseguir esto podemos utilizar múltiples procedimientos, bien a partir de una sola matriz o de varias. El sistema más sencillo para incluir el color en nuestras estampas consiste en iluminarlas a mano una vez realizada la estampación, coloreando con acuarelas si la estampa está aún húmeda, o con acrílicos si ya está seca. Aunque este proceso no se considera grabado a color propiamente dicho, y dada su lentitud se emplea muy poco. Otra opción sencilla puede consistir en adherir a la estampa un papel de color recortado durante el proceso de estampación o «papie collè». Aunque lo que mejor resultado ofrece y, por tanto, lo más usado, es la estampación con distintos colores, ya sea aplicando los tonos en diferentes partes de una misma matriz o estampando cada uno en una matriz distinta. Estos procedimientos más o menos convencionales que veremos a continuación, son utilizados por los grabadores de manera libre, pudiendo emplearlos tanto por separado como combinados, llegando incluso a superponer las planchas, o a usar el gofrado, lo que abre aún más si cabe el campo de la experimentación, ofreciéndonos una inmensa gama de posibilidades expresivas.

En cualquier caso, si queremos lograr una buena estampa a color debemos tener en cuenta una serie de precauciones. La primera es mantener una correcta limpieza en la aplicación de los colores para que no se ensucien entre ellos. También hay que tener en cuenta el material de la matriz, llevando especial cuidado si trabajamos con matrices metálicas, que suelen interferir en determinados colores. De este modo, si la matriz es de zinc varios pigmentos se verán afectados por una alteración de color; si en cambio es de cobre, sólo será el blanco y el amarillo los que se oscurecerán durante la estampación; y si se trata de plomo, todas las tintas claras tenderán a ennegrecerse. Debido a esto, muchas matrices metálicas se suelen acerar, cromar, encobrar o niquelar tras acabar la fase de creación, tanto para aumentar su resistencia y durabilidad como para evitar que se contaminen los colores empleados. Si esto no fuera posible, podemos desengrasar la superficie metálica y cubrirla con una capa de goma laca, o un producto especial que se comercializa en spray y que protege el metal al menos durante diez estampaciones. Tras las que podemos limpiar la plancha y volver a protegerla con el mismo producto. Finalmente la última precaución que hemos de tener en cuenta al usar varios colores en una misma estampa consiste en guardar un registro lo más pormenorizado posible de los tonos que se emplearan en la estampa final. Para ello es aconsejable hacer una tabla de los colores empleados en un folio blanco, extendiendo un poco de cada tono usado y dejando por escrito al lado como hemos logrado dicha mezcla en concreto. Esto nos permitirá poder repetir los tonos

usados de manera muy aproximada aunque haya pasado tiempo, manteniendo la uniformidad en la edición.

Un último punto a tener en cuenta en la estampa a color es que hay determinadas técnicas de creación de la matriz que son más indicadas que otras para la creación de una estampa a color. Por ejemplo, las técnicas más lineales como pueden ser la punta seca, el buril o el aguafuerte no se adaptan bien al color, logrando más bien trazos coloreados, pues al no tener manchas las modulaciones cromáticas son casi imposibles. En cambio, otras como la manera negra, el barniz blando, la aguatinta, la litografía, etc., están especialmente indicadas para este sistema.

En este capítulo intentaré analizar los métodos más usados para crear una estampa a color, independientemente de como se hayan creado las matrices que se empleen.

## 10.1. Estampa policroma con una sola estampación

En esta sección he incluido todas las técnicas en las que se logra una estampa a color mediante una sola estampación, pues los distintos colores se aplican a la vez en una única matriz. Debido a esto, las posibilidades de color son, en general, más limitadas, ya que los colores han de yuxtaponerse en la matriz, dejando todas las variaciones que ofrece la superposición de colores para las estampaciones en varias pasadas que veremos más adelante.

### 10.1.1. Monotipo

a. *Monotipie*, fr. *Monotype*, i. *Monotype, monoprinting*, it. *Monotipo.*

La técnica del monotipo, también llamado monotipopolicromía (Chamberlain, 1988b), se sitúa en los límites entre el grabado y la pintura ya que el resultado final es único e irrepetible y, por tanto, original y exclusivo. Ya que no cumple el criterio de multiplicidad del resto de sistemas de grabado y estampación, es decir, de conseguir copias múltiples de una misma imagen, los puristas no lo consideran una técnica de estampación al uso, aunque si la suelen considerar dentro del campo más amplio de la obra gráfica impresa. Tal y como dijo Françoise Cachin, el monotipo es «una perversión de la estampa», citado en (Melot y Griffiths, 1981, p.16). Desde mi punto de vista, el monotipo puede considerarse una técnica de estampación de edición muy limitada, ya que si cumple con otras características importantes como son el que en su elaboración interviene una matriz, se necesita ejercer presión para obtener la estampa y en ella se produce el proceso de inversión. Esto da lugar a que las marcas y texturas obtenidas en estas obras sean características de los procesos de estampación.

En cualquier caso, el monotipo es una técnica de estampación en plano, generalmente a color, aunque también puede ser monocromática, que consiste en aplicar directamente tinta sobre una superficie plana. Esta se transfiere al papel, mientras aún está fresca, por presión, dando lugar a una estampa única, no seriada. Una impresión irreproducible. Aunque si lo deseamos es posible hacer dos o tres estampaciones del mismo entintado, teniendo en cuenta que las siguientes siempre serán más tenues y descoloridas que la primera.

### Historia del monotipo

El primer artista que trabajó con el monotipo fue Giovanni Benedetto Castiglione en la primera mitad del siglo XVII, aunque a pesar de su intensa labor no consiguió difundir este procedimiento en su época. Más tarde lo usaron grandes artistas como William Blake. Resurgiendo esta técnica con fuerza durante el siglo XIX de la mano de diversas escuelas estadounidenses, aunque por encima de estas, destacan los monotipos realizados por artistas franceses como Edgar Degas y Paul Gauguin.

Ya en el siglo XX el monotipo se ha convertido en un método muy usado por grandes artistas consagrados como Chagall, Matisse, Klee, Miró o Picasso. Realizándose la primera exposición monográfica sobre esta técnica en octubre de 1980 en el Metropolitan Museum of Art de Nueva York con el título de «The Painterly Print» (Melot y Griffiths, 1981).

### Materiales y herramientas usadas en un monotipo

El monotipo puede realizarse sobre cualquier superficie lisa no absorbente, preferiblemente suave. Normalmente se utiliza como **matriz** una serie muy amplia de materiales, entre los que podemos destacar: diversos plásticos como acetatos transparentes, metacrilatos, plexiglás, etc.; cristales o planchas de vidrio pulido; planchas de metal; piedras pulidas como el mármol o las piedras litográficas; maderas plastificadas, formica, etc. En los casos en que usemos como matriz una plancha metálica, se recomienda que esta sea plateada o niquelada mediante galvanización, para evitar que los colores de la tinta de impresión cambien al entrar en contacto con el metal. Antes de realizar la estampación de estas planchas metálicas podemos calentarlas ligeramente para que la transferencia de tinta sea más efectiva, aunque por norma general no es necesario.

La **tinta** que se emplea en esta técnica es principalmente tinta de impresión o pintura al óleo, ya que al tardar en secar nos permiten trabajar en la composición sin prisas, aunque también se puede usar otro tipo de tintas en trabajos rápidos como el acrílico, o tintes para telas.

En cuanto a las **herramientas** utilizadas para realizar la composición son muy variadas, pudiendo usar todos los instrumentos de pintura y utensilios que

deseemos, como pinceles, rodillos, espátulas, esponjas, cuchillos, trapos, etc. También podemos incluir en estas composiciones otros elementos como hilos, hojas, etc., que dejarán una reserva con su marca en la estampa final. Finalmente para conseguir las luces sólo tendremos que limpiar la zona deseada con un trapo o una gamuza.

### Entintado de un monotipo

Los monotipos pueden ser monocromáticos o a color, pudiendo realizar estas composiciones directamente sobre la plancha, o a partir de un boceto previo. Este boceto lo podemos transferir a la superficie de la matriz para que nos sirva de guía de múltiples formas, tal y como ya vimos en la sección 2.3, en la página 43. Cuando la matriz es transparente, en lugar de transferir el boceto, lo podemos colocar bajo su superficie copiando directamente. De esta manera, aunque cada impresión sea única, podemos realizar varias estampaciones manteniendo cierta continuidad, pudiendo además ejecutar todas las variaciones del mismo tema que deseemos basándonos en el mismo esquema inicial.

A la hora de realizar un monotipo podemos emplear principalmente dos métodos:

1. **Método sustractivo**: Consiste en entintar la matriz y a continuación dibujar sobre ella con cualquier herramienta que elimine la tinta dejando una marca. Podemos dejar esta marca con espátulas, lápices, palos, un paño embebido en el disolvente de la tinta, etc. Es conocido como monotipo a la manera negra, debido a que casi siempre se emplea la tinta de ese color, apareciendo líneas o manchas blancas conocidas como línea leucográfica. Estos monotipos suelen ser monocromáticos.

2. **Método aditivo**: Consistente en aplicar la tinta directamente sobre la matriz, dibujando con pinceles y otras herramientas. En estos monotipos se suelen utilizar diversos colores, obteniendo trazos gestuales muy pictóricos. Podemos extender los distintos tonos con pincel, mezclando la tinta con aceite de linaza para hacerla más fluida. También se pueden crear efectos poniendo únicamente aceite de linaza en determinadas zonas, si a continuación aplicamos otro color diferente con rodillo, este será rechazado de las zonas de la plancha donde se ha utilizado el aceite de linaza, quedando la matriz lista para ser estampada.

### Estampación de un monotipo

Una vez acabada la composición en la plancha se coloca el papel sobre esta. En la estampación de los monotipos se suele emplear **papeles** blandos, absorbentes, poco encolados y ligeramente humedecidos. Destacando el papel Japón de molde, que logra efectos de acuarela transparente en los fondos fluidos.

Para que se realice la transferencia de tinta de la plancha al papel es necesario ejercer presión. En muchas ocasiones se ejerce de manera manual, frotando con fuerza sobre el reverso del papel con cualquier frotador manual, desde la mano, a una cuchara, un rodillo, un barén, etc. Aunque también es bastante común hacerlo de manera indirecta, usando una prensa, pues se suelen lograr mejores calidades. Esto es debido a que la cantidad de tinta que se transfiere al papel depende directamente de la presión ejercida sobre este, afectando tanto al color como a la textura de la estampa. De este modo, cuanta más presión ejerzamos, obtendremos colores más intensos.

Con un buen sistema de registro podemos llegar incluso a realizar un monotipo por sobreimpresión, dando lugar a una gran variedad de tonos y texturas.

### 10.1.2. Monotipia

La monotipia, también conocida como método de trazado, a la manera lápiz, o reporte, es una forma muy sencilla y rápida de obtener copias de un dibujo. En algunas ocasiones la han llegado a considerar una variación del monotipo pero presenta una gran diferencia con este y es que no necesita de una plancha para poder realizarse. Además, mientras que en los monotipos siempre se invierte la imagen, en la monotipia tenemos las dos posibilidades, en las que la imagen puede salir invertida o no, dependiendo de donde coloquemos la tinta.

Esta técnica tampoco puede considerarse exactamente un sistema al uso de estampación, pues aunque podemos obtener copias de un diseño, no interviene ninguna matriz en su creación. Incluyéndolo en esta sección por su relación con los monotipos.

Para realizar una monotipia necesitamos contar con una superficie no absorbente, como el cristal o el acetato de mezclas. En esta superficie se extiende con rodillo una capa extremadamente fina y uniforme de tinta y se coloca sobre esta con mucho cuidado una hoja de papel absorbente. Podemos dibujar directamente sobre el reverso de esta hoja con una punta dura pero no afilada, que puede ser un lápiz, un bolígrafo, u otro instrumento como el mango de un pincel. Al ejercer esta presión moderada, la hoja se adhiere en las zonas que hemos dibujado, transfiriendo la tinta al papel, podemos incluso hacer presión con la mano para conseguir un tono medio. Una vez acabado el diseño levantamos la hoja de la superficie obteniendo el dibujo, aunque invertido. Otra opción es colocar un boceto previamente realizado sobre la hoja absorbente depositada encima de la tinta. Repasando el dibujo de este boceto con una herramienta con punta conseguimos que la tinta se transfiera siguiendo estas líneas a la hoja inferior.

Estas monotipias suelen ser monocromas, aunque también se pueden usar diferentes combinaciones de colores dependiendo de las tintas que hayamos extendido en el soporte. El resultado suele mostrar una línea suave pero nítida y expresiva, cuyo grosor y trazo dependerá de la herramienta utilizada y la presión ejercida.

Esta técnica de monotipia fue usada por artistas tan conocidos como el francés Paul Gauguin o el suizo Paul Klee.

### 10.1.3. Papier collé

Este método, también conocido como *chine collé* o *chine appliqué*, es la forma más sencilla de iluminar una estampa. Consiste en encolar en la estampa papeles finos de distintos colores que aporten el color a la imagen creada. Debemos evitar aquellos papeles más perecederos o susceptibles de perder su color. Ross y Romano (1972, p.123) recomiendan usar los papeles japoneses Moriki, Mingei, Tsujuko o Toyogami por su buen comportamiento y durabilidad.

El proceso para obtener un papier collé es muy sencillo. Se elige el papel del color deseado y se recorta al tamaño que necesitemos para que encaje en nuestro diseño. A continuación encolamos ligeramente su parte posterior, y lo situamos boca abajo sobre la matriz entintada en el lugar exacto donde debe aparecer en la estampa, con la cola hacia arriba. Colocamos la matriz así preparada en la platina del tórculo, depositando encima el soporte o papel, y sometimos el conjunto a la presión de los cilindros. De este modo, en la misma operación, el papel queda adherido en la estampa al mismo tiempo que se transfiere la tinta. Este sencillo sistema puede usarse, no sólo para adherir papeles coloreados a la estampa, sino también otras cargas como pigmentos, arena, pan de oro, etc.

Esta técnica surgió en el siglo XIX cuando los impresores franceses estampaban sus matrices en papeles vegetales, la mayoría procedentes de China, por lo que se conocían como «papier chine». Estos papeles lograban una mejor calidad de la estampa al recoger más detalles de la matriz, pero al mismo tiempo, eran muy finos por lo que se estropeaban con mucha facilidad. Para evitar este inconveniente, comenzaron a pegarlos una vez estampados, sobre papeles con más cuerpo, lo que generaba un contraste de color, ya que los papeles de China tenían una coloración distinta. Este contraste cromático comenzó pronto a utilizarse de manera creativa, buscando imitar los tonos de las piedras litográficas o las planchas metálicas. Actualmente se usa sobre todo para realzar alguna figura o detalle de nuestra estampa, ofreciéndonos multitud de posibilidades cromáticas y creativas.

### 10.1.4. Poupèe

El método de estampación «a la poupèe» permite estampar un grabado a color a partir de una sola plancha, aunque, en general, los colores que se obtienen suelen ser más suaves y débiles que con otros métodos, sobre todo en los colores claros. Tradicionalmente, las matrices estampadas con este sistema solían ser grabadas en hueco, aunque hoy en día se emplea con cualquier tipo de matriz.

El entintado de los diferentes tonos se suele hacer mediante pequeños tampones, muñecas o almohadillas de gasa, seda, hilo o tarlatana. De ahí su nombre,

pues *poupèe* en francés significa muñeca. Estas muñequillas se confeccionan plegando la tela sobre si misma formando un cono y atando los bordes con un hilo de coser.

### Historia de la estampación a la poupèe

Este método, surge en el siglo XVIII, siendo usado sobre todo en Francia. Su invención se le atribuye al grabador Francesco Bartolozzi, quien sobre 1765 empleaba este sistema para estampar a color sus matrices grabadas a la manera negra y al pointillé o cribleè (Sáez del Álamo, 1989, p. 21).

En el siglo XX destaca el interesante trabajo con esta técnica del artista alemán Johnny Friedlaender que fundó en París el conocido taller de grabado Ermitage.

### Entintado y estampación a la poupèe

El proceso es siempre similar, se entinta toda la matriz con un tono base suave que será el predominante, limpiando el exceso de tinta para que sólo produzca una pequeña veladura de fondo que unifique la imagen. Cuando este tono esté en el punto de estampación, se limpian a fondo las zonas destinadas a los otros colores, si fuera necesario empleando el disolvente adecuado a la tinta usada. A continuación, se entinta cada una de estas áreas que hemos limpiado mediante la muñequilla, usando una para cada color diferente, lo que evitará que se mezclen los tonos. También podemos usar un pincel despuntado para extender la tinta o incluso el dedo, retirando a continuación el exceso de tinta con una muñequilla limpia. En este punto se suele comenzar generalmente por los colores más oscuros, acabando por los más claros o suaves. Cuando la matriz presenta huecos profundos difíciles de entintas es preferible al hacer el primer entintado del tono base, realizar reservas en las zonas destinadas a otros tonos, para simplificar el proceso.

La mayor dificultad de esta técnica es que hay que ser muy preciso para entintar siempre las mismas áreas con los mismos colores, evitando así convertir cada prueba tirada en un monotipo irrepetible. Aun así es común que las áreas de color se mezclen o solapen ligeramente durante el entintado y el frotado. Pudiendo difuminar y fundir estos colores yuxtapuestos de manera premeditada para generar degradados de tonos sutiles. Aunque en estos casos hemos de tener en cuenta que los colores complementarios se ensucian al fundirse produciendo además una sensación de recorte entre ellos poco grata, por lo que el artista que utiliza este método acaba empleando colores cercanos entre ellos en el círculo cromático, principalmente de la misma gama cromática.

El procedimiento de la poupée también se puede plantear con dos planchas, cuando se quiere dar más importancia al color. Así, se puede realizar una primera matriz con aguatinta donde se extienden los colores con la muñeca por zonas

y una segunda matriz al aguafuerte que se estampa en negro sobre la primera haciendo coincidir los registros y que le aporta unidad al grabado.

### 10.1.5. Plantillas

a. *Schablone*, fr. *Poncif, Pochoir*, i. *Stencil, template*, it. *Stampino.*

El método del stencil, o plantilla, es un proceso de entintado, basado en la técnica del estarcido, que permite obtener una estampa a color sobre una única plancha, grabada o no. Las plantillas o patrones son una manera sencilla y precisa de delimitar un área particular de una matriz para un determinado color, pudiendo utilizar tantas plantillas y colores sobre una misma matriz como deseemos.

Podemos crear las plantillas utilizando todo tipo de papeles y plásticos más o menos resistentes, desde cartulinas, a papel lacado, encerado, de seda, o cartón fino. Aunque las más eficientes son las de acetato fino, que se pueden limpiar y reutilizar sin ningún tipo de deterioro. Según el material elegido las plantillas tendrán una duración y un efecto distintos. Cuanto más sencillo sea el diseño de la plantilla, más fácil será su entintado y estampación, ya que las formas complicadas tienden a romperse. Una manera de facilitar el registro posterior de la plantilla en la matriz es crearla en un papel del mismo tamaño que esta. Estas plantillas se pueden crear de dos formas:

1. De manera directa, marcando sobre el material elegido para nuestra plantilla tanto el tamaño de la matriz como la forma que tendrá la ventana por la que extenderemos el color, recortando a continuación con mucho cuidado el contorno de esta con un cúter.

2. De forma indirecta, estampando la matriz en el soporte que nos servirá de plantilla, generalmente un papel resistente, donde recortamos las zonas que queremos que tengan color siguiendo el dibujo estampado.

Una vez realizada la plantilla podemos usarla de varias maneras, dependiendo del tipo de tinta que vayamos a usar en la estampación y del efecto que deseemos obtener. Pudiendo además repetir la operación cambiando la misma plantilla de una zona a otra, o usando distintas plantillas, distribuyendo en la matriz tantos colores como deseemos

Tradicionalmente, se suele entintar toda la matriz con el tono base deseado, limpiando el exceso de tinta. Cuando la matriz está en el punto de estampación, se fija sobre esta la plantilla realizada con ayuda de cinta adhesiva. Con mucho cuidado se limpia a fondo a través de la ventana de la plantilla para eliminar aún más los restos de la primera tinta y se distribuye el nuevo color por la misma ventana. Según el tipo de plancha con el que trabajemos y como este realizada podemos entintar con una muñequilla de tarlatana, una brocha o un rodillo blando de goma o gelatina.

Una variación de este sistema que nos evita tener que limpiar el hueco de la ventana consiste en hacer una pegatina con la forma de nuestra plantilla en un plástico adherente como el forro de libros adhesivo. Pegaremos esta pegatina con ayuda de la plantilla en su lugar correspondiente. Se procede entonces a entintar toda la matriz, quedando reservada la zona cubierta por el adhesivo. Cuando ya está en el punto de estampación se retira la pegatina, colocando encima la plantilla y fijándola para poder entintar a través de ella con el nuevo color sin tener que limpiar antes.

Otra opción consiste en utilizar la plantilla sin limpiar antes la zona donde aplicaremos el segundo color. De este modo, se superpondrán los tonos en el área dejada por la ventana de la plantilla. En este caso hay que tener en cuenta que si trabajamos con colores transparentes, al superponerse se mezclaran, mientras que si trabajamos con tintas opacas el orden de los colores se invertirá al estampar, siendo cubierto el último aplicado a la matriz con los anteriores. En ambos casos, el orden de aplicación de los colores será decisivo en el resultado final de la estampa debiendo elegir si primero damos color con las plantillas y luego aplicamos el tono general o al revés.

Normalmente los distintos colores de cada plantilla se entintan todos sobre la misma matriz en una única vez, lo que evita problemas de registro, aunque también se pueden hacer en estampaciones sucesivas, que podremos hacer coincidir para obtener nuevos efectos cromáticos por la superposición de tintas. Hay que recordar que si optamos por hacerlo en estampaciones sucesivas cada una con una plantilla y un color, entre cada estampación deberemos limpiar perfectamente la matriz y vigilar el registro del papel para que se superponga perfectamente el nuevo tono con el primero.

Entre los trabajos realizados con plantillas en el siglo XX destacamos las estampas de los artistas de origen húngaro Víctor Vasarely y Gabor Peterdi, o del argentino Mauricio Lasansky.

### 10.1.6. Configuración múltiple o matriz en puzle

También conocido como método Munch-Derain. Esta opción consiste en crear una estampa a partir de una matriz compuesta por varias partes más pequeñas, que suelen presentar distintas texturas. De este modo cada trozo es una pieza independiente que se puede entintar de forma individual, volviendo a unir las piezas como si fueran un puzle a la hora de imprimir, para obtener una estampa a color en una única tirada. Este sistema también sirve para realizar estampas más grandes a partir de matrices relativamente pequeñas.

La manera más simple de realizar este tipo de estampación es cortando una matriz en varios trozos. Por lo que normalmente con este sistema se utilizan planchas de materiales que se pueden manipular y cortar fácilmente y de manera segura, principalmente de madera o linóleo, usando para ello sierras de calar o

de cinta, cúter o tijeras. Logramos así dividir la plancha en distintas partes que encajan a modo de puzle o rompecabezas.

La configuración múltiple de estas matrices puede presentar diversas formas. Delgado (1994, p.71-100), describe algunas de ellas a lo largo de su tesis. A continuación enumeraremos algunas de las posibilidades que existen, desde las más sencillas a las más complejas:

**Matrices que siguen una configuración formal** La matriz esta formada por varias piezas con forma de cuadrilátero que encajan para formar uno más grande, a modo de ventana rectangular o similar. Estas piezas independientes forman un módulo homogéneo que da lugar al diseño completo de la estampa final.

**Disgregación de la matriz** La matriz presenta particiones o divisiones paralelas, ya sea en la horizontal o en la vertical. A la hora de estampar podemos alterar el orden de estas particiones, variando su posición dentro del conjunto. De este modo, si la matriz es un rectángulo, su contorno o límite formal será siempre el mismo, aunque su mancha o dintorno varíe con cada combinación posible.

**División constructiva de la matriz** La matriz se separa en piezas que siguen los contornos de las formas grabadas o por áreas con contraste matérico. Las más sencillas son aquellas en las que la matriz sólo se divide en dos piezas, siguiendo la línea del horizonte o la división figura – fondo, pero dependiendo de la habilidad del grabador pueden estar divididas en muchos más trozos.

**Matriz formada por acumulación** En este caso, la matriz se forma mediante planchas con distinta forma geométrica, que son estampadas juntas formando una composición, como si se tratase de un Tangram, aunque no es necesario que estas piezas estén unidas. Se forma entonces un modulo heterogéneo, con el que se pueden crear estampas muy sugerentes.

**Criterio aleatorio** Esta opción engloba cualquier composición realizada con varias matrices que se estampan a la vez, sin que se ajusten a ninguno de los criterios anteriormente citados, posicionándose de forma aleatoria durante la estampación.

En cualquiera de estos casos, cada parte se entinta por separado con un color diferente y finalmente se vuelven a colocar juntas para realizar la estampación de la plancha. Hay que tener en cuenta que las piezas así cortadas no suelen volver a encajar perfectamente, y por regla general al estamparse dejan una línea blanca en las uniones, que podemos integrar en el diseño o disimular superponiendo una estampación de otra plancha más grande que ocupe toda la superficie de las anteriores con un color base suave distinto.

Otra opción es potenciar estas divisiones. Para ello, cuando las matrices que forman el puzle están creadas por procedimientos indirectos de grabado en hueco, en los que un mordiente ataca planchas metálicas, podemos hacer que sus bordes sean irregulares, principalmente en las aristas de unión entre ellas. Para ello, protegemos las matrices ya trabajadas con un barniz muy fuerte, dejando al descubierto los bordes de las mismas, de manera que el mordiente ataque de forma irregular los cantos de la plancha generando un interesante efecto, pero poco controlable.

Estas matrices en puzle fueron muy usadas por grandes artistas en la primera mitad del siglo XX, como podemos observar en la obra gráfica del francés André Derain o muchas de las estampas del expresionista noruego Edvard Munch. Este último trabajaba con tacos de madera que una vez tallados, recortaba siguiendo las formas de sus figuras. Los entintaba por separado y los volvía a ensamblar para su estampación, usando esta división de modo simbólico y práctico. Estas piezas creaban una delgada línea blanca que formaba parte de sus creaciones (Ross y Romano, 1972, p. 34).

### 10.1.7. Estampación mixta en hueco y en relieve

Esta técnica consiste en la estampación a partir de una sola matriz utilizando dos colores. Con el primero entintaremos en las entallas o huecos, y con el segundo en la superficie o relieves. Obtenemos así una estampa con dos colores en una sola tirada.

Para usar esta técnica podemos emplear tres tipos de matrices que nos darán tres estampas bastante diferentes:

**Matrices en relieve** Si utilizamos matrices trabajadas en relieve sobre madera o linóleo, deberemos tener la precaución de rebajar poco los huecos para que se puedan registrar los dos colores al ejercer la presión con el tórculo.

**Matrices en hueco** Si en cambio usamos matrices realizadas con procedimientos en hueco, normalmente metálicas, será necesario que el dibujo tenga una línea nítida y profunda para que ambos colores no se mezclen. Se recomienda por tanto una profundidad de medio milímetro en los huecos, por lo que la acción del mordiente debe ser fuerte y prolongada.

**Matrices aditivas** Si empleamos matrices aditivas debemos intentar crear huecos capaces de retener tinta y elevaciones más o menos homogéneas que no tengan demasiada altura, siendo aconsejable que no superen en ningún caso los tres milímetros.

Independientemente del tipo de matrices utilizadas en este método, siempre se entinta de la misma forma: en un primer momento se deposita la primera tinta en los huecos y a continuación la segunda en el relieve. Tradicionalmente se solían

emplear tonos oscuros para colorear los huecos, como negro, azul o sepia, y claros para los relieves, aunque actualmente la combinación de estos colores es mucho más libre, pudiendo emplear los dos tonos que más convengan al diseño. La tinta elegida para los huecos se extiende con ayuda de la tarlatana para que entre en todas las indentaciones, limpiando a continuación cuidadosamente el excedente de tinta. Posteriormente se aplica la segunda tinta con un rodillo, preferentemente duro, depositando una capa uniforme de este segundo color en la superficie de la plancha, sin insistir para que no se mezclen los tonos. Para facilitar que no queden marcas o diferentes grosores de tinta en la estampa, es recomendable usar un rodillo cuya anchura sea superior a la extensión de la matriz y cuyo diámetro permita recorrer la superficie de esta entera con una sola vuelta. Es posible dejar en blanco ciertas áreas de la matriz, para lo que se reservaran con un papel antes de extender el segundo color.

En caso de utilizar tintas grasas en la estampación podemos favorecer que las dos tintas no se mezclen. Para ello, Ramos (1992), basándose en los estudios de Hayter, recomienda modificar la tinta empleada, usando una tinta más viscosa en los huecos, que conseguimos añadiendo un poco de carbonato de magnesio en polvo a la tinta grasa básica, y otra más fluida en la superficie, al añadirle unas gotas de aceite de clavo a la tinta original.

### 10.1.8. Roll-up o técnica de Hayter

El Roll-up, que significa «pasada de rodillo» (Rubio Martínez, 1979), es un proceso complejo de estampación que consiste en obtener una estampa de varios colores a partir de una sola matriz grabada con distintos niveles y en una única operación de tiraje, lo que elimina los problemas de registro. Se basa fundamentalmente en la diferencia de consistencia de las tintas utilizadas y la diversa dureza de los rodillos que las aplican en la fase de entintado de la matriz.

Puede considerarse una variación de los procesos mixtos de entintado, en los que se obtiene un color para los huecos y otro para los relieves, aunque va más allá, llegando a lograr una transparencia y una calidad de color muy alta. El número de colores que se pueden obtener con esta técnica dependerá de la pericia del grabador, aunque como mínimo serán tres, aportando gran variedad de matices en el color. Los artistas más experimentados son capaces de lograr cuatro, cinco o más colores.

#### Historia de la técnica de Hayter

Este sistema de estampación revolucionario surge a mediados del siglo XX de la mano del inglés Stanley William Hayter. Basándose en los principios de la litografía de repulsión entre dos sustancias con distinta viscosidad, el agua y el aceite, Hayter descubre un sistema para poder entintar y estampar simultáneamente los huecos y los relieves de una matriz con varios colores.

Hayter fundó en París el estudio Atelier 17 en 1927, donde experimentó e investigó diferentes técnicas de grabado y estampación. Por su taller pasaron grandes artistas de la época, que aprendieron sus técnicas. Debido a la Segunda Guerra Mundial Hayter trasladó su taller a Nueva York en 1940, donde publicó, en 1946, los resultados de más de quince años de trabajo en un libro titulado *New Ways of Gravure*, en el que explicaba su nuevo procedimiento de estampación a color (Hayter, 1981). En 1950 vuelve a fundar su taller en París, difundiendo así su método por toda Europa y América.

Esta técnica, conocida en un principio como método del rodillo blando y el rodillo duro, paso a denominarse roll-up, aunque se ha popularizado más como la técnica de Hayter. Usando una matriz de grabado calcográfico, Hayter entinta con tintas de diferente viscosidad mediante rodillos de varias durezas que depositan las tintas en los distintos niveles de profundidad de la matriz.

Con esta técnica se han llegado a crear bellas estampas como las del artista indio Krishna Reddy, las del grabador chileno-americano Sergio Gonzalez-Tornero o el italo-americano Frank Cassara, además de las realizadas por el propio Hayter. Debemos mencionar también la aportación realizada por los artistas que pasaron por su Atelier 17, como la argentina Angélica Caporaso, el japones Shoichi Hassegawa, la americana Jean Lodge o los españoles Mariano Rubio, o Joaquín Capa, entre otros. A pesar de que, en general, todas las obras realizadas con esta técnica suelen presentar cierto parecido plástico, cada una tiene su propia vida.

### Materiales y herramientas usadas en la técnica de Hayter

Para poder llevar a cabo este tipo de estampación se necesita una **matriz** minuciosamente preparada, en la que aparezcan surcos escalonados, de modo que las marcas destinadas a cada color estén en varios niveles. Como mínimo estas matrices deben tener tres alturas distintas, dos talladas a diferente nivel y la tercera que será el relieve de la superficie inicial de la plancha. Estos requisitos pueden lograrse con distintos tipos de matrices, pudiendo usar:

- **Matrices en relieve**: Deberemos tener la precaución de no rebajar demasiado los huecos practicados en la madera o el linóleo, pero distinguiendo al menos dos alturas distintas.

- **Matrices en hueco**: Si usamos este tipo de matrices, normalmente planchas metálicas grabadas por procedimientos calcográficos deberemos plantear una composición con distintos ataques del mordiente con el fin de obtener dos a más alturas de superficies.

- **Matrices aditivas**: Estas matrices son las que consiguen lograr una mayor variedad de alturas de forma más sencilla y rápida que el resto, por lo que son las más utilizadas.

Aunque el material imprescindible para poder llevar a cabo esta técnica es la **tinta**. Hayter (1981, p. 141) puntualiza que se deben usar tintas con diferente viscosidad. Pudiendo definir esta como la resistencia a fluir de un liquido, o lo pegajoso que es este. De este modo, la viscosidad esta íntimamente relacionada con las tres propiedades básicas que presenta toda tinta o fluido, que son, el grosor de su capa, su consistencia, y su tensión superficial. Hay que tener en cuenta además que, para lograr unos resultados adecuados, la tensión superficial de la tinta debe ser mayor que la del agua presente en el papel húmedo necesario para estampar. Si a esto le añadimos que las tintas viscosas o contundentes repelen a las más fluidas, evitaremos que los tonos aplicados en las distintas pasadas de rodillo se mezclen entre ellos, provocando veladuras no previstas o cambios de tonalidad no deseados. Por todo esto, Hayter recomienda experimentar usando tintas concentradas sin secativos y tintas transparentes, todas de distinta viscosidad. Si sólo disponemos de una tinta media grasa, podemos modificar su viscosidad añadiéndole distintos aditivos, de modo que, haremos que pierda viscosidad añadiendo bastante aceite de linaza a su mezcla; o la transformaremos en una tinta más viscosa, añadiendo carbonato de magnesio.

Estas tintas deben aplicarse además con **rodillos** de distinta dureza o textura, debiendo usarlos de forma escalonada, de modo que:

- Los rodillos más blandos, normalmente de gelatina, se usan para depositar la tinta en los surcos más profundos.
- Los rodillos simirrígidos o de dureza intermedia sirven para entintar los escalones de en medio, generalmente el segundo nivel.
- Los rodillos más rígidos o duros se emplean para extender la tinta unicamente en la superficie más elevada de la matriz

Todos los rodillos han de cumplir además que su desarrollo ha de ser mayor que la superficie de la plancha para poder cubrirla con una única pasada a la hora de entintar, previniendo así que las tintas se mezclen de forma indeseada por la acción del rodillo.

### Entintado y estampación con la técnica de Hayter

Como ya hemos especificado para llevar a cabo esta técnica necesitamos partir de una matriz con al menos tres niveles de profundidad bien diferenciados en su superficie. Cada uno de estos niveles se entintará con una tinta de distinta viscosidad aplicada con diferentes rodillos, cada uno de una dureza y textura gradual.

Existen diversas variantes para entintar este tipo de matrices, Hayter (1981, p. 155) en su libro describe tres de las más sencillas, que veremos a continuación.

El primer sistema, consiste en aplicar un color, generalmente oscuro, con una tinta de viscosidad media en las entallas o huecos más profundos tal y como si

fuera una matriz en hueco normal. Se distribuye así la tinta con una espátula de goma, y se reparte con muñequilla o tarlatana por toda la matriz para asegurarnos que penetre bien en las zonas más profundas de la plancha. Entonces, limpiamos bien la tinta sobrante con tarlatana nueva y papel de periódico, de modo que la tinta sólo se mantenga en los huecos más profundos.

A continuación se distribuye cuidadosamente el segundo color con ayuda de un rodillo de goma muy duro y poca presión, para cubrir únicamente las superficies más salientes de la matriz. Esta vez se usa una tinta transparente de baja viscosidad, es decir, muy fluida, para que así pueda repeler la siguiente tinta que se emplea, de alta viscosidad.

Finalmente, para el tercer color se usa una tinta transparente de alta viscosidad, aplicada con una sola pasada de rodillo de dureza media o blanda y algo más de presión. Esto hará que la tinta viscosa, repelida por la más fluida de la superficie, entre a los huecos intermedios generando el tercer color.

En el segundo método, volvemos a aplicar el primer color, más oscuro, en los huecos más profundos como si se tratase de una matriz en hueco normal. Una vez la tinta dentro de los huecos y limpio el resto de la matriz, usaremos el rodillo más duro o rígido, cargado con la tinta más viscosa para cubrir unicamente la superficie más elevada de la matriz. A continuación se extiende la tercera capa de tinta con un rodillo más blando y tinta de menor viscosidad. Esta tinta se deposita en el siguiente nivel de profundidad de la matriz sin estropear la tinta anterior, que al ser más viscosa, rechaza a la nueva.

El tercer método descrito por Hayter, vuelve a comenzar aplicando el color más oscuro primero a los huecos de la matriz siguiendo la descripción del entintado en hueco tradicional. La segunda tinta esta vez, será la tinta más viscosa aplicada con un rodillo blando y, tras esta, la tercera tinta, de baja viscosidad, extendida con un rodillo duro, de modo que las tintas se mezclen únicamente en las zonas más superficiales de la matriz.

Hemos de puntualizar que con los dos primeros sistemas, no se logran colores puros, sino un mosaico de color que cambiará según el orden de aplicación de las tintas, mientas que en el último proceso encontraremos un color puro y otro doble.

Si tuviéramos un nivel más de profundidad podríamos usar una tinta de viscosidad intermedia entre las dos usadas en las capas más exteriores, extendiéndola con un rodillo también de dureza intermedia entre los dos usados. Esta cuarta tinta sería repelida por las dos más superficiales al tener diferente viscosidad, penetrando en el tercer escalón grabado y dando lugar así al cuarto color. Esta operación se puede repetir tantas veces como nos permita nuestra habilidad y los niveles de la matriz, usando cada vez tintas más o menos viscosas y rodillos más o menos blandos, que irán penetrando en los huecos cada vez más profundos de la matriz.

Una manera alternativa de distribuir el color en estas matrices usando únicamente rodillos consiste en dar tres pasadas. La primera para extender la tinta

fluida con un rodillo de goma dura únicamente en la superficie. La segunda pasada con un rodillo más blando que el primero cargado con tinta de viscosidad media, para que penetre en la zona intermedia. Y la última con un rodillo de gelatina más blando que el resto, cargado con la tinta más viscosa de todas, presionando para que llegue hasta las zonas más profundas. De este modo, la tinta más viscosa de todas es para los huecos más profundos, la intermedia para el segundo escalón y la más fluida para la superficie.

Este original y creativo método de entintar es muy difícil de controlar para conseguir estampas iguales, ya que la tinta se extenderá por la plancha de manera diferente dependiendo de la presión que ejerzamos al rodillo y la temperatura ambiente, que afecta a la viscosidad de las tintas. Otro punto fundamental a tener en cuenta en este sistema es el tiempo empleado en cada estampación, pues la viscosidad de la tinta, tan importante en este sistema, cambia cuando esta expuesta al aire durante mucho tiempo, pudiendo llegar a arruinar la estampación de estas matrices. Es por tanto, el control del tiempo una de las principales dificultades de esta técnica.

Para acabar, hemos de mencionar las características de la estampación de estas matrices. Lo primero es que para lograr estampas que recojan los diferentes colores y relieves fielmente hemos de usar un tórculo con bastante presión, una cama adecuada y un soporte correctamente humedecido. Otra característica de esta técnica es que, en la mayor parte de los casos no se logran colores puros sino que las tintas se cubren entre ellas generando colores dobles o triples, según sea la matriz. Además, lo que es más importante, los colores de los niveles más profundos sobresaldrán en forma de relieves, invirtiendo nuestra percepción óptica entre figura y fondo de la matriz a la estampa.

Si se desea ampliar los conocimientos sobre esta técnica se recomienda consultar el libro *New Ways of Gravure* de William Hayter (1981), citado en la bibliografía.

### 10.1.9. Degradados

Esta técnica consiste en obtener sobre la misma matriz, franjas de tintas diferentes que se mezclen entre ellas gradualmente.

Ya sean tintas de naturaleza grasa o acuosa, para facilitar estas mezclas es recomendable usar colores transparentes. Pudiendo comprar directamente ese tipo de tintas, o mezclar colores opacos con blanco transparente, a razón de una parte de color por tres de blanco. También es necesario usar un rodillo para entintar.

Los degradados, muy útiles en todo tipo de composiciones, ya sean abstractas o figurativas, pueden lograrse con todo tipo de planchas, realizadas con múltiples procedimientos y técnicas. Aunque sea cual sea la técnica elegida para hacer el diseño de la matriz, debemos procurar que el papel humedecido este más seco de lo habitual.

La técnica más sencilla para obtener degradados consiste en colocar sobre una superficie no absorbente, como un cristal, los colores que queremos que se mezclen, repartiéndolos en franjas paralelas separadas unos cuatro o cinco centímetros. Con un rodillo lo suficientemente grande para abarcar todos los colores, extenderemos las tintas primero en sentido vertical sin desplazamiento lateral, y posteriormente con un ligero desplazamiento hacia ambos lados, buscando el que los colores se fundan entre ellos, pero sin dejar que los colores oscuros hagan desaparecer a los más claros. Cuando las tintas se hayan mezclado suavemente en el rodillo podemos entintar la plancha, presionando sólo en un sentido, sin desplazamiento hacia los lados. Al estampar el resultado obtendremos una imagen del degradado, que podremos mantener durante algún tiempo, logrando una edición más o menos limitada.

Cuando se trata de una matriz serigráfica también podemos conseguir colores degradados vertiendo pequeñas cantidades de diferentes tonos en el borde del diseño, al extenderlos con la rasqueta hacia arriba y hacia abajo los colores se mezclarán formando un degradado perfecto entre ellos.

## 10.2. Estampa policroma con estampaciones sucesivas

Estos procedimientos de estampación incluyen todos aquellos en los que los distintos colores se aplican en estampaciones sucesivas, es decir, en varias veces, pudiendo trabajar con la misma matriz o distintas, independientemente de como las hayamos creado. Estos procesos permiten entintar no sólo yuxtaponiendo colores, como en las técnicas anteriores, sino sobretodo superponiéndolos mediante la sobreimpresión, lo que amplia enormemente la gama de tonalidades y matices de color que se pueden lograr. La sobreimpresión de las planchas nos permite crear mezclas tanto sustractivas como ópticas, que junto al gofrado en relieve amplían enormemente las posibilidades de acabado de nuestra estampa.

Originariamente cuando se quería crear una estampa policroma se empleaban siempre matrices creadas con los mismos procedimientos para mantener la unidad, es decir, todas realizadas con procedimientos en relieve, o todas en hueco, o todas litográficas, etc. Actualmente, en planteamientos más modernos la tendencia ha cambiado, experimentando con matrices creadas por procedimientos muy diferentes como el hueco y el relieve, los procesos aditivos o los serigráficos, probando a combinar e integrar los distintos efectos que estas producen.

Además, hemos de tener en cuenta que cuando deseamos realizar una estampa a color con varias matrices, al contener cada una de ellas los distintos colores, y estamparlas de manera sucesiva sobre el mismo soporte, hay que ser muy cuidadoso en su registro para que coincidan todos los colores correctamente. En estos casos, debemos considerar una serie de circunstancias que nos facilitarán el trabajo. La principal es que siempre es más fácil trabajar cuando todas las planchas

son del mismo tamaño y grosor. En los casos en que usemos matrices metálicas, algunos autores como Antúnez (2005) recomiendan que los biseles de cada una se hagan con distinto ángulo o inclinación, siendo la última matriz la que tendrá un menor ángulo y corresponderá al color predominante de la estampa. Esto nos ayudará a disimular las marcas del resto de matrices que conforman la estampa y a que los colores se superpongan correctamente. Aún así, la mayor parte de grabadores y estampadores recomiendan que realicemos un diseño en el que el registro de los diferentes colores no necesite ser demasiado exacto, lo cual nos facilitara enormemente el trabajo.

La principal ventaja de emplear distintas estampaciones para cada color es la gran limpieza de tono que se logra, imposible de obtener con otros procedimientos. Aunque estos procesos son siempre más lentos, nos permiten producir una gran variedad de color, desde grandes contrastes a ligeras sutilezas tonales.

En el cromatismo de la estampa final influyen varios factores. El primero que hemos de tener en cuenta es la opacidad de la tinta empleada y el orden de estampación. Cada tinta, por su naturaleza, tiene un **grado** distinto **de transparencia** y aunque podemos clasificar las tintas como transparentes y opacas, ninguna es completamente opaca, pudiendo volverla más transparente añadiéndole tinta blanco transparente. En cualquier caso, la naturaleza de las tintas nos permite trabajar de dos maneras muy diferentes. Cuando buscamos que los colores no se mezclen trabajamos con tintas opacas, preferiblemente con matrices que se complementen, mientras que si buscamos la mezcla de colores, usamos tintas transparentes, con matrices que se superponen. En este ultimo caso, deberemos tener presente además que el **orden de estampación** de los colores variará el resultado. Pues, aunque tradicionalmente siempre se ha recomendado comenzar la estampación por los colores más claros y acabar con los más oscuros, es aconsejable experimentar con este orden para decidir que nos conviene más en cada ocasión, ya que el verde que obtendremos estampando el azul sobre el amarillo será diferente del logrado estampando amarillo sobre azul, incluso el negro se verá alterado. De este modo, el orden de estampación deberá decidirse en función de las pruebas de color realizadas y la importancia tonal que le demos en nuestro diseño a cada matiz, incluido el negro.

Otro factor igualmente importante en la apreciación final del color de la estampa es el **tipo de papel** empleado como soporte para la edición, ya que su tonalidad y luminosidad influirá notablemente en la percepción de los colores que usemos en la estampación. Además, el tono del papel afecta a la densidad, brillo y transparencia de los colores impresos, por lo que también es importante experimentar con distintos tipos de papeles.

Finalmente, debemos considerar a la hora de estampar con varias matrices, la forma de hacerlo, que puede ser:

**De manera consecutiva** Todas las matrices se estampan en húmedo, una tras otra, sin dejar que la estampa seque entre una estampación y otra. El gran inconveniente de este proceso es que los colores estampados en primer lugar

se van descargando sobre los posteriores al producirse una transferencia recíproca, perdiendo intensidad de color y relieve.

**De manera alterna** Los colores se estampan de uno en uno, húmedo sobre seco. De este modo, entre cada color se deja secar la estampa completamente, entre varias horas y dos o tres días, según la tinta empleada. Tras lo cual, se vuelve a humedecer el papel para estampar el segundo color y así sucesivamente. Este proceso es mucho más lento, pero evita mezclas indeseadas y respeta la intensidad de los matices, que no se alteran. Generalmente los colores, se estampan mejor sobre otros secos o pegajosos, aunque este proceso presenta el inconveniente que al estampar sobre una capa completamente seca puede que la nueva capa de tinta no agarre bien.

**De manera combinada** Se emplea conjuntamente las dos formas anteriores de estampación, pudiendo estampar dos matrices de forma consecutiva, y las siguientes de forma alterna, dejando secar la estampa a mitad del proceso.

Aunque la estampación de manera consecutiva es mucho más rápida, en ocasiones no es muy recomendable pues los colores que se acaban de depositar en el soporte al no estar secos cuando se realiza la siguiente estampación, suelen transferirse parcialmente a la nueva matriz, perdiéndose así parte de la fuerza cromática de la estampa.

Un último punto a tener en cuenta en las impresiones a color sucesivas es que cuando sobreimprimimos más de tres o cuatro colores la capa de tinta se vuelve más brillante, sobre todo si se trabaja con tintas grasas y se estampa sobre seco, por lo que para evitar brillos indeseados hay que intentar utilizar capas de tinta finas y suaves y no dejar que sequen demasiado entre ellas.

Por todo esto, antes de llevar a cabo la edición definitiva de las matrices policromas debemos realizar una serie de pruebas de color que nos ayuden a decidir como será nuestra estampa definitiva, para ello es aconsejable probar:

1. Diferentes colores con distinto grado de transparencia.
2. El orden de estampación de las distintas matrices, variando dicha sucesión o invirtiendo el orden de estas, para observar los cambios de tonalidad en los colores que se superponen.
3. Varios tipos de papel, probando diferentes tonos, colores y gramaje.
4. La forma de estampar: de manera consecutiva estampando húmedo sobre húmedo; de manera alterna, haciéndolo en húmedo sobre seco; o combinada.

Una vez satisfechos con una estampa, la consideraremos como prueba definitiva, siendo muy importante realizar una tabla de colores con las muestras de los tonos elegidos, dejando por escrito indicaciones con todos los detalles necesarios. Deberemos anotar cuales han sido las tintan usadas, su composición y el orden de

estampación, el tipo de papel empleado y su tratamiento, etc., todo lo necesario para poder repetir el proceso lo más fielmente posible y poder así realizar una edición homogénea.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, dentro de los métodos con estampaciones sucesivas podemos encontrar diferentes opciones. A continuación veremos algunas de las más usadas.

### 10.2.1. Con la misma matriz

Esta técnica puede considerarse como una variación de la matriz en puzle, pues consigue los mismos efectos de configuración múltiple. Consiste en estampar una única matriz varias veces en el mismo soporte de manera consecutivas. Para ello podemos entintar la matriz usando el mismo color, o cada vez con un tono diferente, estampando en cada ocasión a continuación de la anterior, generando así una estampa más grande mediante la repetición, la alternancia, el giro, o el desplazamiento, etc.

Esto nos permite además interesantes posibilidades, ya que no sólo da lugar a estampas más grandes que la propia matriz, sino que nos permite realizar planteamientos tanto matéricos como figurativos, gráficos, etc. Tal y como puntualiza Manuel Delgado (1994) en su tesis doctoral, podemos estampar la misma matriz generando tres tipos de cambios:

1. **Direccionales**: cuando estampamos la matriz de manera sucesiva sobre el mismo soporte, con impresiones contiguas que cambian de dirección en sentido vertical, horizontal o radial, al girar sobre un vértice de la plancha.

2. **Modulares**: imprimiendo la matriz de manera sucesiva dando lugar a un ritmo uniforme de repetición homogéneo, que puede generar una serie o un módulo más complejo. Si empleamos dos matrices distintas o más, podemos generar un ritmo alterno heterogéneo, secuenciando matrices que presenten una degradación de tamaño o forma, dando lugar a una serie lineal o una simetría radial o axial.

3. **Aleatorios**: al superponer la misma matriz de forma azarosa.

### 10.2.2. Método Lasansky

Este método busca generar una estampa a dos colores con vibración, para lo cual se estampa la misma matriz dos veces consecutivas. Podemos emplear cualquier tipo de matriz que presente dos niveles, ya sea en relieve, en hueco o aditivas. En la primera impresión de la matriz entintaremos los relieves con un único tono mediante un rodillo duro, desplazando a propósito la matriz al estampar ligeramente de su registro. Tras la limpieza de la matriz, realizaremos

la segunda estampación, entintando tan solo los huecos en un color distinto y ajustando esta vez la matriz al registro correcto. Se obtiene así una ligera vibración o ilusión óptica peculiar de esta técnica.

Una manera aún más sencilla de obtener este tipo de pruebas, aunque no tan fiable, consiste en entintar en orden inverso. Primero los huecos de la matriz, de forma tradicional. Tras obtener esta prueba, limpiamos a fondo la matriz, y la volvemos a entintar por segunda vez, pero en esta ocasión distribuyendo la tinta unicamente en la superficie mediante un rodillo duro. Como el registro es imposible que sea exacto, al estampar encima de la primera estampa se generara una línea doble que crea una vibración cromática.

Este método fue desarrollado por el grabador argentino Mauricio Lasansky, encontrando interesantes ejemplos también en la obra del belga Raoul Ubac, y del alemán Karl Schrag entre otros.

### 10.2.3. Camafeo

a. *Camaïeu*, fr. *Camaïeu*, i. *Camaïeu*, it. *Chiaroscuro*.

Este proceso de estampación con varias planchas, es conocido también como claroscuro o camaïeu. Tradicionalmente es considerado una técnica de grabado en relieve, pudiendo llegar a valorarlo como una variación de la xilografía, pues consiste en la estampación sucesiva de dos o más planchas grabadas en madera con el fin de conseguir imitar los efectos del dibujo realizado por lavados, aguadas o a la témpera. También se pueden usar matrices de linóleo, PVC poroso, o incluso piedras litográficas.

La característica principal del camaïeu es que busca obtener medios tonos que suavicen el duro contraste del blanco y negro propio de la xilografía. Para ello se graban en planchas separadas los valores de un dibujo simplificados en dos o tres gamas: los tonos claros, las medias tintas y los oscuros y negros. En el momento del entintado se matizan las tintas en relación a la gama de grises u ocres planificada. Logrando un efecto similar a los dibujos de tiza blanca.

#### Historia del camafeo

Esta técnica surge en Alemania y en el norte de Italia hacia el siglo XVI, usando generalmente dos matrices xilográficas los alemanes, y cuatro los italianos. Este tipo de estampas consiguen un efecto de volumen muy parecido al camafeo, por lo que, en Francia, se le denominó camaïeu, nombre con el que ha trascendido (Rubio Martínez, 1979). Algunos autores consideran al grabador Hans Ulrich Waechtlein, conocido como Pilgrim, el creador del camaïeu, ya que utilizó esta técnica en once estampas logrando el claroscuro con dos planchas para cada una (Esteve Botey, 1997). Otros autores se inclinan por considerar que el descubridor de esta técnica fue Jost de Negker, grabador neerlandés instalado en Ausburgo que

utilizaba esta técnica desde 1508 (Rubio Martínez, 1979). Aunque su invención también es atribuida al italiano Ugo di Carpi (Hind, 1963), que la introdujo en Italia, logrando en 1516 del senado veneciano un privilegió para su empleo (Krejca, 1990).

Durante el siglo XVI destacan las estampas en claroscuro realizadas por los alemanes Durero, Lucas Cranach, Hans Baldung y Hans Burgkmair, y el holandés Hendrik Goltzius. Aunque la dificultad para realizar el registro de las planchas hizo que esta técnica se practicara de forma intermitente desde el siglo XVI al XVII, siendo menos comunes que el resto de estampas. Ya en el siglo XIX esta técnica fue utilizada con planchas litográficas en lugar de xilográficas.

### Proceso de trabajo de un camafeo

El proceso más simple de camafeo es el que utiliza tan solo dos colores, cada uno en una matriz distinta. Para lograr estas matrices existen varios procesos, el más sencillo consiste en estampar primero un matriz lisa que aporta un fondo plano de color claro que ocupa toda la superficie de la segunda matriz o parte de ella. Sobre este color plano estampamos a continuación una segunda matriz con un color oscuro, generalmente negro, siendo esta la encargada de recrear el motivo de nuestro diseño.

Otro sistema para lograr una estampa de camafeo consiste en crear primero la matriz del trazo, que estampamos en negro u otro color oscuro. Tras obtener varias pruebas de esta matriz, completamos cada una aplicando los medios tonos con aguadas de tempera o acuarela, logrando así distintos bocetos. Finalmente, elegimos el boceto más acertado traspasando su dibujo a una segunda plancha en la que protegemos los blancos para que sean lo único que no se estampe, siendo esta matriz la que se estampará en primer lugar con un tono intermedio y, sobre esta, la primera que aporta los trazos más oscuros.

Habitualmente con esta técnica se usan dos matrices en relieve, una para los valores negros, y la otra para los tonos medios, generalmente ocre o gris. Añadiendo más matrices podemos conseguir más tonos, normalmente de la misma gama de color, para ayudarnos a obtener profundidad. De este modo, las estampas de camaïeu más extendidas usaban cuatro matrices: una para los colores claros, otra para las medias tintas, la tercera para las sombras oscuras y la última para los contornos de línea negros. En algunas estampas más complejas aparecen también detalles en blanco para los toques de luz, reservados en todas las matrices. Otras combinaciones de colores también bastante populares empleaban los colores sepia, ocre, gris claro, y verde o azul oscuro (Chamberlain, 1988b); o siena claro, siena tostado, marrón oscuro y negro. De esta forma, a la hora de estampar se comienza por los colores más claros y se acaba con el negro, consiguiendo así un efecto parecido a la grisalla de los pintores, que es la simplificación previa de su obra, aunque con mayor modelado que las obras en blanco y negro.

Una adaptación de la técnica del camaïeu utilizando medios litográficos sería la litografía en claroscuro, que se encuentra a medio camino de la litografía a color. Este método tradicional descompone el color principal en unos seis matices que van del claro al oscuro. Cada matiz se trabaja en una plancha litográfica distinta: las dos que recogen los tonos más claros se suelen realizar con la técnica de la manera negra litográfica, raspando el barniz al betún de los reflejos y las luces intensas. Las siguientes dos planchas, que recogen los medios tonos, se suelen trabajar con un lavis de tinta litográfica diluida. La quinta plancha, suele recoger los modelados oscuros mediante la técnica de la tiza, mientras que la sexta y última matriz refleja los trazos y las sombras más densas usando la pluma o pincel. Estas matrices se estampan de la más clara a la más oscura, logrando un efecto final de degradado muy apreciado.

### 10.2.4. Plancha perdida o método reductivo

Esta técnica se utiliza sobre todo para estampar a color con procedimientos en relieve, principalmente con el linograbado y la xilografía. Consiste en un proceso de reducción en el que se trabaja por fases siempre sobre la misma matriz. En cada etapa, la plancha sufre transformaciones sucesivas tallándose progresivamente, cada una de estas fases se imprime con un color distinto sobre el mismo soporte hasta obtener la estampa final. De este modo, se va eliminando paulatinamente la superficie de la matriz que se estampa, por lo que podemos decir que la matriz se destruye gradualmente.

Este método nos ayuda a economizar planchas, ya que siempre se trabaja sobre la misma matriz. La única precaución que debemos tener es realizar el número total de estampaciones de la tirada antes de seguir tallando la matriz. La mayor dificultad de este sistema es que no permite las correcciones ya que la matriz se va destruyendo, por lo que el diseño tiene que estar completamente resuelto desde el principio.

Mediante este método de plancha perdida se pueden obtener distintos valores cromáticos. Como los colores se superponen, generalmente se trabaja desde los tonos claros a los oscuros. De esta forma, en la etapa inicial se entinta la plancha intacta o con muy pocas variaciones para el primer color que será el tono base más claro, estampando tantas copias como deseemos que tenga la edición, siendo recomendable añadir algunas más en previsión de posibles errores. En el siguiente estadio se trabaja la matriz para obtener el segundo color correspondiente a un tono medio, que se estampa sobre la primera estampación realizada. Cuando ya tienen este segundo color todas las estampas de la edición se continua con el siguiente, y así sucesivamente. Al final, en la matriz solo sobrevive el tono más oscuro, que es el que define la obra. Por este motivo, debemos estar muy seguros desde el principio sobre la cantidad de estampas que vamos a realizar y la superficie que eliminaremos en cada etapa. Por norma general, para evitar acumulaciones de tinta en las estampas, con los problemas que ello acarrea, es

recomendable no sobreimprimir más de cinco colores. El método de registro de este proceso es relativamente sencillo ya que siempre se utiliza el mismo bloque o matriz.

En sus orígenes esta técnica era considerada una variación del grabado camaïeu o claroscuro, aunque se diferencian principalmente en los colores empleados. Mientras que el camaïeu sólo utiliza tonos en armonía analógica elegidos para dar la sensación de claroscuro, esta técnica de grabado en color busca diferentes tonalidades para lograr una armonía por contraste. Esto además nos permite aprovechar el hecho de que la superposición de dos o tres colores genera nuevas tonalidades por mezcla óptica, lo que puede aumentar la riqueza cromática de estas obras. Este sistema de estampación tradicional, es lento y laborioso, por lo que, actualmente, al igual que mucho otros sistemas, se emplea únicamente con fines artísticos concretos. Entre los artistas que han utilizado este método satisfactoriamente están los grabados de linóleo de Picasso de vibrantes colores realizados con plancha perdida entre 1961 y 1963 (Ross y Romano, 1972, p. 36).

### 10.2.5. Matrices complementarias

Cuando trabajamos con matrices que se complementan, normalmente se utiliza tinta opaca, por lo que debemos mezclar los colores homogeneizando los pigmentos en una superficie plana no absorbente antes de aplicarlos a la matriz.

Lo más sencillo es emplear sólo dos planchas, una para cada color. Estas se suelen entintar a la vez, de modo que se realiza la estampación de la primera, y una vez pasado el conjunto por el tórculo se levanta la manta de protección y el papel de modo que este quede sujeto parcialmente por el cilindro del tórculo, cambiando entonces la primera matriz entintada por la segunda, que se coloca en la misma posición gracias a una hoja de registro fijada a la platina. Bajamos entonces el papel sobre la segunda matriz y volvemos a pasar el conjunto por el tórculo, obteniendo de este modo la estampa final. Para evitar problemas de registro se suele estampar primero el color más claro y posteriormente el oscuro, además en la realización del diseño en la matriz se debe tener en cuenta que la extensión de cada color ha de ser un milímetro más amplio que en el boceto para que los colores se superpongan ligeramente, evitando así las molestas líneas blancas que indican que el registro no ha sido exacto.

En los trabajos en los que se utilizan más de dos matrices, tradicionalmente se estampan progresivamente del color más claro al más oscuro, siendo el color negro el último, para que unifique la imagen y acentúe los detalles. Finalmente, es interesane tener en cuenta que para ahorrar planchas, cuando dos colores están los suficientemente alejados en la estampa pueden crearse en la misma matriz y entintarse por separado con pincel o con rodillos pequeños.

El ejemplo más elaborado de esta técnica corresponde a los grabados de los maestros japoneses de la escuela ukiyo-e del siglo XVIII, algunos de los cuales

están realizados con más de quince matrices que casan perfectamente con un cuidado y preciso registro de los elementos superpuestos. Cada matriz era utilizada para un color diferente, estampándose en último lugar la matriz principal, que era la que contenía el dibujo, en negro o colores oscuros, aunque el diseño era realizado con tanta maestría que rara vez dominaba la imagen.

### 10.2.6. Superposición de matrices: Tricomía y cuatricomía

Cuando trabajamos con matrices que se superponen, generalmente se emplea tinta transparente, que se aplica en finas capas para favorecer la mezcla de colores en las áreas donde coincidan, generando nuevos tonos. Este método es el más empleado en el grabado actual debido a las múltiples posibilidades que ofrece.

Además, el sistema de superposición nos ayuda a economizar el número de planchas necesarias, ya que podemos aprovecharnos de los colores que se obtienen por la mezcla de los que estampamos.

Otra ventaja de las matrices donde el color se superpone es que facilitan mucho el sistema de registro, evitando el indeseado efecto de la aparición de líneas blancas entre los distintos colores, ya que las formas se suelen superponer para lograr tonos intermedios.

De este modo, si nuestro diseño sólo emplea tres o menos colores, cada color concreto se estampa con una matriz diferente. Mientras que si se trata de una imagen a todo color, se suele utilizar el método de la separación por colores que emplea cuatro matrices, una para cada color primario: amarillo, azul cian y magenta rojizo, y una cuarta para el negro, que sirve de aglutinante a todo lo estampado con anterioridad. Este sistema actual se conoce como cuatricromía y es el empleado en las imprentas industriales.

#### Historia de la superposición de matrices

Las primeras matrices que utilizaron este sistema de color fueron las xilográficas, desarrollando este método conocido como **cromoxilografía** (López Anaya y cols., 1975), en el que se podían utilizar un número indeterminado de planchas diferentes. El proceso de trabajo comienza siempre por la creación de la matriz madre que contiene el color más oscuro o negro. Esta matriz se estampa varias veces y con la tinta aún fresca se transfiere a las distintas planchas que vayamos a necesitar. En cada una de ellas se reservan las áreas de color necesarias eliminando el resto, de modo que en la primera matriz sólo se elimina lo que ha de quedar en blanco en la estampa. En la segunda matriz se eliminan las zonas que han de quedar en blanco y las que mantendrán el primer color. Y así de manera sucesiva hasta llegar a la última matriz en la que sólo quedarán las áreas que se estamparán en el color más oscuro, generalmente el negro. También podemos

trabajar desde el negro, de modo que en la primera matriz reservamos las áreas negras más las del primer color, en la segunda, las áreas negras, las del primer y las del segundo color y así sucesivamente. Con este método sólo hemos de preocuparnos del registro del papel. Pero presenta el gran inconveniente de que para lograr una estampa a todo color se necesitan muchas matrices, pues los colores son planos y sus mezclas son reducidas.

La cromotipia en tres colores o tricromía aprovecha la transparencia de estos para que por superposición de los primarios se obtengan todos los demás matices. El sistema de estampación a color por **tricromía** fue desarrollado por el alemán Jacob Christoph Le Blon, discípulo de Carlos Marate. Basándose en las teorías de color de Newton, realizó los primeros ensayos de este sistema en 1737 en Inglaterra, aunque fue ya en su estancia en Francia donde logró representar una imagen a todo color con tan sólo tres planchas, una para cada color fundamental o primario: amarillo, azul y rojo (de Rueda, 1991). No hay que olvidar que para que este procedimiento sea efectivo, la imagen ha de estar formada por puntos de color que permitan su mezcla óptica, igual que la técnica puntillista, ya que si las planchas sólo tienen zonas planas de color el resultado de la mezcla también será plano, limitando los colores que se pueden obtener. Por este motivo las matrices empleadas siempre eran grabadas con la técnica del mezzotinto o manera negra y estampadas de manera consecutiva, de modo que la transparencia de las tintas empleadas conseguía las mezclas intermedias.

Su discípulo, Jacques Fabien Gautier d'Agoty, junto a sus cuatro hijos, fue probablemente el encargado de perfeccionar el sistema de Le Blond, llegando a los principios de la **cuatricomía** al añadir una cuarta matriz que contenía el negro y servía para aumentar la profundidad de los colores oscuros, modelando y envolviendo los tres primarios. Gautier d'Agoty llegó incluso a usar en ocasiones una quinta matriz que contenía el blanco para reflejar las transparencias del vidrio, las nubes, etc. (de Rueda, 1991).

La invención de esta técnica fue disputada entre Le Blon y Gautier d'Agoty pues ambos se atribuían el mérito en sus respectivos libros. En cualquier caso, con estos sistemas es necesario un registro perfecto de las planchas, que deben sobreimprimirse de manera exacta, por lo que aunque estos grabadores sentaron las bases del sistema moderno de impresión, no se llegaron a alcanzar resultados óptimos hasta la llegada de los procesos mecánicos durante el siglo XX.

### 10.2.7. Zieglerografía

La zieglerografía es un proceso de dibujo directo a color sobre varias planchas. Más que un sistema de estampación es un método de creación de la matriz, que nos permite realizar estampas a color de forma directa y sencilla.

Habitualmente las variaciones de tonos se consiguen mediante distintas matrices metálicas, mínimo dos, trabajadas con el sistema indirecto de grabado o talla dulce con barniz blando. El diseño se crea directamente sobre un papel de

dibujo bajo el que se colocan las planchas protegidas con el barniz blando, al presionar con las herramientas de dibujo el barniz se adhiere a un papel intermedio denominado papel calco que al ser levantado dejará los trazos descubiertos en la plancha, dispuestos a ser atacados por el mordiente.

La estampa de zieglerografía se crea por superposición de diferentes colores, que pueden yuxtaponerse o superponerse total o parcialmente en distintas áreas, aumentando así la riqueza cromática de la obra, como si se tratara de una pintura. Este sistema se puede llegar a adaptar a otros procedimientos de creación de matrices como la litografía, la serigrafía o la xilografía, aunque el más práctico y, por tanto, el más usado, es el del barniz blando.

### Historia de la zieglerografía

Esta particular técnica fue inventada por el grabador checo Walter Ziegler a principios del siglo XX, sobre 1902, publicando sus investigaciones en Alemania en dos tomos, el primero en 1912 y el segundo, donde describe este método, en 1917, con el título de *Die Manuellen Graphischen Techniken*. Ziegler describe de forma genérica el proceso de grabado a color sobre varias planchas. Este sistema, poco practicado a lo largo del tiempo, fue desarrollado exhaustivamente y actualizado en 1989 por Concepción Sáez del Álamo (1989) en su tesis doctoral, quien lo continua divulgando a través de su actividad docente en la Universidad de Salamanca.

Grabadores como González (2010) abogan por continuar experimentando con ingredientes, maneras de aplicación y proporciones, para logar adecuar este barniz blando a las necesidades personales de cada artista.

### Proceso de trabajo en la zieglerografía

Al igual que en todos los procedimientos de estampación a color con varias matrices es imprescindible que estas tengan las mismas dimensiones siendo lo más exhaustivos posibles en su registro. De este modo, una vez cortadas todas las planchas necesarias a la misma medida, realizamos una plantilla de registro. Para ello dibujamos el contorno de las planchas sobre una cartulina rígida grande que nos ayudará a intercambiar estas durante el proceso de dibujo, manteniendo un buen registro.

Se deben **desengrasar** todas las planchas para que el barniz se adhiera correctamente a la superficie. Este paso se logra frotando intensamente el metal con una pasta formada por blanco de España y agua con un algodón limpio y enjuagando la superficie con agua corriente. Cuando el agua se desliza por la superficie del metal formando una película uniforme, sabemos que la plancha esta desengrasada correctamente, siendo necesario entonces secar la plancha con secador o aventador. No es recomendable dejarla secar al aire, ya que podrían producirse oxidaciones aleatorias.

El siguiente paso será extender el **barniz blando** sobre la superficie de todas las planchas desengrasadas con un rodillo duro hasta lograr una capa de espesor fino, pero uniforme y oscura, sin cortes. Sáez del Álamo (1989, p. 65) recomienda usar una mezcla de barniz blando casero, que denomina «barniz blando 150» de color negro, cuyas principales propiedades de elasticidad, blandura, alta resistencia a los mordientes, y consistencia pastosa y dúctil, lo hacen especialmente indicado para este uso. La mezcla se compone de los siguientes elementos, añadidos en este orden en un recipiente al calor suave: 150 gramos de cera virgen fundida, 75 gramos de resina de colofonia, 500 gramos de tinta de ofsset negra o litográfica negra y 150 gramos de manteca de cerdo. Esta mezcla se retira del calor y se le añade poco a poco 200 centímetros cúbicos de esencia de trementina o aguarrás puro, que licuan más la mezcla, permitiendo guardar el barniz cómodamente. Una vez frío, resultará una pasta espesa y densa que hay que batir antes de poder extender con el rodillo. Hay que tener la precaución de desengrasar y barnizar las planchas el mismo día que vayamos a usarlas, dibujándolas y atacando el diseño con el mordiente consecutivamente. Pues este barniz blando en contacto con el aire seca completamente en dos o tres días, endureciéndose y volviéndose muy resistente al ataque de los mordientes, aunque sólo se trate de un pequeño velo. Cuando empleamos el barniz blando 150, Sáez del Álamo (1989, p. 67) aconseja calentar la plancha unos segundos aplicando calor en su parte posterior con un mechero de gas o una llama de alcohol hasta que el barniz mate se vuelve brillante. Esto hace que la capa de barniz se vuelva regular y uniforme, mejorando su adherencia al metal, ya que si no lo hacemos toda la plancha será mordida en forma de finos puntos, generando una veladura gris.

Sobre la primera plancha barnizada se coloca un **papel calco o reporte** mayor que el tamaño de las planchas, cuya función unicamente será recoger el barniz de la plancha donde presionemos con la herramienta de dibujo. Es necesario que este papel sea fino, flexible y absorbente, sin arrugas ni textura, para que transmita fielmente y sin interferencias las marcas del dibujo realizado. Este papel lo iremos cambiando por otro igual cada vez que se sature de barniz. Sobre este papel calco se coloca el **papel de dibujo**, de tamaño aún mayor para que se pueda cambiar el papel calco sin mover el de dibujo. Es en este último donde se irá trazando el diseño con distintas herramientas de diferentes colores, creando la imagen a la vez que las matrices. Este papel debe ser flexible y resistente, de poco gramaje, delgado y textura fina, capaz de recoger todo tipo de trazos, suaves o enérgicos, y transmitirlos al papel calco. Sáez del Álamo (1989, p. 80) indica en su estudio que para obtener buenos resultados es recomendable que ambos papeles tengan un grano semejante, pudiendo emplear según lo que deseemos conseguir diferentes tipos de papel. Entre los que mejor resultado dan como papel calco está el papel de seda, colocando su cara más mate y absorbente en contacto con el barniz, mientras que como papel de dibujo destaca el papel manila, el papel cebolla, el «pergaminol» de la casa Guarro, el barcino o papel de avión y el papel tipo folio.

Cualquier marca realizada sobre ambos papeles colocados sobre la plancha barnizada será recogida detalladamente, pudiendo dibujar con todo tipo de herramientas como lápices, ceras, barras, etc., siempre y cuando presenten la dureza mínima para transmitir la presión al barniz a través de la hoja de calco, por lo que los pinceles quedan excluidos. Una herramienta muy dura, como un lápiz de color, producirá una línea nítida, mientras que otra más suave, como un lápiz acuarelable o un carboncillo, podrá modularse generando líneas más difusas o incluso degradados. Otras más anchas como las ceras o barras, al ser arrastradas, podrán producir masas extensas. Lo ideal es combinar herramientas de distinta dureza, grosor y forma para conseguir mayor variedad tonal y gráfica y, por tanto, cromática. De este modo, los trazos que vamos realizando hacen que el barniz blando se fije al papel de seda dejando en el metal una huella descubierta que reproduce el dibujo.

A la hora de crear el diseño se suele seguir un boceto previo a color que podemos colocar ante un espejo para comprobar mejor los avances de la composición, pues no hay que olvidar que la imagen se invertirá al estampar. Este boceto nos servirá de guía, dibujando directamente sobre el papel de dibujo con los colores aproximados que más tarde emplearemos en la estampación, cambiando la plancha cuando cambiamos el color con el que dibujamos. De este modo, el grabador puede controlar en todo momento el desarrollo de su obra, formándose una idea muy clara de como quedarán los colores en la estampa final mientras esta trabajando en ella. Es recomendable realizar en un margen del papel de dibujo una aclaración con los colores que hemos utilizado en el boceto, identificando el tono usado en cada matriz, lo que nos servirá de guía durante la sobreimpresión.

Cuando trabajamos con dos planchas se recomienda realizar en la primera los trazos principales de la imagen, para ello colocamos sobre la plancha el papel de calco y el de dibujo con ayuda de la plantilla de registro, fijándolos con celo a la mesa por sus esquinas sin presionar el barniz. Dibujamos entonces las lineas generales de la imagen y todos los trazos correspondientes al primer color, al acabar despegamos y levantamos parte de los papeles sustituyendo una plancha por otra. Volvemos a bajar los papeles y continuamos dibujando con el segundo color. Pudiendo repetir el proceso tantas veces como gamas distintas de color queramos utilizar. También podemos volver a retocar la primera plancha volviendo a usar la gama de color inicial, intercambiando las planchas y los colores tantas veces como consideremos necesario hasta lograr el dibujo que queríamos. Durante este proceso comprobaremos como el barniz se va despegando en las zonas que hemos presionado, cambiando el papel de seda por uno nuevo cada vez que se sature de barniz.

En estas matrices siempre podemos rectificar nuestro diseño añadiendo fácilmente nuevos trazos tal y como hemos visto, aunque si lo que deseamos es tapar alguno de los que ya están hechos la corrección no es tan sencilla, pues las reservas se hacen con productos que ya no permiten seguir dibujando encima. De este modo, se suele usar la laca de bombillas o el típex, siendo poco recomendable usar barniz de retoque, pues levanta el barniz blando con facilidad.

Tras acabar el proceso de dibujo se protegen los biseles de la plancha con barniz de reserva o laca de bombillas y se somete la plancha al ataque del mordiente. Sáez del Álamo (1989, p. 89) aconseja realizar una mordida progresiva en varios tiempos, pues en los trazos más sutiles, al apretar poco la herramienta de dibujo, el barniz blando, al ser muy graso, deja una ligera veladura o puntos de grasa, que podrían llegar a endurecerse e impedir el correcto mordido de la plancha. Si se utilizan planchas de cobre aconseja usar el percloruro de hierro como mordiente, sumergiendo el metal en el percloruro en tres tiempos distintos y con tres concentraciones diferentes. La primera durara alrededor de veinte minutos en una concentración de 45 grados Baumé; la segunda unos diez minutos en una concentración de 40 grados Baumé y la tercera y última será de unos cinco minutos en una concentración de 35 grados Baumé. La temperatura ambiente también influye en este proceso, debiendo tener en cuenta que si es inferior a quince grados Centígrados se deberán aumentar los tiempos de mordido, mientras que si es de treinta y cinco grados o más, se reducirán. Actualmente, en los cursos que imparte Sáez del Álamo en la Universidad de Salamanca, emplea planchas de zinc que muerde en ácido nítrico suave, rebajado en una proporción de una parte de ácido por once de agua. Con este ácido debemos seguir todas las recomendaciones ya descritas en el apartado de mordientes, retirando las burbujas cada dos o tres minutos. En este caso, se llevaran a cabo dos mordidas: la primera de unos cinco minutos para liberar todos los poros abiertos por la herramienta de dibujo; y una segunda de aproximadamente ocho o diez minutos, que acaba de morder la matriz.

La matriz ya mordida se limpia con disolvente sin olor y se seca, repasando los biseles para entintar y estampar. Si fuera necesario profundizar más alguna zona podemos desengrasar la plancha y con un rodillo duro extender una fina capa de barniz de remorder en la superficie que calentamos levemente, una vez seco nos permitirá volver a atacar con el mordiente durante más tiempo las marca grabadas en hueco, consiguiendo tonos más intensos al retener más tinta. El barniz de remordido propuesto por Sáez del Álamo (1989, p. 93) esta formado por 500 gramos de tinta litográfica negra, 150 gramos de almáciga y 150 centímetros cúbicos de secativo de cobalto.

Finalmente estas matrices se entintan igual que las matrices en hueco y se estampan por sobreimpresión siguiendo los consejos de registro al tratarse de varias matrices. Para lograr una transferecia correcta de tinta al soporte es necesario aplicar una presión muy alta a la prensa, por lo que se recomienda hacer una doble pasada en el tórculo antes de levantar la estampa, lo que fijara mejor la imagen mejorando los resultados. Las estampas realizadas por zieglerografía logran tonos yuxtapuestos, y superpuestos total o parcialmente, muy luminosos, con una gran riqueza de color donde los matices y las transiciones tonales vienen determinados por la profundidad de la talla que contiene el color. Aunque esta riqueza no se llega a apreciar en el dibujo original donde los colores acaban empastándose.

Podemos encontrar varios estudios sobre esta técnica, pudiendo ampliar la información referente a esta técnica en el libro *El grabado en color por zieglerografia* de Concha Sáez del Álamo (1989), citado en la bibliografía.

# Capítulo 11

# Tratamiento final de la estampa

Sea cual sea el método elegido para crear y estampar una matriz, al acabar de producir nuestra edición no hay que olvidar que tenemos que preservar todos los materiales y herramientas que han intervenido a lo largo del proceso si queremos que tengan una larga vida útil. Siendo igualmente importante el tratamiento final que se le debe dar a la estampa, teniendo que secar el papel y almacenarlo de manera adecuada además de identificar correctamente cada ejemplar.

De este modo, al terminar el proceso de estampación siempre debemos limpiar la matriz en profundidad con un disolvente adecuado a la tinta empleada, secándola con un trapo y guardándola alejada de la humedad. Si esta matriz es metálica debemos además desengrasarla y darle una capa fina de parafina o de barniz de grabado duro que proteja el metal de la oxidación. También tenemos que limpiar las herramientas utilizadas durante todo el proceso poniendo especial atención en los rodillos, cuyo cuidado ya comentamos en la sección dedicada a ellos en la sección 8.1.2, en la página 215.

Este tratamiento final de la estampa, algo olvidado y menospreciado en ocasiones, es fundamental para la correcta conservación de nuestra obra.

## 11.1. Secado del papel

El adecuado **secado del papel** es un punto tremendamente influyente en la percepción final de la estampa, pero al que muchas veces se le suele dar poca importancia. Tras la estampación, el papel humedecido aún retiene parte del agua y si no se le trata adecuadamente lo más probable es que al secar se arrugue o curve. Al igual que en otras fases, existen diversas formas de secar una estampa.

Lo más común al acabar el proceso de estampación es colgar la prueba húmeda de una cuerda con pinzas o dejarla secar horizontalmente sobre una rejilla con la tinta hacia arriba. Pero como el papel tiende a abarquillarse, tras unas horas es aconsejable cubrirlas con un papel de seda y encima un papel secante, apilando unas seis u ocho estampas sobre las que se coloca un ligero peso. En 24 horas

se cambian los secantes y el orden de las estampas y se vuelve a cubrir con un poco más de peso. En tres o cuatro días las estampas estarán secas y lisas, aunque si hemos usado tinta grasa esta tardará al menos unas semanas en secar completamente.

Una ligera variación de este sistema para evitar que las estampas se comben, consiste en apilar las pruebas, aún con cierta humedad, colocando entre cada estampa un papel secante limpio, un papel de seda, una cartulina o un cartón, comprimiendo esta pila bajo una plancha de aglomerado con algo de peso, o una prensa de encuadernar. Tras dos o tres días se cambian los papeles separadores y se vuelve a poner un peso sobre el conjunto, ya sea una plancha de madera, contrachapado, etc., que reparta por igual el peso. Cambiando estos papeles intermedios cada tres días hasta que las estampas estén completamente secas, pudiendo entonces almacenarlas en una carpeta plana entre papeles de seda. El papel seda esta fabricado a partir de celulosa pura, cruda o blanqueada, aunque también puede contener pasta mecánica. Suele ser satinado a una cara y con un gramaje inferior a 25 gramos por metro cuadrado.

Pla (1977) recomienda dejar secar las estampas en un secadero horizontal durante un día antes de prensarlas.

## 11.2. Numeración y firma de la edición

Cada matriz da lugar a una cierta cantidad de ejemplares. El número de estampas totales que se imprimen de una determinada matriz forman una **edición** completa, conocida también como **tirada**. Hoy en día, con todos los avances técnicos que se han producido, este número depende casi por entero del deseo del grabador, aunque originariamente este número venía marcado por la vida útil de la matriz, que por regla general, era llevada al extremo de su capacidad editorial. En general, todas las matrices se deterioran con el uso en diversos grados. Aunque no es la presión de la prensa ejercida sobre estas la mayor culpable de dicho deterioro, sino el desgaste producido por el roce continuado de la muñeca con que se entinta, de la tarlatana utilizada en la limpieza, el roce de la mano, etc. Estos movimientos actúan como papel de lija sobre la plancha, determinando su vida útil, que depende principalmente del material de la plancha y de la técnica y procedimiento empleado para su grabado.

En cualquier caso, la edición ha de estar perfectamente identificada y numerada, lo que convierte a cada estampa en una obra única. Actualmente esta serie de anotaciones al pie de la imagen que la identifica y distingue, está aceptada y normalizada por la gran mayoría de profesionales, aunque en sus orígenes no siempre fue así. Lo primero que hay que tener claro es que estas anotaciones se hacen prácticamente siempre con lápiz. Originariamente se usaba este material debido a que el grafito es prácticamente inalterable, no le afectan los productos que podamos usar en la limpieza y mantenimiento del papel, por lo que tiene

una vida útil casi indefinida. Además, permite borrarlo fácilmente con una goma, rectificando posible errores, de forma muy sencilla y sin dañar la estampa. Hoy en día podemos elegir entre más materiales con características igualmente buenas pero la mayoría de grabadores continúan siguiendo la tradición de identificar sus estampas con lápiz.

### Historia de la identificación de las estampas

En cuanto a las anotaciones que podemos encontrar en una estampa son variadas. Debido a la limitada vida útil de las matrices originales, los primeros grabadores no necesitaban hacer constar el número de ejemplares editados en cada estampa, ya que estos dependían de la duración de la plancha. Los coleccionistas preferían los primeros ejemplares, ya que eran los de más calidad, pero ni siquiera trascendía el nombre del grabador. A partir del siglo XV, los artistas empiezan a ser famosos, dejando atrás el anonimato de la Edad Media, comienzan entonces a aparecer en las planchas los monogramas identificativos de los artistas grabadores, anagramas y símbolos más o menos representativos, como Alberto Durero (AD), Martin Schönhauer (M+S) o Lucas Cranach (LC). Estos anagramas dieron paso con el tiempo a la firma de los artistas como se observa en los grabados de Rembrandt y posteriores (Rubio Martínez, 1979).

Finalmente comienzan a aparecer inscripciones grabadas en el borde inferior de la composición, que especifican el autor o autores de cada fase del proceso de creación de la estampa. Estas inscripciones, completas o abreviadas, aparecen sobre todo cuando se trata de una reproducción de una pintura o dibujo de un artista, distinto del grabador, distinguiendo así el trabajo de ambos al mencionar los dos nombres. De este modo, habitualmente aparece:

- En la parte inferior izquierda, el nombre del artista autor del diseño original tras el que se suele escribir en latín la palabra *pinxit* (pinto) o del dibujante, identificado con *delineavit* (dibujo), aunque también se usó *composuit* (compuso) o *invenit* (inventó).

- En el borde inferior derecho, el nombre del grabador de la plancha, seguido de la palabra latina *sculpsit* (esculpió), *incidit* o *caelavit* (grabó), reservando la palabra *fecit* (hizo) cuando el grabado era un aguafuerte, o incluso *lith.*, (litografió) si se trata de una litografía.

Algunos ejemplos encontrados de los siglos XVI y XVII utilizan esta nomenclatura un poco alterada, usando *fecit* para el grabador y *sculpsit* para el aguafortista. A menudo también aparecía el nombre del impresor seguido de la abreviatura *impressit* (imp.). Cuando existía un editor del tiraje también se podía añadir el nombre de este seguido de la palabra *excudit, excudebat, divulgavit* o *formis*. Hoy en día no es común dar esta información, como mucho, encontraremos una pequeña marca grabada en seco con el nombre del editor o marca editorial. Esta

nomenclatura se utilizó sobre todo entre los siglos XVII y XIX donde abundaba el grabado de reproducción (Hind, 1963) (Krejca, 1990). Siendo notable el caso de las litografías en las que la colaboración entre artistas y litógrafos llego a tal punto que en las planchas junto al nombre del artista aparecía el del impresor precedido de la fórmula *lit. de*. Con famosos talleres como los de los franceses Philibert de Lasteyrie, Engelmann, Delpech, Villain y Lemercier (Loche, 1975).

A partir del siglo XIX, sobre todo con la aparición de los medios de reproducción fotomecánica, hacia 1880, se sustituye paulatinamente este sistema por el actual de la firma manuscrita del artista en cada ejemplar, lo que asegura que cada estampa es un grabado original realizado a mano y no una reproducción mecánica perfecta. Siendo común firmar y fechar la estampa en el ángulo inferior derecho, justo bajo el dibujo. Esta firma solía hacerse con un lápiz de plomo, que actualmente es sustituido por uno de grafito.

Los avances tecnológicos que retrasan el desgaste de la plancha como el acerado o el cromado por electrolisis, el niquelado, el latonado, etc., han alargado la vida útil de las planchas de metal casi indefinidamente. Estos, junto a la aparición de nuevos procedimientos como la litografía o la serigrafía, que permiten un número casi ilimitado de copias, hacen que surja la necesidad de limitar el número de estampas de la edición de manera voluntaria, comenzando, por tanto, a numerar las copias, registrando este número junto a la firma del artista. Actualmente, la limitación del número de ejemplares a estampar se hace en función del valor que el artista desee dar en el mercado a su obra, siendo la numeración una garantía del valor de cada estampa. Al completar la edición es el mismo artista el que inutiliza la matriz.

### Identificación de la estampa

Cada estampa es un original por lo que hay que cuidar la edición de forma rigurosa para que nunca se produzca una numeración repetida. El sistema, comúnmente aceptado, para identificar cada estampa de una edición incluye los datos escritos a mano por el artista, normalmente a lápiz, en el margen inferior de la huella que deja la matriz. Estos datos suelen ser los siguientes:

1. Numeración de la estampa, aparece a la izquierda, e identifica el ejemplar. Cuando se trata de una estampa de la edición la numeración será un quebrado o fracción, que indica el número del ejemplar partido por el número total de pruebas de la tirada. En cambio, cuando se trata de un ejemplar especial realizado durante el proceso de creación, esta fracción se sustituye por el anagrama correspondiente que indica que tipo de prueba es, numerado, generalmente, con números romanos. Actualmente es el propio artista el que se autoimpone el límite de la edición, incluso en las planchas que no tienen esa barrera cuantitativa como son las litográficas o las serigráficas.

2. Título de la obra, se suele poner en el centro. En ocasiones incluso podemos encontrar anotada la técnica utilizada.

3. La firma autógrafa del artista y la fecha, que aparece a la derecha cerrando la información. En las matrices litográficas el artista suele firmar directamente en la piedra, de modo que si estampamos de manera tradicional la firma aparecerá invertida, mientras que si lo hacemos por procedimientos offset, la firma aparecerá en el papel del derecho.

Algunos artistas abogan por ciertos cambios, alterando el orden de estos datos, como comenzar anotando en la parte inferior izquierda el título de la obra y el procedimiento técnico con que se ha realizado, seguido del número de orden de la estampa y finalmente la firma del artista a la derecha.

En cualquier caso, esta numeración y firma son las que avalan en cada estampa su unicidad y autenticidad. Generalmente estas anotaciones se realizan con lápiz, ya que este permite escribir sobre el papel aunque no este completamente seco, pudiendo realizar rectificaciones si fuera necesario sin deteriorar el soporte. Al mismo tiempo el lápiz tiene la ventaja, sobre cualquier tipo de tinta, que al ser un material inerte se mantiene inalterable aunque el papel sea manipulado con agua o detergente, en caso de que fuera necesaria su restauración.

### Tipos de estampas

Durante el proceso de creación de la matriz y la estampación de la edición, el artista fija y detiene los distintos momentos del desarrollo creativo al efectuar una serie de estampas de prueba hasta llegar a la definitiva. Estos ejemplares reciben distinto nombre según para que se hayan realizado, identificándose con diversas iniciales que se colocan siempre en la esquina inferior izquierda de la imagen, en el lugar destinado a la numeración de la estampa. Encontramos así los siguientes distintivos:

**Pruebas de estado** Se numeran con el anagrama P/E, o P.E. seguido del número romano correspondiente, también se pueden designar como primer estado, segundo estado, etc. Son las primeras pruebas que se realizan de una matriz, reflejan las distintas etapas por las que pasa esta durante su creación y hasta su finalización, sirviendo para vigilar este proceso y controlar el avance del trabajo. Son ejemplares únicos ya que entre cada uno de ellos siempre se producen cambios sustanciales de forma o correcciones. Normalmente se añaden elementos o se mejora con pequeños retoques, aunque en ocasiones también hay que eliminar algún detalle o línea, ya sea por cambio de opinión del artista o por un error en la ejecución. De esta forma, cada uno de estos estados de trabajo presenta una variante de dibujo, que nos permite comprender la evolución de la matriz. Todo esto hace que las pruebas de estado constituyan una forma única y excepcional de conocer el proceso de creación de una obra artística, teniendo un gran valor para coleccionistas y bibliófilos ya que muestran la forma de pensar del artista y el proceso creativo llevado a cabo. Pueden realizarse tantas pruebas de estado como el artista considere hasta dar por finalizada su obra.

**Contraprueba** Estampa que recoge exactamente lo que aparece en la matriz, sin el efecto de inversión. Se realiza estampando normalmente una prueba del estado de la matriz y antes de que esta seque se coloca sobre la platina con la tinta fresca boca arriba, depositando sobre esta otro papel y sometiendo el conjunto a gran presión. Esto hace que la imagen se vuelva a invertir reproduciendo lo que hay en la matriz. Esta prueba se utiliza sobre todo para que el grabador pueda seguir mejor la progresión de su trabajo, pudiendo manipular la contraprueba sin riesgos de dañar la plancha.

**Prueba de artista o de autor** Se numeran con el anagrama P/A, o P.A. seguido del número arábigo correspondiente o con letras, seguido del anagrama P/A o C.H. En ingles se conocen como Artist Proof (A/P), mientras que en francés se denominan *Épreuve d'Artiste* (E/A), aunque también se conocen como *pruebas de chapelle*. Son las pruebas que el artista realiza una vez acabada la creación de la matriz, normalmente se usan para probar las posibilidades del entintado. Estas variantes cromáticas se estampan con colores diferentes o sobre papeles de distinto tono, mostrando claramente las posibilidades plásticas de la matriz. Estas estampas pertenecen al artista, quien habitualmente las reserva para su propia colección, por lo que no suelen estar a la venta, aunque si se puede comerciar con ellas o donarlas. Suelen representar como máximo un diez por cien de la edición total, aunque habitualmente no superan los seis o diez ejemplares. Las pruebas de artista tradicionalmente han tenido siempre un valor superior a las de la edición ya que al ser de las primeras estampas conservaban toda la frescura de la matriz. Actualmente todas las estampas tienen la misma calidad gracias a los procesos de endurecimiento de las matrices (López Anaya y cols., 1975), (Krejca, 1990).

**Bon à tirer** Se denomina con el anagrama BAT. En sus orígenes era la prueba de artista definitiva, ejecutada por el artista creador de la matriz, y que era entregada al taller impresor para que la tomara como modelo a seguir a la hora de realizar la tirada completa. Es la prueba de ensayo definitiva, la considerada óptima que dará lugar a la edición, es decir, el tiraje se realizará siguiendo los valores, calidades y colores del ejemplar considerado «bon á tirer», buena para el tiraje o lista para estampar, que sirve de patrón para el resto. Esta prueba es la que autoriza al impresor a realizar la edición definitiva, conservándose fechada y firmada como testigo durante toda la edición.

**Pruebas de taller o de ensayo** Se numeran con el anagrama P/T, o P.T. seguido del número correspondiente. Una vez terminada la matriz, son las pruebas destinadas a los involucrados en la edición y no se comercializa con ellas, nos ayudan a determinar la cantidad de tinta necesaria, la presión del tórculo o prensa, el tipo de papel y las condiciones de la edición, siendo variaciones de edición y no distintos estados.

**Estampas, pruebas o ejemplares** Son los grabados impresos prácticamente idénticos, que forman parte de la edición limitada de la plancha. La numeración que aparece es entonces un quebrado o fracción, cuyo numerador indica el número de orden del ejemplar y el denominador el número total de estampas que forman la edición. Por ejemplo, la primera estampa de una edición de quince se numerara con 1/15 y la última con 15/15. Normalmente el artista estampa un número determinado de ejemplares de la matriz, al terminar, elimina las estampas defectuosas y selecciona las mejores para la edición, firmándolas y numerándolas. Las pruebas desechadas pueden destruirse o si se desea pueden guardarse anotando claramente que están fuera de la tirada o serie, «hors série», por lo que siempre tendrán menor valor que las de la edición. Este conjunto de estampas forman la tirada o edición y su número depende tanto de la resistencia de la matriz como de la voluntad del artista. Hay que tener en cuenta que por norma, la cotización en el mercado de estas estampas depende directamente del número de ejemplares que forman la edición, manteniendo una relación inversamente proporcional con esta. Este número designa la secuencia temporal de estampación de las pruebas, pero actualmente ya no implica una perdida de calidad, por lo que para evitar que los compradores menosprecien las estampas con numeración más alta algunos artistas han optado por escribir únicamente el número total de las estampas de la edición (Ross y Romano, 1972).

**Fuera de comercio o Hors Commerce** Se identifican con el anagrama H.C. o H/C. También se las conoce como *Exhibition copy* (E.C.). Son las estampas fuera de comercio, que no se pueden vender, por lo que habitualmente no se numeran. El artista las utiliza como obsequio, para su promoción y divulgación, donándolas a instituciones públicas o privadas, siendo expuestas en museos o galerías de arte, como la mayoría de estampas que se encuentran en la exposición de Grabados del Taller Eusebio Sempere en el Museo de Arte Contemporáneo de Alicante. En general, las estampas fuera de comercio han de suponer como máximo un diez por cien del total de la tirada (Antúnez Caracena, 2005).

**Avant lettre o avant tout lettre** Se numeran con el anagrama A.L. En las estampas tradicionales indicaba que estas pruebas eran realizadas antes de grabar el texto explicativo que solía acompañar al dibujo, siendo normalmente las pruebas de estado. Cuando este texto era muy extenso, lo realizaba un grabador calígrafo especialista. Normalmente este texto podía incluir una dedicatoria, leyenda, el nombre del autor, título y editor. Hoy en día, cuando estas siglas se anteponen a la numeración de la edición, indican que el artista realizará también una reproducción mecánica de dicha obra, generalmente como cartel anunciador de una exposición o similar (Cabo de la Sierra, 1981, p. 41).

**Prueba de verificación o agotada** Tras acabar la tirada, se debe destruir, inutilizar o marcar la matriz de manera deliberada para anular su nueva

estampación. Para ello se graba o ralla con una línea transversal profunda, varios trazos, o se graba en un lugar bien visible la palabra agotada, sacando de una a tres pruebas testigo para dejar constancia de esta anulación (Krejca, 1990). Este proceso es imprescindible para dar validez y credibilidad a nuestras estampas, siendo un deber moral realizar estas pruebas.

En los casos en los que el artista decida hacer una nueva estampación de una plancha ya editada, se aplaza la cancelación de esta, dejando constancia de esta particularidad. Normalmente en estas ocasiones el artista realiza alguna alteración, ya sea en el color elegido para la estampación, o en el diseño estructural de la imagen, creando pequeñas modificaciones o mejoras en la estructura, antes de volver a estampar una nueva tirada. En cualquier caso, es obligatorio que en la identificación de estas nuevas estampas indiquemos, además de los datos habituales, que se trata de una segunda edición (Ross y Romano, 1972, p. 249).

### Tamaño de la edición

Por lo general, las recomendaciones para el número de ejemplares de una **tirada** dependen principalmente de la técnica elegida y de la solidez de la plancha. Krejca (1990) recomienda, para una punta seca, manera al lápiz, o mezzotinto, unos cincuenta ejemplares. Si estas planchas se aceran, o se trata de un aguafuerte, se puede llegar hasta las cien copias con una calidad óptima. Pero no sólo la técnica usada en la creación de la matriz influye, el material de la plancha también determina su duración, de modo que las planchas de cobre, más resistentes, pueden aguantar bien unas doscientas tiradas, mientras que las de cinc, entre cien y ciento cincuenta. Con otras técnicas como el grabado en madera, aguatinta, litografía, serigrafía, etc., Krejca recomienda tiradas de, como máximo, doscientos ejemplares. Otros estudiosos como Cabo de la Sierra (1981) aconsejan realizar menos estampaciones, recomendando en matrices de punta seca, incluso aceradas, no llegar a los cincuenta ejemplares.

En cualquier caso, se suele admitir que, una edición pequeña consta de 15 ejemplares, mientras que una normal oscila entre los 50 y 75. Actualmente también se pueden encontrar ediciones especiales más grandes realizadas por estampadores profesionales que llegan a los doscientos o incluso los dos mil ejemplares, llegando a la obra gráfica múltiple. De este modo, en líneas generales, se considera como obra gráfica seriada una edición de hasta cien copias estampadas manualmente, aunque si se quiere aumentar el valor de la estampa, la tirada ha de ser menor.

Existen algunas excepciones, como determinadas matrices que tienen tiradas indefinidas y, por tanto, no requieren la justificación numérica. Suelen ser matrices emblemáticas custodiadas por las Calcografías Nacionales cuya labor es expandir la obra grabada a un precio razonable. Dentro de este caso encontramos planchas originales de grandes artistas como Goya, Rembrandt, Durero, etc. Estas estampas suelen llevar un anagrama propio o estar realizadas en un papel con

anagrama al trasluz. Serán las mismas Calcografías las que determinen si la plancha ha perdido su frescura inicial después de demasiados acerados, y retoques, retirándolas de la edición.

Algunos artistas contemporáneos consideran que el sistema de edición limitada de las actuales estampas es una medida comercial dirigida a proteger tan sólo al marchante y al coleccionista, sin tener en cuenta los deseos del artista. Por este motivo se niegan a usar este sistema de numeración, identificando unicamente sus estampas mediante la firma y en algunos casos con la denominación prueba de artista (Ross y Romano, 1972, p.249).

### Certificado de autenticidad de la estampa

Finalmente a la hora de comercializar con nuestras estampas debemos saber que cuando el comprador lo solicita se debe emitir un certificado de autenticidad junto con la estampa, dando fe que el grabado es auténtico y reflejando las características técnicas del mismo, figurando el mayor número de datos posible. Algunos artistas como Antúnez (2005) aconsejan directamente consignar los datos de esta ficha técnica en la parte posterior de cada estampa, especificando las características de la edición. Para ello se puede usar un sello donde se concrete para cada estampa los siguientes datos:

- Número total de ejemplares en la edición, especificando cuantas pruebas especiales (PE, PA, HC, etc.) se han realizado y el año de ejecución.
- Técnica empleada en la creación de la matriz, pudiendo concretar incluso el material y medidas de la plancha original.
- Datos referentes al artista y al estampador, si fuera una persona distinta.
- Características de la tinta así como número de tintas empleadas, etc.
- Características del papel utilizado, tipo y gramaje.

Todos estos datos ayudan a dar mayor autenticidad a la edición de obra original.

# Capítulo 12

# Propuesta experimental de acercamiento a los procesos de creación de una estampa

Una vez revisada la compilación de procedimientos y técnicas de creación de una matriz y su posterior estampación, nos centraremos en explorar la propuesta experimental que he planteado para acercar estos procesos de creación al aula de educación secundaria. Lo primero que he de aclarar es que mi propuesta no pretende sustituir las técnicas tradicionales de grabado y estampación, ni tan quiera desarrollar nuevas técnicas revolucionarias que modifiquen radicalmente este campo. Mi aportación es mucho más humilde y a la vez, creo que igualmente necesaria, pues se centra en adaptar estos procedimientos para hacerlos accesibles a un público inexperto, los adolescentes, que en el fondo son el futuro de la estampa. Para ello he buscado y desarrollado métodos sencillos que ayuden a comprender las bases de los procedimientos fundamentales de creación de una estampa, dirigiendo siempre todas las actividades propuestas al mismo público, los estudiantes de educación secundaria.

De este modo, el motor principal de esta tesis es intentar acercar los fundamentos de los procedimientos de creación de una estampa a todo el alumnado, asentando los conceptos básicos de cada uno de estos procesos y eliminando los tabús de dificultad y misterio que rodean la mayor parte de ellos. Es por esto, que la propuesta experimental que he desarrollado introduce los puntos fundamentales de cada procedimiento utilizando las técnicas más sencillas, intuitivas, rápidas y fáciles de trabajar. Esto permite que los estudiantes asimilen los fundamentos de cada procedimiento, al mismo tiempo que experimentan con él y desarrollan su creatividad.

Pero la adaptación de este campo a la educación secundaria debe superar una serie de obstáculos presentes en todos los centros. La primera dificultad que aparece es el **espacio físico**. El lugar de trabajo es una cuestión primordial, pues influye enormemente en el correcto funcionamiento del grupo. Muchas aulas no

están preparadas para poder llevar a cabo actividades de esta índole, es por esto, que lo primero que se ha de hacer, en la medida de lo posible, es acondicionar el espacio disponible. Este deberá ser lo más amplio y ventilado que se pueda. A continuación, en la sección 12.2, en la página 323, enumeramos una serie de consejos que nos pueden ayudar a adaptar la distribución del aula polivalente, superando esta primera barrera.

Otro factor a tener en cuenta en este proyecto es la **edad** del público al que va dirigida esta investigación, concretamente, los estudiantes de educación secundaria. En un centro educativo de enseñanza secundaria conviven alumnos de una amplia franja de edad, entre los doce y los dieciocho años. En este periodo crítico de crecimiento intelectual que abarca toda la adolescencia, he encontrado una diferencia considerable en el grado de profundización que se puede alcanzar en cada nivel, aumentando de forma directamente proporcional a la maduración cognitiva del alumnado. Esto hace que en cada propuesta planteada los grados de consecución de la misma dependan directamente de la edad y la maduración de los estudiantes con los que se trabaja, aunque también esta íntimamente relacionado con el interés que demuestre cada individuo y sus ganas de experimentar.

Sabiendo esto, todas las actividades que he programado son lo suficientemente amplias para que se puedan adecuar fácilmente a distintos niveles. Cada una está dirigida a experimentar un procedimiento diferente de creación de una matriz y su estampación, con la suficiente flexibilidad para que se pueda adaptar a varios niveles de profundización, dependiendo de la edad del alumnado que realice la actividad y de su desarrollo evolutivo. Pues no hay que olvidar que el saber objetivo ha de introducirse a los estudiantes en el momento apropiado, coincidiendo con sus necesidades y con la fase concreta de desarrollo en la que se encuentren. De este modo, debemos evitar que la transmisión de los procedimientos de creación de una estampa al alumnado, se convierta en una serie de trucos técnicos que superen su nivel de concepción, procurando del mismo modo no transmitir de forma aislada estos medios de expresión visual, sino intentando crear en los estudiantes la necesidad de conocer estos medios a través de las ganas de solucionar una tarea concreta vinculada con una preocupación real. De este modo, he procurado plantear una idea que sirva como hilo conductor y a la vez se convierta en un reto a solucionar, indicando el procedimiento o camino a seguir en cada caso y dejando que el alumnado experimente libremente dentro de las pautas marcadas descubriendo la técnica durante el desarrollo, ya que dependiendo de la personalidad de cada estudiante este buscará y escogerá una solución distinta. Aunque lo importante, como ya expresó Martínez (1998, p. 27), es que el alumnado entienda «el grabado como una disposición o forma de trabajo creativo relacionado con un principio general de transferencia de una imagen de un soporte a otro, antes que como un arte sólo vinculado a una suma de técnicas y procesos predeterminados y cerrados». Al mismo tiempo, el empleo de estos procedimientos y técnicas, en su mayoría novedosos para los estudiantes, deberían servir para que estos se replanteen los conocimientos adquiridos hasta el momento en materia artística, ayudándoles a asimilarlos completamente al trabajarlos desde otro punto de vista.

Una vez incorporados los conceptos, los estudiantes serán capaces de expresarlos, debiendo fomentar la reflexión y el análisis crítico sobre las estampas producidas en el grupo para lograr una mayor permeabilidad de estos conceptos.

Pero al enfocar este trabajo al alumnado de educación secundaria, encontramos otro nuevo escollo, pues para poder desarrollar estas prácticas dentro del aula, se han de adaptar primero para hacerlas compatibles con el **currículo** oficial de esta etapa. Aunque, desde mi punto de vista, este hecho no es un inconveniente, sino más bien un complemento, ya que los estudiantes deben tener claro que los procedimientos de creación de una estampa son un medio de expresión y no unicamente una serie de técnicas aisladas, como ya mencionamos anteriormente. Teniendo en cuenta esto, lo primero que hemos de aclarar es que siguiendo la ley de educación que nos rige actualmente, la Ley Orgánica de educación 8/2013 para la Mejora de la Calidad Educativa, dentro de la educación secundaria, debemos distinguir entre la obligatoria y la voluntaria, correspondiente al bachillerato. Quedando definido el currículo oficial que rige ambas etapas en el Real Decreto 1105/2014, del 26 de diciembre de 2014, publicado en el Boletín Oficial del Estado del 3 de enero de 2015. Este currículo ha sido adaptado a la Región de Murcia mediante el Decreto 221/2015 para la etapa de bachillerato y el Decreto 220/2015 para la etapa de secundaria obligatoria, ambos del 2 de septiembre de 2015 y publicados en el Boletín Oficial de la Región de Murcia el 3 de septiembre de 2015.

De este modo, cuando enfocamos las actividades propuestas al nivel de Bachillerato la adaptación es mucho más sencilla, pues dentro de la modalidad de Arte de Bachillerato existe una asignatura optativa denominada Técnicas de Expresión Gráfico-Plástica, completamente compatible con estos contenidos. Pues en su currículo encontramos el cuarto bloque de contenidos de esta materia que se centra exclusivamente en las técnicas de grabado y estampación, lo que nos otorga completa libertad a la hora de planificar las actividades, sin necesidad de asociarles un contenido concreto.

Por otro lado, cuando trabajamos en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria, al programar las actividades, debemos combinar los conceptos relativos a la estampación con los comprendidos directamente en el currículo oficial de la asignatura de Educación plástica, visual y audiovisual. Concretamente he utilizado los contenidos recogidos en el primer bloque de esta asignatura, que además tiene la ventaja de ser común para primero, segundo y cuarto curso. Este bloque comprende todos los conceptos relacionados con la expresión plástica, trabajando fundamentalmente la experimentación con materiales y técnicas diversas para la creación de obras autónomas y personales, planificadas ya sea como trabajo individual, o como colectivo, lo que se adapta perfectamente a este proyecto. De forma más concreta, he planteado cada una de las actividades desarrolladas en el aula asociada a uno de los contenidos contemplados en dicho bloque, principalmente los referentes a los elementos del lenguaje visual, es decir, punto, línea, plano y forma, textura y color.

El siguiente hándicap al que tenemos que enfrentarnos es el relativo al **tiempo**, más concretamente a la limitación de este. Desde un punto de vista práctico, hay que tener en cuenta que tanto la asignatura de Técnicas de Expresión Gráfico Plásticas en bachillerato, como la asignatura de Educación Plástica y Visual en el primer y segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria, cuentan con un total de setenta horas lectivas en cada curso. Estas horas se reparten en dos sesiones semanales, teniendo cada sesión unos cincuenta y cinco minutos. Este estricto límite temporal condiciona enormemente nuestro trabajo, siendo fundamental que el profesor lleve a cabo una minuciosa programación en la que temporalice las actividades con sumo cuidado, organizándolas de forma meticulosa para lograr un desarrollo exitoso del proyecto. De este modo, debemos distribuir temporalmente toda la programación del curso en estas horas, fraccionando el trabajo mediante una temporalización adecuada registrada en un cronograma que recoja la división de los bloques temáticos de contenido incluidos en el currículo oficial.

En la sección 12.1.1, en la página 317, describo con más detalle la secuenciación que he empleado durante esta investigación. Aunque esta no se debe tomar como una receta cerrada, sino más bien como una guía que cada profesor pueda adaptar a sus necesidades. Teniendo muy presente que esta temporalización ha de ser flexible, adaptándose en su puesta en práctica a los intereses de los estudiantes por las diferentes actividades y a las dificultades materiales que puedan surgir en su realización. Es posible que al llevar a cabo este proyecto en otras ocasiones la propia dinámica de cada grupo haga que el orden establecido en la realización de las actividades se vea alterado, o se tenga que eliminar, modificar o añadir alguna práctica no contemplada en esta investigación, para reforzar ciertos conocimientos. Desde nuestro punto de vista, toda variación posterior de estas actividades se considerará un éxito pues implicará su trascendencia y su influencia en el sistema de enseñanza del grabado y la estampación en la educación secundaria.

Para acabar de enumerar los obstáculos que debemos superar a la hora de llevar estos procedimientos al aula, hemos de hablar sobre la **seguridad**. Muchos materiales usados tradicionalmente en el grabado y la estampación son tóxicos y contaminantes, algunos como los ácido pueden llegar a ser peligrosos y, dada la poca confianza que se suele tener en los adolescentes, el problema se incrementa. Si unimos a esto, otros inconvenientes, esta vez de índole económica, debido a que estos productos suelen ser relativamente costosos, además de que sólo se pueden adquirir en tiendas específicas, es comprensible que el campo del grabado y la estampación se haya alejado progresivamente de las aulas de enseñanza obligatoria. Para superar estas barreras, en este proyecto he buscado alternativas viables que salven estas últimas dificultades. De este modo he procurado que todas las propuestas realizadas en el aula fueran eco-responsables, usando unicamente productos seleccionados siguiendo los criterios de seguridad y sostenibilidad, aunque sin olvidar la eficiencia. He procurado así usar los materiales más seguros para la salud que se comercializan en la actualidad, además de los más respetuosos con el medio ambiente, pero sin dejar de lado la calidad de los resultados. Siguiendo con estos criterios he priorizado, siempre que ha sido posible, el uso de productos

reusados, reciclables o reutilizables, lo que, además de ser más ecológico, conlleva una gran ventaja económica al reducir los costes en materiales. También me he decantado por trabajar en ausencia total de ácidos, empleando los materiales de más fácil aplicación y resultado lo más inmediato posible. Por otro lado, al plantear todas las actividades como un medio de aprendizaje y experimentación y no como obras definitivas, no ha sido necesario usar grandes formatos, lo cual limita el coste tanto de las planchas como del papel utilizado. Además, en esta investigación, al hacer que el alumnado trabaje en equipo los gastos son compartidos entre todo el grupo, lo que permite que todos los estudiantes usen materiales de mejor calidad a precios muy económicos.

## 12.1. Metodología aplicada

Podemos definir el concepto de metodología, siguiendo la Real Academia Española de la Lengua (2019), como el «conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o una exposición doctrinal». Distinguimos así desde un principio el método científico del resto. Este método equivale a un programa, es decir, un conjunto de recetas eficaces o reglas ciertas y verdaderas, que se siguen de forma mecánica, y que conducen a un resultado previsto desde el comienzo. El éxito de este planteamiento depende casi exclusivamente del condicionamiento del contexto en el que se lleva a cabo. Pero esta aplicación mecánica de una receta dada no se puede aplicar a esta investigación, enmarcada en el mundo del arte.

La investigación artística es un proceso continuo y no un proyecto discreto como la investigación científica. Mientras que la investigación científica fragmenta el conocimiento para luego analizarlo siguiendo un sistema muy marcado; la artística implica saborear el conocimiento, deleitarse en el saber, ofreciendo múltiples posibilidades de lectura e interpretación y será este tipo de investigación la que he intentado llevar a cabo en este trabajo.

En este caso concreto, he procurado utilizar un método entendido como camino, desde una perspectiva artística, buscando siempre la claridad, la coherencia interna y la integridad. Una estrategia dirigida al sujeto pensante, capaz de aprender, inventar y crear mientras camina. Esta concepción del método responde a situaciones complejas de las que forma parte el desorden, el azar y la incertidumbre, siendo necesario en estos casos una actitud estratégica y activa del sujeto. De este modo, entiendo el método como un camino que genera conocimiento, que surge durante la experiencia y no antes; aunque esto no implica improvisación. Es más bien un ensayo de prueba y error, una búsqueda, que no se puede reducir a un programa, a pesar de que parta de una teoría y prefigure un fin al que llegar, ya que aunque la teoría permita el conocimiento no es una verdad en si misma. Esta manera de concebir el método hace que este tenga una dimensión múltiple capaz de situarnos en medio de la multiplicidad y complejidad de la sociedad actual.

En esta investigación he utilizado en el aula una docencia individualizada, activa y dinámica, pues considero que el verdadero aprendizaje lo da la práctica y no la enseñanza basada unicamente en la palabra. De este modo, esta metodología está basada en la experimentación y la aplicación práctica de los conocimientos, aplicando un sistema en el que no uso procesos de detección y represión del error como se hace habitualmente, sino que intento aprovechar el error tanto para redirigir, como para crear diversidad y permitir la evolución. Sin olvidar nunca que la idea de verdad absoluta siempre ha sido la mayor fuente de error de la humanidad.

Siguiendo esta metodología, he planteado en este proyecto una estrategia que diseñe la organización del trabajo, guiándonos en la búsqueda. Esta estrategia es por tanto abierta, evolutiva, capaz de adaptarse a la novedad, de improvisar y de innovar encontrando recursos novedosos y realizando rodeos y desvíos allí donde fuera necesario. En cada actividad he planteado el problema inicial, siendo el alumnado el que ha tenido que desarrollar su propia estrategia para superar el obstáculo y alcanzar su fin, sacando provecho de sus errores y ensayando estrategias para responder a la incertidumbre. Este tipo de estrategia no sólo necesita control y vigilancia, sino sobre todo, competencia, iniciativa, decisión y reflexión, siendo en este trayecto donde aprendemos a aprender.

Podríamos decir que en esta investigación, he usado fundamentalmente una metodología ad hoc, ya que durante el desarrollo de esta experiencia he tenido la necesidad constante de reformular mis planteamientos iniciales, adaptándolos a las distintas circunstancias de cada grupo y mejorando continuamente con las experiencias obtenidas. Siendo esta metodología particular la que nos conducirá a las conclusiones obtenidas.

Aunque al mismo tiempo, esta investigación artística, al estar dirigida a la enseñanza de los procedimientos y técnicas del grabado y la estampación en adolescentes, tiene una vertiente metodológica ampliamente estudiada en educación. En general, podemos decir que la metodología de la enseñanza tiene varios niveles de profundización. El primero y más superficial es el que se ha empleado tradicionalmente, consiste en una enseñanza estática, teórica, en la que sólo se expone la información. Un segundo nivel de profundización implicaría una enseñanza dinámica, práctica, en la que el alumno entiende esa información, es consciente de ella, registrando sus relaciones y asociaciones. Finalmente el nivel más profundo correspondería a una enseñanza activa y metodológica, en la que el estudiante utiliza la información adquirida, la clasifica, selecciona, y logra descubrir nuevos datos realizando deducciones que le hacen sentir el protagonista de su obra. Como es de suponer, en esta investigación he buscado con todas las actividades planteadas el nivel más profundo de enseñanza.

Al igual que otros colegas como Sáez del Álamo (2007), creo firmemente que la enseñanza más fructífera es aquella en la que el alumno es el verdadero protagonista, por lo que he procurado utilizar en todo momento una metodología flexible capaz de adaptarse a las necesidades de cada estudiante, para que realmente sea

una docencia individualizada. Desde el principio, mi intención ha sido utilizar en todas las fases de este proyecto una metodología de enseñanza activa, dinámica y abierta, que estimule el nivel más profundo de aprendizaje. De este modo, entre la multitud de metodologías existentes me he inclinado por utilizar una basada en la experimentación, inculcando los principios característicos de la actividad investigadora, presentes en todo proceso creativo. De este modo, he procurado fomentar en todos los alumnos su curiosidad y observación reflexiva, su capacidad de análisis, elección y asociación, su imaginación y creatividad, y su juicio crítico. Mi intención es que el alumno disfrute creando resultados interesantes, asimilando los contenidos a través de su aplicación práctica, a la vez que se desarrolla su espíritu crítico, de investigación e innovación.

Concibo así la enseñanza como una gran práctica. Esta visión, parte del concepto de educación del movimiento Freinet, entre cuyos principios pedagógicos están el desarrollo del espíritu crítico del niño, para lo que se utiliza un trabajo cooperativo como forma de organización escolar, donde se lucha contra el autoritarismo, basando la disciplina en el consentimiento y no en la sanción (Freinet, 1979). Freinet además fue el introductor de los métodos de impresión en la escuela, empleando la imprenta como instrumento de renovación pedagógica y, aunque en este proyecto no empleo estas técnicas del mismo modo, las mantengo como medio de comunicación y de investigación, capaces de desarrollar la creatividad del alumno. Es por esto que este método de enseñanza se basa en proponer actividades que los alumnos han de realizar para poder interiorizar los conceptos trabajados.

En este caso, los procedimientos y técnicas de estampación sirven, no sólo para acaparar la atención y el interés del alumnado, sino para llevarlo mucho más lejos. El hecho de emplear procedimientos y técnicas de grabado y estampación, hace que podamos desarrollar en el estudiante dos campos complementarios, por una parte se fomenta la habilidad manual y técnica del individuo y, por otra, su actitud creativa, incrementando su capacidad para crear imágenes que transmitan un mensaje. De estas creaciones prácticas, el alumno ha de ir extrayendo conceptos, técnicas y métodos útiles para su obra; llegando a comprender verdaderamente algo cuando toma conciencia de lo que significa. Pero como educadores debemos ponderar, no sólo los criterios técnicos de estos procedimientos y técnicas, como sucede muy habitualmente, sino que también debemos tener en cuenta la capacidad para transmitir de la imagen elaborada, valorando el proceso de creación de la imagen creativa, llena de energía y poética visual.

A continuación, intento desgranar la metodología usada en este proyecto, describiendo así la manera en la que he planteado los temas a tratar, encauzando la experimentación del objeto de interés y como he analizado los resultados obtenidos. De este modo, dentro del esquema estratégico de este proyecto diferencio tres fases fundamentales de trabajo:

**1. Planificación del trabajo:** Consiste en la organización y temporalización de las actividades que vamos a llevar a cabo en el aula. Para ello he llevado a

cabo una distribución secuenciada de las tareas a realizar, repartiendo el trabajo en sesiones de manera flexible. También es aconsejable preparar con antelación las posibles preguntas que puedan surgir a los estudiantes revisando la teoría a nuestro alcance sobre el tema a tratar. De este modo, durante los años que ha durado esta investigación, he probado diferentes secuenciaciones, llegando a la conclusión de que la distribución temporal más efectiva es la que estructura cada actividad propuestas en el aula en cinco fases distintas: la primera sirve para plantear el problema a resolver, la segunda para que los estudiantes realicen el boceto del diseño que más les atrae, la tercera para que creen la matriz siguiendo su boceto, la cuarta para que entinten y estampen su matriz y la quinta y última para realizar una puesta en común de los resultados obtenidos.

**2. Codificar con prioridad:** Hay que tener presente que la prioridad del campo artístico en la etapa de educación secundaria es mejorar la competencia artística de nuestros estudiantes. Por lo que este proyecto procura en todo momento aumentar su capacidad de observación, fomentando el desarrollo del pensamiento crítico y maximizando la capacidad de expresión de los alumnos mediante la creatividad y los lenguajes visuales. De una manera más pormenorizada podemos decir que este trabajo está encaminado a que los estudiantes sean capaces de:

- Observar, percibir, comprender e interpretar de forma crítica las imágenes.
- Expresarse con creatividad mediante los procedimientos y técnicas de estampación, logrando transmitir emociones, sentimientos, vivencias e ideas, y valorando el esfuerzo de superación que comporta el proceso creativo. Lo que fomenta la creatividad y la autonomía personal de cada alumno.
- Trabajar en grupo, relacionándose con otras personas de manera flexible, responsable, solidaria y tolerante, superando prejuicios y rechazando discriminaciones sociales o personales, respetando, aceptando y siguiendo los valores y las normas que rigen las relaciones humanas y los procesos comunicativos.
- Planificar y reflexionar, de forma individual y cooperativa sobre el proceso de realización artística y los resultados obtenidos, aprendiendo a realizar críticas constructivas y a aceptar las de los demás.

De este modo, el planteamiento de trabajo en esta metodología parte de lo concreto y próximo, hasta llegar a lo lejano o global, es decir, de la realización práctica y la experimentación concreta, a la definición de los conceptos abstractos trabajados de manera global. Pues a partir del desarrollo práctico se procura llegar a la expresión teórica, donde podemos comprobar el alcance real de la comprensión de lo trabajado.

**3. Análisis de datos:** Una vez realizada la experiencia en un grupo clase, el tercer y último paso de esta metodología consiste en analizar los datos obtenidos.

De este modo, al acabar cada actividad he procurado llevar a cabo un feedback de la experiencia, concluyendo si esta ha sido positiva o hay que modificarla en algún aspecto para mejorarla. Lo más sencillo es ir analizando los datos en cada paso del proceso pudiendo así rectificar sobre la marcha aquello que no ha resultado útil. Este continuo feedback ha hecho que a lo largo de los años dedicados a esta investigación haya podido mejorar las actividades propuestas progresivamente hasta lograr las aquí planteadas. Este proceso de mejora continua, acaba finalmente con un análisis de datos que nos conduce a nuestras conclusiones particulares.

Este sistema asegura que el alumnado asimile los contenidos trabajados, aunque en lugar de hacerlo de forma tradicional, memorizando y aplicando los conceptos mecánicamente siguiendo un libro de texto, lo hace de manera práctica y emprendedora, investigando ellos mismos las diferentes posibilidades del medio.

### 12.1.1. Secuenciación de las intervenciones en el aula

Como ya he dicho, las intervenciones en el aula han de estar perfectamente organizadas para que tengan éxito. Durante mi investigación he optado por aplicarlas a lo largo del primer trimestre del curso escolar, asociadas al desarrollo del primer bloque de contenidos. De modo que, a lo largo de once semanas y, durante aproximadamente veintidós sesiones, hemos realizado las actividades propuestas en el aula. Un punto importante que no debemos olvidar a la hora de organizar correctamente su temporalización es que, en todo procedimiento de creación de una estampa, independientemente de la técnica utilizada, intervienen generalmente tres momentos fundamentales: la creación de la matriz, su entintado y por último, su estampación. Hay que distinguir claramente estos tres puntos en la planificación, aunque fruto de mi experiencia, recomiendo que a la hora de dividir el trabajo se tengan en cuenta además otras cuestiones, siendo muy útil marcar los diferentes tiempos necesarios para la preparación del diseño, la creación de la matriz, su entintado y estampación, y la limpieza final.

En todas las actividades desarrolladas he intentado seguir el mismo hilo temporal con los diferentes grupos, respetando una estructura semejante, aunque la duración de cada una de sus fases no tiene porque corresponderse exactamente con una sesión de clase y puede variar dependiendo de la técnica que estemos empleando. De este modo, según la actividad que desarrollemos en cada momento, su dificultad y la preparación e implicación del grupo, cada fase puede extenderse desde sólo una fracción de una sesión, hasta ocupar varias sesiones a lo largo de una o más semanas.

A lo largo de esta investigación he procurado estructurar cada actividad planteada en el aula, en una serie de sesiones que dividan el trabajo de manera coherente. A continuación exponemos con más detalle la estructura de esta secuenciación:

**Primera fase: Planteamiento del problema** Al comienzo de cada proyecto, se plantea un reto al grupo de estudiantes, relacionado con los contenidos

que se propongan. Para ayudarlos en la resolución práctica de este, se puede realizar una breve introducción teórica adaptada al grupo clase, en la cual mostraremos contenidos adaptados al nivel general de los alumnos, tanto en cantidad como en enfoque. Estas explicaciones y consideraciones no han de interferir en la exploración creativa del estudiante, sino estimular y ampliar esta. Principalmente sirven para aclarar la tarea y los contenidos teóricos, utilizando recursos y ejemplos que faciliten su comprensión y conocimiento. Pues creo que si el estudiante tiene claros cuales son los objetivos del trabajo, su respuesta a la actividad es más favorable. De este modo, tan sólo se explica brevemente el procedimiento que el alumnado usaran en la realización de sus experimentos, pudiendo llevar a cabo un ejemplo práctico de dicho procedimiento delante de los estudiantes para terminar de aclararlo.

**Segunda fase: Realización del boceto** Una vez planteada la actividad que se ha de realizar y mostrado el abanico de posibilidades que el alumnado puede utilizar, estos han de crear sus propias propuestas personales expresivas como respuesta al reto planteado. Esta actividad con contenido simbólico pretende desarrollar la habilidad para construir objetos significativos a partir de ciertas estructuras, fomentando la flexibilidad y la originalidad. De este modo, es aconsejable que los estudiantes realicen una serie de bocetos que giren en torno al concepto que deben investigar, utilizando un lenguaje visual creativo. Para que este paso sea más productivo es aconsejable el trabajo en grupo, al menos en parejas, discutiendo sus propuestas e ideas y procurando entender el planteamiento de los demás, desarrollando de este modo su empatía.

**Tercera fase: Realización de la matriz** En esta parte del proyecto el estudiante, con ayuda del boceto elegido, transforma una plancha en matriz, siguiendo en cada ocasión las propuestas realizadas en el aula para las distintas actividades. Los estudiantes pueden decidir trabajar en grupos o de manera individual, pero siempre procurando que cada alumno desarrolle su capacidad expresiva plasmando su particular visión del mundo. Esta fase práctica junto a la siguiente es la que ocupa la mayor parte del tiempo empleado en cada proyecto o actividad, pudiendo durar una sesión completa, o incluso dos, según la técnica empleada.

**Cuarta fase: Estampación de la matriz** Una vez acabada la matriz, el profesor ha de concretar en cada ocasión las nociones básicas de algunos de los diferentes procedimientos de entintado y estampación que se pueden emplear con las distintas matrices, siendo aconsejable que realice algún ejemplo práctico delante del grupo. Tras esto es el alumnado el que ha de experimentar libremente esta parte del proceso, pero de forma reflexiva, pues ha de ser capaz de poder repetirlo para considerar que lo ha entendido. Esta fase de investigación es la parte más experimental del proyecto, pues pretende que los estudiantes realicen una exploración práctica con sus matrices,

investigando de manera activa las múltiples posibilidades que ofrece el grabado. De este modo, procuro que el alumnado aprenda por descubrimiento, cooperando con sus iguales. Este trabajo cooperativo tan importante en el desarrollo del adolescente implica la división del trabajo y la organización de la clase, fomentando la responsabilidad y el compromiso individual.

**Quinta fase: Puesta en común de los resultados** Una vez obtenidas las estampas planteo una serie de actividades con contenido semántico. La primera de ellas es la realización de una ficha técnica de la estampa realizada. Es aconsejable para ayudar a los estudiantes a que fijen el contenido de la actividad realizada, el que rellenen una ficha que describa el proceso, especificando entre otros los siguientes puntos: material usado en la matriz, procedimiento empleado en la creación de la matriz, herramientas usadas, soporte utilizado y observaciones personales sobre el trabajo. Con esta pequeña reflexión personal los estudiantes están listos para poder pasar a la segunda actividad y más importante, hacer una puesta en común de los resultados obtenidos. Esta reflexión grupal se puede plantear de diferentes maneras, como un pequeño debate o como una mesa redonda moderada por el profesor. El objetivo es que todos los estudiantes expliquen sus experiencias al gran grupo, abriendo un diálogo vivo donde la participación de cada individuo es sumamente importante. Cada estudiante deberá valorar su producción, tanto el proceso de trabajo seguido como los resultados globales obtenidos. De este modo, esta exposición pública brinda la oportunidad a cada estudiante de crear un juicio crítico personal y razonado, desarrollando su capacidad de autocrítica al tener que valorar sus elecciones y mostrando responsabilidad ante estas. Este diálogo sirve además para fomentar el respeto hacia las ideas de los compañeros, favoreciendo un diálogo enriquecedor fuente de conocimiento.

En resumen, cada actividad de esta investigación parte de una propuesta de creación de una estampa final. Una vez que los estudiantes han desarrollado la idea y el boceto, el profesor muestra el procedimiento de creación de la matriz, planteando diferentes técnicas en cada proyecto que acerquen a los estudiantes a los distintos procedimientos existentes. Una vez que estos han acabado la creación de su matriz, el profesor vuelve a mostrar en una prueba común las posibilidades de entintado y estampación de cada técnica. Siendo los estudiantes los que, de manera experimental, han de investigar posteriormente las distintas oportunidades expresivas que ofrecen las matrices durante su entintado y estampación. De este modo, aprenden de forma práctica que una misma matriz permite innumerables estampas distintas. Al acabar cada actividad es aconsejable realizar un debate sobre los logros obtenidos, que nos ayuda a asentar los conocimientos adquiridos.

### 12.1.2. El papel del profesor

A la hora de enseñar los procedimientos y técnicas de creación de una estampa surgen muchas dudas, sobre todo si el público al que nos dirigimos es un grupo de adolescentes. Tradicionalmente, la función principal del profesor de arte consistía en enseñar destrezas manuales y visuales a su alumnado, que aprendía a copiar correctamente, sin defectos. El aprendizaje era un ejercicio puramente mecánico, por lo que el resultado era invariablemente la formación de excelentes artesanos que desarrollaban muy poco su creatividad.

Durante el siglo XX, las nuevas corrientes pedagógicas pasaron al polo opuesto. El profesor tenía entonces únicamente la misión de estimular el impulso natural de la mente, el deseo de hacer cosas, de explorarlas, de manipular materiales, fomentando los caminos compatibles con las inclinaciones de los estudiantes. Con este sistema, se deja de lado el resultado del trabajo, que pasa a ser algo secundario, eliminando así, casi por completo, las normas de corrección, las reglas, etc., tanto de actuación como de representación. No se imponían patrones, nunca se copiaba. Estos profesores de arte confiaban plenamente en la espontánea inventiva de la mente no contaminada de los alumnos, evitando potenciar cualquier tipo de desarrollo sistemático o esfuerzo por finalizar la obra. De este modo, la enseñanza se centraba unicamente en la creatividad, abandonando la correcta enseñanza de las técnicas y procedimientos.

Desde mi punto de vista ambas posturas antagónicas presentan graves fallos, pues son maneras incompletas de aproximarse al acto creativo. Creo en cambio, que la mejor manera de transmitir estos conocimientos artísticos es buscando un punto intermedio que fomente una enseñanza equilibrada. Coincido con la postura de Arnheim (1993), que mantiene que los educadores han de comprender que en el campo artístico, al igual que en el resto de disciplinas, «una buena enseñanza contribuye a un buen aprendizaje». Y para lograrlo se han de fusionar las dos posturas anteriores, reemplazando los monótonos ejercicios mecánicos por trabajos nacidos de impulsos espontáneos del alumnado, aunque estos a su vez han de ser guiados por el profesor, que será el encargado de posibilitar la adquisición de técnicas apropiadas, fomentando la obtención de resultados aceptables. En ocasiones, algunos trabajos pueden quedar incompletos, pero abandonar sistemáticamente las obras de forma caprichosa contribuye a una mala formación. Se debe así cultivar desde el principio la disciplina necesaria para llevar a término las actividades tanto del aula como de la vida. Siendo muy importante en el proceso de aprendizaje, que la obra en general este concluida, es decir, si el trabajo no se ha acabado, ni el estudiante ni el profesor podrán valorarlo, ni extraer ninguna conclusión sobre la experiencia. Es por este motivo, que creo que el profesor debe animar a todo el alumnado a que finalice su obra, aunque estas sean un fracaso, pues sólo se puede mejorar a través de la superación de los errores. Es este esfuerzo continuado durante todo el proceso de creación el que nos ayuda a disfrutar finalmente del éxito alcanzado, ayudando a los estudiantes a sobreponerse a sus frustraciones, fomentando su espíritu de superación. No es cuestión de evitar la

frustración, si no aprender a enfrentarse a ella y superarla. Algo cada vez más necesario en esta sociedad.

En esta propuesta, el papel del profesor es siempre fundamental en el correcto desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, pues debe adaptar los contenidos ofrecidos al nivel general de la clase, en cantidad y enfoque, procurando que sus explicaciones estimulen y amplíen la exploración creativa de los estudiantes. Al tratarse de una metodología en la que predomina la docencia con atención individualizada, su trabajo es crucial, pues debe intervenir no solo a demanda de ellos, sino también cuando considere que debe dirigir o reconducir el trabajo de algún estudiante o grupo de estudiantes, aunque no hayan solicitado su ayuda. Tal y como afirma Arnheim (1993):

> «El crecimiento de la mente del joven es cuando menos un proceso delicado, fácilmente perturbable por la presentación de unos conocimientos inadecuados en el momento menos conveniente. En la artes y en el resto de la educación, el mejor profesor no es el que comparte todo lo que sabe o el que guarda todo lo que podría dar, sino el que, con la sabiduría de un buen jardinero, observa, juzga y echa una mano cuando su ayuda es necesaria».

En otras palabras, el profesor es el encargado de destacar lo más importante del mensaje, persuadiendo al estudiante para que comprenda la materia en lugar de memorizarla, es decir, para que transforme la información en conocimiento y no sólo la almacene. Para ello podrá usar todos los recursos a su alcance, basando el aprendizaje en la comprensión experimental y práctica que origina un conocimiento aplicado.

De este modo, el profesor ha de valorar, más allá de la perfección técnica de la obra realizada, la capacidad del alumnado para seleccionar los rasgos formales y elementos constructivos más importantes de todo lo aprendido en el aula, asociándolos y relacionándolos para darles un significado propio, otorgando así a su creación una intencionalidad expresiva, un significado.

Otra función importante del profesor es programar de manera realista las tareas que se llevaran a cabo dentro del aula, teniendo muy presente el tiempo disponible para cada una, pues no hemos de olvidar que la enseñanza secundaria esta reglada y parcelada en sesiones muy concretas de cincuenta y cinco minutos de duración. El profesor debe también marcar los límites, estableciendo desde el principio y muy claramente, los objetivos de cada trabajo, las fechas de finalización y los criterios de evaluación y valoración. Estos límites ayudaran enormemente a crear un ambiente de trabajo favorable y con la correcta disciplina dentro del aula.

### 12.1.3. Trabajo en equipo: la división del trabajo

Los procedimientos y técnicas de creación de una matriz y su estampación se han de llevar a cabo en un taller común a todo el grupo, por lo que el trabajo en equipo es fundamental a la hora de desarrollar las actividades. El alumnado debe compartir no sólo el espacio de trabajo, sino también las herramientas, instrumentos y, sobre todo, el tórculo. Por lo que la distribución del trabajo y la limpieza colectiva se hacen imprescindibles, conllevando además una estrecha interrelación entre los usuarios del taller. De este modo, el uso de un taller común propicia la comunicación entre nuestros estudiantes, obligándoles a trabajar en equipo, lo que fomentando el respeto y la complicidad entre los individuos.

De este modo, la cooperación y el trabajo en equipo es un punto fundamental en este proyecto, siendo la división del trabajo una tarea muy importante en el buen funcionamiento del taller. Tal y como ya apuntaba Carme Sala (1975, p. 13), «el trabajo en equipo es una preparación para la futura integración en la vida social».

Los alumnos han de aprender a trabajar en grupo y a colaborar entre ellos, descubriendo que al cooperar, el trabajo resulta más fácil y se obtienen mejores resultados. Para ello en cada sesión el profesor distribuirá entre los estudiantes las distintas tareas específicas necesarias para realizar la estampación con éxito, formando al menos los siguientes grupos o equipos de trabajo:

**Equipo de las herramientas** Es el encargado de todas las herramientas e instrumentos necesarios para llevar a cabo la tarea asignada, tanto las usadas durante de creación de la matriz como las empleadas durante el entintado. Entre sus obligaciones esta el distribuir dichas herramientas al comienzo de la clase y recogerlas al acabar la sesión, limpiándolas si fuera necesario y depositádolas en su lugar correspondiente en el aula para ser almacenadas correctamente.

**Equipo del papel** Formado por los estudiantes responsables de manipular el papel que hará de soporte a las estampas. Es fundamental que estos tengan las manos limpias y, si fuera necesario, usen unas pinzas de cartón para no ensuciar el papel mientras lo manejan. En general, es suficiente con dos estudiantes por cada sesión. El primero es el encargado de preparar y colocar las hojas limpias sobre la matriz entintada de cada uno de sus compañeros siguiendo la hoja de registro con sumo cuidado, pues este es un trabajo delicado de precisión. Una vez que este conjunto haya pasado bajo la presión del tórculo, un segundo estudiante debe retirar la prueba de la matriz procurando no ensuciarla y evitando que se arrugue, depositándola para que se seque en las bandejas de un secadero o colgándola en el tendedero, colocado en el aula con tal fin.

**Responsable del tórculo** Es el encargado de asumir la tarea de manejar la prensa o tórculo del aula. Entre sus cometidos esta el de preparar la platina

manteniéndola limpia, proteger el conjunto de la matriz entintada y el papel con la cama correspondiente y, mover las aspas que accionan los cilindros de presión del tórculo.

**Equipo de limpieza** Su principal función consiste en limpiar las mesas de entintado retirando cualquier resto de pintura con ayuda de un estropajo y bayetas. También han de limpiar todo lo que se haya podido ensuciar durante la actividad realizada, repasando el resto de mesas de trabajo si fuera necesario. Este grupo es el responsable final de que el aula quede tal y como estaba al comenzar la clase.

Cada uno de estos grupos o equipos de trabajo se encarga de una tarea específica durante el momento de la estampación. En general, todo el alumnado ha de crear su propia matriz y entintarla de forma individual. Una vez hecho esto, según los turnos asignados, la coloca sobre la platina de la prensa siguiendo la hoja de registro, para a continuación realizar la estampación con ayuda de sus compañeros. Al acabar esta tarea cada estudiante debe retirar de la platina su matriz, pudiendo continuar trabajando en ella, volver a entintarla y estamparla, o proceder a limpiarla si ha acabado la sesión o da por finalizado el trabajo.

Es muy importante que los cometidos de los equipos de trabajo mencionados sean **rotativos** entre los integrantes de cada clase. Mi recomendación es que cambien las personas responsables de cada tarea en cada sesión de estampación, de modo que al acabar el curso todos los estudiantes hayan pasado por todos los roles en sesiones distintas, hasta haber desempeñado todos los trabajos necesarios. Este cambio de papel ayuda a los estudiantes a desarrollar su empatía, fomentando mentes más respetuosas, y haciendo que el trabajo en equipo sea cada vez más real.

## 12.2. Transformación del aula en un taller

Esta claro que según el centro escolar en el que llevemos a cabo esta investigación los recursos de los que dispondremos variarán ligeramente, aunque en general son bastante similares, por lo que en este apartado intentaremos establecer como organizar el aula que vamos a utilizar, proponiendo una posible distribución adecuada. Es aconsejable, por tanto, que desde el comienzo de nuestra experiencia adaptemos el aula que vamos a emplear, para transformarla en un taller adecuado a las actividades que se van a llevar a cabo.

La mejor distribución es hacer que el espacio siga el orden natural de las operaciones a realizar. Estas serían básicamente la preparación del dibujo, la creación de la matriz, su entintado, estampación, y finalmente el secado de las pruebas estampadas. De este modo, todos los talleres de grabado y estampación organizan su espacio creando diversas zonas para llevar a cabo las operaciones fundamentales de este proceso, diferenciando como mínimo las áreas de creación

de la matriz, de entintado y de estampación. Podemos así, dividir el espacio del taller de varias formas. Rubio (1979) recomienda las siguientes zonas:

- Área de creación de la matriz, donde se prepara, barniza y graban las planchas usando el ataque de un mordiente si fuera preciso.
- Área de entintado y limpieza de la matriz.
- Área del manipulado del papel, donde es preparado para estampar, incluyendo además una zona donde se pueden depositar las estampas ya realizadas para su secado parcial, y mantenerlas apiladas para su secado definitivo.
- Área de estampación, incluyendo la prensa correspondiente. Es recomendable que esta zona quede equidistante entre el área de entintado y el de la preparación del papel.

Las aulas de plástica de los centros escolares de educación secundaria son aulas específicas que permiten ser adaptadas a las necesidades de la asignatura. En el mejor de los casos, estas aulas empleadas como taller son estancias espaciosas, bien iluminadas y ventiladas donde los estudiantes pueden trabajar sin estorbarse. Tienen tomas de corriente eléctrica donde poder conectar los aparatos necesarios, y armarios que funcionan como almacén donde los alumnos pueden guardar sus trabajos durante todo el proceso de realización. Además, cuentan con una toma de agua corriente cercana, tanto para poder mojar el papel de grabado como para poder limpiar los restos de la pintura. Incluso pueden llegar a tener bancos de trabajo donde se realicen tareas más colaborativas.

Pero aunque muchas de estas condiciones suelen ser la norma en las aulas taller de plástica de los centros también podemos encontrarnos con situaciones adversas debido al alto número de estudiantes por aula o a las instalaciones del centro. Estos inconvenientes pueden llegar a superarse a base de imaginación y trabajo. Como ejemplo pondré dos de los casos a los que he tenido que enfrentarme a lo largo de mi experiencia. El primero es la falta de una toma de agua en el aula. Cuando alguna de las aulas que he utilizado no ha tenido toma de agua corriente he subsanado el problema empleando cubos que los estudiantes llenaban en el baño. Como mínimo usaba dos, uno para abastecer de agua durante la limpieza de las herramientas y las mesas de entintado y otro para que los alumnos limpiaran las planchas, cambiando el agua de forma periódica cuando era necesario. Al acabar usaba los cubos para que los estudiantes se lavaran las manos, enjabonándose en uno de ellos y enjuagándose en el otro.

Otro inconveniente que he encontrado ha sido el espacio de las aulas. Cuando hemos tendido que trabajar en aulas pequeñas donde no podíamos contar con un espacio específico de entintado, lo que hacíamos era juntar seis pupitres y entintar sobre un acetato rígido, más seguro y fácil de guardar, trabajando por turnos en tareas distintas. En la mayor parte de ocasiones el trabajo por turnos es casi obligatorio ya que, las aulas no suelen ser inmensamente grandes y como mucho

cuentan con un solo tórculo, por lo que el número de estudiantes que pueden estar estampando al mismo tiempo no debe sobrepasar los quince o veinte, siendo diez un número mucho más recomendable. De este modo, como habitualmente el número de estudiantes por clase se acerca más a treinta que a veinte, es aconsejable que el profesor divida la clase en dos partes proyectando dos tipos de trabajo diferentes, de modo que mientras una mitad este realizando trabajo en el pupitre, la otra mitad pueda realizar las actividades de estampación.

En cualquier caso, siguiendo mi propia experiencia y la de otros tantos grabadores y estampadores, mi consejo es dividir el aula taller en cinco zonas o sectores bien diferenciados:

**Zona de trabajo** En este espacio se sitúan las mesas para trabajar las planchas, preferiblemente mesas grandes donde poder trabajar en grupo y preparar las matrices sin ensuciar el resto de zonas. Si no se disponen de mesas grandes, podemos utilizar los pupitres individuales de los alumnos protegiéndolos con periódicos o plásticos que reutilizaran en cada sesión.

**Zona húmeda** En este sector es muy útil contar, al menos, con una pila o fregadero con agua corriente. Es necesario también que haya un dispensador de jabón y un escurridor junto a la pila. En esta zona húmeda también es importante contar con una mesa en la que poder colocar dos bandejas con agua, destinadas a humedecer el papel por inmersión. El agua de estas bandejas debe cambiarse regularmente, pues recoge el exceso de cola de las hojas de grabado. Junto a las bandejas podemos colocar uno o más papeles secantes que nos ayuden a quitar el exceso de agua de las hojas humedecidas antes de usarlas en la estampación. Cuando no contemos con una pila reservaremos una mesa grande en una esquina donde colocar los cubos de agua para la limpieza y los recipientes para el papel tal y como acabamos de decir.

**Zona de entintado** Es recomendable que este lugar esté en una zona poco transitada del aula pero lo suficientemente cerca del tórculo. Podemos emplear una esquina del fondo del aula donde situamos una mesa grande sobre la que colocamos varios cristales gruesos o acetatos rígidos. Estas superficies transparentes serán las que reciban las distintas tintas que empleemos, siendo el lugar donde se preparan las tintas, se mezclan y se aplican sobre las matrices. Si por falta de espacio no podemos contar con esta zona de entintado, en un caso extremo cada alumno puede utilizar sobre su pupitre un trozo de acetato grueso o un marco de foto con cristal como soporte para la tinta. Pero esta opción implica un mayor gasto de tinta y la necesidad de emplear más tiempo en la limpieza. Para optimizar las tintas, lo mejor es que el profesor compre cuatro botes grandes de los colores primarios y el negro, proporcionando en cada sesión la cantidad necesaria para que los alumnos puedan trabajar, asegurándose de no desperdiciar la tinta y de que los envases no queden abiertos tras su uso, evitando así que esta se seque.

**Zona de estampación** En este área colocaremos el tórculo. Lo más sencillo es que esta zona se situé cerca del área de entintado para no tener que mover la matriz ya preparada demasiado, evitando así riesgos innecesarios de manchar o estropear la plancha durante su traslado. Generalmente procuro destinar a este propósito una zona despejada al fondo del aula, situada más o menos céntrica, dejando la zona de entintado a un lado y la de secado al otro. Es imprescindible que el tórculo cuente con una cama protectora formada por hojas de papel absorbente o periódico que protegen de la humedad a las mantillas de fieltro. Este conjunto se coloca sobre la matriz entintada y el papel, para protegerlo de la presión del cilindro del tórculo. También es aconsejable usar una hoja de registro adecuada y un acetato protector colocados directamente sobre la platina. Estos nos ayudarán a situar la matriz y el papel siempre en la misma posición, además de mantener la platina limpia.

**Zona seca o del papel** En este espacio situaremos una mesa grande, limpia y seca donde realizaremos todas las operaciones relacionadas con la preparación y conservación del papel. En esta zona es donde podemos **cortar** el papel al tamaño adecuado a nuestra estampa. Es aconsejable también contar en este área con una cizalla o una base para cortar cuya superficie auto reparativa o auto cicatrizante suele ser de color verde o azul. La función principal de esta plancha es proteger la mesa cuando se corta con un cúter o una herramienta de corte afilada, tanto algunos soportes como los cartones de determinadas matrices. Otra opción es usar un cartón reciclado, pero este tendremos que sustituirlo cada cierto tiempo pues su superficie no se vuelve a cerrar tras ser cortada. También es importante contar en este espacio con un lugar donde **secar** las estampas sin peligro de que se peguen entre ellas. Algunos centros cuentan con un secadero de láminas, en bandejas, más o menos casero, o una estantería. Los secaderos profesionales o racks de secado son estructuras metálicas que cuentan con una serie de bandejas extraibles y elevables formadas por rejillas o bastidores metálicos paralelos unidos con bisagras que permiten levantar cada bastidor fácilmente. Estos secaderos son caros y ocupan bastante espacio, por lo que en su defecto la opción más sencilla consiste en colocar cuerda de tender la ropa de un extremo a otro de la clase para colgar en ella las pruebas mediante pinzas. En este caso es recomendable dejar las estampas unas horas sobre una mesa para que no se alabeen demasiado y posteriormente colgarlas mediante pinzas para terminar el secado. Este sistema nos ayuda también a visualizar los resultados obtenidos facilitándonos la puesta en común del trabajo realizado. Tras veinticuatro horas de secado es aconsejable recoger las estampas y apilarlas bajo una plancha de madera gruesa que haga de peso para que no se deformen ni arruguen al secar. Si hemos empleado tintas grasas el tiempo de secado deberá ser mayor. Al apilar las estampas podemos colocar las que aún estén algo húmedas entre papeles secantes, papeles de seda o incluso cartones.

## 12.3. Recursos o medios didácticos

Los recursos o medios didácticos son aquellas herramientas y materiales necesarios para llevar a cabo las actividades programadas. Estos medios favorecen un aprendizaje más motivado del alumno, afectando directamente a la consecución de los objetivos deseados. Al tratarse de una investigación pedagógica realizada en un centro escolar, los recursos se refieren directamente a todo aquello que hemos utilizado con los alumnos dentro del aula. Pudiendo distinguir entre materiales fungibles y recursos permanentes.

Podemos definir los **materiales fungibles** como aquellos elementos que se consumen con el uso durante la actividad. Estos materiales pueden ser aportados por el alumnado o por el centro, siendo lo más sencillo que el profesor sea el encargado de gestionar la compra conjunta de todo el material y distribuirlo entre los estudiantes. Estos materiales fungibles son principalmente cuatro: las planchas en las que realizamos las matrices, la tinta, y el soporte que recoge la estampa. En esta investigación he procurado utilizar múltiples y variados recursos, intentando en todo momento darle prioridad a los materiales menos tóxicos y más respetuosos con el medio ambiente. Es por esto que he priorizado el uso de materiales reusados, a los que les damos una segunda vida. También he procurado que los productos empleados fueran reciclables y, en la medida de lo posible, biodegradables, sobre todo los relacionados con el entintado. Todo esto nos permite que, en la mayor parte de actividades, podamos prescindir de usar el equipo de protección individual, tales como mascarilla, gafas protectoras o guantes, necesario con algunos materiales tradicionales.

Por otro lado, los materiales o **recursos permanentes o inventariables** son aquellos que no se gastan con su uso. Si queremos desarrollar este proyecto de forma completa, dentro de estos recursos permanentes del aula debemos contar además de con las herramientas empleadas en cada técnica para crear la matriz, con un tórculo que nos ayude a estampar correctamente las matrices que produzcan los estudiantes. Aunque también son útiles otros recursos más generales como una pizarra o medios audiovisuales, tales como ordenadores con cañón reproductor, o pizarra digital. Estos nos ayudaran principalmente en las explicaciones de la actividad permitiéndonos mostrar ejemplos de trabajos acabados de otros cursos y obras de grandes maestros de todos los tiempos. Otros recursos permanentes pueden ser los libros de consulta relacionados con el tema que pueden encontrarse en algunas bibliotecas escolares, o los bancos de imágenes y datos variados recogidos en la red.

En la descripción de cada actividad he especificado los recursos materiales concretos necesarios para llevar a cabo las técnicas elegidas en cada caso, aunque la mayoría de los materiales usados en la creación de una estampa son comunes a todas las propuestas. Por este motivo y, de manera general, concretaré primero los materiales fungibles y los recursos permanentes que deben encontrarse en el aula, pues salvo raras ocasiones, en el entintado y estampado de todas las matrices realizadas usamos prácticamente herramientas y productos similares.

### 12.3.1. Las planchas

A lo largo de este proyecto hemos utilizado distintos tipos de materiales para crear las matrices, desde planchas de escayola, a linóleo, madera, cartón o diferentes plásticos. Podemos utilizar también si se presenta la ocasión matrices de aluminio, muy maleables. Aunque el uso de planchas metálicas como el zinc o el cobre lo he dejado de lado al tratarse de un curso de iniciación. Estas planchas pueden llegar a usarse en cursos de ampliación con estudiantes más mayores y experimentados, que pueden llegar a utilizar procedimientos donde intervengan mordientes. En estos casos es aconsejable siempre emplear mordientes salinos, mucho menos tóxicos que los ácidos. Para elegir adecuadamente el mordiente que queremos usar consultar la sección 4.2.1, en la página 96.

En la mayor parte de los casos, la elección del procedimiento y la técnica para cada actividad, condiciona el material de la plancha que debemos usar, pues como ya hemos visto en los capítulos anteriores algunas técnicas están muy asociadas a los materiales e instrumentos que se usan. Esto mismo sucede en la dirección opuesta, cuando seleccionamos un determinado material para trabajar la matriz, limitamos los procedimientos y técnicas que podemos usar en esa actividad.

### 12.3.2. La tinta

Durante toda esta investigación, las propuestas realizadas han intentado ser lo más ecológicas y seguras posibles, por lo que la elección de la tinta a usar en las actividades planteadas fue un punto fundamental de este proyecto.

Las **tintas grasas** comerciales o tintas al aceite ofrecen muy buenos resultados pero tienen el gran inconveniente de que se suelen limpiar con disolventes volátiles como la esencia de trementina o el aguarrás, que desprenden vapores o gases de fuerte olor que pueden llegar a ser perjudiciales para la salud y el medio ambiente. Debido a esto, en esta investigación he limitado al máximo el uso de este tipo de tintas y, en los casos en los que las hemos empleado, he eliminado completamente el uso de disolventes volátiles, sustituyendo estos agentes limpiadores tradicionales por otras sustancias grasas más seguras como el aceite vegetal. Actualmente muchos estudios de grabado recomiendan emplear el agente limpiador vegetal ALV, comercializado por la empresa Arteina. Este agente es biodegradable y no volátil, con un gran poder limpiador, aunque al no evaporarse ni oxidarse no es adecuado para diluir la tinta. En estos casos, cuando deseamos hacer estas tintas más fluidas, lo más aconsejable es añadirles una base offset transparente. Si nos decidimos por usar tinta grasa, además de las tintas grasas calcógraficas comerciales, podemos usar óleo o tintas de imprenta, más económicas, la única diferencia es que esta ultimas son más espesas, dificultando la impresión en las matrices realizadas con algunas técnicas como el punteado o cribleé y el relieve.

Por otro lado, las tintas de base acuosa, o **tintas al agua** tienen una composición inocua, más respetuosa con el medio ambiente y la salud. Su gran ventaja es que se limpian de forma rápida y sencilla, sin necesidad de usar disolventes volátiles, empleando tan sólo un poco de agua y si fuera necesario algo de jabón. Esto hace que se puedan usar en aulas y talleres sin que haya una ventilación especial. Además, este tipo de tintas han mejorado tanto su composición en los últimos años que, actualmente permiten realizar multitud de trabajos sin perder calidad, pudiendo estampar con ellas desde xilografías a mano, a grabados en hueco sobre metal con un acabado similar a las tintas grasas. Habitualmente la consistencia de estas tintas suele ser óptima para trabajar con cualquier técnica, pero con el paso del tiempo la tinta puede perder esta textura. Cuando esto ocurre, es aconsejable prepararlas antes de comenzar a entintar la matriz, para ello podemos batir la tinta con un palo o una espátula y añadirle, si fuera necesario, un poco de agua, hasta que «su consistencia se asemeje a la miel caliente» (Bellido Zambrano, 2014, p. 39). Una vez batida la tinta se extiende sobre un cristal o un acetato grueso, usando para ello una espátula o una tarjeta vieja de plástico.

Debido a que este proyecto se ha llevado a cabo íntegramente en las aulas de centros de educación secundaria con alumnos de entre doce y dieciocho años hemos elegido como tinta principal de trabajo las tintas de base acuosa, que simplifican la tarea de limpieza y reducen drásticamente los olores. De este modo, tan sólo hemos empleado las tintas grasas con algunas técnicas reservadas a los estudiantes de bachillerato, entre los dieciséis y dieciocho años, más conscientes y responsables de los materiales que trabajan. Estos alumnos han experimentado con más procedimientos que sus homólogos de educación secundaria obligatoria, entre los doce y los dieciséis años, llegando a experimentar con las técnicas planográficas derivadas de la litografía, que al estar basadas en la repulsión entre los materiales hidrófilos y lipófilos, necesitan usar de forma imprescindible tintas grasas.

Actualmente existen multitud de marcas que comercializan todo tipo de tintas. En el desarrollo de esta investigación hemos empleado varias marcas bastante refutadas de tinta ecológicas, principalmente de dos tipos, unatinta al agua, Akua Intaglio, y una tinta con base de aceite pero lavable con agua, de la marca Cranfield. Cada marca presenta una consistencia ligeramente diferente a la que hay que adaptarse. Mientras que Akua Intaglio tiene una textura más líquida, manteniendo la misma consistencia desde el comienzo del bote hasta el final, Cranfield resulta más densa, teniendo que batir la tinta antes de cada utilización. La elección de una u otra dependerá de los gustos personales de cada grabador.

### Tinta al agua Akua

Las tintas de grabado Akua son tintas de base acuosa y composición no tóxica, pues su base está hecha a partir de componentes derivados de la soja. La marca Akua tiene varias series de tintas especiales para grabado: Akua Liquid Pigment y Akua Intaglio. Esta última es la que hemos utilizado.




Akua Intaglio es una tinta vegetal fabricada con una gran cantidad de pigmentos naturales de alta calidad. Muestra una apariencia fluida, por lo que resulta fácil de aplicar y limpiar, aunque mantiene una densidad óptima para lograr negros profundos y aterciopelados, y colores muy intensos y luminosos, semejantes a los obtenidos con tintas grasas. Su consistencia puede variar con la temperatura, siendo ligeramente más suave en verano y más espesa en invierno. Esta consistencia también puede ser modificada a propósito añadiendo a la tinta distintos aditivos. De este modo, podemos, suavizarla añadiendo medio para mezclar, o espesarla mezclándole un agente modificador a base de polvo de magnesio como el «Mag Mix» de Akua, o un Convertor al Aceite. También podemos restarle opacidad con pequeñas cantidades de base transparente.

Otra particularidad de esta tinta es que no contiene secantes, por lo que no genera una película superficial que se endurezca en el envase o la superficie de entintado. Esto hace que podamos aprovechar mejor la tinta, pues no se generan casi desperdicios.

La gran ventaja de esta tinta, al igual que el resto de tintas al agua, es que mientras esta fresca se limpia muy fácilmente con agua y jabón, pero una vez realizada la estampación, la tinta llega a secar, permaneciendo inalterable, por lo que las estampas impresas se pueden volver a humedecer y sobre estampar sin riesgo de que se altere la primera tinta. Si la capa de tinta que se ha usado es fina, la velocidad de secado es relativamente rápida, pero si hemos empleado una capa espesa deberemos dejar secar la estampa de forma proporcional al grosor de la capa. Lo que mejor resultado nos ha dado con esta tinta es emplear capas de tinta finas sobre papeles adecuados y dejar que la estampa seque al menos veinticuatro horas en un lugar aireado, de modo que la tinta solidifique completamente y deje de manchar.

A lo largo de este proyecto hemos experimentado con distinto tipo de planchas y diferentes procedimientos y técnicas. En general, cuando la matriz presenta muchos valores tonales, diferencias de relieve, o huecos profundos es aconsejable usar papel húmedo, mientras que en las matrices con imágenes contrastadas o huecos poco profundos se puede usar el papel seco. En todos los casos hemos logrado con la tinta Akua Intaglio buenos resultados, empleando tanto papel húmedo como seco.

La marca Akua Intaglio comercializa varios colores como Amarillo Hansa, Rojo Carmesí, Azul phtalo, Negro de Humo y Negro de Carbón. En las primeras experiencias con el alumnado empleamos tan sólo la tinta Akua Intaglio Negro de Humo, pero con el tiempo decidí ofrecer también a los estudiantes, casi desde el principio, los tres colores primarios, Amarillo Hansa, Rojo Carmesí y Azul

phtalo, que junto al negro, les permite obtener mediante sus mezclas casi cualquier tono que deseen. Esto aumenta las posibilidades de experimentación y decisión, pudiendo emplear en sus trabajos desde un sólo tono a varios, según el trabajo que quieran realizar. En general, los distintos colores los he colocado siempre en superficies distintas, o separados entre sí bastante, evitando así que los tonos se mezclen involuntariamente, pues esta mezcla es algo que deben decidir los estudiantes de forma consciente.

### Tinta hidrosoluble Cranfield

Durante más de cinco décadas, la empresa inglesa Cranfield ha fabricado distintos tipos de tintas para el grabado y la estampación, desde las tradicionales tintas para grabado en hueco y en relieve, a las tintas litográficas y offset. Pero, además de comercializar tintas grasas tradicionales, en los últimos años ha desarrollando una nueva línea de productos más ecológicos, entre los que encontramos tintas para grabado en relieve de base acuosa y secado rápido (Water Based) y las primeras tintas para grabado en relieve y en hueco hidrosolubles, que a pesar de tener una base oleosa se limpian tan solo con agua y jabón (Caligo Safe Wash).




De este modo, Caligo Safe Wash es una tinta de base al aceite, que contienen en su composición un emulsionante que le permite ser limpiada tan sólo empleando agua y jabón. Esto evita el uso de disolventes volátiles, haciendo el trabajo con este tipo de material más seguro, rápido y fácil. Esta tinta presenta un alto contenido de pigmentos de gran calidad, sin contener metales pesados. Esto, junto a su alta viscosidad, produce la densidad adecuada para lograr negros profundos y aterciopelados, y colores intensos y luminosos.

La tabla de colores que se comercializa en esta línea es bastante amplia, con diecinueve matices, doce de ellos monopigmentados. Se incluyen en estos los colores primarios, con los que se pueden obtener muchas más variaciones de tono, además de una gran variedad de colores con diferentes azules, verdes, tierras, rojos, naranjas, amarillos, negros y blancos.

Dentro de esta línea encontramos dos tipos de tintas, las destinadas a entintar matrices en relieve (Relief inks) y las dirigidas a las matrices en hueco (Etching inks). Las primeras fueron desarrolladas en 1999, mientras que las segundas no salieron a la luz hasta el 2005. Esta línea de tintas Caligo ha logrado reconocimientos del sector en cuanto al cuidado del entorno, cumpliendo con el estándar de calidad de medio ambiente ISO 14001, que asegura un adecuado sistema de gestión ambiental.

En este proyecto, tras experimentar con las tintas al agua «Akua Intaglio», decidí probar la línea de productos «Caligo Safe Wash Etching Inks» con base al aceite. Enseguida me dí cuenta que su textura es mucho más densa que la de las primeras, por lo que resulta idónea para el entintado de matrices en hueco. Pero si deseamos modificar esta consistencia podemos añadir a la tinta distintos aditivos de la marca Cranfield, volviéndola más fluida al diluirla en un poco de aceite «Caligo Safe Wash Oil», que hará la tinta menos viscosa, más fluida y transparente. Aunque si no queremos que nuestra tinta pierda opacidad podemos usar en su lugar el componente «Wipint Compound and Tack Reducer». Además, como la tinta Caligo Safe Wash contienen menos de un uno por cien de secativos, en los casos en los que se necesite acelerar su secado podemos añadir a su composición un poco de secativo de manganeso o cobalto.

Como ya he dicho, en el último año de nuestro proyecto hemos experimentado con las tintas en hueco de la marca Cranfield, Caligo Safe Wash Oil, empleando el negro carbón y el azul prusia. En ocasiones hemos mezclado estas tintas más densas con las de Akua Intaglio de color amarillo o rojo y de consistencia más fluida, logrando una mezcla de densidad equilibrada con un resultado satisfactorio, buen agarre y fácil limpieza.

Al acabar el proceso de entintado y estampación y antes de que finalice la sesión hemos de recordar a los alumnos que es muy importante en el correcto funcionamiento del taller que todas las superficies usadas con la tinta se queden completamente limpias, tanto los cristales de la mezcla como los rodillos, espátulas y matrices. Cuando estos han adquirido experiencia en el entintado y estampación la limpieza también es más sencilla y organizada.

### 12.3.3. Herramientas



En los capítulos anteriores ya he descrito de forma general la mayor parte de instrumentos y herramientas usados en la creación de las distintas matrices y en su entintado y estampación. Por lo que en esta sección me limitaré a comentar aquellas herramientas que hemos empleado en el aula durante el desarrollo de esta investigación. Concretamente veremos los instrumentos empleados durante la fase de entintado y estampación, ya que estos son en su mayoría comunes a casi todas las técnicas. En cuanto a los instrumentos usados para crear las matrices en cada uno de los procedimientos introducidos, al ser específicos de cada técnica, hablaremos de ellos al describir cada actividad.

Distinguimos así las siguientes herramientas comunes empleadas en todas las experiencias propuestas:

**Soporte para la tinta** Como superficie para extender y mezclar la tinta hemos usado tanto cristales grandes como acetatos gruesos, estos últimos de un grosor de setecientas micras y un tamaño de cien por ochenta centímetros. En general con cuatro superficies diferenciadas para entintar será suficiente, una para trabajar cada color primario y la cuarta para la tinta negra. La elección de un material u otro para este soporte depende de un criterio práctico personal. La ventaja de los acetatos es que son muy livianos, difíciles de romper y fáciles de manejar. Aunque con el uso acaban rallándose debido principalmente a la abrasión que sufren durante su limpieza, lo que hace que cada vez sea más difícil limpiar su superficie completamente, quedando restos de tinta en los arañazos superficiales que puede llegar a contaminar la tinta usada en las siguientes sesiones. En cambio, la superficie de los cristales es mucho más resistente a la abrasión de la limpieza, manteniéndose lisa e inalterada por más tiempo. En este caso, el inconveniente del cristal es que además de pesar más, no soportan bien los golpes, siendo susceptible de quebrarse pudiendo romperse en múltiples trozos, por lo que hay que llevar especial cuidado en su manejo. En esta investigación hemos usado desde cuatro cristales de tamaño medio a dos acetatos grandes de cien por setenta que nos permitían separar las tintas lo suficiente para que no se mezclaran de forma accidental.

**Herramientas para mezclar la tinta** Las herramientas usadas para manipular y mezclar la tinta han de ser adecuadas para extraer la cantidad necesaria de tinta del bote donde se almacena, permitiéndonos extenderla y mezclarla sobre la superficie de trabajo elegida. Con este fin hemos empleado principalmente espátulas metálicas, que se comercializan con distintos tipos de perfiles y tamaños. Aunque también hemos usado mucho tarjetas de plástico desechadas, que hemos recortado dándoles diferentes formas.

**Instrumentos para entintar la matriz** A la hora de depositar la tinta en la superficie de la matriz hemos utilizado diferentes herramientas según el tipo de procedimientos que hayamos usado para crearla. Un elemento muy empleado han sido los rodillos de una mano, de caucho negro o rojo de dureza media, en su mayoría de cuarenta y cinco grados Shore. Estos rodillos de pequeña longitud vienen montados sobre un puño en lugar de dos mangos. Los más largos usados han sido de unos quince centímetros, pero aunque pueden cubrir la superficie de la matriz con facilidad no ofrecen muy buenos resultados pues no entintan de forma homogénea debido a que la goma se acaba alabeando en distintos puntos del rodillo. Para que esto no pase deberíamos usar un rodillo de gama alta profesional, mucho más caro que los empleados en un aula de secundaria. Para solventar este problema, en nuestro caso, hemos utilizado rodillos más cortos, de unos cinco centímetros de longitud como máximo, que logran mejores resultados a pesar de tener que realizar varias pasadas con ellos. Otra herramienta muy usada en nuestras actividades ha sido una muñequilla hecha de tarlatana o tela de

gasa, con la que podemos añadir y quitar tinta de las matrices grabadas en hueco. También hemos usado en determinados casos trozos pequeños de fieltro o pinceles para hacer llegar la tinta a lugares de difícil acceso.

### 12.3.4. El soporte de la estampa

El soporte más utilizado con los procedimientos y técnicas de estampación es el papel, aunque también puede resultar interesante experimentar con otros materiales como cartón, telas, cuero, maderas, plásticos, metales, etc. En cualquier caso, es conveniente disponer de un muestrario personalizado y actualizado de soportes, que nos aporte información sobre las cualidades fundamentales de cada uno, como son textura, porosidad, color, brillo, elasticidad, perdurabilidad, etc.

En general, en los cursos de iniciación a las técnicas de grabado y estampación, lo mejor es comenzar utilizando papel como soporte para estampar, por lo que en las actividades realizadas hemos empleado fundamentalmente el papel, usando distintos tipos a lo largo de la investigación. Existe una gran variedad de papel con diferente tamaño, gramaje, textura, color, etc. En principio para estampar nos interesa utilizar un papel absorbente de pH neutro, grueso, fuerte y sin aparejar demasiado.

Al comienzo de este proyecto y con el fin de concienciar al alumnado sobre el cuidado del medio ambiente he optado por usar papel reciclado por ellos mismos en la primera actividad realizada. Para ello fabricamos las hojas a partir de hojas sucias, papel de periódico y cartón ya usado. Reciclar el papel es una de las mejores vías para conservar la naturaleza, pues se protegen los bosques a la vez que se minimizan los residuos, economizando en materias primas y energía. Existe una política medioambiental asumida por los gobiernos y refrendada mediante leyes pero siempre es aconsejable la concienciación y la educación de los individuos.

Por motivos prácticos, en las siguientes experiencias en el aula hemos usado papel comercial, aunque concretando que este tipo de papeles tanto los fabricados a máquina como los hechos a mano pueden y deberían ser ecológicos, en la medida de lo posible. Para que un papel sea considerado ecológico debe tratarse de un papel blanqueado sin cloro, libre de ácidos y fabricado cien por cien a partir de celulosa reciclada o madera desechable para la producción de celulosa, es decir, madera procedente de la limpieza de bosques o maderas sobrantes de aserradero.

#### Tipo de papel

Dependiendo del procedimiento elegido para crear la matriz deberemos emplear un tipo de papel u otro. Cuando se trata de estampaciones en relieve o serigráficas podemos usar casi cualquier tipo de papel, aunque el peso, grosor y acabado del papel afectaran directamente a la apariencia de la imagen final. Los únicos que no se suelen emplear son los papeles demasiado suaves como el couché,

ya que pueden resbalarse y mancharse con facilidad, ni los demasiado gruesos y dentados porque se resisten a la transferencia de tinta.

En general algunos de los soportes papeleros más usados en los procesos de estampación son:

- **Papeles muy finos**: Pueden ser de calidad baja o alta. Si son de baja calidad, como el papel de periódico, de libreta o los folios, son más propensos a arrugarse con la tinta. A pesar de esto, dado su reducido coste los hemos empleado mucho en las primeras pruebas, sobre todo en las matrices en relieve, ya que estas suelen salir defectuosas y han de desecharse. En cambio, los papeles finos de gama alta, como los especiales japoneses, ligeros y fibrosos, son muy apreciados en las estampaciones en relieve, en las que se usan sin humedecerse. Aunque dado el elevado coste de este tipo de papel y la inexperiencia de nuestros estudiantes, no los hemos llegado a emplear en el aula.

- **Papeles de dibujo tipo Ingres y acuarela**: Presentan una amplia variedad de gramajes, grosores y texturas, siendo adecuados para realizar impresiones en hueco o en relieve, dependiendo de su preparación. A lo largo de esta investigación hemos usado el papel Ingles en la realización de los monotipos y en las primeas estampas de las planchas de relieve, logrando unos resultados bastante buenos de calidad y textura.

- **Cartulina**: Cuando es de buena calidad puede usarse para realizar las pruebas iniciales de casi cualquier matriz, soportando ser humedecida incluso por inmersión. La gran relación calidad precio de este tipo de material lo ha convertido en el más usado en las experiencias en el aula que hemos desarrollado.

- **Papeles de grabado**: Suelen tener mayor gramaje, y un alto porcentaje de algodón en su composición, entre el cincuenta y el cien por cien. Su flexibilidad les convierte en la mejor opción para estampar las matrices en hueco y las aditivas. Se suelen emplear húmedos para facilitar su adaptación a las matrices, plasmando los relieves pronunciados y recogiendo la tinta mejor. Estos soportes no han de ser frágiles o de trama demasiado abierta, ya que podrían desintegrarse al mojarlos, aunque tampoco han de ser demasiado rígidos o gruesos, ya que en ese caso no recogerían bien los detalles de la imagen.

Como ya hemos dicho, el soporte que más hemos usado en el aula con los estudiantes a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido la cartulina. Concretamente hemos empleado una cartulina de doscientos cuarenta gramos por metro cuadrado de la marca PopSet. Este papel económico nos ha permitido realizar las primeras pruebas de todas las matrices creadas con una calidad aceptable y un precio reducido. Una vez aceptada como definitiva la estampa

hemos procurado realizar una segunda prueba en un papel de grabado de calidad superior, experimentando con papeles de marcas conocidas como el Rosaspina, Super Alfa, Canson Edition o Hahnemühle. Lo que además ha permitido a nuestro alumnado comparar la diferencia de calidad en el acabado de los distintos soportes papeleros, recomendando el papel Hahnemühle por su buena relación calidad precio.

### Formato del papel

Al trabajar con papeles especiales para la estampación, hay que tener en cuenta que los formatos específicos suelen ser distintos de los habituales, dependiendo de cada fabricante. El formato más extendido es el que presenta barbas a los cuatro lados y un tamaño de 112 x 76 cm y 76 x 56 cm. Para aprovechar al máximo el papel es conveniente conocer las dimensiones de sus divisiones, que compararemos con los formatos DIN A más utilizados con el fin de formarnos una idea clara de sus dimensiones reales.

**Dimensiones del papel:**

| Proporción | Papel de grabado | Papel estándar |
|---|---|---|
| 1 | 1120 x 760 mm | DIN A0 - 1188 x 841 mm |
| 1/2 | 760 x 560 mm | DIN A1 - 841 x 594 mm |
| 1/4 | 560 x 380 mm | DIN A2 - 594 x 420 mm |
| 1/8 | 380 x 280 mm | DIN A3 - 420 x 297 mm |
| 1/16 | 280 x 190 mm | DIN A4 - 297 x 210 mm |
| 1/32 | 190 x 140 mm | DIN A5 - 210 x 148 mm |

Dependiendo del formato de la matriz empleada elegiremos un tamaño de papel u otro, procurando dejar un margen generoso alrededor de la matriz, tal y como es habitual en las estampas tradicionales, aunque este espacio puede ser variable. En los desarrollos que he acometido en el aula, hemos empleado preferentemente el formato de un dieciseisavo, pues consideramos que es mejor aprender con formatos más reducidos, que son mucho más manejables y controlables para los estudiantes, legos en la materia que nos ocupa.

### Preparación del papel

Una vez elegido el tipo de papel, como paso previo a toda estampación, debemos prepararlo. Lo primero que se ha de hacer siempre es elegir el formato del papel, en función del tamaño de la matriz y los márgenes que deseamos que tenga la estampa. Como ya sabemos, para poder realizar una edición homogénea correcta, todos los papeles deben tener la misma dimensión. Esto nos permite usar una hoja de registro con las medidas reales de la matriz y el papel, lo que nos ayuda enormemente a lograr estampas prácticamente iguales.

De este modo, el primer paso para preparar el papel de grabado consiste en **cortar** las hojas al tamaño deseado. Esta operación es más delicada e importante de lo que parece en un principio. Debe hacerse con las manos limpias sobre una superficie seca y sin suciedad para evitar que el papel se manche. Si el formato elegido es un múltiplo del tamaño del pliego total sólo tendremos que partir por la mitad este de forma sucesiva hasta llegar a las dimensiones deseadas, en caso contrario deberemos marcar el tamaño concreto en la hoja con ayuda de un lápiz. En ambos casos, una vez que sabemos por donde hay que cortar, la manera correcta de hacerlo es doblar la hoja varias veces en ambos sentidos, siguiendo la línea de corte, para debilitar la unión de las fibras del papel en esa línea. A continuación, con ayuda de una regla, preferiblemente metálica, colocada con su filo sobre la línea, levantamos la otra parte de la hoja tirando de esta con firmeza para que se separe siguiendo el filo de la regla. Este tipo de corte respeta la naturaleza del papel de grabado, siendo el más usado por todos los profesionales, aunque en determinadas ocasiones podemos llegar a utilizar el cúter o las tijeras, mucho más agresivos, pero que nos permite realizar cortes irregulares en el papel.

En este proyecto, siempre que el tiempo lo ha permitido, he intentado incluir la operación de corte de papel como un trabajo previo colaborativo en el que los estudiantes han creado una cadena de trabajo con eslabones de tres alumnos cada uno. Así, el primero dobla la hoja con cuidado por la línea marcada, comprimiendo el doblez con ayuda de una regla, el siguiente levanta la hoja y la vuelve a doblar en sentido contrario apretando otra vez sobre la arista, y el tercer estudiante es el que coloca una regla larga dentro del doblez, haciendo coincidir el filo con la arista, para que al tirar de la parte de la hoja que queda libre, esta se separe en dos siguiendo la línea que hemos plegado. Esta operación se repite tantas veces como sea necesario, añadiendo más estudiantes a la línea de trabajo, hasta que todos los papeles tengan el tamaño correcto.

Una vez el papel tiene el tamaño deseado, es recomendable **identificar el anverso** de cada hoja con una pequeña marca a lápiz realizada siempre en la misma esquina. Esta marca nos ayudará a colocar correctamente orientado el papel con respecto a la matriz, sobre todo si vamos a realizar una estampación cromática utilizando la sobreimpresión de varias matrices.

El siguiente paso para preparar el papel consiste en darle el **grado de humedad** justo. En general, aunque podemos estampar con el papel seco, en muchas ocasiones, preferimos hacerlo con este humedecido previamente. Una de las razones principales es que la tinta es absorbida más fácilmente por un soporte ligeramente húmedo, por lo que no será necesario aumentar demasiado la presión del tórculo para que la transferencia de tinta sea correcta. Esto permite prolongar la vida útil de las matrices, que se deterioran más lentamente. Pero el mayor motivo para usar un papel humedecido es que, en la mayoría de los casos, el registro de detalle que logramos es mucho más alto que si lo hacemos con el papel seco. Además, en algunas técnicas de grabado, como las de hueco y las aditivas, es imprescindible que el papel usado en la estampación esté húmedo, pues de lo contrario no sería lo suficientemente flexible como para recoger la tinta de las

áreas más profundas de la matriz, produciéndose un estampado deficiente. Por estos motivos, en casi todas las actividades propuestas hemos empleado el papel humedecido.

De todas las maneras de humedecer un papel vistas en la sección 8.2.1, en la página 227, hemos empleado las más sencillas de aplicar en el aula. Cuando trabajamos con matrices en relieve no es necesario que el papel este húmedo, pero cuando hemos preferido que lo este, por alguno de los motivos anteriores, tan sólo lo hemos mojado un poco. Para ello hemos usado tres métodos. Cuando el papel usado tenía poco gramaje o se trataba del papel reciclado que han fabricado los alumnos, lo hemos humedecido tan sólo pasado una esponja ligeramente empapada por su superficie. En otras ocasiones, cuando hemos trabajado con papel de tipo Ingres, de gramaje moderado, lo hemos humedecido ligeramente colocándolo entre dos bayetas mojadas y escurridas, ya que este tipo de papel no necesita sumergirse en agua para alcanzar el grado de humedad idóneo. Cuando el papel empleado ha sido algo más grueso, tipo cartulina, hemos llegado a utilizar el método de inmersión en una cubeta con agua, pero dejándolo a remojo poco tiempo para que no empape demasiado. Escurriendo el agua sobrante y eliminando el exceso de humedad con ayuda de dos papeles secantes.

En cambio para estampar correctamente las matrices en hueco o de sistemas aditivos, el grado de humedad del papel ha de ser mayor. De este modo, para lograr el grado óptimo de humedad de la manera más sencilla y rápida posible hemos empleado un sistema mixto de inmersión y contacto. Así, sumergimos la mitad de los papeles que vamos a emplear en una cubeta con agua a temperatura ambiente, introduciendo los papeles de uno en uno y dejándolos reposar en el agua al menos treinta minutos. Transcurrido el tiempo deseado, el papel se saca y se deja escurrir en una superficie vertical limpia hasta que no gotee, esta puede ser una pared de azulejos o el cristal de una ventana. A continuación colocamos sobre un plástico o un trapo liso una hoja húmeda y otra seca de forma alternativa, creando una pila de papeles. Al acabar cerramos el plástico o el trapo, dejando reposar estos papeles con un ligero peso encima, entre veinticuatro horas y cuarenta y ocho, de forma que la humedad se reparta por todos homogéneamente, quedando estos listos para ser usados. Si en cambio necesitamos usar el papel inmediatamente tras sacarlo de la cubeta, podemos darle el grado justo de humedad necesario, situándolo entre dos hojas secantes para, mediante golpes, eliminar cualquier gota residual de agua que pueda quedar. En este caso debemos recordar que es imprescindible dejar escurrir el papel antes de colocarlo entre los papeles secantes, ya que si no, estos acabarían destrozados.

Si empleamos papeles humedecidos en exceso, las mantillas pueden acabar empapadas y, con el tiempo, el cilindro del tórculo en contacto con estas mantillas húmedas podría acabar oxidándose. Para evitar esto es común que en la cama protectora de la platina se interpongan papeles secantes tipo periódico entre el papel soporte de la estampa y las mantillas, de modo que el exceso de humedad se quede en el periódico, cambiándolo cada vez que sea necesario.

### 12.3.5. El tórculo

Una vez entintada la matriz procedemos a su estampado, para ello los estudiantes han podido elegir entre las dos principales formas de aplicar la presión: de forma manual con ayuda de algún frotador, o de forma mecánica.

La presión manual es la manera más sencilla de transferir la tinta al soporte, para ello en el aula hemos podido ayudarnos de la palma de la mano, un baren o, en ocasiones la parte convexa de una cuchara de madera. En estos casos la presión ejercida es menor, por lo que es recomendable que el papel este algo humedecido para favorecer la transmisión correcta de la tinta. Este sistema ha sido el que más hemos utilizado en el aula con las matrices trabajadas en relieve, sobre todo si eran de escayola.

Aun así, el sistema más empleado durante este proyecto práctico en el aula, y que mejor resultados nos ha dado, es la presión mecánica producida por una prensa horizontal denominada tórculo. Este sistema nos ha sido especialmente útil con las matrices grabadas en hueco y las aditivas, consiguiendo transferir a la estampa detalles que de otro modo se hubieran perdido. Es, por tanto, el tórculo uno de los elementos imprescindibles a la hora de desarrollar las actividades propuestas en nuestra investigación.



Como ya hemos visto en la sección 8.2.3, en la página 233, un tórculo es una prensa utilizada para estampar mediante el sistema de impresión de cilindro contra plano. Este mecanismo ejerce una presión constante que hace que la tinta depositada en la superficie de la matriz se transfiera al papel casi por completo, logrando muy buenos resultados.

La mayor parte de centros de la Región de Murcia cuentan con al menos un tórculo manual que estaba incluido en la dotación inicial del Ministerio de Educación y Ciencia a todos los institutos del país. Estos tórculos que se encuentran en las aulas de plástica, como el que hemos usado en nuestro proyecto, suelen ser pequeñas prensas manuales de talla dulce de molinete y movimiento inferior. Siendo preferible este tipo de tórculo para trabajar en el aula antes que uno automático, ya que el manual evita posibles accidentes de los estudiantes.

En general, el uso de este tórculo ha sido muy similar en todas las actividades de esta investigación. Para ayudar a los estudiantes en la correcta colocación de la matriz y el papel en la platina del tórculo, he fijado sobre esta una hoja de registro con un poco de celo. Esta hoja de registro puede ser desde un simple folio a un

papel pautado. En él he dibujado aproximadamente el contorno de las matrices que vamos a estampar y el tamaño del papel que vamos a usar como soporte de la estampa, orientados y centrados correctamente, dejando un margen razonable. Sobre esta hoja de referencia, he colocado un acetato transparente fino y grande, fijándolo también a la platina con un poco de celo para que no se desplace. La función principal de este acetato es proteger tanto la hoja de registro como la platina, sobre todo de las frecuentes manchas de tinta de la parte posterior de las matrices. Una vez fijado ambos elementos pasamos a la estampación, para ello los estudiantes colocan en su lugar correspondiente la matriz entintada y el papel, siguiendo las marcas del registro. Sobre este conjunto se deposita la cama protectora que, en nuestro caso recomendamos que este formada por un papel seda y un papel absorbente que proteja el fieltro, pudiendo emplear para tal fin unas pocas hojas limpias de periódico que podemos cambiar conforme se vayan deteriorando por la humedad del papel o posibles manchas de tinta. Sobre estos papeles se deposita finalmente la mantilla. Los tórculos que encontramos en las aulas suelen contar con una única mantilla de fieltro grueso, aunque como ya hemos visto se pueden emplear diferentes combinaciones de mantillas. En algunas ocasiones, debido al precio y la delicadeza de las mantillas de fieltro, cuando estas se estropean, se pueden emplear planchas de goma espuma, que ofrecen un resultado aceptable y son mucho más baratas.

Hay que tener presente desde un principio que al trabajar en un aula taller, los materiales, instrumentos y herramientas son compartidos por todos, principalmente el tórculo. Debido a esto es muy necesario ciertas normas de trabajo, sobre todo referentes a la presión de la prensa. Lo más práctico es que esta sea fijada por el profesor, que se guiará por el grosor de las matrices que se estampen en cada momento. Ningún estudiante deberá modificar dicha presión sin la autorización expresa del profesor, siendo lo más sencillo en caso de que se necesitara un pequeño ajuste en la presión, el modificar los componentes de la cama, en lugar de cambiar la posición del cilindro. De este modo, un caso frecuente con el que me he tropezado a menudo, es tener que aumentar la presión porque la estampa ha salido con poca tinta, en estos casos la solución más sencilla, consiste en añadir a la cama elementos auxiliares como cartoncillos de grosor variable o maderas finas, que se colocan en la cama antes del fieltro, aumentando la presión.

Finalmente hay que recordar que es especialmente importante el cuidado del tórculo, debiendo mantener siempre limpia y en buen estado la platina, los rodillos y la mantilla o bayeta, con el fin de lograr una buena estampa.

### 12.3.6. Agentes limpiadores

Considero que la tarea del mantenimiento del aula en condiciones óptimas y la **limpieza** de los materiales y herramientas utilizados es sumamente importante en el fomento de la responsabilidad personal y colectiva de los estudiantes. A pesar de nombrar un equipo de limpieza en cada sesión, en general todo el alumnado

es responsable de limpiar su mesa de trabajo individual, siendo muy importante el impulsar el trabajo colectivo en este punto, fomentando la empatía y la tarea en grupo.

Al emplear principalmente productos de base acuosa en el desarrollo de este proyecto, la limpieza de todo el material usado ha sido relativamente sencilla, rápida y fácil pues se puede hacer usando tan solo agua y jabón neutro. Evitamos así el uso de disolventes volátiles perjudiciales para la salud y el ecosistema por ser contaminantes y tóxicos, contribuyendo de este modo al mantenimiento del medio ambiente y su protección.

En general, el sistema empleado para una correcta limpieza consiste en retirar con ayuda de un papel ya sucio o un papel de periódico viejo el exceso de tinta sobrante limpiando los restos con una solución de agua y jabón neutro.

Para limpiar el **soporte** que hemos usado como base para la tinta, ya sea de cristal o acetato, primero retiraremos con ayuda de una espátula la tinta sobrante, pudiendo guardarla para usarla en otra ocasión si está en buenas condiciones. A continuación rociamos un poco de agua con un spray sobre el soporte y con un papel usado retiramos el exceso de tinta tirándolo a la basura. Tras esto frotamos con una esponja o una bayeta mojada reservada para este fin, eliminando los restos de tinta y suciedad, podemos incluso usar un poco de jabón de manos o lavavajillas. En un cubo con agua enjuagamos la bayeta o esponja, volviendo a pasarla hasta que la superficie quede limpia. Debemos tirar los restos de este agua con tinta por el retrete aclarando con agua limpia las bayetas empleadas. Si fuera necesario podemos ayudarnos de un estropajo para frotar las partes más difíciles de limpiar, pero si la superficie es de acetato se rallará con mayor rapidez. Tras la limpieza podemos secar la superficie con trapos o papel de periódico, aunque lo más práctico es dejar que se seque al aire.

De un modo similar se pueden limpiar los restos de tinta de la **matriz**. Lo normal es que ya casi no quede tinta en esta tras la estampación, por lo que será suficiente en la mayor parte de casos eliminar los restos que hayan permanecido en su superficie con ayuda de una esponja húmeda o un trapo. Dependiendo del material de esta podemos incluso sumergirla en un cubo con agua para eliminar completamente la tinta de los surcos más fácilmente. Tras un último enjuague en agua limpia dejaremos secar la matriz apoyada en sentido vertical para permitir que escurra el agua. Si lo deseamos podemos secar la matriz con un trapo de manos. Una vez limpia y seca la matriz esta preparada para volver a aplicarle otro color y realizar más pruebas. Pero si la queremos guardar durante un tiempo es aconsejable que una vez seca espolvoreemos sobre esta un poco de polvos de talco, cuya misión es mantener alejada la humedad de su superficie. Estos polvos son fácilmente eliminados cuando queramos volver a usar la matriz mediante las cerdas de una brocha o un pincel grueso.

En cuanto a las **herramientas** utilizadas en la fase de entintado, también se limpian con agua y jabón, teniendo la precaución de secarlas bien al acabar la limpieza para evitar que sus partes metálicas se oxiden con el agua. Si se trata

de pinceles, los limpiamos frotando sus cerdas con suavidad sobre la palma de la mano donde depositamos un ojo de jabón, enjuagando todo con agua corriente. Repetiremos la operación hasta que el agua salga clara. En cambio, los rodillos de una mano usados se limpian primero haciéndolos rodar sobre un papel absorberte de periódico, las veces necesarias hasta que al final sólo quede un pequeño resto de tinta, que se elimina fácilmente frotándolo con una bayeta húmeda. Otra opción consiste en sumergirlos en un cubo con agua para frotarlos con mayor comodidad, y acabar enjuagándolos suavemente con las manos con un poco de jabón neutro y agua corriente. Si queremos mantener en perfectas condiciones estos rodillos debemos ser extremadamente cuidadosos con su limpieza, evitando que su goma se arañe o deforme. La última precaución que debemos tomar es que una vez secos los rodillos se deben depositar con mucho cuidado en un lugar donde su goma no esté en contacto con nada.

Finalmente, he de puntualizar que, en los pocos casos que hemos empleado tinta grasa en el aula, he evitado el uso de cualquier disolvente volátil en su limpieza, debido a su toxicidad y su peligrosidad. Estos disolventes tienen asociado un alto riesgo de incendio al ser inflamables, además de ser productos tóxicos que desprenden fuertes olores y humos que quedan en suspensión en el aire, pudiendo llegar incluso a retardar el secado del material impreso. De este modo, he sustituido estos agentes limpiadores tradicionales por otros grasos biodegradables y no volátiles, como el aceite vegetal o el agente limpiador vegetal ALV, ya mencionado. Estos agentes aplicados en una bayeta o trapo limpian los restos de tinta grasa fácilmente de las matrices, los rodillo y las distintas herramientas, pudiendo acabar la limpieza aclarando estos con un poco de agua y jabón.

# Capítulo 13

# Actividades realizadas con los estudiantes

«Lo que oigo, lo olvido;
»lo que leo, lo recuerdo;
»lo que hago, lo aprendo;
»lo que enseño, lo sé»

Antiguo proverbio chino.

Como ya he mencionado, esta propuesta experimental se basa en un conjunto de actividades cuyo objetivo es introducir a los adolescentes, legos en la materia, a los procedimientos y técnicas de creación de una estampa. Los métodos aquí propuestos están dirigidos a estudiantes entre doce y dieciocho años, aunque el alumnado más joven también pueden llevar a cabo muchas de estas actividades bajo supervisión de un adulto. También he de puntualizar que a lo largo de todo el proyecto contemplo una serie de propuestas de ampliación, muchas veces a través de la experimentación con técnicas más complejas y materiales distintos, aunque estas actividades de ampliación están enfocadas tan solo a los estudiantes verdaderamente interesados en aumentar sus conocimientos sobre estos procesos.

Antes de empezar a analizar cada una de las actividades realizadas de forma individual, me gustaría hacer una serie de reflexiones comunes relativas al proceso de trabajo.

Lo primero que hemos de considerar es que, cada actividad propuesta es lo suficientemente flexible como para permitir su modificación con el fin de adaptarse a un determinado nivel educativo. Incluso dentro de un mismo nivel, hay que tener en cuenta que no todos los grupos o individuos presentan las mismas características, debiendo ajustar la actividad al grupo clase con el que vamos a trabajar en cada momento. Es por esto que el desarrollo general expuesto en los

sucesivos apartados, que detalla la realización de una tarea concreta, debe considerarse tan solo una guía que puede y debe ser modificada, con el fin de adecuarla a las necesidades particulares del grupo con el que se lleve a cabo la actividad.

Una vez aclarado esto, debo puntualizar que todas las actividades proyectadas se centran en transmitir los principios básicos de los procedimientos y técnicas de creación de una estampa. Para ello, he procurado que los estudiantes lleguen a interiorizar los fundamentos que distinguen cada familia de técnicas experimentando con el mayor número posible de ellas, prestando especial atención sobre todo a las características del material impresor. De este modo, el objetivo es trabajar los puntos que definen los procedimientos en hueco, en relieve, aditivos, planográficos y permeográficos, tanto de forma guiada como experimental. Aunque debo aclarar que, determinadas matrices, dependiendo de como las entintemos y las estampemos, pueden comportarse de manera completamente distinta, pudiendo una misma matriz llegar a producir estampas tanto en hueco como en relieve.

Pero este proyecto no se reduce tan solo a mostrar una serie de procedimientos y técnicas, si no que integra estos dentro de la enseñanza artística de la Educación Secundaria. Para ello he adaptado esta propuesta al currículo vigente, empleando en los niveles de educación secundaria obligatoria los contenidos recogidos en el bloque uno del currículo oficial de la asignatura Educación Plastica, Visual y Audiovisual. Estos contenidos, relacionados directamente con la expresión plástica, me han permitido asociar a cada actividad planteada uno de los conceptos básicos de los elementos del lenguaje visual, tales como el punto, la línea, la forma, la textura o el color.

De este modo, he aprovechado los conceptos básicos del punto y la línea para introducir los principios que caracterizan una estampa. A continuación mediante la experimentación con la línea he propuesto una aproximación a los procedimientos en hueco, para, más tarde, investigar la forma a través de las técnicas en relieve. Finalmente he desarrollado los conceptos de textura a través de las técnicas aditivas y, un primer acercamiento al color gracias a los procedimientos permeográficos. Cuando el alumnado pertenece a la etapa de bachillerato, mi propuesta incluye una experiencia con las técnicas planográficas, en la que los estudiantes pueden demostrar en sus trabajos todo lo aprendido sobre los elementos del lenguaje visual. Es interesante apreciar el cambio que realizo sustituyendo el orden tradicional que suele respetarse en los manuales de grabado, por su adecuación al orden pedagógico y la programación de la materia, dándole continuidad al trabajo realizado en el aula.

Otro punto a tener en cuenta es que, en la medida de lo posible, he procurado estructurar todas las actividades realizadas en el aula alrededor de una idea común que funciona como hilo conductor, una propuesta creativa inicial que parte de un planteamiento que nos preocupa, una idea presente en el arte contemporáneo y basada en la experiencia vital del ser humano. Esta idea responde al enunciado de la exploración del entorno natural y la huella que el hombre deja en

el. Creemos que este concepto profundo es capaz de mantener una tensión creativa durante todo el curso y probablemente incluso más. De este modo, hemos usado argumentos temáticos variados, destacando el paisaje y sus interferencias, como la contaminación, la erosión, la devastación, alteraciones y cambios, la polución, etc.; los seres vivos y su hábitat, animales en peligro de extinción; y soluciones necesarias a estos problemas como el reusar, la reutilización, el reciclaje, etc. Todas estas propuestas desarrollan el concepto general, enriqueciéndolo. Los estudiantes han de buscar entonces maneras de representar esta idea y solucionar la obra. Para evitar el bloqueo y el agotamiento temático que conduce a realizar imágenes reiterativas faltas de interés, o el cambio excesivamente rápido de tema sin haber profundizado en él, podemos usar diferentes métodos creativos. Entre los más útiles y eficaces para ser aplicados a nivel individual encontramos el método de N. Roukes, con su famosa lista de verbos que expresan ideas de cambio. La lista de Roukes consiste en un listados de verbos que expresan acciones que podemos llevar a cabo con nuestras ideas, implican un cambio o una transformación, facilitando que se pueda deducir o descubrir algo nuevo o al menos algo inesperado pudiendo llegar a producir nuevos pensamientos. Otros sistemas como la lluvia de ideas requieren una organización y metodología más compleja para su plena eficacia pues implica el trabajo en grupo.

Una vez que los estudiantes tienen claro el mensaje que quieren transmitir, el lenguaje que van a emplear y el procedimiento que van a usar para hacerlo, hace falta decantarse por un formato de trabajo. Debido a que este proyecto se centra en un primer contacto con los procedimientos de creación de una estampa, en pleno proceso de enseñanza aprendizaje, considero que no es necesario emplear formatos de tamaño muy grande. De este modo, durante el desarrollo de estas experiencias he optado por usar formatos reducidos que ayudan al alumno a concentrarse en el conjunto de la obra y no sólo en una parte, además de economizar enormemente en materiales, tanto a la hora de encontrar material adecuado para las planchas como en el papel empleado en su estampación. De este modo, la mayor parte de los trabajos realizados se han estampado en un formato de papel entre el DIN A-4 y el DIN A-5, aproximadamente 280 x 190 mm, que corresponde a un dieciseisavo del formato de papel de grabado que se comercializa habitualmente. Estos tamaños han reducido enormemente el gasto de papel.

Finalmente, una vez clara la idea y seleccionada la plancha y el formato con el que se va a trabajar, los estudiantes han de plasmar su concepción en un boceto del tamaño adecuado que trasladaremos a la superficie de la plancha. Es en este punto cuando hemos de tener muy en cuenta el fenómeno de la inversión de la imagen, que afecta a la hora de trasladar el boceto a la plancha. En la mayor parte de procedimientos, toda forma de dibujo directo en la matriz quedará invertida en la estampa, de modo que un personaje diestro en la matriz, pasaría a ser zurdo en la estampa. Esta peculiaridad, característica de la estampación, nos obliga a pensar detenidamente antes de comenzar a crear la matriz, en como afectará a nuestro diseño la inversión de la imagen, obligándonos a decidir sí queremos que nuestro diseño se estampe en el mismo sentido del dibujo original o nos es indiferente.

Si no deseamos que se produzca la inversión debemos tener especial cuidado al transferir el boceto a la plancha invirtiéndolo previamente. Existen multitud de métodos para llevar a cabo esta operación, que ya enumeramos detenidamente en la sección 2.3, en la página 43.

Una vez claras todas estas consideraciones previas sobre el boceto y su transferencia a la plancha, podemos pasar a describir los bloques de actividades que hemos llevado a cabo en el aula a lo largo de nuestra investigación. En este desarrollo, he intentado reflejar las experiencias didácticas que he vivido dentro de un centro de enseñanza secundaria a lo largo de los años que ha durado esta investigación.

## 13.1. Actividades de introducción a los procedimientos y técnicas de creación de una estampa

En esta experiencia inicial he intentado que los estudiantes tengan un primer contacto con los fundamentos de los procedimientos de creación de una estampa, experimentando con sus principios básicos entre los que se encuentra la inversión de la imagen. De este modo he planteado una serie de actividades introductorias que permiten al alumnado realizar sus primeras investigaciones con alguna de las herramientas básicas de entintado tales como el rodillo y los sellos. Para ello propongo varios ejercicios que podemos realizar en todos los niveles de educación secundaria, la diferencia principal entre cada nivel será el tiempo destinado a ellos, pues los alumnos mayores con una sola sesión podrán alcanzar el mismo nivel de comprensión que logran los alumnos más jóvenes tras varias sesiones.

### 13.1.1. Estampación directa

El primer ejercicio que he planteado tiene como objetivo ayudar a introducir a los estudiantes en el tema que servirá de hilo conductor a nuestra experiencia, haciéndolos reflexionar sobre la huella que dejamos en el mundo. Además de servirles de aproximación inicial a los sistemas de estampación, permitiéndoles experimentar en primera persona el concepto de inversión.

En España se desaprovecha en torno a un cuarenta por cien del papel consumido, siendo la producción de papel uno de los motivos principales de la desforestación del planeta, por lo que es tremendamente importante concienciar a las nuevas generaciones de su uso responsable y, sobre todo, de la importancia del reciclaje del papel. Es por esto que el soporte utilizado en esta estampa inicial será papel reciclado por nosotros mismos.

Para reciclar este papel lo primero que hemos de hacer es preparar y procesar la pulpa. Con una semana de antelación avisamos a los estudiantes para que



Figura 13.1: Fabricación en el aula de papel reciclado.

guarden todo el papel que desechen, depositando en una caja de clase los papeles usados que habitualmente tiran en la basura, ya sean de libreta, periódicos viejos, etc., cualquier desecho de papel vale, siempre y cuando no tenga restos orgánicos, principalmente evitaremos los rastros de comida. Al acabar el plazo marcado troceamos todo el papel recogido, cortándolo en pequeños pedazos. Introducimos estos fragmentos en botellas o garrafas grandes de plástico vacías, sirve también un cubo, y los cubrimos de agua, dejándolos reposar al menos un día entero. El volumen de papel se reducirá aproximadamente a la mitad. En el mismo recipiente añadimos agua hasta que haya el doble de agua que de papel, procediendo entonces a batir la mezcla con una batidora o una licuadora hasta

que quede una pasta homogénea de textura cremosa. A continuación extendemos esta pasta sobre una rejilla metálica o malla de alambre, procurando que quede una capa uniforme. Aplastamos esta con el dorso de la mano o un rodillo, si es posible, para que se escurra el agua sobrante, también podemos usar esponja seca. Volcamos el contenido en pulpa de la malla de alambre sobre una bayeta extendida y colocamos sobre esta capa de papel otra bayeta seca. Sobre este conjunto pasamos por encima un rodillo varias veces en distintas direcciones. Esto hace que la masa de papel reciclado se extienda hacia los lados volviéndose más fina y eliminando el exceso de agua. Tras esta acción desprendemos al menos una de las bayetas dejando que el papel reciclado seque por completo al menos veinticuatro horas antes de trabajar con él.

Una vez listo el papel los alumnos experimentan en él con la técnica de la estampación directa o huella detallada en la sección 3.1, en la página 51. De este modo, elijen un elemento más o menos plano, que quieran estampar, dejando su huella sobre el papel reciclado. Evitando tan sólo los objetos puntiagudos o demasiado rugosos que podrían romper el papel, de modo que, nuestro único límite será usar un objeto que pueda ser entintado. En palabras de Ross y Romano (Ross y Romano, 1972, p. 272) «If it can be inked, it can be printed».

El proceso es sencillo, cada estudiante elige el objeto u objetos que desea estampar, y con ayuda de un rodillo o una brocha empapa su superficie con la tinta deseada. Esta tinta puede ser tempera, acrílico o tinta de grabado, todas ellas de base acuosa y fáciles de limpiar. A continuación colocan este elemento entintado sobre el papel que hace de soporte de la estampa, en este caso el papel reciclado, protegiendo el conjunto con otro papel.

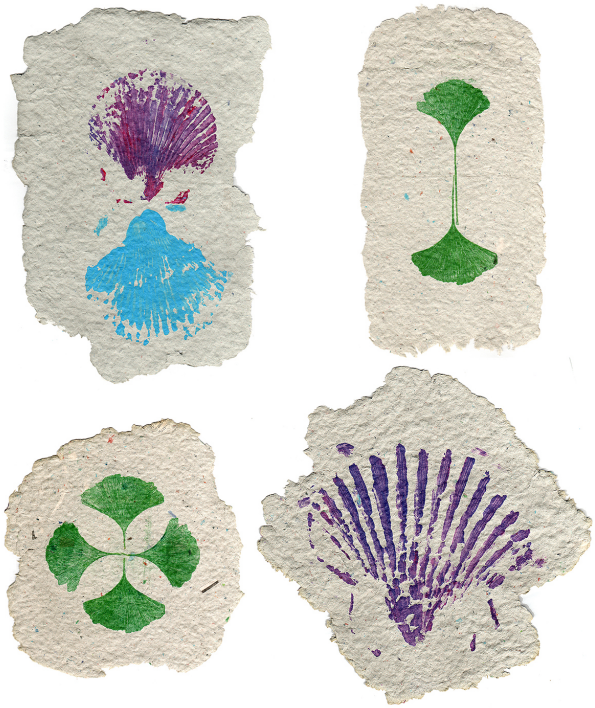


Figura 13.2: Estampación directa.

Para que se produzca la transferencia de tinta podemos usar presión manual, realizada con la mano, o presión mecánica, mediante un tórculo, siempre y cuando los objetos entintados sean lo suficientemente planos como para resistir ese empuje sin romperse. La transferencia de esta huella será mucho más precisa si usamos la prensa, pues con la mano no podemos ejercer tanta presión, pero deberemos valorar en cada caso si es posible o aconsejable emplearla. Al acabar separamos con cuidado el papel del elemento logrando una huella perfecta. Esta podrá repetirse si el objeto no se ha deteriorado tras la estampación, pudiendo duplicar esta operación tantas

veces como deseemos, empleando el mismo objeto u otro, en el mismo soporte o en otro distinto, pudiendo crear así una composición con las huellas dejadas. Es interesante aprovechar esta opción para introducir en el aula el concepto de simetría, explicando lo que es una simetría axial y una central o radial para que estos decidan si la desean aplicar en sus creaciones o no.

Entre los objetos que han usado los estudiantes en esta actividad destacan los distintos tipos de hojas, algunas plumas y brocados de tela, que si han podido ser estampados con ayuda del tórculo. Aunque también se han logrado resultados interesantes con distintos tipos de conchas, vieiras, e incluso monedas estampadas con presión manual, realizando composiciones simétricas bastante sugerentes.

Esta estampa es el primer ejemplo de inversión que van a encontrar nuestros estudiantes a lo largo del proyecto, por lo que en la puesta en común sobre los resultados de este trabajo el profesor debe conseguir que se produzca una reflexión colectiva sobre este concepto, ayudando a los estudiantes a entender completamente lo que supone la inversión de la imagen, además de reforzar el concepto de composición de elementos y simetría.

### 13.1.2. Los sellos

Tras el ejercicio inicial, la siguiente actividad introductoria que planteo, reflexiona sobre el concepto de punto a través del sello. Con este trabajo seguimos experimentando los orígenes de los sistemas de estampación, además de investigar el primero de los elementos del lenguaje visual: el punto.

El planteamiento es muy directo, el profesor propone la creación de un diseño basado en uno de los bocetos hechos por los estudiantes sobre la idea del medio ambiente y su cuidado. Esta composición tendrá que llevarse a cabo exclusivamente con puntos, que podrán estar realizados con cualquier tipo de sello, desde sellos encontrados a otros creados por ellos mismos. Con estos sellos se recoge la tinta y se estampa en el papel dejando una huella, esta operación se repite tantas veces como sea necesario hasta obtener el diseño deseado.

Podemos usar múltiples tipos de sellos, el más sencillo de todos es la **yema del dedo**, empleando como punto nuestra propia huella dactilar. Este método ha sido utilizado por diferentes artistas, entre los que destaca la obra del pintor estadounidense hiperrealista Chuck Close, cuyos trabajos más famosos creados estampando directamente la huella de su dedo impregnado en tinta son los retratos «Keith/ Square Fingerprint Version» de 1979, y «Leslie/ Fingerprint» de 1986. Además de estos trabajos, es interesante usar la obra de otros artistas reconocidos para introducir a los estudiantes en el concepto de punto. Podemos usar así la organización de puntos del ruso Vassily Kandinsky para hablar de la abstracción y la del francés Georges Seurat para reflexionar sobre la figuración.

Otro tipo de sellos susceptibles de ser usados son los procedentes de todos aquellos **objetos** de distinto material que presentan un área relativamente plana

capaz de retener tinta y transferirla a otro soporte, desde un trozo de cartón, a un trozo de goma de un limpiaparabrisas, etc. Se comercializan además infinidad de sellos de caucho, más o menos profesionales, que incluyen todo tipo de letras, pequeños dibujos infantiles, etc.

Aunque, siempre que sea posible, resulta más interesante que los estudiantes tallen su propia forma en el sello que van a emplear. Estos pueden fabricarse a partir de múltiples materiales susceptibles de ser cortados para obtener un dibujo sencillo que poder entintar y estampar. De este modo podemos usar sellos realizados en arcilla, yeso, caucho, todo tipo de plásticos, etc. El proceso de trabajo es muy simple, sobre el material elegido se talla un dibujo básico usando un cuchillo o un cúter para eliminar el material sobrante, logrando así que aparezca la forma deseada en relieve.

Aún así, cuando realizamos esta actividad con alumnos muy jóvenes o, con algún tipo de dificultad, mi consejo es que sea el profesor quien talle las formas de los distintos sellos, ofreciendo al alumnado una amplia variedad de estos. Evitamos así cortes indeseados y acortamos el tiempo de ejecución del trabajo.



Figura 13.3: Sellos de corcho.

La primera vez que realice esta actividad con un grupo de estudiantes de primero de educación secundaria obligatoria empleamos una **patata** que los alumnos cortaban con un cuchillo, pero los resultados fueron toscos y el empleo de cuchillos en el aula supone un riesgo innecesario, pues no ofrece las suficientes garantías de seguridad. Al curso siguiente empleamos **gomas de borrar** cortadas previamente por mi con un cúter formando figuras geométricas básicas que los estudiantes combinaban en sus estampaciones. Evitamos así algunos de los inconvenientes de emplear patatas, pero la goma es un material frágil que acababa partiéndose con el uso. Además, como tenían poca superficie para poder sujetarlos la mayoría se ensuciaban mucho las manos y les resultaba muy difícil obtener un trabajo limpio. Una alternativa a estos materiales es el **poliestireno** expandido o extrusionado. Este material termoplástico muy poroso, pesa muy poco y puede tallarse fácilmente tanto con un cúter como con una aguja caliente, pues el calor hace que se deforme. El mayor inconveniente de este tipo de tampones o sellos es que son relativamente frágiles y se deterioran durante la limpieza.

Finalmente, derivado de la experiencia con distintos materiales a lo largo de estos años de investigación he llegado a la conclusión de que los mejores resultados

se logran con el **corcho natural**, que podemos obtener fácilmente reutilizando los tapones de botellas de vino, sidra y cava. Este material, impermeable y elástico, nos proporciona un sello resistente y duradero, fácil de manejar, limpiar y reutilizar, y que además deja una marca clara y nítida en el soporte. Sólo hay que llevar cuidado de elegir los tapones de corcho natural, pues actualmente muchas botellas emplean un material reciclado diferente que no se comporta tan bien como sello.

La última experiencia realizada con esta actividad ha sido con los estudiantes más jóvenes del centro escolar, los alumnos de primero de Educación Secundaria Obligatoria. Al tener tan sólo doce años y prácticamente ninguna experiencia en el manejo del cúter, he optado por tallar yo misma una cantidad suficiente de tapones, dándoles forma a uno de los extremos del corcho para generar distintos diseños geométricos sencillos. A continuación he agrupado a los estudiantes en equipos de cinco o seis personas, ofreciéndoles varios tipos de sellos a cada grupo para que sean ellos los que decidan que forma o combinación de formas quieren emplear en cada área de su trabajo, impregnando el sello con un poco de pintura del color que más les interese, para finalmente presionar con este sello entintado la zona del soporte que se ajuste a su diseño. Pudiendo combinar libremente diferentes formas con distintos colores.



Figura 13.4: Creaciones con puntos producidas por alumnos de doce años usando sus huellas dactilares y sellos de corcho de diferentes formas.

De este modo los sellos se impregnan de tinta y se presionan sobre un soporte plano absorbente formando el diseño deseado. Los soportes más habituales son el

papel, la cartulina o el cartón, aunque también se puede estampar sobre tejidos como camisetas utilizando una tinta apropiada. Existen muchas tintas que podemos emplear con resultados satisfactorios en este tipo de actividad, tales como acuarelas, temperas, gouache, tintas de grabado, etc., la única condición es que sean fluidas. En nuestro caso hemos usado acrílicos que ofrecen una textura y un color bastante similar a las tintas de grabado, además, al ser todas pinturas de base acuosa pueden limpiarse de forma rápida y segura con agua, sin necesidad de usar disolventes volátiles. Cada grupo de estudiantes ha tenido a su disposición los colores primarios más el negro y el blanco, lo que les ha permitido usar una gama de tonos más amplia al usar también sus mezclas.

Uno de los errores más comunes cometidos por los estudiantes ha sido manchar el sello con demasiada pintura, lo que deja sobre el papel una huella muy espesa que tarda demasiado en secar. Una posible solución a este inconveniente consiste en colocar la pintura sobre una esponja, lo que hará que al mojar el sello en la tinta, la esponja recoja el exceso de esta, facilitando así el correcto entintado. Aún así, se han conseguido diseños muy expresivos y sugerentes, en los que los estudiantes han combinado de forma creativa tanto su propia huella dactilar como los sellos a su disposición.

### 13.1.3. Monotipos

El siguiente trabajo desarrollado nos acerca un poco más a las bases de la estampación, pues no sólo apreciamos la inversión, sino que también comenzamos a introducir la idea de plancha y el uso de rodillo. Además, usamos esta técnica para aproximarnos al concepto de línea experimentando con la línea en negativo y en positivo mediante la técnica del monotipo, explicada en la sección 10.1.1, en la página 269. Los monotipos permiten realizar una única copia de cada matriz, por lo que algunos puristas no los consideran un procedimiento de grabado propiamente dicho. A pesar de estas críticas constituyen un procedimiento muy útil en la iniciación al mundo del grabado, ya que enseñan a planear la imagen, a invertirla y a pasarla de la matriz al papel, habilidades imprescindibles en cualquier grabador. Este sistema se puede utilizar en todos los niveles fácilmente adaptando la dificultad a la edad de los estudiantes del grupo. En cualquier caso, como ya puntualizaba Carmen Sala (1975, p. 17): «Sea cual fuere la experiencia, a cualquier edad y en cualquier nivel, dejará una huella, unas veces inconsciente y otras no, pero favorecerá siempre el desarrollo intelectual del niño».

En esta ocasión mi propuesta consiste en llevar a cabo esta actividad en dos tiempos, realizando dos trabajos diferentes, complementarios y sucesivos, cada uno con su propia importancia. El primero se basa en un ensayo con los materiales de entintado mientras que el segundo consiste en realizar un monotipo por el método sustractivo, obteniendo la la línea en negativo.

### Ensayo de entintado

El primer contacto con las herramientas y materiales características de este campo procede de la investigación de los estudiantes con la tinta y el rodillo. Se coloca tinta de grabado, en nuestro caso al agua, sobre un cristal o un acetato destinados a este fin. Durante la puesta en práctica de este proyecto hemos empleado ambas superficies. Como ya hemos comentado, la ventaja del cristal es que es más resistente, limpiándose sin dejar rastro, mientras que el acetato acaba rallándose con el uso. En cambio, el acetato grueso cuenta a su favor que es más seguro, pues no hay peligro de que se rompa ni se astille, se puede transportar fácilmente de un sitio a otro ya que no pesa y permite trabajar en grupos más grandes al usar un formato de cien por setenta centímetros. La elección final de uno u otro material para entintar depende del gusto del profesor y las posibilidades del aula.

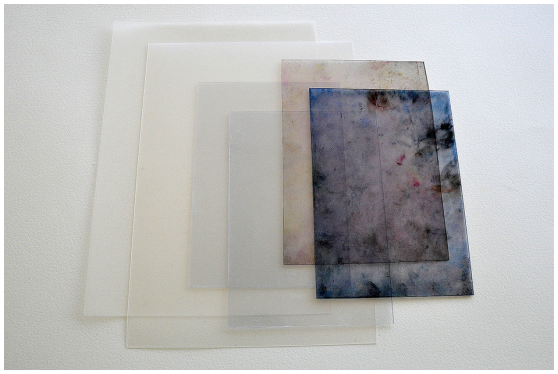


Figura 13.5: Diferentes planchas de acetato para entintar.

En cualquiera de los dos casos, son los estudiantes los encargados de extender la tinta con ayuda del rodillo. Cada alumno deberá entintar completamente la superficie de una plancha de acetato rígido del tamaño dado, experimentando con distintas técnicas. La más sencilla consiste en dar varias pasadas en diferentes direcciones con el rodillo cargado de tinta, hasta logar sobre su superficie una capa uniforme de tinta fina. Pero también se puede probar a crear bandas de color en degradado que van perdiendo intensidad progresivamente. Para hacer esta parte del trabajo más creativa podemos usar distintos colores que se podrán mezclar de formas diferentes, pudiendo usar pasadas de rodillo paralelas, que busquen crear degradados entre los tonos empleados, o pasadas que se crucen superponiéndose para crear efectos de veladura o mezcla.

La finalidad de esta experiencia no reside sólo en familiarizar a nuestros estudiantes con el uso de esta herramienta clave en el entintado de las matrices, sino que también está destinada a fomentar sus habilidades motrices, su sensibilidad, imaginación y creatividad.

### Monotipo por el método sustractivo

Tras extender la tinta con el rodillo sobre la plancha de acetato grueso, he planteado a todo el alumnado la realización de un trabajo de línea mediante la creación de un monotipo por el método sustractivo. Colocamos así junto a esta plancha entintada el esbozo con el diseño que queremos realizar para seguirlo aproximadamente a modo de guía, para lo que tendremos que tener en cuenta la inversión del dibujo. Una vez claro esto, cada estudiante marcara las lineas de su

diseño usando diferentes instrumentos que retiren la tinta sin dañar la plancha, experimentando con líneas de distintos grosores y calidades. Para ello podemos usar distintos materiales ecológicos y biodegradables como un bastoncillo para los oídos, una esquina de un pañuelo de papel, un palillo, una pinza, o cualquier otro material que elimine la tinta. Durante todo el proceso, la tinta se mantendrá fresca ya que la superficie de la matriz no es absorbente.

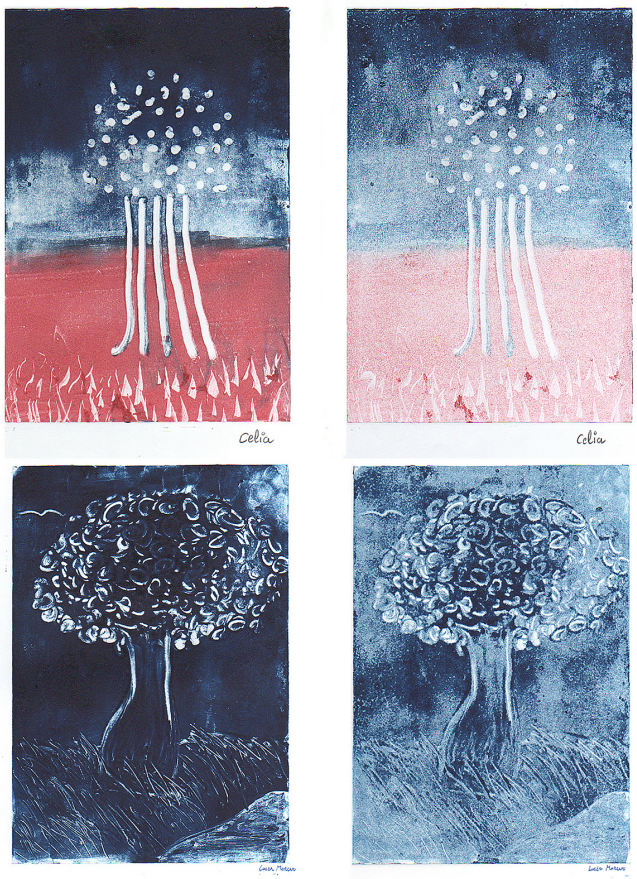


Figura 13.6: Monotipos estampados dos veces, realizados por alumnas de doce años.

Una vez acabado el dibujo en el acetato entintado, cada estudiante colocara por turnos su matriz en la platina del tórculo sobre el lugar marcado en la hoja de registro. Encima de esta se deposita el papel que hará de soporte de la estampa, siguiendo también las marcas del registro, que facilitan el correcto alineamiento de ambos. Se protege el conjunto con la cama correspondiente y se somete a la presión continua del tórculo, necesaria para que la tinta se transfiera al papel, formando la imagen especular del diseño original en la estampa. También podemos ejercer la presión de forma manual con la mano, un rodillo o el reverso de una cuchara, pero teniendo muy en cuenta que no debemos frotar, solo presionar hacia abajo, ya que de otro modo la imagen saldrá movida. Finalmente levantamos el papel con cuidado de no desplazarlo para obtener una imagen limpia del diseño planeado. La estampa obtenida con este procedimiento tendrá colores más suaves que en la matriz, sobre todo si hemos ejercido la presión a mano, y presentará una textura más o menos rugosa, dependiendo del grano del papel elegido para imprimir. Podemos incluso lograr una segunda prueba volviendo a estampar la matriz, pero el resultado tendrá un color mucho más vahído, tal y como se muestra en la figura 13.6. Tras su estampación, la base de acetato puede limpiarse fácilmente con un trapo húmedo, permitiendo su reutilización tantas veces como sea necesario.

Esta técnica ofrece muchas posibilidades de investigación y creación pudiendo lograr una gran variedad de líneas y texturas al interponer entre la matriz y el soporte distintos tipos de hilos, lana, arena, etc. A lo largo de nuestra experiencia

en el aula con los estudiantes de educación secundaria hemos observado que, en general, los mejores resultados se obtienen con dibujos sueltos y frescos ya que esta técnica no favorece los detalles. Además, cuando hemos empleado la presión manual para estampar, los resultados han sido bastante peores que al usar el tórculo, pudiendo minimizar esta diferencia si humedecemos el papel. De este modo, si optamos por emplear el método de presión manual recomendamos la humectación del papel, ya que el grado de transferencia de tinta mejora considerablemente con el papel húmedo aún usando menos presión que en otros casos. Por el mismo motivo, cuando hemos usado un papel más o menos grueso, tipo cartulina o papel de grabado, hemos obtenido mejores resultados al emplear el papel ligeramente humedecido.



Figura 13.7: Monotipos con línea negativa creados por alumnas de doce años.

### 13.1.4. Monotipia

La última actividad que he propuesto en este bloque aprovecha los restos de tinta del cristal o el acetato de entintar tras la anterior experiencia, para crear un trabajo de línea, pero esta vez con la línea en positivo, empleando el método del trazado o monotipia. Esta técnica imita el trazo del lápiz y nos permite experimentar con diferentes tipos de línea de manera fácil y rápida.

El proceso de trabajo es muy fácil aunque hay que ser muy cuidadoso para que salga bien, siendo lo más común el tener que repetir este trabajo varias veces

hasta lograr controlar la técnica. Sobre los restos de tinta extendida en la mesa de mezclas, colocamos con suavidad directamente el soporte de nuestra futura estampa, que puede ser desde una hoja de libreta, a un papel de grabado profesional, generalmente seco. Es recomendable que procuremos dejar una esquina del papel fuera de la mancha de tinta para poder sujetar en esta el papel, evitando así que quede una mácula donde apoyemos la mano. Sobre esta hoja se coloca el boceto que queremos realizar, sujetándolo por la misma esquina que el papel. Repasamos entonces sus líneas mediante cualquier herramienta de punta roma como un lápiz, un bolígrafo o un palillo. De este modo, al presionar sobre el papel, la tinta se transfiere a este. Pudiendo usar además una gran variedad de objetos para crear efectos en la estampa al dejar su marca característica en el papel, entre estos destacamos las líneas paralelas conseguidas con un peine o un tenedor, o las marcas de uñas. Podemos aprovechar esta actividad para introducir el concepto de mancha sirviéndonos de las manchas irregulares provocadas por el dedo, aunque es mejor minimizar estas para evitar que el trabajo se convierta en una gran mancha indefinida. Cuando los alumnos han terminado de repasar todas las líneas del dibujo y dan por acabado el trabajo, se levanta el boceto con cuidado desde una esquina y a continuación la hoja del soporte, encontrando entonces en el reverso de esta última el dibujo invertido de lo que hayamos marcado.

Durante el desarrollo de este ejercicio de monotipia, los estudiantes han experimentado con distintos soportes, empleando desde folios a todo tipo de papel pautado procedente de sus libretas, hojas con una línea, con dos o cuadriculadas, llegando incluso a probar con hojas de periódico. Del mismo modo, han investigado con diferentes herramientas para marcar las líneas del boceto, siendo la más utilizada una capucha de plástico de un bolígrafo tipo Bic, pues deja una marca clara y definida y es bastante fácil de manejar. Aunque esta actividad presenta una gran dificultad para nuestros estudiantes y es que no pueden apoyar la mano en el papel mientras dibujan, pues cuando lo hacen dejan una mancha involuntaria con la huella de sus dedos o el lateral de la mano, que ensucia el resultado al no formar parte del diseño. Como ya hemos dicho, en algunos casos, podemos incluir estas manchas incontroladas en el dibujo, aprovechando el efecto para resaltar alguna zona de este, pero siempre que forme parte del conjunto de la obra y se haga de forma voluntaria y premeditada. De este modo, en ocasiones, un accidente puede inspirar una transformación de la obra, aunque en la mayoría de los casos estas manchas acaban haciendo que la estampa sea desechada, pues normalmente se producen cuando aún hay demasiada tinta sobre el cristal y la hoja se pega completamente a esta, generándose una mancha tan grande que impide ver el dibujo, tal y como muestra la figura 13.8. Es por esto que, aunque en general, todos los estudiantes han terminado logrando soluciones aceptables, muchos han tenido que repetir esta estampa varias veces antes de lograr un resultado satisfactorio.

Dependiendo del grupo con el que estemos trabajando y su predisposición, podemos decidir reforzar el concepto de inversión pidiendo al alumnado que escriba su nombre en una esquina del monotipo antes de levantar el resultado, recor-



Figura 13.8: Monotipias con línea positiva.

dando que han de hacerlo al revés para que se vea bien en la estampa. Cuando hemos realizado esta experiencia con alumnos de primero de Educación Secundaria Obligatoria, a pesar de haber explicado el concepto de inversión y haberlo experimentado ya en el aula, la mayoría, o no se han acordado de escribir su nombre, o lo han hecho normalmente, de forma que aparecía invertido en la monotipia, al menos en la primera prueba que han realizado. Aunque debido a este error tan común, casi todos han fijado el concepto de inversión para el resto de experiencias.

Todas las posibilidades que hemos desarrollado en este bloque y otras aún por investigar, amplían enormemente el campo de experimentación y de creación del grupo. Además, al ser tan inmediatas incentivan al alumnado a seguir experimentando, haciendo de estas actividades unas de las más enriquecedoras y divertidas.

## 13.2. Actividades de aproximación a los procedimientos en hueco

Una vez que los estudiantes han comprendido las bases de los sistemas de estampación, se ha de plantear la existencia de distintos tipos de procedimientos y múltiples técnicas. Tal y como ya expuse en los primeros capítulos de esta tesis he clasificado los procesos de estampación en cinco grandes categorías: en relieve, en hueco, aditivas, planográficas y permeográficas. Dedicando este bloque de actividades a trabajar los conceptos básicos relacionados con uno de estos procedimientos, en este caso, el relativo a las matrices en hueco.

Podemos aproximarnos a este de múltiples maneras, aunque las técnicas que nos permiten entender los principios de este procedimiento de la forma más sencilla posible son las directas, principalmente la punta seca y el buril. En general, el alumnado, ya ha experimentado el trabajo con punzones durante su etapa en educación infantil y primaria por lo que las herramientas de punta seca les resultan familiares, permitiendo además un trabajo bastante heterogéneo.

En este bloque de actividades continuamos trabajando el concepto de línea, fomentando la utilización de todos los tipos de línea que sean capaces de conseguir nuestros estudiantes, tanto gráfica como geométrica. Entre los artistas que han investigado las cualidades de la línea podemos destacar al francés Paul Klee, que considera la línea como un camino creado por la imaginación y cuyo trabajo puede servir de inspiración en el aula, entre otros muchos artistas.

De este modo, basándonos en todas las posibilidades de la línea, he propuesto a los estudiantes que realicen un diseño similar al que han elegido para el monotipo anterior, pero mejorándolo con una línea más creativa y sensible. Esto nos permitirá comparar las diferencias entre ambas estampas, no sólo técnicamente, sino también compositivamente. Consideramos esta vez, no sólo la calidad de las distintas líneas, sino las formas que estas generan, proponiendo también al acabar una reflexión práctica sobre el plano gráfico y la forma, creada a partir de líneas cerradas, tanto irregulares como regulares.

En general el sistema de trabajo es similar en todos los materiales empleados. El alumnado es libre de perfeccionar su diseño realizando un boceto previo del mismo tamaño que la plancha, aumentando los detalles y utilizando si lo cree conveniente las reglas, el compás o cualquier otra herramienta que le resulte útil, pues este procedimiento permite un alto grado de precisión en las líneas creadas. Este boceto más detallado se pasa a la plancha mediante algunos de los métodos explicados en la sección 2.3, en la página 43. Para finalmente transformar la plancha en una matriz mediante la técnica de la punta seca o el buril. Para ello podemos emplear como plancha una amplia variedad de materiales más o menos asequibles y dúctiles. En general, todos nos ofrecen un gran control sobre la línea, permitiéndonos incluso tallar líneas con ayuda de herramientas de precisión como una regla o un compás, al que se puede fijar la herramienta mediante un adaptador llegando a lograr líneas curvas perfectas.

### 13.2.1. Punta seca sobre envases bricks

Desde casi el principio de esta investigación comencé a experimentar con planchas de un material de uso común al que le damos una nueva utilidad, y que presenta grandes posibilidades, el brick. Este material procede de un envase que se puede reusar o reciclar, pero no es biodegradable por lo que cuando se deseche ha de hacerse en los contenedores apropiados, identificados habitualmente con el color amarillo.

A lo largo de esta investigación he probado a utilizar en el aula bricks procedentes de distintos tipos de envases, aunque el que más hemos empleado ha sido el de la leche, por ser el más común y además poseer una capa de protección interna ligeramente más resistente que la del resto.

#### Los bricks

El bric, tetrabrick o Tetra Brick, se considera un soporte compuesto o compuesto complejo, pues es el resultado de combinar en varias capas al menos tres tipos distintos de materiales. Estos soportes compuestos se emplean fundamentalmente en el embalaje y envase de productos líquidos, siendo sin duda, el más conocido y empleado de estos soportes, el tetrabrick.

El origen del brick o tetrabrick se remonta a los experimentos llevados a cabo por la empresa sueca Tetra Pak en 1951 para lograr encontrar un sustituto a los envases de vidrio y metal. Desarrollando este recipiente ligero y compacto, con forma de prisma rectangular que se puede abrir sin necesidad de ninguna herramienta. Lo que lo ha convertido en uno de los inventos más importantes del siglo pasado, pues permite conservar todo tipo de alimentos líquidos de forma eficaz y con ahorro de costes en el transporte y almacenamiento.

De este modo, hoy en día, el tetrabrick es un material de uso común, muy utilizado en el empaquetado de alimentos líquidos, tales como la leche y sus derivados, los zumos, etc. Su popularidad se debe a su comodidad y facilidad de uso, que junto a sus propiedades para aislar y conservar en perfecto estado este tipo de alimentos le han hecho establecerse con fuerza en el mercado, superando a los recipientes de cristal y metal en muchas ocasiones. En la composición de un tetrabrick siempre se encuentran tres clases de materiales:

1. **Cartón o papel**: Generalmente procedente de celulosa virgen, proporciona rigidez al envase, dándole forma y estabilidad.

2. **Aluminio**: Sirve de barrera protectora del contenido ante la luz y el oxígeno, evitando que este pierda su aroma o sus propiedades nutritivas. Su presencia es indispensable en los envases asépticos, destinados a una mayor duración.

3. **Plástico polietileno**: Este tipo de plástico impermeabiliza el conjunto, aportando resistencia térmica y química, y consiguiendo más hermeticidad.

Estos tres materiales se combinan de forma distinta, dependiendo del refuerzo y la protección que se pretenda dar al envase. Los envases más comunes usan cinco capas, tres de polietileno transparente, y entre estas la de aluminio y la de cartón. Siendo el material plástico el que está en contacto con el líquido almacenado y el que forma la película exterior del envase. Otros usan una doble capa de polietileno en la parte interior del envase para mejorar sus propiedades aislantes.

### Experiencia con los bricks

Lo primero que hemos de recordar a nuestros estudiantes antes de comenzar a trabajar es que han de tener clara la idea del diseño. Pueden dibujar directamente sobre la superficie metalizada del brick o tetrabrick, siempre y cuando tengan en cuenta la inversión de la imagen en la estampa final. Aunque lo más seguro es realizar un boceto previo que podemos transferir a la plancha con cualquiera de los métodos ya explicados. Aunque al ser un material opaco y muy sensible, la transferencia más sencilla que podemos hacer consiste tan sólo en colocar el boceto invertido sobre el tetrabrick y repasar las líneas principales ejerciendo cierta fuerza, con una punta roma, un lápiz o un bolígrafo. De este modo el dibujo queda marcado directamente sobre la superficie de aluminio del tetrabrick.

Una vez logrado el boceto sobre la plancha procedemos a marcar las líneas de nuestro diseño de forma más contundente. Para ello podemos emplear dos tipos de herramientas que producirán imágenes de distinta calidad.



Figura 13.9: Tetrabricks y punta secas.

Las primeras herramientas son las de **punta afilada**, como la tradicional punta seca, con ellas volvemos a dibujar las líneas marcándolas definitivamente en la plancha, de modo que si ejercemos mucha fuerza, la línea resultante será profunda, reteniendo más tinta y quedando oscura en la estampa, mientras que si la apretamos poco, la línea marcada será más superficial, por lo que al estamparla retendrá menos tinta y se verá más suave. Al usar como herramienta una punta seca afilada es frecuente que al marcar la línea lleguemos a romper la capa superficial de protección del tetrabick, agujereando incluso la capa de aluminio y llegando al cartón. Cuando nos interese, podemos decidir eliminar parte de esta capa protectora en una determinada área o varias, que retendrán más tinta que cualquier otra zona de la matriz. De este modo, ejecutando con mucho cuidado esta acción, podemos lograr zonas con un negro profundo en nuestra estampa. Además, la punta seca genera líneas aterciopeladas, pues los cortes presentan cierta rebaba al estampar que retiene más tinta, produciendo en general un dibujo con un halo algo fantasmagórico, pero que nos permite realizar líneas tremendamente finas y delicadas, alcanzando un grado de detalle bastante alto.

El segundo tipo de herramientas que podemos emplear para marcar las líneas de nuestro diseño son las de **punta roma**. Lo más sencillo es usar un lápiz que no esté afilado o un bolígrafo, apretando sobre la plancha para marcar las líneas del dibujo. Creamos así una línea nítida y rotunda, más característica de la técnica del buril que de la punta seca. Estas líneas, más sutiles que las anteriores, producen un dibujo limpio y diáfano, resultando más o menos oscuras dependiendo de lo que se haya apretado el lápiz al crearlas, pero al no realizarse con nada afilado, la línea no tendrá la característica rebaba de la punta seca.

A lo largo de la investigación, he trabajado esta técnica con grupos de todos los niveles, modificando las exigencias en cada curso. A los estudiantes más jóvenes les he propuesto que comiencen creando las líneas de su diseño con una herramienta de punta roma, que produce líneas suaves, más fáciles y seguras de realizar, para acabar usando la punta seca en aquellas zonas que quieran resaltar del dibujo. En general, la mayoría ha empleado un lápiz para crear las líneas de su matriz, aunque si su punta no estaba bien afilada o, no apretaban lo suficiente al dibujar, las líneas generadas prácticamente no retenían tinta. Otros alumnos han utilizado un portaminas, logrando líneas más definidas y oscuras y algunos, se han atrevido a usar la punta seca generando incisiones con mucho detalle.




Figura 13.10: Matrices y estampas de punta seca sobre tetrabrick. Trabajos desarrollados por estudiantes de doce años.

Podemos observar las diferencias entre estas tres formas de crear la línea en el árbol de la esquina inferior derecha de la figura 13.10. En esta estampa se ve claramente como las raíces dibujadas con un lápiz sin apretar, apenas se

distinguen; el tronco y gran parte del árbol, realizados con un portaminas, genera una línea de valor medio; y parte de las hojas, creadas con una punta seca, muestran una línea negra claramente definida.

Con los estudiantes más mayores, de bachillerato, la experimentación con el tetrabrick ha sido algo más intensa. Mi propuesta ha consistido en realizar dos matrices con el mismo motivo. En la primera han creado su diseño con punta secas de distinto grosor, estampando el resultado las veces necesarias hasta lograr dos estampas iguales. Este requisito esta dirigido a mejorar sus habilidades de entintado y estampación además de su precisión.

En la segunda plancha, antes de realizar el diseño con la punta seca, les he pedido que protejan la superficie del tetrabrick aplicando el barniz duro acrílico recomendado por Henrik Boegh para usar con las técnicas indirectas. El objetivo de este experimernto es observar las diferencias en las estampas producidas si las hubiera y determinar las posibles ventajas o inconvenientes de emplear este producto. De este modo, en el aula, hemos probado dos marcas semejantes, el barniz acrílico para encerar o limpiar suelos de la marca Johnson, y el barniz cera especial maderas de la marca Carrefour. En general, los estudiantes han aplicado una capa de barniz a su plancha de tetrabrick dejándola secar al menos veinticuatro horas antes de realizar la punta seca en ella.




Figura 13.11: Aplicación del barniz acrílico.

Las conclusiones de estos trabajos han sido muy reveladoras. Cuando tan sólo se ha empleado una capa de este barniz protector, las matrices se han limpiado de forma más rápida y fácil, produciendo estampas con fondos más limpios y una veladura muy reducida. Además estas matrices han demostrado una durabilidad ligeramente mayor, logrando estampar varias copias sin deteriorarse apenas, aunque no debemos olvidar que este material es relativamente sensible al desgaste y las ediciones han de ser limitadas a pocos ejemplares.

En cambio, cuando hemos dado dos capas de barniz iniciales los resultados han sido muy diferentes. Tras acabar el diseño y entintar la matriz se obtenía una primera estampa perfecta, pero en la segunda copia la matriz comenzaba a deteriorarse de forma impredecible, apareciendo desconchados parciales alrededor de las líneas creadas como puede apreciarse en la imagen 13.13 donde se observa la matriz deteriorada y la primera estampa producida por esta.



Figura 13.12: Desgaste de la capa de barniz aplicada al tetrabrick.

En las siguientes estampaciones, estos desconchados daban lugar a manchas irregulares semejantes a la aguatinta, produciendo cambios de tono en la veladura de la matriz. Estas máculas se han ido agrandando en cada nuevo entintado y estampación, tal y como puede apreciarse en la figura 13.12, donde se muestra la misma matriz en dos momentos distintos, la primera tras una estampación y la segunda tras varias. A pesar del gran inconveniente que supone esto, las manchas han aportado a muchos diseños un interesante tratamiento atmosférico y textural, aunque al no poder ser controladas de ninguna manera, conllevan el gran inconveniente de no permitir la realización de una edición, aunque sea mínima, transformando de este modo estas estampas casi en monotipos irrepetibles.

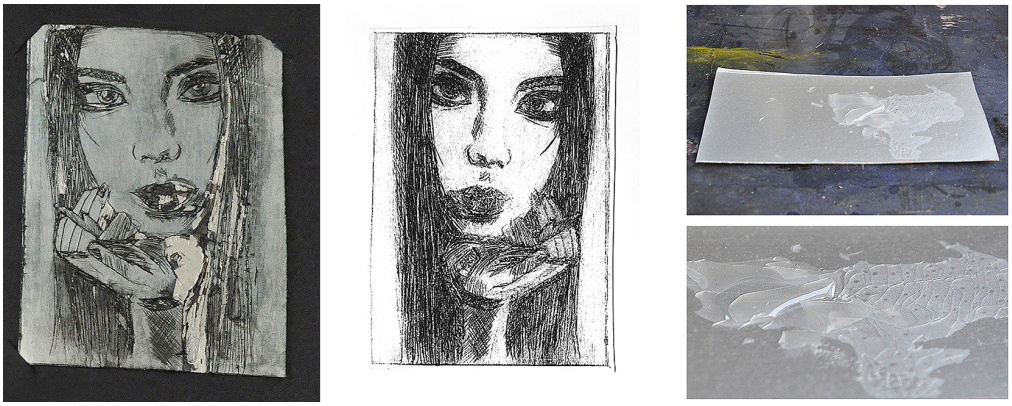


Figura 13.13: Matriz y primera estampa creada por una alumna de diecisiete años donde se aprecia el deterioro del barniz. Grietas en una capa gruesa de barniz.

Además, en los casos en los que hemos intentamos dar más de dos capas de barniz, este acababa craquelando durante el secado. Cuantas más capas de barniz se den, más se craquela su superficie al secar. Si lo deseamos, estas planchas pueden dar lugar a un monotipo singular, aunque como matriz quedan descartadas dada su inestabilidad.

### 13.2.2. Buril sobre CDs



Figura 13.14: CDs y buriles.

Con el propósito de que los estudiantes experimenten de primera mano la diferencia entre la calidad de las líneas producidas por una punta seca y un buril, he planteado la realización de un ejercicio rápido con la técnica del buril. De este modo, el alumnado puede aumentar su conocimiento sobre las técnicas directas de los procedimientos en hueco. El buril es una herramienta con una hoja de corte muy afilada que produce líneas limpias y sin rebabas de diferente grosor, según sea la sección de su hoja. En esta ocasión, como plancha, he propuesto el uso de un material reutilizado distinto de los bricks, pero que también se encuentra prácticamente en todos los hogares, me refiero a los discos compactos o CDs. En casi todas las casas hay CDs antiguos que ya no se emplean porque la información que contenían ha quedado desfasada y obsoleta. Al usarlos como planchas de grabado les otorgamos una segunda vida, antes de ser reciclados.

Si se desea podemos usar estos CDs como soporte para realizar la actividad del bloque anterior de los monotipos. Al acabar esta, se limpia su superficie y se utiliza como plancha en la que realizar el grabado al buril.

#### CDs

El CD o Compact Disk es un soporte de contenido digital con formato circular. Presenta un diámetro de ciento veinte milímetros con un agujero en su centro de quince milímetros. Su grosor aproximado es de un milímetro con doscientas micras y esta hecho de policarbonato. Sobre este material plástico resistente se generan multitud de cavidades microscópicas que almacenan la información.

Los primeros CD que se fabricaron en la década de 1980 sólo podían almacenar audio (CD-A), pero pronto se modificó para que pudieran contener todo tipo de información, como documentos e imágenes (CD-ROM), vídeo (VCD), etc., e incluso para poder ser borrados y regrabados (CD-R). Pueden almacenar hasta 700 megas de datos que se graban y se leen mediante un láser infrarrojo que codifica la información como señales digitales.

#### Experiencia con el CD

El CD es un soporte muy resistente y al mismo tiempo presenta una superficie muy sensible al rayado. Esto nos posibilita grabar nuestro dibujo de forma sencilla y fácil con cualquier instrumento punzante, pudiendo usar un buril, una punta

seca o incluso la punta de un compás. Lo que nos permite lograr una amplia variedad de marcas con las que podemos conseguir la precisión más absoluta o la libertad más grande, pues no es necesario apretar mucho la herramienta punzante para que quede registrada la línea. De este modo, dependiendo de la fuerza ejercida al grabar las líneas obtendremos distintas profundidades de estas, lo que hará que retengan más o menos tinta, aportando a nuestras estampas distintos tonos de línea.

La gran ventaja de estas matrices es que soportan muy bien el agua y la tinta, siendo además bastante resistentes. Aunque no todo es bueno, pues presentan algunos inconvenientes a la hora de trabajar con este material, siendo el más notable su superficie reflectante, que hacer muy difícil seguir el diseño realizado teniendo que mover el CD continuamente para poder ver las líneas al trasluz. Esta gran desventaja puede paliarse si teñimos su superficie con una capa muy fina de tinta china, tempera o acrílico, que nos ayude a visualizar las líneas que estamos realizando en el diseño con el buril o la punta seca.



Figura 13.15: Matrices sobre CDs y sus estampas.

He aprovechado esta actividad para proponer un trabajo con línea geométrica realizada con ayuda de instrumentos de precisión como reglas y compás. Este tipo de linea nos da la posibilidad de introducir conceptos relacionados con la geometría, sentidos modulares y aplicaciones secuenciales. Debido a la forma circular perfecta del CD, este se presta muy bien a utilizar las divisiones del círculo para crear una composición geométrica, pudiendo combinar todo tipo de formas geométricas poligonales como triángulos, cuadriláteros, etc. Se pueden crear así composiciones basadas en la geometría analítica, adaptadas al nivel de conocimientos de geometría plana de cada grupo. La experiencia que hemos llevado a cabo en primero de Educación Secundaria Obligatoria ha resultado algo limitada pero efectiva, he propuesto el trabajo como una ampliación voluntaria de los procedimientos de grabado en hueco, por lo que no se han realizado muchas composiciones. La mayoría del alumnado que se ha interesado por experimentar con los buriles en el CD ha optado por las formas más sencillas, usando principalmente campos de líneas paralelas trazadas con regla, logrando crear efectos espaciales y de perspectiva, tal y como se puede observar en la figura 13.15.

### 13.2.3. Punta seca y buril sobre acetato

Para dar por concluida la iniciación a los procedimientos en hueco, he planteado una última actividad voluntaria de refuerzo en la que los estudiantes más interesados en estas técnicas puedan seguir investigando el comportamiento de las herramientas más usuales y las diferentes calidades de líneas que estas producen.

Siguiendo la línea general de este proyecto de emplear en la medida de los posible materiales reutilizados o reciclados, he procurado trabajar con láminas de acetato reusadas, procedentes de portadas de agendas o libretas viejas ya desechadas. Estas láminas pueden ser usadas primero para realizar la actividad del bloque anterior de los monotipos, tras lo cual se limpian a fondo y se secan con un trapo, dejándolas listas para ser empleadas como plancha en la que realizar un diseño con la técnica de la punta seca y/o el buril.



Figura 13.16: Acetatos, punta secas y buriles.

En caso de no contar con suficientes acetatos para todo el grupo podemos comprar las láminas de este material que falten. Si se diera esta necesidad mi recomendación es adquirir una hoja de acetato grueso de al menos setecientas micras. Pues este espesor es el que mejor resultados ofrece en cuanto a resistencia y duración, comportándose de manera muy fiable a lo largo de toda la edición realizada. Además de permitirnos grabar una gama mucho más amplia de variedades de línea y marcas distintas que las láminas más finas. Se suele comercializar en planchas de grandes dimensiones de 100 x 70 cm aproximadamente, que podemos partir marcando la línea de corte con ayuda de un cúter hasta la profundidad que podamos por ambos lados, doblando con cuidado las dos partes hasta que se separen, generalmente con un corte limpio.

#### Acetato

El acetato de celulosa es un material termoplástico transparente y flexible, que se emplea en diversos usos, desde monturas para gafas a películas fotográficas y cinematográficas. Fue sintetizado por primera vez en 1865, viendo como sus usos se han modificado y ampliado con el paso del tiempo.

Actualmente se comercializa en hojas o láminas con distintos tamaños y grosores, que se usas para una amplia variedad de trabajos gráficos y artísticos.

Entre las ventajas de este material esta su resistencia a la humedad y al calor, permitiendo ser teñido y recortado con relativa facilidad.

### Experiencia con el acetato

El acetato nos brinda la ventaja de que al ser transparente, la transferencia del boceto a la plancha es tremendamente sencilla pues podemos calcar directamente el boceto colocándolo bajo ella, siempre y cuando hayamos tenido en cuenta la inversión del dibujo a la hora de hacer el boceto.



Figura 13.17: Matriz de acetato creada por una alumna de dieciséis años y diferentes pruebas de estampación.

Además, el empleo de este tipo de matriz de plástico nos ofrece una amplia gama de posibilidades a la hora de trabajar, pudiendo realizar una gran variedad de marcas, desde líneas sensibles más sueltas, realizadas a mano con un instrumento afilado, a líneas geométricas hechas con ayuda de una regla o incluso un compás. Otra ventaja de este material es que nos permite crear áreas oscuras tan solo lijando un poco la superficie del plástico, pues cualquier arañazo queda registrado en estas matrices, dejando una huella en la estampa, comenzando así a introducir el concepto de mancha y claroscuro en el dibujo.

En general he propuesto esta actividad tan solo a los estudiantes de bachillerato que han querido profundizar en los materiales y las técnicas de los procedimientos directos del grabado en hueco, pues el alumnado de la etapa de educación secundaria dispone de un tiempo muy limitado en el aula. En cualquier caso, el trabajo de nuestros estudiantes con este material ha sido muy bueno, pues les permite lograr una calidad de acabado más difícil de obtener en otros materiales. Las líneas finas que en el tetrabrick acaban desapareciendo a partir de la tercera estampa, aquí se mantienen más tiempo en perfecto estado, logrando un registro más exhaustivo del diseño y una edición más larga.

### 13.2.4. Entintado y estampación de matrices en hueco

Una vez creada la matriz en hueco debemos preparar el papel y las herramientas necesarias para poder estamparla. En general, los pasos a seguir en el entintado y estampación de casi todas las matrices en hueco son los tradicionales, ya descritos en la sección correspondiente 9.2, en la página 252, y que ahora recordaremos brevemente.

El primer paso debería ser la preparación del papel, para ello cortamos el papel a la medida deseada, sumergiendo en agua limpia la mitad de las hojas que vamos a usar. Tras dejarlas reposar al menos una hora o más, las sacamos del agua dejándolas escurrir pegadas al cristal de un ventanal del aula. Tras esto, procedemos a colocar sobre una tela una hoja mojada y otra seca alternativamente hasta acabar con todas las previstas. Envolvemos con la tela este paquete que dejamos reposar veinticuatro horas de modo que todas las hojas alcancen el mismo grado de humedad, quedando así listas para ser usadas.

Una vez lista la matriz y el papel pasamos al entintado. Como ya hemos dicho, en las experiencias llevadas a cabo en el aula hemos usado tinta de grabado al agua que los estudiantes han podido usar directamente del bote o mezclada de forma personalizada sobre un cristal o un acetato. Esta tinta pastosa debe ser introducida en los surcos y texturas de la matriz. Para ello han aprendido a utilizar una muñequilla hecha con un trozo de tarlatana doblado sobre sí mismo. Esta muñequilla debe tener un tamaño manejable proporcional a la plancha que tenemos entre manos. En general, hemos usado para hacerla un cuadrado de tela de unos quince o veinte centímetros de lado, doblando sus puntas hacia el centro, hasta logar un trozo compacto de unos cinco centímetros. Esta muñequilla

nos ayuda a extender la tinta sobre la matriz, asegurándonos que esta entre perfectamente dentro de todos los surcos de la superficie que conforman el dibujo, pero sin tener que manchar toda la superficie.



Figura 13.18: Proceso de entintado y estampación de una matriz en hueco.

El siguiente paso necesita de mucha paciencia y práctica, pues consiste en limpiar la tinta que ha quedado fuera de los surcos en la matriz. Para ello los estudiantes restriegan la superficie ligeramente con un trozo limpio de tarlatana que primero debemos arrugar para eliminar parte del apresto que tiene. La tarlatana debe recoger y eliminar el exceso de tinta sin vaciar los surcos, por lo que no debemos presionarla en exceso contra la superficie, cambiándola cuando se embote de tinta y deje de recoger. Podemos acabar la limpieza pasando por encima un trozo de papel de periódico sin arrugar que aclara el fondo sin vaciar las líneas. Aunque incluso con la limpieza más cuidadosa, siempre suele quedar un pequeño velo de fondo, o tono uniforme que cubre toda la matriz, sobre todo si esta es de plástico rígido reutilizado que presenta una ligera textura superficial.

Este característico tono o velo es perfectamente admisible en una estampa correcta, aunque si se desea, puede eliminarse limpiando la superficie más a fondo con un trozo de papel de seda o el costado de la mano, llevando cuidado de no pasar por encima de las líneas. En sentido contrario, si deseamos potenciar ese velo podemos someter a la matriz entintada al retrousage, por el que acariciamos su superficie mediante una tarlatana, gasa o incluso el canto de la mano para que parte de la tinta retenida en los huecos se distribuya por toda la superficie unificando el tono y consiguiendo un envolvimiento o velo general. Podemos observar la diferencia producida entre estos dos tipos de limpieza en la figura 13.19, en la que apreciamos dos estampas de la misma matriz creada con la técnica de la punta seca, de modo que la primera ha sido entintada de forma habitual y en la segunda se ha empleado el retrousage. En cualquier caso, lo que si debemos limpiar cuidadosamente siempre antes de estampar son los cantos de la matriz, pues su limpieza suele estar asociada a un trabajo bien hecho.

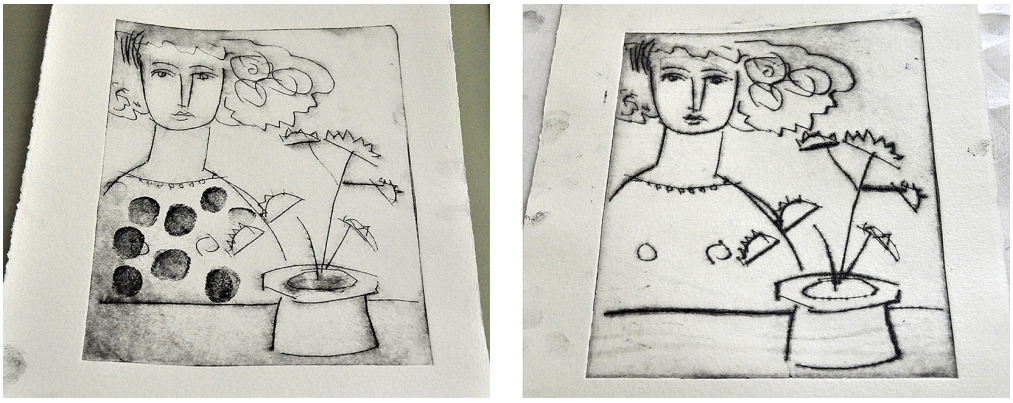


Figura 13.19: Dos estampas de la misma matriz limpiadas de forma diferente.

El último paso tras el entintado de la matriz y su limpieza consiste en su estampación. Para ello colocamos la matriz entintada en el centro de la platina del tórculo. Sobre esta depositamos el papel húmedo, con ayuda de las marcas de registro, para que el papel quede alineado con la matriz. En este paso hay que llevar mucho cuidado de que no se mueva nada para que la imagen no quede borrosa. Finalmente protegemos el conjunto con la mantilla y aplicamos la presión mecánica. En este punto debemos tener en cuenta que la presión del tórculo influye directamente en la transmisión de la tinta de la matriz al soporte. De este modo, si la presión es demasiado baja parte de la tinta se quedará en la matriz y no pasará al soporte produciendo una estampa defectuosa, mientras que si la presión es excesiva puede hacer que el soporte resbale sobre la matriz entintada obteniendo una prueba borrosa con una tinta excesivamente reluciente.

Cuando el alumnado logre estampar al menos dos pruebas de cualquier matriz en hueco, puede llegar a ser interesante que algunos a los estudiantes más curiosos realicen de forma voluntaria una tercera estampación usando la técnica del papel colé, descrita en la la sección 10.1.3, en la página 273. A rasgos generales, esta técnica consiste en pegar en el soporte trozos de papel fino coloreado tipo manila,

antes de realizar la estampación, que se superpondrá a dicho papel. Hay que evitar los papeles que al humedecer destiñan, pues no son aptos para la estampación. Esta experimentación supondrá un acercamiento distinto al concepto de color.

Para aquellos alumnos de bachillerato que estén verdaderamente interesados en estos procedimientos y técnicas y superen con soltura todas las propuestas planteadas, se puede considerar la ampliación de estas actividades de iniciación. De este modo, este proyecto tendría continuidad en una investigación posterior en la que se experimentaría con la creación de matrices en hueco por procedimientos indirectos. En este caso trabajaríamos con sales en lugar de ácidos y emplearíamos los barnices acrílicos recomendados por los grabadores expertos en el grabado menos tóxico.

## 13.3. Actividades de aproximación a los procedimientos en relieve

En este bloque he planteado las bases de los procedimientos de grabado y estampación en relieve. Históricamente estos se trabajaban principalmente sobre planchas de madera natural o sus derivados, como el DM o el contrachapado. Pero para iniciar a los estudiantes en estas técnicas, la madera resulta un material excesivamente duro, por lo que mi recomendación es comenzar empleando materiales más dúctiles. Actualmente existen en el mercado una amplia gama de productos distintos a la madera que se pueden ajustar a esta práctica, la mayoría fueron desarrollados como materiales industriales, pero gracias a la experimentación de muchos grabadores del siglo XX su uso se amplió al campo artístico. Entre los más conocidos destaca la escayola, el linóleo, el cartón, o algunos plásticos como el PVC poroso (policloruro de vinilo), o el poliestireno. Estos materiales más asequibles y fáciles de trabajar que la madera, abren nuevas perspectivas en el trabajo creativo con adolescentes.

Lo mejor es que el alumnado pruebe, en la medida de lo posible, con varios materiales, aumentando progresivamente la dureza de estos, dependiendo siempre de su edad e interés por estos procesos. Derivado de la experiencia a lo largo de esta investigación puedo afirmar que las planchas más fáciles de trabajar para iniciarse en los procedimiento de grabado en relieve son las de escayola, muy frágiles, pero que apenas presentan resistencia al tallado. Una vez probado este material, los estudiantes pueden experimentar con planchas de linóleo o PVC poroso (policloruro de vinilo). Estos dos materiales son mucho más resistentes que la escayola, pero a la vez más dúctiles que la madera, permitiendo realizar un trabajo delicado y duradero, y ofreciendo además numerosas posibilidades, al admitir cortar su contorno de manera sencilla y precisa. Finalmente, aquellos estudiantes que estén verdaderamente interesados en profundizar en estas técnicas de grabado pueden experimentar con distintos tipos de planchas de madera. Pues de manera progresiva han ido perfeccionando el manejo de las herramientas de

corte empleadas, desarrollando así sus habilidades manuales relacionadas con la motricidad fina.

En cualquier caso, sea cual sea el material empleado como plancha en estas técnicas, todas tienen en común el empleo de herramientas de corte, por lo que es fundamental enseñar al alumnado la correcta postura a la hora de manejar dichas herramientas. Para ello debemos mostrar claramente como han de colocar las manos debidamente durante la fase de talla, realizando las demostraciones prácticas que fueran oportunas y recordando que al tallar, la mano siempre debe estar al lado y nunca delante de la herramienta, ya que es bastante frecuente que esta se escurra, pudiendo producir heridas y cortes no deseados.

En cuanto a los conceptos que he asociado a este bloque siguen ampliando los elementos básicos que configuran el lenguaje visual vistos hasta el momento, añadiendo al punto y la línea, la forma y las primeras nociones de textura. En general con todas las técnicas de los procedimientos en relieve podemos trabajar fácilmente estos conceptos.

La **línea** se puede lograr de dos formas muy distintas. En la primera, la línea se trabaja en positivo, para lo que rebajamos el fondo con las herramientas de corte, dejando las líneas del dibujo en la superficie, que aparecerán coloreadas en la estampa. Mientras que en la segunda, la línea se crea en negativo, excavando las líneas del diseño, que al estampar la matriz aparecerán en blanco en el soporte. Es importante recordar en este punto que el alumnado debe tener claro el concepto de positivo y negativo, siendo muy útil hacer referencia a los resultados obtenidos en la sección anterior con los monotipos y la monotiopia donde se obtenía un diseño con la línea en negativo y otro con la línea en positivo.

Pero además del distinto tratamiento que podemos darle a la línea, debemos tener en cuenta que, con estas técnicas es muy sencillo trabajar por **formas**, usando siluetas de lo que queremos representar. Siendo esta la opción más usada por nuestros estudiantes más jóvenes, ya que es la más sencilla de asimilar y trabajar en muchas ocasiones.

Aún así, es interesante resaltar las múltiples posibilidades que ofrecen estas planchas para experimentar con la **textura**, ya que la mayor parte de materiales empleados como planchas con los procedimientos en relieve, son lo suficientemente blandos como para registrar una gran variedad de marcas, que a modo de puntos agrupados conforman una textura. Estas marcas se pueden realizar con las más variopintas herramientas, desde instrumentos de carpintero o escultor, a otros más comunes como destornilladores, alambres, lijas, tapones, peines, y un largo etcétera, creando una amplia gama de texturas en nuestros trabajos.

En general, todas las técnicas asociadas a los procedimientos en relieve se trabajan de forma similar. Primero se desarrolla un diseño a partir de un boceto que tenga en cuenta los contenidos propuestos. Este diseño se invierte para poder calcarlo en la plancha y que la estampa final tenga la orientación correcta, tras lo cual se talla la superficie siguiendo el dibujo calcado. En la figura 13.20 podemos observar una de las múltiples formas de llevar a cabo este proceso, desde el boceto,

a su inversión aprovechando el cristal de la ventana y la transformación de esta hoja en un papel de calco para transferirlo a la plancha.

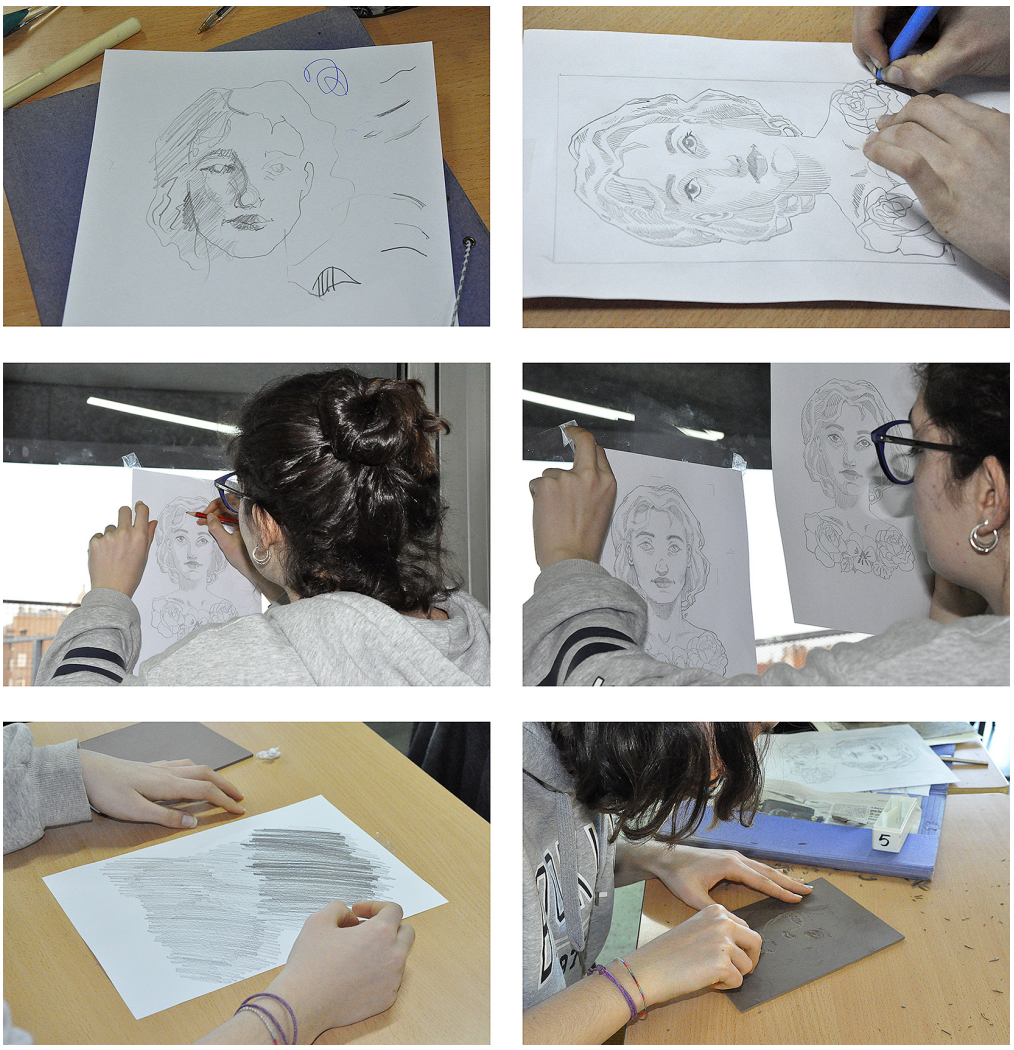


Figura 13.20: Proceso de inversión del boceto y su transferencia a la plancha.

Otro punto a tener en cuenta en todas las actividades planteadas con los procedimientos en relieve es que, durante el proceso de tallado de la matriz, es muy común tener dudas sobre el resultado, sobre todo si se trata de grabadores noveles, como la mayor parte de los estudiantes, a los que les cuesta imaginar como va a quedar el resultado. Para solucionar este pequeño inconveniente aconsejamos realizar en cualquier momento que lo deseemos una prueba mediante la técnica del frottage. Esta prueba, obtenida de manera fácil y rápida es la forma más sencilla de hacernos una idea del estado en el que está nuestro trabajo. Para lograrla sólo tenemos que colocar un folio sobre la matriz, frotando encima con una barra compuesta o mejor de grafito, de modo que las áreas que quedan elevadas se marcaran en el papel. Esta prueba nos sirve como guía para cualquier corrección, ayudándonos a decidir si deseamos seguir trabajando la matriz o la damos por acabada, pasando entonces a su entintado y estampación definitiva.

A continuación en este bloque veremos las distintas actividades que he llevado a cabo en el aula relacionadas con los procedimientos en relieve durante esta investigación.

### 13.3.1. Matrices en relieve sobre planchas de escayola



Figura 13.21: Escayola y gubias.

Como ya he dicho al inicio de esta sección, la opción más sencilla para comenzar a experimentar con los procedimientos de grabado y estampación en relieve es utilizar planchas de escayola. Desde el comienzo de esta investigación hemos experimentado con este tipo de planchas, probando distintas composiciones y marcas, desde las fabricadas por nosotros mismos a las que se comercializan ya fraguadas de forma industrial.

La gran ventaja de este material es su ductilidad, permitiendo ser trabajado con todo tipo de instrumentos afilados, desde una punta seca, a un cutér, cuchillas, formones, gubias, etc. Lo que lo convierte en el material ideal para que los alumnos comiencen a experimentar con las herramientas de corte.

#### Escayola

En general, la escayola es un producto industrial perecedero compuesto principalmente por yeso natural, que habitualmente se comercializa deshidratado en forma de polvo, aunque también podemos encontrarla en planchas ya fraguadas de distinto tamaño. La escayola suele presentar una gran calidad, con un grano muy fino y una pureza superior al noventa por cien de sulfato de calcio hemihidratado (CaSO 4 - 1/2 H2 O), que al fraguar con agua se transforma en sulfato de calcio dihidratado (CaSO 4 - 2 H2 O).

Existen en el mercado multitud de variantes de yeso tipo industrial a las que se le añaden diferentes aditivos para lograr propiedades especiales. Si las clasificamos de menor a mayor dureza podemos distinguir entre yeso natural, escayola cerámica (E-30, E-35, etc.), Álamo (50, 69, 70, etc.), Duro (6,9, etc.), Arquero y, yesos dentales como el Exaduro, Ebodur y Hebodint. Todas estas variedades se pueden emplear con fines industriales o decorativos, usándose para realizar todo tipo de moldes y figuras.

### Experiencia con la escayola

A la hora de trabajar con planchas de yeso o escayola en el aula, lo más cómodo es optar por comprar las planchas ya hechas pues su superficie será completamente lisa, presentando la consistencia ideal para trabajar. Entre los distintos tipos de planchas de escayola que podemos encontrar a la venta, una de las que mejor resistencia ofrece son las placas de yeso laminado o cartón yeso, más conocidas por el nombre de una de las marcas que las comercializan, Pladur. Este material, muy usado en la construcción para ejecutar tabiques interiores y revestir techos, consiste en una capa de yeso mezclada con micro fibra de vidrio y laminado entre dos cartones, lo que le otorga mayor resistencia a la flexión y a la compresión. Aunque el tallado de este material protegido con cartón resulta más duro que el de la escayola convencional.



Figura 13.22: Plancha de Pladur.

Una alternativa a estos bloques macizos de escayola puede ser el sistema explicado por Krejca (1990, p. 47) en su libro, que consiste en pegar sobre un contrachapado o un cartón grueso una cartulina Msser. Esta cartulina especial se fabrica con un cartón fino sobre el que se extiende una capa de blanco de España y cola de pescado. Su superficie perfectamente pulida, recoge el diseño que podemos realizar con tinta china, tallándolo fácilmente con buriles y agujas. Krejca recomienda consolidar este tipo de matriz con una capa de goma laca antes de proceder a su estampación.

Aunque la opción más universal y que más hemos utilizado en el aula consiste en fabricar nuestras propias planchas de escayola. Esta alternativa abarata los costes y genera superficies muy fáciles de tallar pues se marcan tan sólo con un arañazo. Pero no todo son ventajas, el mayor inconveniente es que la matriz resulta muy frágil, sobre todo durante la fase de estampación, en la que muchas de estas matrices se parten si no son tratadas con el adecuado cuidado. Además, la superficie de la escayola suele ser demasiado porosa, por lo que hay que protegerla y sellarla, con el fin de evitar que se desprendan partículas de yeso durante el entintado, que se mezclarían con la tinta, creando fallos en la capa de tinta con jaspeados incontrolados en determinadas áreas de la estampa.

De este modo, a lo largo de esta investigación, hemos experimentado con diferentes tipos de escayola como Álamo 70, muy usada para realizar moldes

en la industria cerámica por su alta resistencia, o la escayola E-35, para trabajo industrial y bricolaje. Las escayolas de fraguado rápido son las que peor resultado han dado, pues dificultan mucho conseguir una superficie lisa desde el principio ya que solidifican muy deprisa. Esto nos obliga a tener que conseguir el alisado de su superficie lijando esta a fondo una vez que este completamente seca. Además, este tipo de escayola ha sido con la que más roturas de matriz hemos sufrido, al ser la menos resistente. En cambio, la escayola E-35 normal, la más común, comienza a fraguar a los diez minutos, dejando tiempo suficiente para rellenar los moldes y asegurarnos que su superficie quede lisa. Además, con ella logramos una dureza superficial de 75 unidades Shore C, suficiente para nuestros propósitos.

En cuanto a los **moldes** usados para fraguar la escayola podemos distinguir dos grandes categorías, rígidos y flexibles. Los primeros pueden estar fabricados en diferentes metales o plásticos rígidos, siendo su mayor inconveniente la dificultad en el desmoldado cuando se tratan de moldes de una sola pieza. Mientras que los segundos suelen estar hechos con materiales flexibles, como el látex o caucho natural, el poliuretano o la silicona. En el desarrollo de este proyecto hemos experimentado con moldes de ambos tipos. Los primeros que use fueron las tapas de unos recipientes que había en el aula. Estas eran de plástico rígido y con forma circular, por lo que resultaban relativamente difíciles de desmoldar. Para facilitar la extracción de las planchas de escayola de estos moldes rígidos, los preparábamos antes de verter la escayola extendiendo una capa de agua jabonosa con un pincel o brocha por toda su superficie.

En las siguientes experiencias he optado por emplear moldes flexibles, mucho más prácticos y fáciles de usar que los rígidos. Uno de los más sencillos y económicos que podemos usar para fraguar las planchas de escayola son los recipientes de aluminio empleados habitualmente para contener alimentos. Estos moldes, se comercializan en formatos rectangulares o circulares, con diversos tamaños y, a un precio asequible, pudiendo ser reutilizados bastantes veces si se tratan con cierto cuidado. Otra opción, descrita por Hayter (1981), y que nos ayuda a lograr una superficie completamente lisa y perfecta sin necesidad de lijarla, consiste en realizar el vaciado de la escayola sobre un marco fijado a un cristal, podemos sellar las juntas con un poco de barro o plastilina para que la escayola no se filtre en los huecos, logrando así una plancha con una superficie completamente lisa.

En cualquier caso, sea cual sea el molde elegido, las planchas de escayola así fraguadas son frágiles, por lo que para aumentar su resistencia podemos añadir un poco de fibra de estopa en su interior antes de que solidifiquen. Procuraremos además, que los bloques no sean ni demasiado finos ni muy gruesos, siendo lo más aconsejable el que tengan entre medio y un centímetro de grosor.

Otra cosa que hemos de tener muy presente es que, para que el resultado pueda estamparse de forma correcta, la capa superficial de estas planchas debe quedar completamente **lisa y pulida** antes de empezar a trabajar en ella. Es por esto que lo primero que se debe hacer cuando la plancha esta finalmente seca, es lijar su superficie con una lima o una cuchilla hasta obtener una capa uniforme

sobre la que podremos tallar, pudiendo darle un acabado superficial texturizado o liso total, usando papel de lija de distinto grosor.

Una vez alisada la plancha es aconsejable protegerla con un **tratamiento hidrofugante**, cuya principal función es sellar el poro de la escayola, consolidando su superficie y, haciéndola menos absorbente o permeable a la tinta durante la estampación. Es recomendable también que esta capa tenga un poco de color, pues así nos permitirá ver más claramente la evolución de la talla mientras trabajamos, ayudándonos en nuestra creación. De este modo, para lograr esta capa de doble función podemos emplear diferentes sustancias hidrófugas, que han de ser estables, procurando también que no produzcan residuos dañinos ni sean tóxicas. Así, a lo largo de esta investigación hemos empelado varios productos como sellante de la escayola. El más simple y seguro consiste en una capa de tinta acrílica de color intenso, negro, magenta, rojo, etc. Aunque también podemos sustituir esta capa de acrílico por otro material como una solución de goma laca, látex líquido, gesso, barniz acrílico, o laca de poliuretano, mezclado con un tinte, que puede ser tinta china o anilina.

Según mi experiencia con estos materiales puedo afirmar que, aunque la goma laca es un material económico que ofrece buenos resultados, no es demasiado recomendable pues tarda en secar y, sobre todo, se ha de disolver y limpiar con alcohol dejando un penetrante olor en el aula. Por otro lado, la laca de poliuretano es muy eficaz, seca muy rápido y sella muy bien la superficie de la plancha, aunque es la sustancia más tóxica de todas las que hemos mencionado. Debido a esto busque un sustituto a esta laca, encontrando el barniz poliuretanado de base acuosa, que nos ofrece las ventajas sellantes de la laca de poliuretano evitando sus inconvenientes, pues se disuelve en agua y casi no desprende olor. Este tratamiento protector puede realizarse por inmersión de la plancha en la sustancia o por impregnación con rodillo, brocha o pistola. La única precaución que debemos tener es que si damos demasiadas capas de esta sustancia, sobre todo si se trata del barniz poliuretanado, se creará una capa superficial que acabara cuarteándose y desprendiéndose, por lo que recomendamos dar dos manos de esta sustancia rebajada con agua al cincuenta por cien para que sea completamente absorbida por la escayola.

Cuando esta capa protectora está completamente seca, generalmente a las veinticuatro horas, podemos pasar a transferir nuestro **boceto** invertido sobre la superficie. Debido a la alta sensibilidad de la escayola al contacto, esta transferencia puede producirse simplemente al repasar el boceto con una punta roma apretando lo suficiente para que quede marcado en la escayola, dejando un rastro fácil de seguir. Pues la presión realizada sobre la escayola con cualquier punta roma metálica deja una huella perfectamente visible a simple vista. Otra opción consiste en dibujar nuestro diseño directamente con pincel y tinta china sobre la superficie de la plancha protegida.

A continuación **tallamos** el dibujo rebajando los huecos que no queremos que aparezcan en la estampa. Podemos marcar los contornos con una punta seca, una

aguja de grabar o una chuchilla para, posteriormente, rebajar el fondo mediante formones, buriles y gubias xilográficas. Cada corte es perfectamente visible pues el blanco de la escayola cortada contrasta con la capa superficial tintada. Cuando se acumulan restos de escayola cortada en la superficie de la plancha podemos limpiarlos fácilmente con ayuda de un pincel. Si queremos obtener un fondo limpio es recomendable rebajar las zonas que no han de imprimirse aproximadamente medio centímetro, pero si deseamos un fondo con un característico moteado lo ideal es rebajarlo tan sólo unos milímetros.



Figura 13.23: Proceso de creación de una matriz de escayola.

Hay que tener en cuenta que cuando tallamos la escayola sin haberla dejado secar al menos unos días, el material aún estará fresco siendo más fácil de cortar, pero a la vez, más difícil de realizar un trabajo detallado, pues la escayola que levantemos aún estará húmeda, teniendo una textura terrosa que se acumula en las gubias. Sabiendo esto, podemos simplificar nuestro trabajo, para ello, cuando la plancha aún este algo húmeda eliminamos las áreas más grandes que han de estar rebajadas, quitando rápidamente enormes cantidades de escayola casi sin esfuerzo y, cuando este más seca, haremos los detalles o líneas finas de la matriz. Además, cuando empleamos este tipo de planchas es recomendable usar un diseño en el que se de prioridad a las formas más que a las líneas.

Entre los ejemplos obtenidos en el aula podemos destacar las siluetas de animales en peligro de extinción realizadas por los estudiantes de segundo de Educación Secundaria Obligatoria. Es interesante observar la diferencia entre los dos elefantes de la figura 13.24, el primero de los cuales esta hecho por un alumno ordinario mientras que el segundo fue realizado por un estudiante con proble-

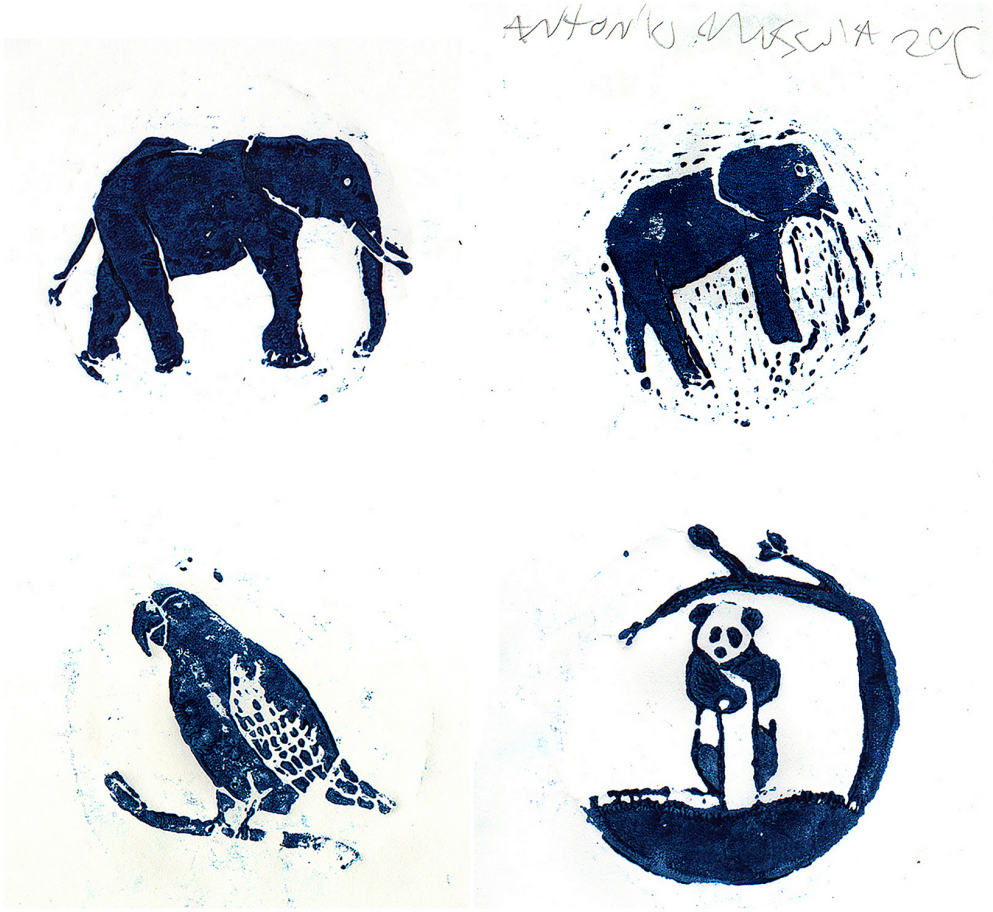


Figura 13.24: Estampas de siluetas de animales en peligro de extinción realizadas con matrices circulares de escayola por estudiantes de trece años.

mas motoricos, al que la práctica de estas técnicas le ayudó enormemente en el desarrollo de sus habilidades motrices.

La calidad lograda con este material por los estudiantes de bachillerato es indudablemente superior, logrando diseños más expresivos y personales donde la línea y la textura esta mucho más presente, como podemos ver en la figura 13.25.



Figura 13.25: Matriz de escayola y estampa de una alumna de diecisiete años.

Antes de entintar y estampar la matriz de escayola es recomendable darle una nueva capa de material sellante para asegurarnos que los poros de la superficie no absorban demasiada tinta. Para ello aplicamos una nueva capa protectora como las ya mencionadas, pero sin la necesidad de usar tinte esta

vez, siendo el barniz poliuretanado al agua el que mejor resultados ofrece. Aún así, la primera estampa suele presentar faltas de tinta en algunas zonas, mejorando el resultado notablemente con la segunda estampación. Aun así, si intentamos estampar una matriz de escayola que no ha secado completamente o que no esta bien sellada, al entintar su superficie, partículas de escayola se adherirán al rodillo, manchando este. Lo que impide la correcta dispersión de la tinta en la superficie de la matriz, dando lugar a estampas defectuosas.

### 13.3.2. Matrices en relieve sobre poliestireno

Otro material que podemos utilizar como base para una matriz en relieve es el poliestireno. Este material, relativamente fácil de manejar, no es sencillo de reciclar y en muchas ocasiones acaba siendo un contaminante plástico más en el mar. Es por esto, que a lo largo de nuestra experiencia este ha sido un material poco empleado, aprovechándolo tan sólo cuando lo obteníamos como material de desecho al que le dábamos una nueva vida como plancha de grabado.

#### Poliestireno

Esta resina sintética, es un polímero termoplástico incoloro, ligero e inodoro, que se obtiene de la polimerización del etilbenceno (Ramos Guadix, 1992) o del estireno monómero. Es resistente a la intemperie, y a la humedad, aunque lo atacan las acetonas, éteres, hidrocarburos y, por supuesto, ácidos concentrados. Aun así, debido a su bajo precio, su poco peso y a su gran capacidad aislante y de absorción de impacto, se emplea mucho como envase y como aislante térmico. Podemos encontrar diferentes versiones de este material, las más comunes son la expandida (EPS) y la extruida (XPS).

El **poliestireno expandido**, más conocido como corcho blanco, poliespan, o por su nombre comercial, Styrofoam, fue inventado por el científico estadounidense Otis Ray McIntire, que lo patentó en 1944. Este material se fabrica mediante la expansión de perlas del polímero de estireno, que gracias al vapor y a ciertos productos químicos, acaban aumentando unas cincuenta veces su volumen inicial, dando lugar a burbujas que se unen dejando diminutos poros entre ellas, adoptando la forma del molde en el que están contenidas durante el proceso de expansión.

Por otro lado, el **poliestireno extruido**, también conocido como XPS Styrofoam, presenta la misma composición química que el poliestireno expandido, diferenciándose tan solo en su proceso de fabricación. De este modo, este material resulta de la fusión de la resina plástica junto con otros materiales. Esta mezcla se extruye, expandiéndose al enfriarse, produciendo así una espuma rígida de poliestireno sin poros, que toma la forma del molde en el que tiene lugar el proceso de extrusión.

### Experiencia con el poliestireno

Este material, tan común en la actualidad, presenta grandes ventajas como su poco peso y su bajo precio, lo que ha hecho que algunos grabadores lo usen como matriz de grabado en relieve. En esta investigación tan sólo hemos usado este plástico como plancha cuando lo hemos encontrado como material de desecho, empleando las bandejas blancas de poliestireno que envasan productos alimentarios en el supermercado. Para ello hemos cortado sus bordes elevados para aprovechar su base plana como plancha.

Al usar este material como matriz tenemos la ventaja de poder grabar la imagen casi sin esfuerzo físico. El poliestireno se puede tallar de forma sencilla con cualquier herramienta cortante, incluido un cúter. Otra opción consiste en modelar su superficie aplicándole calor, generalmente con algún instrumento metálico caliente, como una aguja de tejer calentada en una llama, una punta conectada a una red eléctrica como un vibrador eléctrico, o un pirograbador. También podemos atacar el poliestireno con cualquier disolvente volátil o pegamento universal, pero el resultado en este caso es más impredecible.

El gran inconveniente de este material es que al ser muy frágil sólo podemos estamparlo manualmente por el procedimiento de bruñido, pues el poliestireno no aguanta la presión de un tórculo, deformándose y desgranándose.

## 13.3.3. Matrices en relieve sobre linóleo

El procedimiento de linografía es más sencillo y fácil de realizar que la xilografía debido a que el linóleo es más dúctil que la madera, pudiendo cortarlo fácilmente con gubias de hoja intercambiable o incluso con unas tijeras. Por lo que para aquellos estudiantes interesados en continuar investigando con los procedimientos en relieve, esta es la siguiente técnica que aconsejo que experimenten.




Figura 13.26: Matrices de linóleo y gubias.

Además, el linóleo es un material fabricado con al menos un ochenta por cien de materias primas renovables, lo que lo hace más respetuoso con el medio ambiente que los materiales plásticos. Este producto nos ofrece muchas ventajas respecto a la escayola y el poliestireno, siendo capaz de lograr estampas de calidad profesional y largas ediciones.

### Linóleo

El linóleo es un producto derivado del caucho, fácil de tallar y cortar. Este material sintético se fabrica en láminas formadas por una capa de lona o tejido de yute o cáñamo sobre la que se coloca una masa de corcho molido aglomerado con aceite de linaza oxidado, conocido como linoxina. A esta mezcla se le añaden otros aditivos como resina o colorantes, que le otorgan a este material distintos colores, siendo los más habituales diferentes tonos de marrón y, en ocasiones, verde.

Este material suave y flexible es bastante resistente y duradero. Se comercializa en láminas de varios tamaños y grosores. Con el paso del tiempo puede volverse duro y quebradizo, por lo que si lo hemos almacenado durante mucho tiempo es recomendable dejarlo al sol para que se caliente un poco y recupere su flexibilidad, antes de empezar a cortarlo.

### Experiencia con el linóleo

La técnica del linograbado ha sido analizada en profundidad en la sección 3.4, de la página 66, por lo que en esta sección me centraré en las experiencias llevadas a a cabo en el aula.

La gran ventaja del linóleo radica en su flexibilidad, permitiéndonos recortar las planchas con el tamaño y forma que deseemos, empleando para ello unas simples tijeras o un cúter. De este modo, para lograr un corte recto limpio sólo tendremos que pasar la cuchilla del cúter varias veces por el mismo sitio, tras lo cual doblamos el linóleo y ejerciendo un poco de fuerza este se partirá fácilmente. Mientras que si deseamos un corte curvo o irregular lo mejor es emplear unas buenas tijeras de corte.

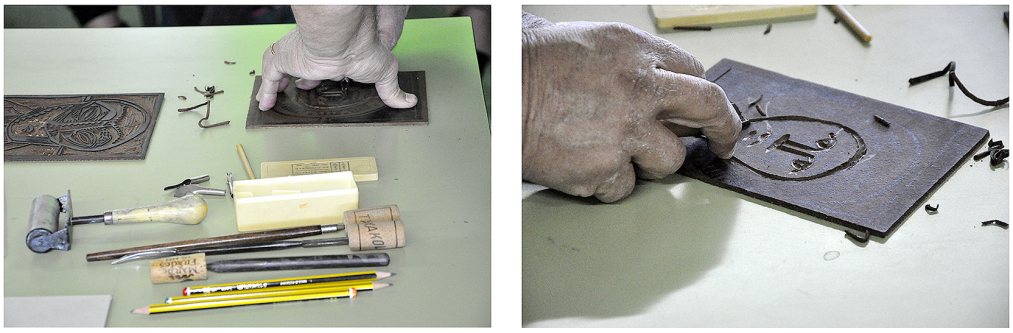


Figura 13.27: Proceso de creación de una matriz de linóleo.

Una vez que la plancha tiene el tamaño y forma deseados el proceso de trabajo es sencillo. Lo primero que han de hacer los estudiantes es transferir el dibujo invertido de su boceto a la superficie con cualquiera de los métodos explicados en la sección 2.3, en la página 43. A continuación han de vaciar con las gubias lo que no quieran que se imprima. Lo más práctico es comenzar con el cuchillo tradicional o la cuchilla en forma de uve definiendo los contornos del dibujo con mucho

cuidado y luego con las gubias más anchas y redondeadas despejar las zonas amplias que se desea dejar en blanco. Como no es necesario que la profundidad del mordido sea excesiva, no hay que presionar demasiado la herramienta, lo que ayuda a realizar cortes más precisos y controlados. Aún así, se deben colocar en todo momento las manos de forma correcta, siempre a un lado de la herramienta y nunca delante, lo que evita cortes indeseados o accidentes fortuitos.



Figura 13.28: Matriz de linóleo y estampas de una alumna de diecisiete años.

Como ya he dicho, la flexibilidad de este material nos permite cortarlo fácilmente, por lo que si hay una zona amplia de fondo que queremos que quede en

blanco, en lugar de rebajarla con distintas herramientas podemos directamente recortarla con el cúter o las tijeras. Esta característica también permite trabajar creando matrices en puzzle, que se tallan por separado y se estampan a la vez encajándolas en la platina del tórculo.

Durante esta investigación, he propuesto la experimentación con linóleo como algo voluntario, encontrando que ha tenido mejor acogida entre los alumnos de bachillerato que entre los de educación secundaria. Las razones han sido varias, principalmente la falta de tiempo para realizar el trabajo en el aula, aunque también influye mucho el hecho de que los estudiantes de bachillerato además de ser más mayores y tener otras inquietudes, son de la especialidad de arte, mostrándose más receptivos a experimentar con nuevos materiales.

### 13.3.4. Matrices en relieve en PVC

De todos los materiales plásticos que podemos emplear como planchas para grabado en relieve, el que mejor resultado ofrece con diferencia es el PVC, de precio moderado y volumen constante. Es un material flexible a la vez que duro, por lo que se presta muy bien al trabajo minucioso de grabado, superando a muchos de sus competidores.

Pero el PVC es un material que presenta riesgos para la salud al liberar bisfenol A, un producto tóxico relacionado con el cáncer, por lo que su uso en envases alimentarios se esta reduciendo drásticamente. Además, es una sustancia dañina para el medio ambiente, ya que en su composición forma parte el cloro, por lo que aunque se puede reciclar es un proceso difícil no exento de riesgos. Todos estos motivos hacen que hayamos limitado mucho el uso del PVC como plancha en esta investigación.

#### PVC

El PVC o cloruro de polivinilo es un polímero resultante de materias primas naturales. Este material termoplástico es muy resistente, presentando un índice muy bajo de expansión y contracción ante la presión por lo que no se desgasta fácilmente. Además es poco conductor, resistiendo bien la abrasión, el agua y el ataque de agentes químicos. Este plástico puede comercializarse en formato rígido o flexible, sin perder sus propiedades, pudiendo econtrarlo en forma de planchas.

#### Experiencia con el PVC

En el aula hemos empleado planchas de PVC poroso, cuya cara principal viene protegida por una capa fina de plástico que hemos de retirar antes de comenzar a trabajar. Estas planchas son rígidas y a la vez dúctiles, permitiendo ser cortadas con relativa facilidad mediante gubias y cuchillas tradicionales. Este material se

comporta de forma similar al linóleo en cuanto a dureza y facilidad de corte, lo que nos permite trabajar la linea y la forma con resultados bastante parecidos.

Aunque este plástico ofrece la ventaja de registrar de forma sencilla y rápida una gran cantidad de texturas, además de multitud de marcas realizadas con un gran número de herramientas, desde un lápiz o bolígrafo, a destornilladores, agujas, tenedores, todo tipo de cuchillos, etc. Podemos además, dejar la huella de una serie de materiales relativamente planos y rígidos tales como grapas, clips, arandelas, tuercas, tornillos, llaves, etc. La forma de dejar la huella de estos objetos en la plancha es sencilla, los colocamos donde deseemos y los presionamos sobre la plancha de PVC con ayuda de un martillo o similar, repujando estos materiales para que dejen su huella en la superficie. También podemos ejercer la presión con ayuda del tórculo, para ello pasamos la plancha con los objetos sobre ella protegidos por una cama compuesta por cartones y una madera fina que protejan el cilindro del tórculo. Al acabar de pasar por la prensa retiramos la cama y los objetos, descubriendo la huella dejada por estos en la matriz.



Figura 13.29: Matriz de PVC poroso y estampas en distinto tipo de papel de una alumna de diecisiete años.

También podemos realizar líneas apretando con un lápiz o un bolígrafo, u otro tipo de marcas con ayuda de un destornillador, una aguja, un tenedor, todo tipo de cuchillos, etc. Todas estas huellas quedarán como una marca blanca en una mancha negra cuando entintemos con el rodillo, pudiendo crear una gama más o menos rica de texturas y distintos efectos dependiendo de la colocación de estos materiales y su repetición en la matriz.

### 13.3.5. Matrices en relieve sobre madera

Para acabar de tener una visión completa de las técnicas en relieve, se puede experimentar con la madera y sus derivados. Estas técnicas están ampliamente explicadas en la sección 3.2, en la página 53, por lo que no es necesario hacer un análisis exhaustivo.



Figura 13.30: Planchas de contrachapado y DM y gubias.

En líneas generales podemos recordar que, es recomendable lijar la superficie sobre la que se va a trabajar, tiñéndola de negro o cualquier otro tono lo suficientemente oscuro, que permita seguir mejor el proceso de tallado. Podemos lograr ese oscurecimiento frotando la superficie de la madera con un paño humedecido en betún negro o algún otro tinte oscuro. A continuación se debe transferir el boceto invertido a la superficie oscura de nuestra plancha de madera, pudiendo usar papel de calco blanco, o cualquiera de los métodos ya descritos en la sección 2.3, en la página 43. Para realizar el tallado, lo más práctico es marcar los contornos de las figuras de nuestro diseño cortando los bordes ligeramente con una cuchilla o una gubia con sección en V, y a continuación rebajar el fondo unos milímetros ayudándonos de las diferentes herramientas a nuestra disposición como las gubias con sección en U. La mayor diferencia con las técnicas anteriores es que debido a la dureza superior de la madera hay que ayudarse de una maza o martillo para golpear el instrumento de corte, lo que requiere de una habilidad mayor. Además es importante usar herramientas adecuadas, empleando gubias de mango fijo en lugar de las que tienen la cuchilla intercambiable, menos resistentes a los golpes del martillo.

Dada la habilidad que se necesita para realizar este tipo de matrices, muy pocos estudiantes de bachillerato han llegado a probar este material, que necesita de un grado de experiencia, superior a la que poseen la mayor parte del alumnado de la etapa de secundaria. Mi consejo es que los estudiantes que deseen iniciarse en las técnicas xilográficas comiencen practicando en planchas de contrachapado o incluso DM, probando a continuación con una madera blanda de poca veta y el menor número de nudos posible, como puede ser la de pino. También resulta

útil usar tacos con un espesor máximo de un centímetro de grosor, evitando así que la plancha pese demasiado.

Aún así, como los estudiantes que llegan a trabajar la madera ya han experimentado con otros materiales más dúctiles, saben como han de utilizar los diferentes instrumentos para conseguir distintas texturas. Con este material además pueden utilizar el grano de la superficie, que unido a la línea, las áreas negras y blancas de la imagen y las texturas creadas, aumenta el potencial expresivo de los grabados en relieve.

### 13.3.6. Entintado y estampación de matrices en relieve

En general, el proceso de entintado y estampación es bastante similar en todas las matrices que se estampan en relieve y lo hemos descrito en profundidad en la sección 9.1, en la página 250. Una vez creada la matriz en relieve, independientemente del material empleado, podemos mejorar la impermeabilidad de su superficie dando una capa de material sellante. Cuando esta esté seca, se prepara el papel y la tinta, se extiende la tinta sobre la matriz, se coloca el papel sobre esta y se estampa.

A lo largo de los desarrollos de esta investigación, hemos usado preferentemente tinta de grabado al agua que los estudiantes han extendido con rodillo sobre un cristal o un acetato. Cuando han cargado este de tinta, de manera uniforme, lo han pasado sobre la matriz, depositando la tinta en sus superficies más altas. Se dejan así los surcos hundidos vacíos para que no se registren en la estampa. Esta operación se repite tantas veces como sea necesario, cambiando la dirección de aplicación hasta conseguir que todas las superficies elevadas queden cubiertas de una brillante capa uniforme de tinta fresca fina y homogénea.

En los casos en los que los estudiantes deseen crear una estampa policroma lo más profesional y seguro es usar varias matrices, una para cada color, que se entintan con distintos rodillos y se estampan de forma sucesiva, para evitar que las tintas se contaminen y el resultado pueda ser reproducible. La otra opción es entintar a la poupèe, usando la misma matriz pero empleando distintos tonos o matices de tinta en lugares más o menos distanciados. El riesgo de no poder reproducir los mismos colores de la estampa en las copias sucesivas, convirtiéndola en un monotipo, está más presente en esta última opción, pero dada la inmediatez de esta, ha sido la opción más utilizada por los estudiantes de secundaria. En cualquier caso, como ejercicio creativo, en esta fase, el alumnado ha podido experimentar con el rodillo, combinando sobre su matriz distintas tintas de forma más o menos libre, aunque siempre intentando que los colores no se mezclen en el cristal o el rodillo sino en la matriz. Esta parte de la actividad, más creativa y lúdica, permite que el trabajo sea más completo en cuanto al desarrollo de la sensibilidad, la imaginación, la creación y el control motriz.

Una vez acabado el entintado se coloca sobre la matriz el soporte o papel donde vamos a estampar siguiendo la hoja de registro. Habitualmente en estos

casos el papel no suele humedecerse para evitar que se vuelva demasiado flexible, recogiendo tinta de zonas a las que no debería haber llegado. Tan solo en las ocasiones, en las que hemos estampado por presión manual y la estampa ha salido defectuosa, hemos experimentado humedeciendo ligeramente el papel antes de usarlo, logramos así un mejor registro de la imagen, aunque es preferible emplear un papel flexible tipo Ingres para lograr buenos resultados.



Figura 13.31: Entintado y estampación mecánica.

Como ya sabemos, en general, podemos ejercer presión sobre el conjunto de matriz entintada y papel de dos formas, mecánica y manual, dependiendo su elección principalmente de la resistencia de la matriz.

La más sencilla y que mejor resultado ofrece es emplear la **presión mecánica** de un tórculo, aunque en este caso debemos asegurarnos que la matriz usada sea capaz de resistir dicha presión, como ocurre con el linóleo, el PVC o la madera. Para ello colocamos la matriz entintada sobre la platina del tórculo, y siguiendo la hoja de registro depositamos sobre ella el papel con sumo cuidado, para evitar que los elementos se muevan y la imagen quede borrosa. A continuación protegemos el conjunto con la cama y lo hacemos pasar entre los rodillos del tórculo, logrando una buena transferencia de tinta.

Pero, debido a que muchas de las matrices empleadas no son lo suficientemente resistentes para soportar la presión mecánica, suele ser muy habitual en este procedimiento emplear la **presión manual**. Siendo especialmente indicado su uso cuando la matriz es de poliestireno o de escayola, ya que estos materiales no soportan bien la presión ejercida por un tórculo pudiendo quebrarse o deteriorarse fácilmente. De este modo, sobre la matriz entintada se deposita el papel siguiendo las marcas del registro, se protege el conjunto con un papel fino y se procede a ejercer la presión manual o bruñido, con la ayuda de nuestra mano, una muñequilla de trapo, un baren, una cuchara de madera, un rodillo de caucho limpio, o incluso el mango de una gubia. Para presionar de forma uniforme se aconseja emplear movimientos circulares, ejerciendo siempre la misma fuerza. Según el frotador que empleemos la presión variará y, por tanto, la tonalidad de la tinta en la estampa. Hay que tener en cuenta que la presión ejercida con la mano siempre será inferior a la realizada con cualquier frotador manual, pudiendo aprovecharnos de esta característica para que nuestras estam-

pas presenten diferentes tonalidades en determinadas áreas, pudiendo jugar con la combinación de tonos más claros y otros más oscuros.

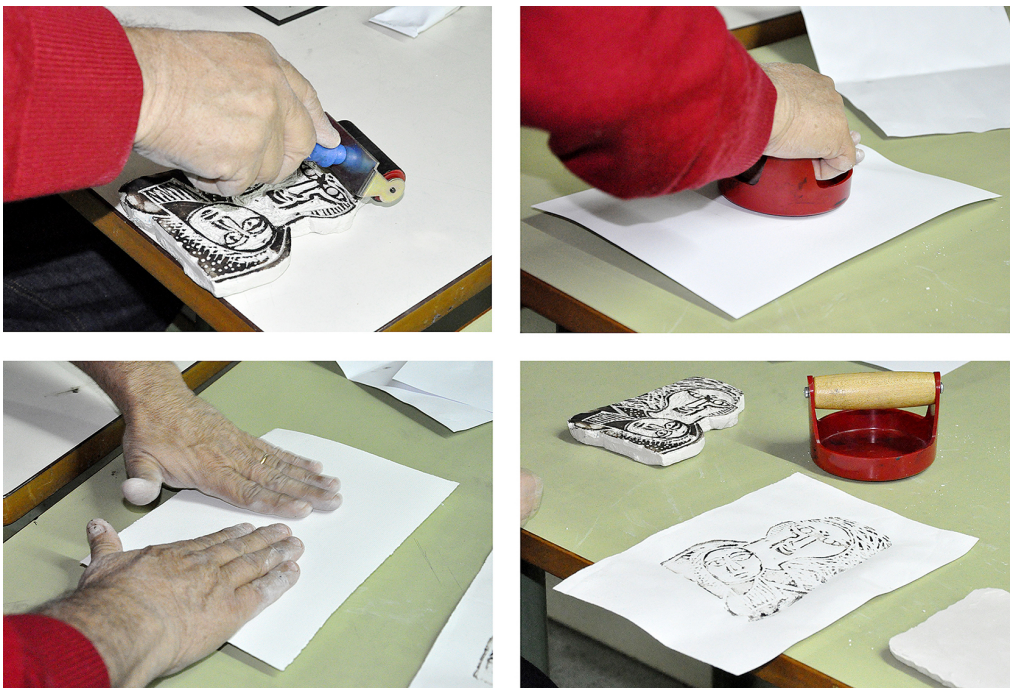


Figura 13.32: Entintado y estampación manual.

Finalmente, cuando terminamos de aplicar la presión al papel para transferir la imagen, levantamos este con cuidado por uno de sus extremos comprobando su estado. Si necesita más tinta lo dejamos caer otra vez y ejercemos más presión hasta que la estampación sea correcta, momento en el que retiramos el papel completamente de la matriz con mucho cuidado, obteniendo así la primera prueba.

La imagen final de la estampa presentará el efecto de inversión característico de la estampación por contacto. Hay que tener en cuenta además, que la primera prueba suele quedar un poco desvaída, ya que el material limpio de la superficie de la matriz siempre absorbe parte de la tinta. Debido a esto, la primera prueba se suele realizar en un papel sucio o de calidad inferior. Las siguientes estampas presentarán una capa de tinta más homogénea, pudiendo comenzar a realizar la tirada, repitiendo la operación tantas veces como deseemos. Por otro lado, si queremos volver a estampar la misma matriz con otros colores, debemos tener la precaución de limpiar su superficie lo mejor posible, para que no se mezcle el nuevo tono con el anterior, eliminando también cualquier resto de la primera tinta del rodillo y la superficie de mezclas. Las estampas en relieve así obtenidas suelen tener una gran fuerza expresiva, con característicos trazos gruesos y agresivos.

Una vez realizada la estampa, esta ha de secarse antes de poder almacenarla. Para asegurarnos que la tinta y el papel están completamente secos podemos dejar las estampas un día o dos colgadas de una cuerda, o apoyadas en sentido horizontal sobre un secadero. Tras este tiempo se guardan apiladas una sobre

otra, separadas por papeles de seda, y bajo la presión de un tablero grueso, cuyo peso ayudará a que el papel no se deforme.

En general, en esta fase del trabajo, he pedido a los estudiantes que obtengan un mínimo de dos copias iguales. La finalidad de este requisito es que aprendan a cuidar todas las fases del proceso de creación de una estampa, valorando desde la primera a la última, además de experimentar la utilidad de estas técnicas.

Para acabar, hemos de remarcar que, dentro de las posibilidades experimentales que tienen este tipo de matrices, una de las más interesantes es que cuando el relieve no es demasiado profundo, nos permiten estampar la matriz tanto en relieve como en hueco. Usando fácilmente los dos procedimientos que hemos visto hasta ahora: el tipográfico o en relieve, entintando y estampando la superficie de la matriz tal y como acabamos de ver; y el calcográfico o en hueco, entintando los huecos tal y como vimos en la sección anterior. Es útil que los estudiantes experimenten con esta doble posibilidad expresiva, pues se resalta y se fija de este modo, las diferencias entre el concepto de grabado en hueco y en relieve, independientemente de la matriz empleada. Permitiéndonos además lograr una estampa a dos tintas fácilmente reproducible pues una tinta se depositará en los huecos y la otra en el relieve.

## 13.4. Actividades de aproximación a los procedimientos aditivos

En este bloque de actividades he intentado sentar las bases de los procedimientos aditivos. Estos procesos consisten fundamentalmente en añadir material a la plancha hasta transformarla en una matriz en la que el relieve y el hueco tienen la misma importancia.

Existen muchas maneras de aproximarnos a estos procedimientos aditivos, una de las más populares es el collagraph, aunque a lo largo de esta experiencia he encontrado diversos inconvenientes en la aplicación de esta técnica en el aula, que ha hecho que desarrolle un nuevo sistema basado en los anteriores pero con modificaciones suficientes como para poder ser considerado una técnica aparte.

En cuanto a los contenidos asociados a este bloque, la propuesta que hago parte de continuar trabajando los conceptos ya vistos sobre los elementos del lenguaje visual, como punto, línea y forma, ampliando el concepto de textura y comenzando a introducir nociones básicas de color. En estas técnicas la manipulación de la línea no es algo tan intuitivo como en los procedimientos en hueco o incluso en relieve, dependiendo sobre todo del material elegido para realizar la matriz. Pero en cambio, las formas y las texturas se pueden trabajar de forma fácil y creativa. Esto se debe principalmente a las características particulares de los procedimientos aditivos, que nos ofrecen un amplio abanico de posibilidades, permitiéndonos trabajar la textura como una demostración de densidad espacial que genera gradaciones de luz, aportando volumen a los objetos. De este modo,

la textura nos ayuda a completar nuestra obra aportando una sensación táctil y visual que se añade al resto de elementos, enriqueciendo la estampa.

En cuanto al color, se puede realizar una reflexión colectiva sobre su percepción y la sensación de temperatura que puede transmitir, introduciendo los conceptos de colores cálidos y fríos. Durante todas las actividades planteadas hasta ahora el alumnado ha tenido acceso a usar tintas de los tres colores primarios además del negro, pudiendo mezclarlas y combinarlas de manera intuitiva y libre. A partir de esta experiencia instintiva, es aconsejable comenzar a construir y clarificar algunos conceptos relativos al color, que permitan a los estudiantes un uso más consciente y premeditado del mismo, permitiendoles, si lo desean, volver a estampar algunas de las matrices realizadas en los trabajos anteriores, mejorando así sus resultados y, sobre todo, su comprensión.

### 13.4.1. Collagraph

La técnica del collagraph proporciona una gran variedad de posibilidades al permitir pegar a la plancha cualquier elemento más o menos plano cuya superficie sea porosa y pueda retener la tinta. Esto favorece la generación de una gran cantidad de formas y texturas novedosas. Esta revolucionaria técnica, surgida en los años cincuenta, contribuyó a expandir la concepción del grabado y la estampación que había hasta ese momento.

Podemos encontrar la descripción completa del collagraph en la sección 5.3, de la página 140, donde quedan patentes sus grandes posibilidades expresivas.

#### Cartoncillo gris o cartón fino reciclado

El material más utilizado en la técnica del collagraph es el cartón, principalmente el cartón gris. Este material consta de tres capas, generalmente unidas mediante adhesivo. La primera capa, conocida como **cara**, esta compuesta por pasta química blanqueada que suele ir estucada, la segunda capa, llamada **tripa** y, la tercera, **reverso**, están hechas con fibras secundarias recicladas de buena calidad. En ocasiones, el reverso, también puede encontrarse estucado en blanco o en color claro (García Jiménez y Rodríguez Rodríguez, 2005).

Las propiedades de volumen y fuerza de estos cartoncillos son bastante bajas, pero al ser muy delgado y compacto presenta un peso muy bajo que junto a su reducido precio le han convertido en un material muy usado en el packaging de productos. Encontramos así multitud de cajas prismáticas de todos los tamaños de este material con las que se envasan desde perfumes y juguetes, a ciertos productos de limpieza, medicamentos, o algunos alimentos como galletas y cereales.

### Papel de lija

Otro material que hemos empleado bastante en las experiencias llevadas a cabo en el aula con el collagraph es la lija. Nuestros alumnos han usado con bastante frecuencia recortes de papel de lija o papel esmeril de distintos grosores, para crear zonas texturizadas de un negro más intenso. En el mercado podemos encontrar diferentes tipos de **lijas**, comercializadas con varios formatos. El más común es el rectangular de 230 x 280 centímetros y sus divisiones proporcionales, pero también podemos encontrar lija en rollo, en banda, disco, tubo, y flap disc para acoplar a una amoladora.

Las lijas se pueden clasificar siguiendo varios criterios, como son la composición de su soporte, el material abrasivo usado en su composición, el uso que se les de, etc. Si consideramos el material abrasivo con el que están fabricadas podemos distinguir entre las primeras lijas de vidrio en las que se pegaba vidrio triturado a un papel; las de óxido de aluminio, de color rojo; las de carburo de silicio, de color negro; y las que emplean óxido de zirconio, de color azul. Aunque en lenguaje coloquial, podemos diferenciar entre:

- Lijas de madera: el material abrasivo se adhiere a un papel y se usan en seco. Son las más comunes.
- Lijas de metal: el material abrasivo empleado suele ser carburo de silicio, y se pega a una tela resistente. Se emplean en seco.
- Lijas impermeables o al agua: el material abrasivo se une a un papel impermeable o sustancia fibrosa. Se pueden usar en seco o en húmedo.

Aunque, en general, sean del tipo que sean, lo más habitual es clasificarlas por la rugosidad de su superficie, es decir, el número de granos por centímetro cuadrado. De modo que, cuanto menor es el número mayor es el tamaño del grano y viceversa. La numeración de las lijas de madera más comunes oscila entre los tres ceros y el número 6, mientras que en las lijas de agua puede variar entre 40 y 800. A continuación ofrecemos una tabla de equivalencias de estos grosores entre lijas de ambos tipos:

**1. Clasificación de las lijas según su rugosidad:**

| Tipo de lija | Lija de madera | Lija de metal | Lija al agua |
|---|---|---|---|
| Muy gruesa | nº 1 y 2 | 12-60 | 40-60 |
| Gruesa | nº 3 y 4 | 60-80 | 60-80 |
| Mediana | nº 5 y 6 | 100-220 | 100-180 |
| Fina | nº 0 | 240-300 | 220-280 |
| Extrafina | nº 00 | 320-600 | 280 - 320 / 360 - 600 |
| Super fina | nº 000 | 800-1500 | 600 - 1200 |

Las lijas de grano fino y medio son las más empleadas, sobre todo la lija de 220, no sólo para crear áreas oscuras en las técnicas aditivas, si no también para preparar superficies, alisarlas, e incluso desbarbar algunos trazos realizados con punta seca cuando deseamos una línea limpia. Aún así, las que más posibilidades ofrecen en esta técnica a la hora de entintar son las de grano grueso.

### Experiencia con el collagraph

En las actividades que he planteado a los estudiantes en el aula con esta técnica, he propuesto como material para la plancha el cartón, preferiblemente cartón gris reusado, del mayor grosor que podamos encontrar. Podríamos usar otro tipo de cartón como el ondulado, pero este ofrece peores resultados pues es habitual que se deforme al ceder ante la presión del tórculo de forma irregular.

Las ventajas del cartón son muchas, es un material muy versátil, reciclable y biodegradable, que además nos permite emplear adhesivos de baja toxicidad, biodegradables, hipoalergénicos y no irritantes, como las colas al agua tipo cola blanca de carpintero, látex o alkil. Ayudándonos de estos adhesivos podemos conformar nuestro diseño. Para ello, los estudiantes forman la imagen deseada en la plancha a modo de collage, pegando en ella diferentes materiales planos más o menos texturizados como telas, redes de plástico, láminas de metal, plantas, arena, papel de lija o incluso carborundum. Estos elementos nos ayudan a crear zonas de diferentes tonalidades, pudiendo crear las áreas más oscuras al adherir polvo de carborundum de distintos grosores o, lo que es más sencillo, recortes de papel de lija o papel esmeril grueso, con el que podemos lograr hasta el negro más intenso.

Una vez acabado el collage lo hemos de dejar secar al menos veinticuatro horas, sobre todo si hemos usado colas líquidas, para asegurarnos que todos los objetos están pegados.

El último paso antes de poder entintar la matriz consiste en proteger e impermeabilizar su superficie, tapando o sellando sus poros, para que sea capaz de ser entintada sin deteriorarse. Podemos usar para ello una o varias capas de diferentes productos líquidos. Esta capa es la encargada de proteger el cartón de la humedad, haciéndolo menos absorbente y evitando así que el papel del soporte quede pegado a la matriz entintada al someter el conjunto a la presión del tórculo durante el proceso de estampación.

Al comienzo de esta investigación experimentamos con la goma laca como material sellante y protector pero al tener que diluirla con alcohol se desprendían olores muy fuertes, que resultaban desagradables a los estudiantes y podían llegar a ser tóxicos en el aula cerrada. Para solventar este problema, hemos ido probando sustancias alternativas como el esmalte acrílico brillante blanco tipo Titanlux o el latex. Aunque la que mejor resultados nos ha ofrecido hasta ahora es el barniz poliuretanado de base acuosa, que se diluye en agua.

Antes de pasar al entintado debemos asegurarnos que esta capa también está completamente seca, dejándola reposar como mínimo veinticuatro horas más. Debido a todos estos largos tiempos de espera, que rompen el ritmo de la clase, he sustituido esta técnica por otras variaciones más sencillas y prácticas que ofrecen una amplia gama de posibilidades, como veremos a continuación.

### 13.4.2. Matrices aditivas con materiales industriales

Como ya he dicho anteriormente, aunque los resultados de las actividades de collagraph son generalmente satisfactorios, el tiempo de espera en muchas ocasiones se hace insostenible en un aula de educación secundaria, dificultando enormemente su puesta en práctica. Es por esto que he desarrollado a lo largo de esta investigación un método paralelo muy efectivo y limpio que ahorra tiempo y ofrece acabados tan buenos como cualquier otro sistema aditivo.

Esta nueva técnica, se basa en el collage de todo tipo de elementos más o menos planos que adherimos a la plancha mediante cinta adhesiva industrial, principalmente cinta de aluminio, aunque también la hay de otros materiales, pudiendo experimentar con cinta americana, que suele estar texturizada, con cinta de precinto o de embalar, más fina y del característico color marrón, o con las nuevas cintas de cobre. Estas cintas adhesivas industriales nos ayudan a fijar todos los elementos de manera sencilla, rápida y fácil, sin necesidad de usar un pegamento y, lo que es más importante, al mismo tiempo que fijan los componentes de nuestra composición impermeabilizan la matriz, eliminando los tiempos de secado tanto del pegamento como del sellante. De este modo, en lugar de tener que usar como mínimo tres sesiones diferentes para crear nuestra matriz, podemos hacerlo en una sola. Lo que ayuda al alumnado a mantener la atención en la actividad.

#### Cinta de aluminio

La cinta de aluminio es una cinta metálica adhesiva formada por tres elementos: una capa de film de aluminio, un adhesivo acrílico y una capa siliconada que se separa con facilidad. Su principal característica es su gran fuerza adhesiva, pudiendo unir, no sólo metal, sino todo tipo de materiales como plásticos, telas, maderas, cartones, etc. También presenta un enorme poder sellante y protector, pues aísla de la humedad y el polvo, siendo muy resistente a la corrosión, a temperaturas extremas, tanto altas como bajas, y a condiciones adversas. Presenta incluso propiedades como aislante acústico.

Debido a todo esto, esta cinta es un producto industrial con muchas aplicaciones. Comenzó usándose como aislante en los sistemas de ventilación y climatización, siendo muy apreciada en instalaciones de calefacción y en la industria del frío, aunque su uso también se ha extendido a la industria de la automoción empleándose en la carrocería de vehículos, e incluso a la industria aeronáutica.

Principalmente, esta cinta de aluminio se vende como recubrimiento y aislamiento de sellado de conductos y tuberías de aire acondicionado, calefacción y refrigeración, por lo que se puede adquirir en cualquier ferretería, tienda de fontanería o bazar, a un precio bastante económico. Se comercializa en distintos tamaños, siendo los más comunes los rollos de entre diez y cincuenta metros de longitud total, con un grosor de cincuenta milímetros (dos pulgadas), y un espesor de un milímetro aproximadamente. Aún así podemos encontrar en ocasiones rollos con diferentes anchuras, que oscilan entre los veinticinco y los ochenta milímetros, siendo los más comunes los de cinco centímetros.

### Experiencia con los materiales industriales

En las actividades realizadas con esta técnica en el aula hemos partido de una base plana de cartón fino gris reciclado, igual que las usadas en la experiencia del collagraph. Nuestra principal fuente de obtención de este tipo de cartón han sido las cajas de cereales o galletas, dándoles una nueva vida a estos objetos desechados.




Figura 13.33: Materiales usados en el aula con las técnicas aditivas.

Sobre esta base, los estudiantes crean la composición deseada recortando y combinando todo tipo de objetos más o menos planos. Estos elementos usados en la composición pueden tener múltiples procedencias. Se puede usar prácticamente cualquier recurso fácil de hallar en nuestro entorno cotidiano que sea susceptible de dejar una huella en la matriz o en la estampa. Principalmente hemos usado materiales de la naturaleza (hojas, cortezas, pequeñas ramas, plumas, etc.) y materiales de desecho (cartones, plásticos, palillos, telas, cuerdas, trozos de envases, etc.). Muchos estudiantes han optado por recortar formas en trozos del mismo cartón gris de la plancha, pero también se han usado mucho mallas de plástico de los envases de cebollas y ajos, cuerdas, algunas telas, cartón ondulado, lijas, etc. Estos materiales variados constituyen un recurso fundamental para la creación de trabajos expresivos personales.

Todos estos elementos que forman la composición pueden depositarse directamente en su lugar sobre la plancha, aunque por seguridad la mayor parte de los estudiantes han pegado estos elementos a la plancha usando un poco de pegamento de barra o algo de cola blanca de carpintero. En ambos casos no se necesita

tiempo de espera para el secado pues estos adhesivos simplemente sirven para que las partes añadidas se mantengan unidas a la plancha el tiempo suficiente para poder fijarlas usando la cinta autoadhesiva industrial.



Figura 13.34: Proceso de creación de una matriz aditiva.

Para ello, se cortan los trozos necesarios de cinta y quitándoles el protector siliconado se pegan sobre el conjunto que forma el diseño. En general, estas cintas y, en particular, la de aluminio, tienen una gran adherencia, fijando inmediatamente todas las partes añadidas a la plancha. Entre sus múltiples cualidades esta el ser resistente el calor, la fricción y la presión, lo que hace que estas matrices sean muy duraderas. Aunque la característica que más nos interesa es que esta cinta sella la superficie de la matriz perfectamente al ser resistente tanto al agua, como al aceite y la grasa, lo que otorga a nuestra matriz una hermeticidad duradera que nos permite pasar al entintado y la estampación inmediatamente, sin necesidad de esperar o añadir ningún producto más. Todo esto la convierte en el material ideal para darle el acabado perfecto a nuestras matrices aditivas.

Aunque este material también presenta algunos inconvenientes. El primero con el que nos hemos tropezado es la limitación de la anchura de esta cinta, que al tener tan sólo cinco centímetros, hace que en nuestras estampas aparezcan unas características líneas paralelas que dividen el diseño, al menos en tres franjas, dependiendo del tamaño de la matriz empleada. Para solventar este inconveniente, lo más sencillo es tener en cuenta en el diseño de nuestra obra las líneas paralelas horizontales o verticales que dejará la cinta, incluyéndolas de algún modo en nuestro dibujo. Nuestros alumnos han optado por varias soluciones. Algunos han probado a adaptar el tamaño de la plancha al de la cinta, aunque esta opción ha tenido poco éxito al quedar la plancha excesivamente pequeña. De este modo, el recurso más empleado ha sido incluir las líneas dentro de su composición de forma regular o irregular, enriqueciendo así su creación.

Otro problema es que cuando usamos una cinta de baja calidad se deteriora bastante rápido en las zonas más elevadas de la plancha, soportando muy poco la fricción del entintado en las zonas con relieve más pronunciado.

El mayor problema al que nos hemos enfrentado han sido las roturas de la cinta debidas al excesivo volumen de los materiales adheridos para crear la matriz. En general, igual que ocurre en el collagraph, cuando empleamos relieves desmesurados en la matriz, o creamos un desnivel demasiado pronunciado entre los distintos planos, corremos el riesgo de que nuestra estampa tenga fallos en la tinta o incluso se rompa, siendo más difícil lograr un buen entintado. En esta técnica además de sufrir este inconveniente en la estampa también lo encontramos en la matriz, pues cuando algún estudiante ha empleado relieves demasiado elevados hemos observado que la cinta de aluminio protectora acaba rompiéndose durante el entintado o la limpieza tras la primera o segunda estampa. Para evitar estos inconvenientes es necesario limitar el volumen de los elementos añadidos a la matriz, reduciéndolos a unos dos milímetros de espesor. Hay que tener en cuenta que esta precaución no nos limita expresivamente, pues podemos conseguir un efecto similar de línea y forma usando hilos en lugar de cuerdas.

Otra precaución que podemos tomas para paliar estos inconvenientes consiste en dar una capa de barniz protector a estas matrices antes de entintarlas por primera vez. Con esta capa conseguimos un triple efecto positivo, disminuir en la estampa las marcas de las líneas producidas por el corte de la cinta, a la vez que aumentamos la resistencia de la matriz y nos aseguramos que esta no modifica los tonos de los colores que usemos, pues el aluminio acaba contaminando los tonos de amarillo que se vuelven verdosos debido al cardenillo que suelta el metal.

En cualquier caso, he de decir que, a pesar de estos pormenores, considero que el uso de estas cintas industriales es todo un éxito, pues debido a sus grandes propiedades aditivas, de resistencia, sellado y protección, nos ayudan a generar rápidamente soluciones prácticas, muy eficientes. Esto permite al alumnado disfrutar en la creación de estas matrices en el aula, lo que se nota en los resultados obtenidos, de los más creativos de toda la experiencia.

A continuación he añadido las imágenes de una selección de matrices aditivas y estampas producidas a partir de estas. El primer ejemplo corresponde a la figura 13.35 en la que podemos apreciar dos matrices realizadas por estudiantes de segundo de Bachillerato. La primera construye un retrato de un ser híbrido humano-felino usando unicamente cuerdas, mientras que la segunda genera un retrato mitad hombre mitad planta, empleando hojas y recortes de cartón. Estas matrices estampadas con tarlatana como si se tratase de matrices en hueco producen estampas muy expresivas que se ajustan a los planteamientos iniciales de la actividad.



Figura 13.35: Matrices y estampas de dos alumnas de diecisiete años.

El resto de ejemplos que muestro a continuación son creaciones producidas por el alumnado de primero de Educación Secundaria Obligatoria, en torno a la idea del árbol y la naturaleza. Este motivo tan sugerente ha logrado implicar a los estudiantes en creaciones llenas de imaginación. En general, esta actividad fomenta la experimentación del alumnado con los materiales y las formas, ayudándoles a buscar nuevas soluciones como se puede apreciar en la figura 13.36 en la que la alumna ha decidido recortar el contorno de la plancha para adaptarlo a la forma.




Figura 13.36: Matriz y estampas de una alumna de doce años.

Con esta técnica hasta los estudiantes más nóveles han logrado obtener una matriz de gran calidad con un acabado profesional, con la que han podido experimentar distintas formas de entintado. En general, he propuesto en el aula la realización de una estampación en relieve con rodillo seguida de otra en hueco con tarlatana, tal y como podemos apreciar en las dos pruebas situadas debajo de la matriz en la figura 13.37. Algunos estudiantes han realizado una tercera estampa, experimentando con el entintado de forma más libre tal y como vemos también en la misma imagen, en la estampa que hay junto a la matriz.



Figura 13.37: Matriz y estampas de un alumno de doce años.

En las siguientes dos imágenes podemos observar dos soluciones distintas en la representación de una palmera. Mientras que en la primera, figura 13.38, se han empleado unicamente recortes de cartón reciclado, en la segunda, figura 13.39, el alumno sólo ha usado cuerda.

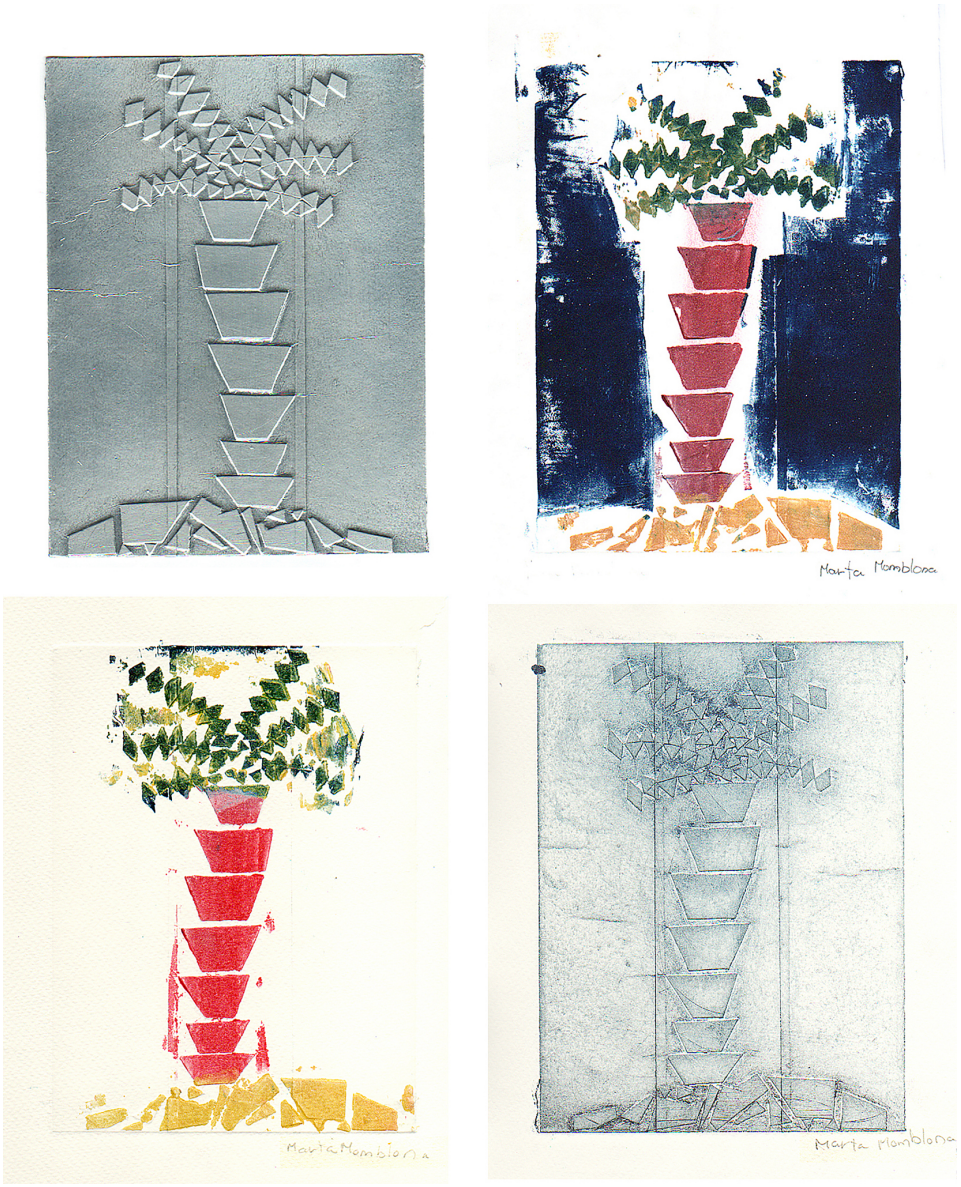


Figura 13.38: Matriz y estampas de una alumna de doce años

En los ejemplos que he seleccionado se puede observar además el empleo del color que han hecho los estudiantes en el aula. En general, cuando han realizado la estampación en relieve con rodillo, la mayoría han optado por entintar a la poupèe, con dos o tres colores distintos, distribuidos por zonas concretas como el suelo, el tronco o las hojas del árbol. En cambio, cuando han entintado con la tarlatana como si se tratara de una matriz en hueco, la gran mayoría lo ha hecho

con un solo tono, probando tan solo con los distintos niveles de limpieza, dejando desde veladuras muy tenues a otras más notables.

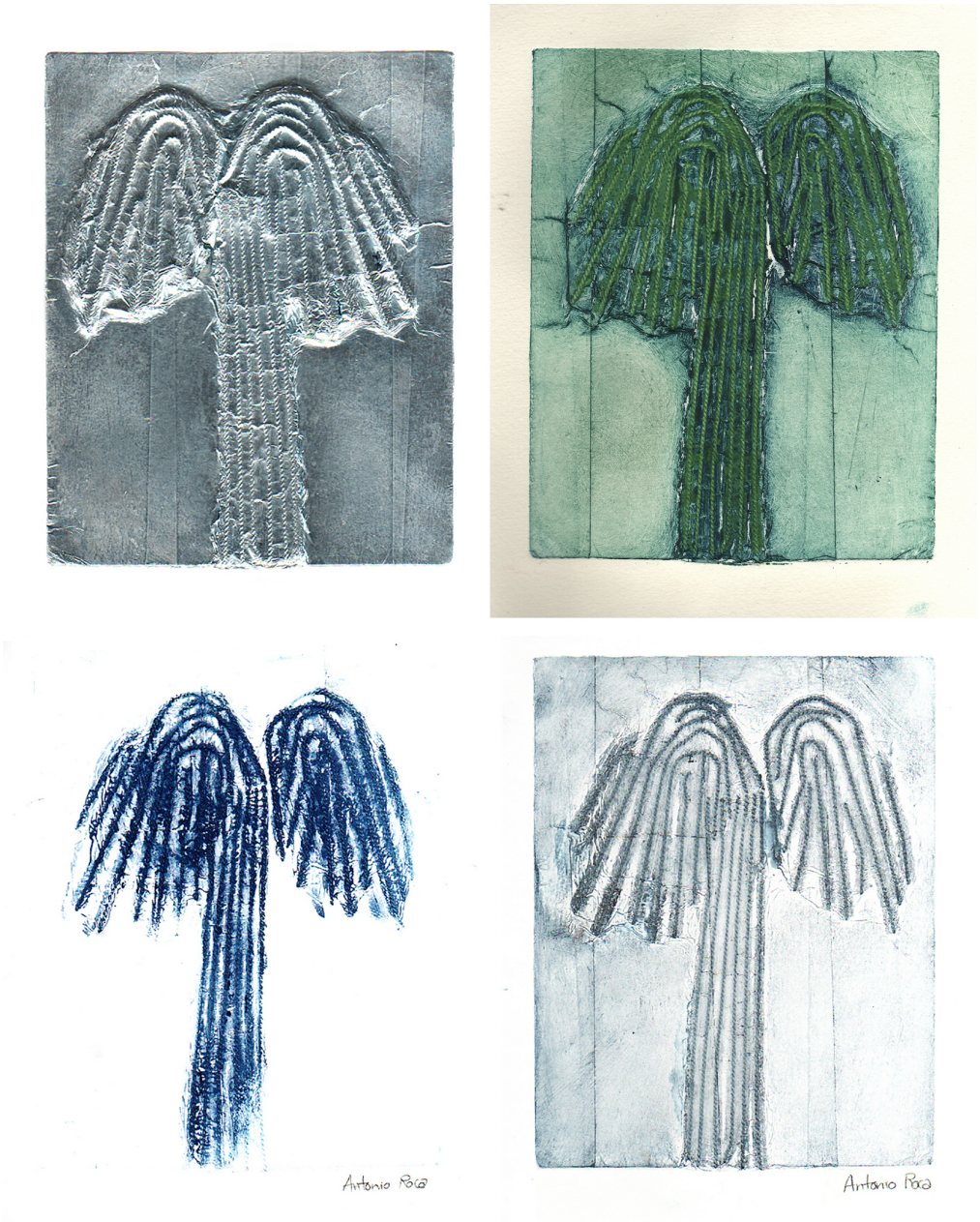



Figura 13.39: Matriz y estampas de un alumno de doce años.

En mi opinión, este cambio de tratamiento cromático se debe a que la experiencia anterior del alumnado con el rodillo le ha dado la confianza y la soltura necesarias para investigar más libremente con el color, disfrutando al mezclar los tonos y distribuirlos en la matriz como si se tratase de un juego. Mientras que el entintado con tarlatana, más exigente y laborioso no les ofrece aún la misma seguridad, prefiriendo ajustarse a lo conocido.

### 13.4.3. Entintado y estampación de matrices aditivas

Por regla general, las matrices aditivas son las que más posibilidades nos ofrecen en su entintado y estampación. Independientemente de las técnicas usadas para crear este tipo de matrices, todas nos suelen brindar un amplio abanico de oportunidades que nos ayudan a experimentar e investigar de manera sencilla en el campo de la estampación. Podemos consultar algunas de estas posibilidades en la sección 9.3, en la página 256, donde las hemos descrito con detalle.

De este modo, en el aula, hemos utilizado este tipo de matrices para experimentar con el entintado y la estampación. Para ello, he pedido a mi alumnado que hiciera una doble impresión de su matriz, la primera como si se tratara de una matriz en relieve, y la segunda como si fuese en hueco.

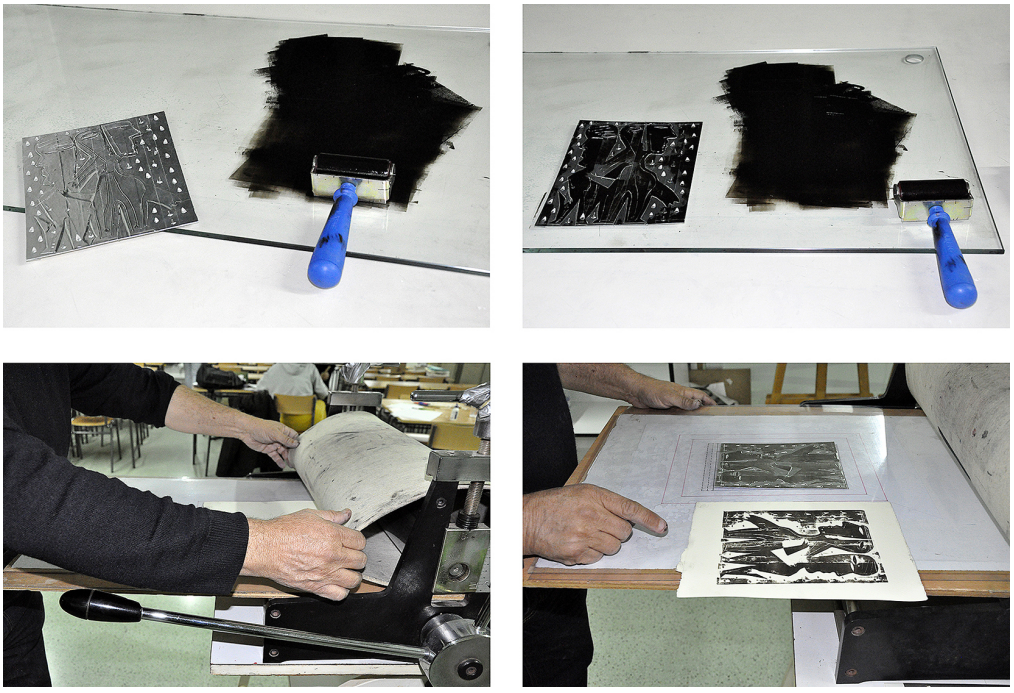


Figura 13.40: Proceso de entintado y estampación en relieve.

En el primer caso, los estudiantes han entintando con rodillo sólo las partes más elevadas de la matriz. Se destacan así las formas del diseño, que quedan resaltadas como bloques compactos. De este modo, tras la estampación con ayuda de un tórculo, se logran estampas donde la forma es el elemento más relevante.

Una vez obtenida esta estampa, se puede volver a entintar la misma matriz por segunda vez, pero en este caso, como si se tratase de una matriz en hueco. Para ello, los estudiantes han repartido la tinta cuidadosamente con un trozo de tarlatana o una tira enrollada de fieltro viejo, asegurándose que esta entra en todos los huecos de la superficie. A continuación han limpiado el exceso de tinta con movimientos circulares de un trozo de tarlatana, e incluso un poco de periódico. Procediendo a estampar el resultado sobre un papel correctamente

humedecido, con ayuda del tórculo. Se han obtenido así estampas en las que priman las texturas y las líneas marcadas, por pequeñas que sean, en lugar de las formas, generándose obras muy diferentes de las anteriores, a pesar de estar producidas por la misma matriz.



Figura 13.41: Proceso de entintado y estampación en hueco.

Finalmente algunos de estos jóvenes estampadores han realizado una tercera prueba, experimentando con el entintado y el color de forma completamente libre. En estos casos, la mayoría ha usado el rodillo, manchado no solo el relieve sino también el fondo del diseño de forma premeditada, creando estampas en su mayor parte irrepetibles, pero con una gran fuerza visual.

Otros, han buscado efectos de color, estampando sus matrices con la técnica de la poupèe (ver sección 10.1.4, en la página 273) o con la estampación mixta de dos colores, uno en los huecos y el otro en el relieve (ver sección 10.1.7, en la página 278). Para ello han entintado primero la matriz con un color con ayuda de la tarlatana y al acabar, han vuelto a entintar la misma matriz con un segundo



Figura 13.42: Matriz y estampas de un alumno de doce años.

color extendido con el rodillo tan sólo en las partes elevadas de la matriz, tal y como se aprecia en la imagen 13.42, donde se ven los tres tipos de estampaciones.

Con este trabajo, nuestra intención ha sido principalmente la de hacer reflexionar a nuestro alumnado sobre la dualidad de las matrices aditivas, que pueden ser tratadas tanto como matrices en relieve, como matrices en hueco y, las inmensas posibilidades creativas que derivan de este hecho.

## 13.5. Actividades de aproximación a los procedimientos planográficos

Con el presente bloque de actividades intento mostrar a los estudiantes los fundamentos de los procedimientos planográficos. Todas las técnicas englobadas en estos procedimientos se basan en el mismo principio, la repulsión entre el agua y la grasa. De este modo se trabaja con sustancias que logran crear en la matriz dos tipos de áreas:

1. La zona del dibujo, que será hidrófoba y al mismo tiempo lipófila.
2. El área del fondo, que deberá ser hidrófila y, por tanto, lipófoba.

Esto permite que al entintar con una tinta grasa, esta sea retenida en las zonas lipófilas formando el dibujo, y rechazada por las lipófobas, dejando el fondo sin tinta.

Pero este principio, tan fácil de comprender, es bastante difícil de realizar correctamente. Se necesita mucha práctica y pericia para poder lograr buenas estampas, por lo que muchos grabadores noveles se desaniman por el camino.

Es por esto que desde hace tiempo se investigan nuevos sistemas para simplificar y facilitar estas técnicas, buscando además materiales y sustancias alternativas a las tradicionales, que sean menos tóxicas y más respetuosas con el entorno natural. Actualmente podemos encontrar muchos de estos experimentos registrados en vídeos subidos a la plataforma Youtube, además de los artículos de revistas especializadas. Estos procesos litográficos emplean como mordientes sustancias comunes como el ácido cítrico de un limón, el ácido acético del vinagre o el ácido fosfórico de la Coca-cola, logrando simplificar la fase de creación de la matriz.

A lo largo de esta investigación, hemos experimentado con alguno de estos sistemas en el aula, aunque tan solo con los alumnos de segundo de bachillerato, más mayores y predispuestos, debido a que sigue siendo un proceso cuyos resultados son bastante impredecibles y difíciles de lograr. Es por este motivo, que los ejercicios realizados con este procedimiento no tienen un concepto específico asociado, sino más bien, la experimentación con todos los elementos del lenguaje visual vistos hasta este momento: punto, línea, plano y textura.

### 13.5.1. Litografía con miel y limón

Esta técnica, propuesta por Francisco Hernández-Chavarría, y expuesta en la sección 6.6.1, en la página 184, ha sido probada en el aula por los alumnos de segundo curso de bachillerato aunque sin demasiado éxito.

En nuestro caso, al igual que el autor, hemos trabajado sobre láminas de aluminio offset reutilizadas. Para ello hemos limpiado y desengrasado su parte

trasera empleando estropajos comunes de fibra verde y, en ocasiones, un estropajo metálico níquel con sus fibras en ovillo entrecruzado. Frotando unos dos minutos con agua y lavavajillas líquido deberíamos obtener una superficie completamente limpia. Una vez seca la plancha la hemos sumergido en una cubeta con vinagre blanco durante unos tres minutos, enjuagandola en agua a continuación.

Antes de continuar se deja que su superficie se seque completamente, pudiendo acelerar el proceso con un secador de pelo. A continuación los estudiantes han realizado su diseño con materiales grasos, dibujando con lápices de grafito grasos, del número B6 en adelante, ceras Manley, o lápices litográficos. Es muy importante durante todo este proceso intentar tocar lo menos posible la superficie de la plancha, pues las manos, aunque lleven guantes protectores pueden engrasarla fácilmente.

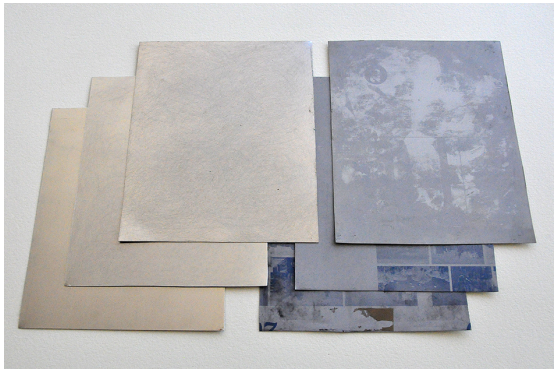


Figura 13.43: Planchas de aluminio.

Finalmente hemos fijado el dibujo a la plancha usando algún tipo de mordiente. En este caso, siguiendo las instrucciones de Hernández-Chavarría, hemos mezclado a parte iguales zumo de limón y miel de abeja, extendiendo esta solución sobre nuestro diseño y dejándola actuar entre dos y cinco minutos. Tras esto hemos colocado con cuidado la plancha bajo el grifo y con agua a presión lavado su superficie. Quedando lista para ser entintada y estampada.

En general, nuestra experiencia con esta técnica en el aula ha sido bastante frustrante. La mayor parte de matrices han resultado demasiado oscuras, reteniendo mucha más tinta de la que deberían. En alguna ocasión, eran tan sólo pequeñas manchas que podíamos retirar con una esponja húmeda, pero en otras el resultado era una mancha negra informe, hasta el punto de no distinguir el diseño.

Probablemente muchos de los problemas que nos han surgido han sido debidos a una limpieza y un desengrase demasiado pobres. Aunque creo que la mayor parte de fallos se han producido porque la matriz no ha retenido el agua correctamente, posiblemente a causa de un manejo incorrecto de la plancha, sobre todo durante el dibujo del diseño. Pues, aunque los estudiantes han usado guantes de látex para proteger la plancha, han tocado su superficie demasiado durante el proceso de dibujo depositando grasa de los mismos guantes en zonas que debían haber quedado limpias.

### 13.5.2. Litografía casera

Esta técnica es una variación práctica de la anterior basada en los múltiples vídeos que se pueden encontrar en la plataforma YouTube sobre litografía casera o litografía de cocina (kitchen litho), mostrada en la sección 6.6.2, en la página 185.

La primera innovación de este sistema esta relacionada con la plancha litográfica que usa, pues la habitual lámina de aluminio offset, es sustituida por papel de aluminio de cocina. La siguiente gran novedad que introduce esta técnica es relativa al mordiente empleado para fijar la imagen, el ácido fosfórico es reemplazado por Coca-cola y en algunos casos vinagre, produciendo distintos resultados.

#### Refresco de cola

Los refrescos de cola son bebidas gaseosas que imitan la composición de la Coca-Cola. Este producto nació en 1886 de la mano del farmacéutico americano John Pemberton, decidido a crear una bebida medicinal contra los problemas de digestión.

Esta bebida está compuesta por un concentrado de jugos que mezcla diferentes sabores, a los que se le añaden agua carbonatada y edulcorantes como la sacarosa (azúcar de caña), o la fructosa (jarabe de maíz). Entre los sabores identificados se encuentran distintos extractos de frutas cítricas, como naranja, lima y limón, o especias aromáticas como vainilla, canela o nuez moscada. Otros ingredientes son la cafeína, el ácido fosfórico, el caramelo, la nuez de cola, el glicerol, etc. Desde la compañía se incentiva la leyenda de una receta con un ingrediente secreto, utilizada como aliciente publicitario. Esta bebida y sus imitaciones se pueden comprar en todo el mundo envasadas en latas y botellas de plástico y cristal.

#### El vinagre

El vinagre es una solución de ácido acético diluido en agua al tres o cinco por cien. El ácido acético, también conocido como ácido etanoico o metilcarboxílico, se obtiene por fermentación bacteriana de líquidos alcohólicos naturales de origen biológico como vino, sidra, arroz o patatas, cuya oxidación produce el vinagre. Aunque también existe una producción sintética de ácido acético, que se logra por síntesis de otros compuestos químicos como la carbonilación del metanol o la oxidación de acetaldehido o del etileno. Este último tipo de ácido es el que se usa en la mayor parte de la producción industrial.

En general, el ácido acético, es un ácido débil que se utiliza en una gama muy amplia de actividades. Se emplea como mordiente en soluciones fijadoras usadas en histología para preservar tejidos, también se usa en el revelado de fotografías en blanco y negro pues su acidez neutraliza la alcalinidad del baño revelador, además de formar parte de la composición de diversos productos de limpieza. Este ácido acético también se usa comúnmente para limpiar las planchas metálicas.

La peligrosidad del ácido acético aumenta con su concentración, pues este ácido concentrado es corrosivo e inflamable a temperaturas superiores a treinta y nueve grados. Cuando su concentración baja al 10 o 25 por cien pasa de ser corrosivo a sólo irritante, presentando una toxicidad moderada pues los vapores del vinagre pueden irritar los ojos y las vías respiratorias. En concentraciones menores como las del vinagre, es completamente inocuo. Este vinagre líquido, cuando es obtenido por la fermentación de un alcohol, contiene un cinco por cien de ácido acético y a veces tanino.

### Experiencia con la litografía casera

Tras la experiencia litográfica fallida con la miel y el limón, decidí probar en el aula una variación basada en el empleo del vinagre. En este caso he propuesto como material para la plancha, tal y como recomienda Aizier(2012) en su Kitchen Litho, trozos de papel de aluminio de cocina. Estos trozos cortados con tijeras, los hemos fijado sobre un material rígido preparado de antemano con el tamaño que deseamos que tenga la plancha. En clase hemos usado los trozos de plancha de aluminio offset reutilizado que teníamos de la actividad anterior, o los trozos de acetato rígido sobrantes de los monotipos. Para fijar el papel de aluminio al material rígido, nuestros estudiantes han doblado con mucho cuidado la parte sobrante de los extremos fijándola a la parte trasera con un poco de celo o cinta americana. Es tremendamente importante tocar lo menos posible la superficie del papel de aluminio para no engrasarla, siendo recomendable emplear la cara menos brillante del aluminio.



Figura 13.44: Proceso de creación de una matriz planográfica.

Sobre la plancha así preparada, los estudiantes han realizado su diseño con lápices litográficos y otros lápices grasos. Una de las característica de este método es que, al no poder tocar la superficie de la plancha al dibujar no pueden apoyar la mano sobre esta, por lo que los dibujos resultantes son más sueltos y frescos.

Una vez dado por finalizado el diseño lo hemos sumergido en una cubeta con vinagre blanco durante unos cinco minutos. Transcurrido este tiempo hemos colocado la plancha bajo el grifo de agua corriente, con el fin de eliminar los restos de ácido. Con un poco de aceite vegetal y un trapo hemos quitado la grasa del dibujo, procediendo al entintado con rodillo y su posterior estampación.




Figura 13.45: Matrices y estampas de dos estudiantes de diecisiete años.

En esta ocasión los resultados han sido algo mejores que en la anterior experiencia, pero aún así muy variables, pues aunque algunos estudiantes han conseguido reproducir sus imágenes desde el principio sin ningún tipo de problema

como se muestran en los ejemplos reproducidos en la imagen 13.45, otros no han logrado más que manchas oscuras sin forma, sin ningún tipo de explicación aparente, pues ambos han seguido los mismos pasos del proceso. Tal y como describe Cabo de la Sierra (1981, p. 223), «las mismas operaciones realizadas observando el máximo rigor de coincidencia, producen desconcertantes y diferentes efectos que algunos artistas achacan a la existencia de unos simpáticos y misteriosos gnomos que tienen predilección por realizar sus travesuras en los talleres litográficos».

### 13.5.3. Entintado y estampación de matrices planográficas

Las matrices planográficas son las más dificiles de entintar y estampar. Se necesita una gran habilidad y bastante experiencia para hacerlo de forma correcta. Independientemente de como hayamos creado las zonas lipófilas y las hidrófilas, todas las matrices de este tipo se entintan y estampan de forma similar. En la sección 9.5, en la página 260, podemos consultar todo el proceso de entintado y estampación de estas matrices.



Figura 13.46: Proceso de estampación de una matriz planográfica.

En cualquier caso, de forma general, para poder entintar las matrices planográficas estamos obligados a respetar dos pasos fundamentales. En el primero debemos humedecer la superficie de la matriz pasando sobre ella con una esponja, que puede ser sintética o natural, y agua. Tras esta primera pasada se debería observar ya como determinadas zonas en las que esta el dibujo con materiales

grasos repelen el agua de la esponja, manteniéndose una película de agua en las zonas no dibujadas. En el segundo paso daremos una pasada, sin apretar en exceso, con el rodillo cargado con una capa fina y uniforme de tinta grasa, esta sólo se debería adherir en las zonas que no han mantenido el agua por estar dibujadas ya con materiales grasos. Finalmente debemos repetir estas dos operaciones tantas veces como sea necesario hasta que todo el diseño este correctamente entintado.

Finalmente, una vez entintada la matriz litográfica se coloca sobre la platina de la prensa y se deposita sobre esta el papel, siguiendo las marcas de registro. El conjunto se protege con una cama adecuada y se somete a la presión de la prensa para realizar la transferencia de tinta. Habitualmente se empleaban unicamente prensas verticales para ejercer la presión debido al gran espesor de las tradicionales piedras litográficas. Aunque en la actualidad, debido a que las matrices usadas son principalmente planchas de aluminio o zinc mucho más finas, se emplea un tórculo o prensa horizontal para la impresión, de uso mucho más común.

## 13.6. Actividades de aproximación a los procedimientos permeográficos

Con este bloque de actividades me propongo sentar las bases de los procedimientos permeográficos. El principal proceso permeográfico es la serigrafía. Esta técnica es muy sencilla y directa, pero necesita de materiales específicos que no suelen estar disponibles en un aula de secundaria. Es por este motivo, que en esta investigación para aproximar al alumnado a los conceptos básicos relacionados con este procedimiento nos servimos de la técnica del estarcido, que se adapta mucho mejor al trabajo dentro del aula. Algunos de nuestros estudiantes ya han experimentado con plantillas por lo que es interesante ver como investigan las posibilidades de estas.

En esta ocasión los conceptos que he propuesto para que el alumnado experimente y reflexione en sus trabajos se centran en la idea de forma y color, aunque sin olvidar todos los conceptos vistos en las actividades anteriores. Como ya sabemos, desde el comienzo de esta investigación he procurado que en todas las actividades el alumnado tuviese libre acceso a distintos colores, poniendo a su disposición en todo momento los tonos primarios (amarillo, azul y rojo), además del negro. Pero esta experimentación ha sido bastante autónoma, sin reglas y casi sin ningún tipo de guía. Algunos estudiantes ya han ido investigando como mezclar los tonos para conseguir más variedad, pero la mayoría los han usado de forma separada en zonas diferenciadas de su estampa. En este bloque de actividades he procurado que el trabajo con el color sea una reflexión más guiada pretendiendo expandir su conocimiento en torno al comportamiento del color, intentando guiar a los estudiantes hacia los conceptos de armonía y contraste.

### 13.6.1. Iluminación de una estampa

Como actividad introductoria a este bloque relativo al color he propuesto al alumnado que ilumine de manera manual alguna de las estampas realizadas durante el curso. Esta práctica, muy común en la edad media, fue ampliamente usada para colorear las xilografías producidas en occidente en las primeras etapas del grabado y la estampación.

Para llevar a cabo esta actividad, lo primero que hemos de hacer es elegir una de las matrices creadas durante el curso, que produzca estampas susceptibles de ser coloreadas. Para ello necesitamos un diseño donde predomine la línea y las formas huecas estampado preferentemente de forma monocromática. Los estudiantes pueden elegir así, una de las estampas que hayan realizado y se ajusten a las necesidades que tenemos, o pueden estampar una nueva de la matriz elegida. De este modo, una vez seca la prueba, se trabaja con seguridad mediante procedimientos estables, tales como la acuarela, la tinta china, lápices de colores, pasteles, etc., siendo los más adecuados los más permanentes posibles.

Otra posibilidad consiste en preparar el papel antes de realizar la estampación tiñéndolo libremente con algún procedimiento estable y posteriormente estampando sobre este papel la matriz elegida, de entre todas las que el estudiante ha realizado hasta ese momento. El color en este caso ocupa más bien áreas irregulares de la estampa ya que difícilmente se podrá ajustar a las zonas concretas definidas por las líneas de la matriz.

En cualquier caso, esta técnica sirve para introducir el concepto de armonía de color. Relacionando también estos trabajos con la temperatura del color al pedir a nuestro estudiantes que iluminen una de sus estampas con tonos cálidos y otra con tonos fríos.

### 13.6.2. Estarcido con plantillas

La segunda actividad que he propuesto en este bloque se centra en el estarcido. Para ello hemos utilizado una serie de plantillas con las que hemos creado diferentes diseños personalizados. Siendo muy interesante el que cada estudiante se cree sus propias plantillas.

Para estampar estas plantillas se pueden usar distintos tipos de tinta, aunque en nuestras experiencias hemos empleado principalmente acuarela líquida, por ser un material fácil de manejar, económico, y nada tóxico, ya que esta compuesta principalmente por agua y colorantes.

La propuesta conceptual en torno al color que he planteado en este ejercicio ha sido en torno al contraste de tonos, que puede referirse a un contraste térmico cuando los estudiantes son de primero de Educación Secundaria Obligatoria, o un contraste de colores primarios o complementarios cuando el alumnado es más mayor.

### Plantillas

Las plantillas pueden estar realizadas en múltiples materiales. El más fácil de manejar es el **cartón fino** reciclado, que podemos doblar y cortar a nuestro gusto con una simples tijeras o un cúter. Pero este producto tiene el inconveniente de que es vulnerable al agua por lo que al gotear la pintura sobre él se deteriorará más rápidamente que otros, perdiendo la definición de la forma rápidamente.

El **plástico**, en cambio, es mucho más resistente, siendo el producto que mejor resultado nos ha ofrecido. Este material transparente y duradero, es muy resistente a la humedad, además su flexibilidad y su fino espesor nos permite darle forma de manera sencilla cortándolo con tijeras o cúter, como si se tratara de cartón. Los plásticos que más hemos usado son el acetato fino, procedente principalmente de productos de desecho, que podemos encontrar en multitud de embalajes de juguetes y productos cosméticos. También se pueden reusar para este fin radiografías viejas, aunque al tener en su composición metales pesados hemos restringido su uso. Las radiografías están hechas de una base de poliester (PET), sobre la que se extiende una fina capa de polímero adhesivo protector, recubierto de una emulsión reactiva formada básicamente por ioduro de plata y bromuro. Estos metales pesados hacen que las radiografías sean materiales contaminantes que, en caso de no reusarse deben reciclarse en puntos verdes específicos.

### Experiencia con las plantillas

Con esta actividad, hemos logrado resultados muy dispares, desde sencillas siluetas geométricas repetidas formando una serie simple, hasta formas más trabajadas compuestas creando una serie alterna u otro tipo de composición más compleja. En cualquier caso, es recomendable que en todos los niveles, el alumnado fabrique sus propias plantillas, en la medida de sus posibilidades, perfeccionando así su destreza manual al usar las tijeras o el cúter.

En el caso de emplear un cúter, cuchilla o estilete, es imprescindible que siempre cortemos apoyados sobre una superficie adecuada. Esta puede ser desde un periódico viejo que iremos reponiendo cada cierto tiempo, a una base o plancha de corte profesional. Esta última, es una herramienta muy útil en el aula pues está fabricada con al menos tres capas de PVC que le otorgan la característica de tener una superficie autoreparativa o autocicatrizante. Esta propiedad autocurativa hace que su superficie, generalmente de color verde, se repare sola de modo que unos instantes después de haber realizado un corte en ella, este se vuelve a cerrar, siempre y cuando no sea excesivamente profundo. Pero esta base no sólo protege la mesa, sino que también evita que las herramientas de corte pierdan su filo demasiado rápido.

Cuando los estudiantes son de primer o segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria es aconsejable que las formas recortadas en la plantilla sean figuras simples, preferentemente geométricas, pudiendo crearlas con regla y compás,

usando círculos, todo tipo de triángulos, cuadriláteros, etc. En cambio, los estudiantes mas mayores, de cuarto o bachillerato, pueden crear formas mucho más complejas y libres en sus plantillas, dependiendo de su habilidad motriz y su imaginación, pudiendo hacer formas geométricas, orgánicas, abstractas o realistas.

Esta actividad se presta muy bien al trabajo colaborativo, pues permite que los compañeros de clase compartan las plantillas que han creado de forma individual. Esto les da la oportunidad de generar composiciones más complejas en sus estampas que pueden dar lugar a diseños tanto abstractos como figurativos.

Otra posibilidad muy interesante de este trabajo consiste en plantear la creación de una doble plantilla, pues si el estudiante recorta la forma con cuidado puede llegar a obtener dos plantillas distintas, una con la forma en negativo y otra con la forma en positivo. La combinación de estos dos tipos de plantillas aumenta aún más si cabe las posibilidades creativas de esta actividad.

Una vez den por acabada la plantilla, los estudiantes la colocan sobre el soporte de papel en el que han de realizar la composición, en el sitio que crean adecuado. A continuación se extiende la tinta sobre la plantilla. Para ello podemos hacerlo de dos formas, con un pincel de estarcido, o mediante el dripping o goteo de tinta.

En el primer caso, humedecemos un pincel de estarcido en la acuarela líquida o la pintura que deseemos, del color elegido. Con ayuda de un papel de periódico eliminamos el exceso de tinta y sujetando la plantilla para que no se mueva, aplicamos la pintura dando golpecitos en el hueco correspondiente para que llegue al soporte. Para que el resultado de esta operación sea correcto los golpes con el pincel de estarcido húmedo sobre la plantilla siempre han de ser suaves y en sentido vertical, sin arrastrar.

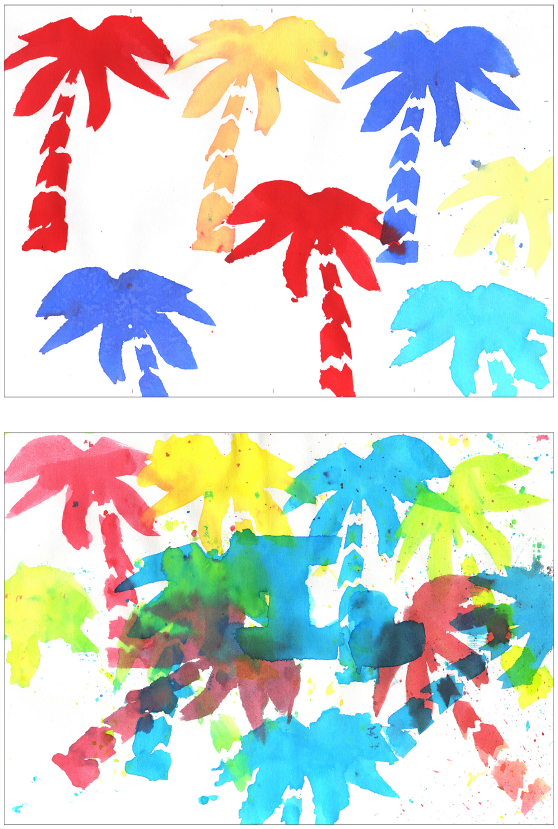


Figura 13.47: Palmeras estarcidas con plantilla de una alumna de catorce años.

En el segundo caso, humedecemos en la tinta un cepillo de dientes, que usamos para salpicar la pintura sobre la plantilla ayudándonos de nuestro dedo o de una rejilla metálica. Con este sistema, la tinta cae pulverizada sobre el papel, por lo que hemos de recordar proteger el resto del soporte que no este cubierto por la plantilla para evitar que quede un rastro indeseado de tinta.

En ambos casos, cuando el hueco de la plantilla ha quedado completamente cubierto de pintura se procede a levantar

esta con cuidado para observar el resultado. Sobre la misma hoja podemos repetir este proceso las veces que deseemos, usando la misma plantilla u otras, que se pueden combinar de múltiples maneras, dando lugar a distintas composiciones.

Cuando se propone este tipo de actividad a los estudiantes de bachillerato podemos aumentar la dificultad del trabajo planteándoles realizar las plantillas sobre un material plástico relativamente duro, ya sea acetato, o radiografías. De modo que además de recortar la plantilla en el plástico podamos continuar trabajando el resto con una punta seca. Esto nos permitirá no sólo realizar el estarcido de la plantilla, sino también entintarla y estamparla en la misma estampa, complementando la técnica anterior.

# Capítulo 14

# Conclusión

La experiencia llevada a cabo durante esta investigación ha sido muy fructífera y enriquecedora en todos los sentidos. Los estudiantes han descubierto un nuevo lenguaje artístico y de expresión, que les ha permitido desarrollar su sentido creativo, ampliando su concepción del mundo artístico desde el dibujo y la pintura, a este novedoso camino intermedio. Pero sobre todo, esta experiencia les ha ayudado a mejorar su sentido crítico, aumentando la confianza en si mismos y sus posibilidades y despertando el afán de superación que les ha conducido a repetir los trabajos hasta lograr el acabado deseado.

La tarea de entintar la matriz, ya sea con rodillo o tarlatana y, su paso por la prensa para lograr la primera prueba, es un trabajo apasionante que fomenta la curiosidad de los estudiantes y sus ansias por aprender y mejorar.

Estas actividades también han ayudado al alumnado a aumentar su destreza manual, perfeccionando su habilidad motriz fina. Además de desarrollar su capacidad para planificar trabajos a largo plazo, manteniendo el interés en todo momento gracias a la magia de los procesos de la estampación, que permiten la reproducción de la matriz de las más diversas maneras.

He de puntualizar que aunque en ocasiones pueda parecer que esta investigación se ha centrado más en los procesos técnicos de la estampación que en la cuestión de la idea que genera la estampa, desde mi punto de vista ambas están tan íntimamente unidas que al trabajar los primeros, estamos desarrollando el resto. Considero que no se puede separar la inspiración o creación de la idea, de la ejecución en una matriz, por lo que al mismo tiempo que se crea la forma física, la idea evoluciona en nuestra mente. Cualquier proceso de creación de una matriz esta lleno de decisiones que se han de tomar, muchas basadas en nuestra experiencia anterior, por lo que la práctica es muy importante. El riego esta presente en todo momento, las casualidades y los accidentes componen nuestro trabajo y moldean nuestro diseño, de modo que la estampa final es el resultado conjunto de la ejecución y la imaginación, trabajando al mismo tiempo, idea y técnica.

## 14.1. Reflexiones finales sobre el trabajo práctico

Como ya he mencionado en la sección referente a la metodología de trabajo, una vez realizadas las actividades de cada bloque hemos llevado a cabo un debate colectivo en el aula en el que los estudiantes reflexionaban sobre el trabajo realizado. El objetivo de este debate es remarcar las bases de cada uno de los procedimientos de grabado y estampación que existen, subrayando sus diferencias, además de reseñar los problemas e inconvenientes que han surgido durante el proceso de creación de la estampa. Pero aún más importante que estas reflexiones parciales es la puesta en común final, realizada al acabar la experiencia con un grupo. Todos los estudiantes tienen ante sí los trabajos que han realizado durante esta investigación y en la pizarra se coloca una serie de ejemplo en la que se pueden apreciar una prueba de cada una de las estampas realizadas en orden. Es durante esta puesta en común final cuando se debe marcar la atención directamente en las cualidades específicas que caracterizan cada uno de los procedimientos utilizados, realizando una reflexión colectiva sobre los resultados de estas experiencias.

He de recordar en este punto, mi postura sobre el proceso de enseñanza aprendizaje, pues como ya he expresado anteriormente considero que el estudiante aprende activamente gracias a su propia experiencia y no debido a una explicación verbal del profesor. Es por tanto, importante recordar que el papel del profesor debe ser de guía durante el proceso, indicando o destacando aquellas cosas importantes, pero permitiendo que sea el alumnado el que se sorprenda con sus propios descubrimientos. Es por esto que cada vez que he ofrecido una sugerencia a un estudiante siempre he procurado darle al menos otra alternativa, para que siga recayendo en el alumnado el privilegio y la responsabilidad de la decisión final. Hay que intentar no eliminar completamente la incertidumbre, recordando que el éxito de la estampa final nunca esta garantizado.

Es curioso observar como en las experiencias llevadas a cabo en el aula durante esta investigación, partiendo de más o menos las mismas premisas, las estampas producidas en los distintos niveles han sido bastante diferentes. Ya sea por las primeras reflexiones de grupo o porque una vez comenzada la primera matriz el ambiente de la clase dirigía hacia una solución común, hemos encontrado que las estampas producidas en el nivel de primero de Educación Secundaria Obligatoria han tenido como elemento principal el árbol y la naturaleza, mientras que en el segundo curso los protagonistas han sido más bien los animales, encontrando en bachillerato una producción temática más amplia y variada en la que la presencia del ser humano toma más protagonismo.

Una de las primeras reflexiones que surge siempre al comienzo de esta experiencia es sobre la inversión de la imagen. Muchos estudiantes, sobre todo los más pequeños, tienen a buscar la simetría en sus composiciones para neutralizar este efecto, pero la asimetría nos ayudará a entender este concepto mucho mejor, de-

pendiendo esta visión del observador. Para ello, en uno de los primeros ejercicios propuestos pedimos a los estudiantes que graben su nombre en una esquina de la matriz, avisándoles previamente de este efecto, que ya han experimentado brevemente en los trabajos iniciales. Esta condición les obliga a esforzarse en desarrollar su visión espacial y su imaginación, fijando este concepto en sus mentes tras la segunda actividad de este tipo.

Otro punto interesante sobre el que debemos reflexionar es acerca del color y los efectos que produce. El uso del color se ha ido imponiendo a lo largo de las experiencias realizadas de forma cada vez más consciente. Las estampas que mejor se prestan para discutir sobre este tema son las producidas por matrices aditivas. En ellas el alumnado ha jugado con la ambigüedad de la imagen estampada en relieve y en hueco según haya entintado la superficie de la matriz con rodillo o las zonas más hundidas con tarlatana. Estas posibilidades, se pueden incluso combinar, abriendo un amplio campo de experimentación donde la asociación armónica de colores de una misma gama, o el contraste de cálidos y fríos, permite investigar todos los conceptos relacionados con el color de forma instintiva. Hemos usado además el color para hablar del contraste entre la figura y el fondo, buscando una relación con la estructura espacial, concluyendo, al igual que muchos antes de nosotros, que los colores cálidos resultan más cercanos al observador mientras que los fríos parecen alejarse, formando parte del fondo.

Aunque, en general, la cuestión que más preocupa a los estudiantes es porqué algunas estampas no salen como deseamos. Los supuestos fallos o errores son despreciados por el alumnado, desechando rápidamente estas pruebas, que les hacen sentir contrariados. Pero para que esto no vuelva a ocurrir, es importante reflexionar sobre los motivos que han producido el error. Debemos repasar entonces todo el proceso realizado, intentando averiguar que ha salido mal. Los defectos más habituales en las estampas se deben principalmente a la tinta, normalmente por la falta o el exceso de color, aunque en ocasiones también pueden deberse a un deterioro imprevisto del soporte. Estos tres problemas suelen darse por múltiples causas. Antúnez (2005) en su libro ya menciona muchos de ellos. A continuación enumero las causas más comunes que pueden generar estos problemas, de modo que si nos encontramos con una estampa defectuosa podamos comprobar si se debe a alguno de estos motivos, poniendo el remedio correspondiente.

Cuando una estampa presenta un color apagado o débil suele deberse a las siguientes causas:

- Se ha ejercido una presión insuficiente. Suele pasar cuando empleamos presión manual o le falta presión al tórculo.
- Se ha limpiado en exceso la matriz y por eso la tinta se ve muy pálida.
- La tinta es demasiado fluida.
- La plancha se ha desgastado mucho y no retiene tinta suficiente.

- El papel está excesivamente humedecido y parte de la tinta ha resbalado en la capa superficial de agua.

- El papel es muy delgado o tiene mucha cola.

Si la estampa tiene tonos manchados de forma irregular, aparecen zonas blancas alrededor de las formas, o se ve el grano del papel en el tono, puede deberse a distintas razones, destacando:

- Se ha utilizado poca presión. Normalmente es debido a que ejercemos una escasa o irregular fuerza manual o regulamos mal el tórculo.

- El entintado ha sido defectuoso. Hemos usado una tarlatana muy dura o deshilachada, o la tinta extendida con el rodillo estaba manchada.

- La tinta se ha secado en exceso en la matriz antes de estampar, o es demasiado espesa o dura.

- El fieltro de la mantilla del tórculo se ha envejecido volviéndose duro. Es aconsejable en ese caso que lo lavemos para que recupere su suavidad y pueda ayudar al papel a entrar en contacto completamente con la matriz.

- El papel está excesivamente seco.

En los casos en los que el papel soporte se ha estropeado durante la estampación, arrugándose, desgarrándose o pegándose a la matriz, los principales motivos han sido los siguientes:

- Se ha utilizado una presión excesiva. Generalmente cuando usamos un tórculo y regulamos mal los cilindros.

- Los bordes de la matriz son demasiado cortantes. Habitualmente sucede cuando usamos matrices rígidas y gruesas sin biselar, ya sean de material plástico o metálico. También puede suceder al emplear matrices metálicas con los biseles demasiado afilados.

- La tinta que usamos es muy pegajosa o hemos puesto mucha cantidad.

- La tinta se ha secado por esperar demasiado para estampar.

- El fieltro está excesivamente húmedo.

- El papel ha estado sumergido en agua más tiempo del recomendable y ha perdido demasiada cola.

Durante esta experiencia con los procesos de estampación puedo afirmar que, la mayor parte de problemas que han tenido los estudiantes en sus estampas, han sido debidos al exceso de tinta. A pesar de los consejos previos, algunos de estos estampadores nóveles en más de una ocasión han pensado que la tinta extendida en la matriz era insuficiente, recargándola hasta tal punto que al pasar por la presión del tórculo la tinta se ha pegado en exceso a la matriz, provocando la rotura del papel al separarlo de esta. Aunque el fallo más común ha sido que la tinta se ha expandido por todo el papel, desdibujando el diseño y ocupando la totalidad del soporte. En ocasiones incluso manchando los papeles protectores y la mantilla del tórculo. Este error, tan común entre el alumnado, nos ha resultado muy útil para realizar una reflexión común que haga a los estudiantes conscientes de las dificultades del proceso y les ayude a desarrollar sus habilidades técnicas. Pero debemos recordar siempre que no se trata de avergonzar a los estudiantes y estigmatizar los errores, sino de aprender de ellos, pues al igual que en otras muchas ocasiones, se aprende más de los errores que de los aciertos, procurando normalizar la situación y ayudar al alumnado a afrontar correctamente las pequeñas frustraciones del trabajo diario.

Finalmente, quiero resaltar que el hecho de trabajar en grupo favorece el aprendizaje y la cooperación, igualando a todo tipo de alumnos, pues ante estas técnicas novedosas para ellos, ya no hay un alumno aventajado y otro más torpe, sino que todos deben comenzar de cero, demostrando su sensibilidad durante el proceso, sin más barreras que las que ellos mismos quieran ponerse.

## 14.2. Conclusión del trabajo experimental

En la era del conocimiento cuantitativo, donde dominan los resultados medibles, ponderables y cuantificables, donde la estadística es el centro de las investigaciones, este trabajo viene a proponer una investigación diferente, basada en la experiencia creativa, en la que tiene cabida el azar y la libre experimentación durante el proceso de creación. De este modo, no aporto estadísticas ni datos comparativos, tan sólo la experiencia de mis estudiantes y sus investigaciones, intentando reflejar fielmente el proceso de búsqueda llevado a cabo. Para ello argumento mis conclusiones teóricas acompañándolas por algunas de las imágenes de los trabajos producidos a lo largo del desarrollo de esta experiencia. De este modo, desde mi punto de vista, este trabajo de investigación, a pesar de no ofrecer ningún dato estadístico, aporta materia de enriquecimiento y atención al ámbito de la enseñanza del grabado y la estampación, no sólo para la comunidad educativa sino también para la sociedad en general, planteando una estructura metodológica de enseñanza de estos procedimientos adaptada a la educación secundaria. Intentamos así aportar nuestro grano de arena a la tan ansiada renovación pedagógica.

Considero que tanto el aprendizaje técnico como el teórico y reflexivo conducen al alumnado a organizar su pensamiento de forma constructiva y creativa.

Por lo que los objetivos planteados en esta investigación, no se centran es conseguir que el alumnado memorice todos los procedimientos y técnicas de grabado y estampación, si no que sea capaz de pensar por si mismo, relacionando ideas e imágenes y creando sus propios mensajes ligados a una intención y un contenido concreto. El verdadero aprendizaje no consiste en almacenar datos, si no en saber relacionarlos, asociarlos y seleccionarlos. Algo que en la sociedad actual se esta comenzando a valorar tímidamente, pues la mayoría aún esta formada por consumidores de información pasivos.

> «El individuo actual por lo general se reconoce a sí mismo como un participante pasivo, incapaz de crear sus propios significados ante tanto mensaje ya dado, como un solitario consumidor de espectáculos, felizmente narcotizado por la avalancha de información indiscriminada e imágenes primorosamente elaboradas cuyo objeto de manipulación y consecuencias desconoce atrapado por la fascinación, y que consume rápidamente para tener una satisfacción inmediata sin intercambio de ningún tipo. Orgullosos de un derecho a verlo todo y exentos del deseo de comprender y digerir, los consumidores de información se sienten sumamente satisfechos y tranquilos» (Sáez del Álamo, 2007, p.42).

Es por todo esto que, durante el proceso de enseñanza aprendizaje planteado en esta investigación he priorizado que el alumnado aprenda a ser autocrítico y a corregir sus propios errores de manera constructiva, adquiriendo criterios que le ayuden en la toma de decisiones. Para ello he fomentado progresivamente los debates sobre los productos obtenidos que, con el tiempo, se han asimilado como una parte fundamental del proceso. Estos momentos de reflexión grupal ayudan enormemente a fomentar el espíritu crítico de forma positiva, pues entre todos se alcanzan argumentos capaces de justificar y/o mejorar las decisiones que nos conducen a los resultados obtenidos. De este modo, tras las puestas en común de cada actividad, se han planteado en el aula una mayor riqueza y variedad de opciones. Además, este hábito reflexivo ayuda a analizar el significado de las imágenes, enseñando a pensar de forma creativa sobre ideas complejas. De este modo, con esta metodología, he conseguido mejorar no sólo la capacidad individual de búsqueda de mis estudiantes, sino también la colectiva de reflexión. Estas reflexiones grupales nos brindan la oportunidad de dialogar y participar, pudiendo llegar a una conclusión común, en la que cada estudiante desarrolla su juicio crítico personal y su autovaloración, fomentando su responsabilidad, al asumir el rendimiento de su trabajo. Este proceso ayuda también a los estudiantes a crear el germen de la actividad investigadora, pues durante todo el proceso creativo han de poner en práctica los principios básicos de curiosidad, análisis y juicio crítico indispensables en esta.

Los estudiantes tienen que ir desarrollando progresivamente esta capacidad de abstracción y reflexión a lo largo de la adolescencia, para llegar a ser adultos autónomos con capacidad crítica. Todo el mundo es capaz de describir una película contando su argumento, pero pocos son capaces de reflexionar sobre el sentido

de la misma, del que pueden haber diferentes interpretaciones, pudiendo llegar a originar debates sobre las intenciones creativas del artista a la hora de realizar su obra. Pero, desde mi punto de vista, esta carencia no se debe fundamentalmente a una falta de capacidad, sino a la falta de práctica y, en ocasiones de interés. Es por esto que con estas actividades y sus respectivas reflexiones pretendo comenzar a despertar y desarrollar esta capacidad en los estudiantes.

La falta de interés de muchos adolescentes, incapaces de encontrar una adecuada motivación que ponga en marcha su iniciativa personal, y la pasividad para proponer ideas o medios, la he intentado paliar con la propuesta de conceptos generales muy amplios trabajados mediante los procedimientos y técnicas de grabado y estampación. La novedad gráfica de estos sistemas llama la atención del estudiante, que consigue efectos novedosos, revalorizando sus producciones. Pero esta novedad sólo captura el interés inicial del adolescente, mantener esta conexión dependerá de si logramos que el alumnado obtenga resultados significativos para él, aunando la técnica y la intención.

En general, dentro de las actividades realizadas con los alumnos he encontrado cierta variedad en la aproximación de los estudiantes a la tarea propuesta. Una vez escogido el tema a tratar descubrimos que la mayoría de alumnos se conforman con partir de un boceto sencillo o un simple bosquejo antes de pasar a la realización de la matriz, otros en cambio necesitan tener un dibujo perfectamente establecido con anterioridad que les aporte seguridad, mientras que algunos prefieren trabajar de manera directa sobre la plancha sin boceto. En este último caso, a lo largo de esta investigación, tan sólo he encontrado unos pocos estudiantes verdaderamente capaces de acometer el trabajo en la plancha directamente sin que afecte a la calidad de su obra. Pues la mayoría de estos, suelen ser estudiantes con baja motivación que no desean esforzarse y ven los bocetos como un trabajo extra innecesario, priorizando unicamente acabar pronto la tarea para no hacer nada más. Motivar a este tipo de alumnado es bastante difícil y depende en gran medida del propio estudiante que al ver el resultado de los compañeros se enganche poco a poco al trabajo de grupo.

Igualmente, no todas las propuestas que he realizado han tenido el mismo nivel de acogida entre los estudiantes. A la hora de describir las experiencias llevadas a cabo durante esta investigación he hecho alguna aclaración sobre el nivel de edad en el que fueron aplicadas, pero debo matizar que considero que la realización de una determinada actividad u otra, con un grupo particular de estudiantes, depende más de sus necesidades e imperativos psicológicos concretos que no de una edad particular, siendo criterio del profesor que conoce al grupo en cuestión juzgar y decidir cuales son las actividades apropiadas para su grupo de trabajo. De este modo, algunos sistemas, como el monotipo, pueden utilizarse en todos los niveles, adaptando su dificultad a la edad del grupo, mientras que otros, como las técnicas indirectas de grabado en hueco que necesitan del uso de mordientes, deberían ser restringidas a los alumnos de bachillerato, más mayores y responsables. En cualquier caso, como ya puntualizaba Carmen Sala (1975, p. 17): «Sea cual fuere la experiencia, a cualquier edad y en cualquier nivel, dejará una

huella, unas veces inconsciente y otras no, pero favorecerá siempre el desarrollo intelectual del niño».

Finalmente he de decir que, durante el desarrollo de este proyecto llevado a cabo con los estudiantes de educación secundaria, he alcanzado los objetivo propuesto al comienzo de mi investigación. Siendo el principal logro el hacer que el mundo de la estampación sea algo más accesible a todo el mundo, comenzando en las escuelas e institutos. Es mi deseo que esta propuesta de trabajo sirva como guía en el aula a otros docentes interesados en un aprendizaje más dinámico e interactivo. De modo que la información recopilada en esta investigación y los itinerarios planteados en ella, sirvan además para que otros artistas y educadores continúen experimentando en este y otros caminos aún por descubrir. Con esta intención hacemos publicamos estas conclusiones teóricas junto con las imágenes que reflejan todo el proceso llevado a cabo.

El conocimiento nos permite la elección, y esta posibilidad de elección es la que nos hace libres.

# Referencias


Aguilar Moreno, M. (2010). La educación ambiental a través del collagraph: propuesta dirigida a la enseñanza obligatoria. *Arte, Individuo y Sociedad*, *22*(1), 49–58. Descargado de https://revistas.ucm.es/index.php/ARIS/article/view/ARIS1010110049A/5742

Aizier, É. (2012). *Kitchen Litho. Manual de litografía simple y no tóxica.* Paris: Atelier Kitchen Print Édition.

Antúnez Caracena, J. S. (2005). *La manera negra.* Tarragona: Colección Contratalla.

Arnheim, R. (1993). *Consideraciones sobre la educación artística.* Barcelona: Ediciones Paidós. (Primera edición 1954)

Arnold, G. (1964). *Creative Lithography and how to do it.* New York: Dover Publications, Inc. (Primera edición 1941)

Barbosa Bezerra de Souza, B. (2004). *La estampa en la Enseñanza Primaria. Metodología para la Educación Plástica.* Granada: Ediciones Aljibe.

Bellido Zambrano, A. (2014). *El grabado no tóxico en la escuela.* [A. Bellido].

Boegh, H. (2004). *Manual de grabado en hueco no tóxico: barnices acrílicos, película de fotopolímero y planchas solares y su mordida.* Granada: Universidad de Granada.

Buckland-Wright, J. (1973). *Etching and engraving. Techniques and the modern trend.* New York: Dover. (Primera edición 1953)

Cabo de la Sierra, G. (1981). *Grabados, litografías y serigrafías. Técnicas y Procedimientos.* Madrid: Esti-Arte Ediciones, S A.

Candiani, A. (2012). La litografía en seco. *Rinoceronte*(3), 2–4. Descargado de https://issuu.com/olgaofelia/docs/rino_3

Catafal, J., y Oliva, C. (2002). *El grabado.* Barcelona: Parramón Ediciones, S A.

Chamberlain, W. (1988a). *Manual de aguafuerte y grabado.* Madrid: Hermann Blume.

Chamberlain, W. (1988b). *Manual de grabado en madera y técnicas afines.* Madrid: Hermann Blume.

Chaves Badilla, S. I. (2010). Hacia un huevo grabado menos tóxico en la educación artística. *Arte, Individuo y Sociedad*, *22*(1), 121–134. Descargado de https://doi.org/

Dawson, J. (1996). *Guía completa de grabado e impresión: técnicas y materiales.* Barcelona: Tursen/Hermann Blume.

de Rueda, M. (1991). *Instrucción para gravar en cobre.* Granada: Universidad de Granada, Servicio de Publicaciones. (Primera edición 1761)

Delgado Martínez, M. P. (1994). *Lo formal en el grabado. reflexión sobre las técnicas aditivas* (Tesis doctoral dirigida por D. Felipe V. Garín y D. Antonio Tomás Sanmartín). Valencia.

Eppink, N. R. (1972). *101 prints. The History and Thechniques of printmaking.* Oklahoma: University of Oklahoma Press.

Esteve Botey, F. (1997). *Historia del grabado*. Madrid: Clan. Editorial Labor. (Primera edición 1935)

Fick, B., y Grabowski, B. (2015). *El grabado y la impresión: guía completa de técnicas, materiales y procesos*. Madrid: Blume.

Figueras Ferrer, E. (2005). *El grabado no tóxico: las técnicas acrílicas, el grabado electrolítico y la película de fotopolímero*. Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.

Figueras Ferrer, E. E. (2004). *El grabado no tóxico: nuevos procedimientos y materiales*. Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.

Fontcuberta, J. (2002). *El beso de Judas. Fotografía y verdad*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, SA.

Freinet, C. (1979). *Los métodos naturales II. El aprendizaje del dibujo*. Barcelona: Editorial Fontanella S.A.

Gallego, A. (1979). *Historia del grabado en España*. Madrid: Ediciones Cátedra.

García Jiménez, J., y Rodríguez Rodríguez, J. J. (2005). *Materiales de producción en artes gráficas*. Madrid: Aral.

Garrido Sánchez, C. (2014). *Grabado, procesos y técnicas*. Madrid: Akal.

Gilmour, P. (1970). *Modern Prints*. London: Studio Vista Limited.

Goetz, H. (1974). *Gravure au carborundum: Nouvelle technique de l'estampe en taille douce*. Paris: Maeght Editeur.

González Vázquez, M. M. (2010). *Nuevos procesos de transferenica mediante tóner y su aplicación al grabado clacográfico* (Tesis doctoral dirigida por D. Mariano Villegas García, Madrid). Descargado 18-3-2018, de http://eprints.ucm.es/10554/1/T31583.pdf

Hayter, S. W. (1981). *New Ways of Gravure. Revised edition*. New York: Watson-Guptill Publications. (Primera edición 1949)

Herbert, R. (1991). *Educación por el arte*. Barcelona: Paidós Educador.

Hernández Chavarría, F. (2011). Con limón y miel: Una litografía alternativa, simple y rápida. *El Artista*(8), 242–250. Descargado de http://www.redalyc.org/articulo.os?id=87420931016

Hernández Chavarría, F., y Murillo, A. (2010). Grabado en metal con las técnicas de grabado no tóxico. *Tecnología en Marcha*, *23*(3), 47–54. Descargado de http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4835755.pdf

Hind, A. M. (1963). *A history of engraving and etching from the 15th century to the year 1914*. New York (N.Y.): Dover Publications, Inc.

Hoehn, H. (1973). Dry lithography, a new planographic process. *American ARTIST*, *37*(366), 38-43.

Jover, J. L. (1979). *En el grabado*. Visor.

Kampmann, L. (1972). *Impresiones en colores*. Paris: Editorial Bouret.

Krejca, A. (1990). *Las técnicas del grabado: guía de las técnicas y de la historia del grabado de arte original*. Madrid: Editorial Libsa.

Liberati, S. (2005). *La Stampa d'Arte. Guida al riconoscimento all'atribuzione e alla valutazione*. Roma: Palombi Editori.

Loche, R. (1975). *La litografía*. Barcelona: Ediciones Rufino Torres.

López Anaya, F., Balán, A. A., y Castagna, R. (1975). *El grabado*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina. Descargado de https://easnicolas-bue.infd.edu.ar/sitio/upload/grabado_la_historia.pdf

López de Pariza Berroa, J. (2006). *Manual de litografía artística*. Oviedo. Descargado de https://www.josanlopezdepariza.com/manual-de-litografia/

López de Pariza Berroa, J. (2014). *Manual de litografía artística. Ampliación 1*. Oviedo. Descargado de https://www.josanlopezdepariza.com/manual-de-litografia/

Macharowski, A. (2013). La enseñanza de la educación artística, aportaciones de un docente especialista en técnicas de grabado para formar profesionales en diseño gráfico. *Artseduca*(6). Descargado de https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/351821

Martín, J. (2003). *Enciclopedia de técnicas de impresión*. Barcelona: Acanto. Descargado de https://www.casadellibro.com/libro-enciclopedia-de-tecnicas-de-impresion/9788486673444/477826

Martínez Moro, J. (1998). *Un ensayo sobre grabado: a finales del siglo XX*. Santander: Creática Ediciones.

Melis Marini, F. (1954). *El aguafuerte y demás procedimientos del grabado sobre metal*. Barcelona: Talleres Gráficos Simpar.

Melot, M., y Griffiths, A. (1981). *El grabado: historia de un arte*. Barcelona: Carroggio.

Mínguez García, C., Hortensia; Méndez Llopis. (2014). La siligrafía. Un proceso alternativo en la gráfica múltiple contemporánea. *El Artista*(11), 159–180. Descargado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87432695009

Pla, J. (1977). *Técnicas del grabado calcográfico y su estampación con unas notas sobre bibliofilia*. Barcelona: Blume.

Ramos Guadix, J. C. (1992). *Técnicas aditivas en el grabado contemporáneo* (Tesis doctoral, Granada). Descargado de http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=107078

Ramos Guadix, J. C. (2011). *Grabado en hueco: planchas de fotopolímero y positivos autograáficos*. Granada: Editorial Universidad de Granada.

Real Academia Española, R. (2019). *Diccionario de la lengua española*. Descargado de http://www.rae.es/rae.html

Ross, J., y Romano, C. (1972). *The Complete Printmaker*. New York: The Free Press. Macmillan Publishing Co.

Rousseau-Leurent, M. (1985). *La Gravure au Carborumdum*. [M. Rousseau-Leurent].

Rubio Martínez, M. (1979). *Ayer y hoy del grabado y sistemas de estampación: conceptos fundamentales, historia, técnicas*. Tarragona: Tarraco.

Ruiz Ruiz, M. d. C. (2008). *El molde de bloque como matriz. una mirada personal al relieve en la gráfica contemporánea* (Tesis doctoral dirigida por D. Antonio Alcaraz Mira). Valencia.

Russ, S. (1974). *Tratado de serigrafía artística*. Barcelona: Editorial Blume.

Sáez del Álamo, C. (1989). *El grabado en color por zieglerografia. Aportaciones al grabado a color en talla a través del proceso de la zieglerografía* (Tesis doctoral, Bilbao). Descargado de http://ocw.usal.es/humanidades/la-imagen-multiple-y-procesos-de-la-obra-grafica/contenidos/4.Material%20de%20clase-Temas%20%285%29/Tema%202/Tema%202-OWC/4.El%20grabado%20en%20color%20por%20Zieglerografia.pdf

Sáez del Álamo, C. (2007). *La docencia para la creación artística. Una visión a través del grabado.* Salamanca: Universidad de Salamanca. Descargado de http://ocw.usal.es/eduCommons/humanidades/la-imagen-multiple-y-procesos-de-la-obra-grafica/contenidos/4.Material%20de%20clase-Temas%20%285%29/Tema%201/Tema%201-OWC/3.%20La%20docencia%20para%20la%20creacion%20artistica.%20Una%20vision%20a%20traves%20del%20Graba.PDF

Sala, C., y Jover, L. (1975). *Técnicas de impresión en la escuela.* Barcelona: Avance.

Salas Alonso, M. R. (2004). *Los procesos de disolución en el grabado en talla el grabado al rotulador.* Salamanca: Universidad de Salamanca.

Semenoff, N. (1999). Waterless lithography using common caulking silicone. Descargado de https://www.polymetaal.nl/beguin/mapw/waterlesslithography/waterlesslitho01.htm (Primera edición 1990)

Senefelder, A. (1819). *Lart de la lithographie ou instruction pratique.* Paris: Chez Treuttel et Würtz. Descargado de https://books.google.fr/books?id=Ow5UIN-c8jgC&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Serrano Morales, J. E. (2000). *Reseña histórica en forma de diccionario de las Imprentas que han existido en Valencia desde la introducción del arte tipográfico en España hasta el año 1868.* Valencia: Artes Gráficas Soler SL. (Primera edición 1899)

Vives Piqué, M. R. (2004). Bondades y riesgos del arte del grabado. En *El grabado no tóxico: nuevos procedimientos y materiales.*

Work, T. (1987). *Litografía para artistas.* Barcelona: LEDA.

# Índice onomástico


Adam, Robert, 118
Alps, Glen (1914-1996), 140, 141
André, Johann (1741-1799), 160
Avatti, Mario (1921-2009), 92

Baccio, Baldini(1436-1487), 85
Banksy (1974), 189
Barbarà i Gómez, Joan (1927-2013), 130
Bartolozzi, Francesco (1725-1815), 65, 274
Baumé, Antoine (1728-1804), 96
Bayer, Herbert (1900-1985), 259
Beckmann, Max (1884-1950), 87
Behr, Marion Ray (1939-1992), 22
Behr, Omri Marc (1935), 22
Bewick, Thomas (1753-1828), 62
Blake, William (1757-1827), 41, 71, 106, 161, 270
Blek le Rat, Xabier Prou (1951), 189
Blooteling, Abraham (1634-1690), 92
Boegh, Henrik (1950), 22, 77, 106, 108, 114, 118, 119, 362
Bone, Muirhead (1876-1953), 87
Bonnet,Louis Marin (1736-1793), 114
Bosse, Abraham (c.1602-1676), 42, 106, 107
Botticelli, Sandro. Alessandro di Mariano di Vanni Filipepi (1455-1510), 40
Boucher, François (1703-1770), 117
Braque, Georges (1882-1963), 59, 162
Brignoni, Serge (1903-2002), 153
Broto, Broto (1949), 131
Brown, Kathan (1935), 126
Brueghel,Peter; el Viejo (c.1529-1569), 106
Callot, Jacques (1592-1635), 106, 107
Campagnola, Giulio (c.1484-c.1563), 90
Cantiani, Alicia (1953), 180
Capa, Joaquín (1941), 280
Caporaso, Angélica (1928), 280
Casarella, Edmond (1920-1996), 140
Cassara, Frank (1913-2017), 280
Castiglione, Giovanni Benedetto (c.1610 – c.1665), 270
Celmins, Vija (1938), 92
Chéret, Jules (1836-1932), 162
Chagall, Marc (1887-1985), 88, 118, 162, 270
Charlet, Nicolas-Toussaint (1792-1845), 161
Charpentier, François Philippe (1734-1817), 117, 259
Chillida, Eduardo (1924-2002), 259
Clavé, Antoni (1913-2005), 114, 118, 131
Close, Chuck (1940), 349
Colom, María Josefa (1923), 92
Coster, Laurens (c.1370-c.1440), 38
Cotman, John Sell (1782-1842), 114
Courtin, Pierre (1921-2012), 259
Cranach el Viejo, Lucas (1472-1553), 57, 301
Crome, John (1768-1821), 114
Crujera, Alfonso (1951), 22

Daumier, Honoré (1808-1879), 62, 161
de Saint Phalle, Niki (1930-2002), 15
Degas, Edgar (1834-1917), 87, 270
Delacroix, Eugène (1798-1863), 62, 161
Delpech, François (1758-1825), 302

Demarteau, Guilles (1722-1776), 113
Derain, André (1880-1954), 278
Deshaies, Arthur (1920-2011), 73
Diderot, Denis (1713-1784), 114
Doménech, Fray Francisco (c.1460-1494), 85
Doré, Gustave (1832-1883), 62
Dove, Arthur Garfield (1880-1946), 140
Dubuffet, Jean (1901-1985), 162
Dufy, Raoul (1877-1953), 59
Durero. Albrecht Dürer (1471-1528), 40, 41, 57, 85, 87, 106, 289, 301, 306
Duvet, Jean (1753-1839), 85

Engelmann, Godofredo (1778-1839), 161, 302
Ensor, James (1860-1949), 106
Eppink, Norman Roland (1906-1985), 136
Ernst, Max (1891-1976), 52
Escher, Mauritius (1898-1972), 62

Fernández Acevedo, Alfonso (1969), 180
Ferren, John (1905-1970), 153
Finiguerra, Tomaso. Maso Finiguerra (1426-1464), 84, 117
Fontana, Lucio (1899-1968), 259
Fox Talbot, William Henry (1800-1877), 191
Francois, Jean Charles (1717-1769), 113
Friedlaender, Johnny (1912-1992), 274
Fuentes Esteve, José (1951), 131

Géricault, Théodore (1791-1824), 161
Gainsborough, Thomas (1727-1788), 114
Gauguin, Paul (1848-1903), 59, 270, 273
Gautier d'Agoty, Jacques Fabien (1716-1785), 91, 293
Gilpin, William (1724-1804), 114
Giusel, Roland, 141
Goetz, Henri (1909-1989), 149
Gonzalez-Tornero, Sergio (1927), 280
Goya. Francisco de Goya y Lucientes (1746-1828), 15, 41, 91, 106, 117, 161, 306
Graf, Urs (1485-c.1528), 105
Green, Cedric (1935), 22, 77, 100, 118
Gris, Juan. José Victoriano González Pérez (1887-1927), 87
Gutenberg, Johann (c.1400-1468), 38, 48, 57, 267

Haden, 102
Hadjú, Étienne (1907-1996), 259
Hamaguschi, Yozo (1909-2000), 92
Hans Baldung (1484-1545), 289
Hans Burgkmair (1473-1531), 289
Hans Ulrich Waechtlein, Pilgrim, 288
Harunobu, Suzuki (1725-1770), 58, 259
Hassegawa, Shoichi (1929), 92, 280
Hayter, Stanley William (1901-1988), 102, 130, 154, 279
Hendrik Goltzius (1558-1616), 289
Hermann, Kaspar (1871-1934), 238
Hernández Pijuan, Joan (1931-2005), 118
Hiroshige, Ando (1797-1858), 58
Hoehn, Harry (1918-1974), 179
Hogarth, William (1697-1764), 106
Hokusai, Katsushika (1760-1849), 58
Holbein el Joven, Hans (1497/8-1543), 40, 57
Hollar, Václav, Wenceslaus o Wenzel (1607-1677), 106
Howard, Keith (1950-2015), 22, 99, 106, 114, 118, 119
Hundertwasser, Friedensreich (1928-2000), 130

Ingres, Jean-August-Dominique (1780-1867), 161

Janinet, Jean Françoise (1752-1814), 118
Johns, Jasper (1930), 162, 192
Jost de Negker (1485-1544), 288

Kandinsky, Vassily (1866-1944), 88, 349
Kiekeben, Friedhard (1963), 22, 77, 100, 101, 106, 108, 114, 118, 119
Kirchner, Ernst Ludwig (1880-1938), 59
Kiyonobou, Torii (1664-1729), 58
Klee, Paul (1879-1940), 270, 273, 358
Klein, Yves (1928-1962), 52
Koening, Friedrich (1774-1883), 235
Kokoschka, Oskar (1886-1980), 162
Kollwitz, Käthe (1867-1945), 59, 62
Krasno, Rodolfo (1926-1982), 130, 153

Larsen, Olé, 100
Lasansky, Mauricio (1914-2012), 114, 247, 276, 288
Lasteyrie du Saillant, Charles Philibert (1759-1849), 161
Lastman, Pieter (1583-1633), 267
Le Blon, Jacob Christoph o Jacques Christophe (1667-1741), 91, 293
Le Prince, Jean-Baptiste (1734-1781), 91, 117
Leger, Fernand (1881-1955), 87
Lemercier, Joseph (1803-1887), 302
Leoni, Ottavio (1578-1630), 90
LeWitt, Sol (1928-2007), 118
Lichtenstein, Roy Fox (1923-1997), 162, 192
Llull, Ramón (1225-1315), 105
Lodge, Jean (1941), 280
Lorilleux, Pierre (1788-1865), 209
Lucas Cranach el Viejo (1472-1553), 289
Lumsden, 102

Maestro de 1446, 85
Maestro de Hausbuch (s. XV), 87
Maestro de las Cartas (activo c.1425-c.1450), 85
Maestro E.S. (c.1420-c.1468), 85
Mantegna, Andrea (c.1431-1506), 40, 85, 106
Marc, Franz (1880-1916), 59
Margo, Boris (1902-1995), 136
Martin, John (1789-1854), 91
Masanobu, Okumura (c.1686-c.1764), 58, 259
Mason, André (1896-1987), 118
Matisse, Henri (1869-1954), 59, 67, 162, 270
Mazzola, Girolamo Francesco Maria. Parmigianino (1503-1540), 106
Mechelen, Israel. Israhel van Meckenem (c.1445-1503), 84
Mellan, Claude (1598-1688), 86
Mendieta, Ana (1948-1985), 52
Mengs, Anton Raphael (1728-1779), 41
Meyer, Dietrich; el Viejo (1572-1658), 113
Miguel Ángel. Michelangelo Buonarroti (1475-1564), 85
Milton, Peter(1930), 125
Miró, Joan (1893-1983), 88, 106, 149, 162, 270
Moronobu, Hishikawa (1625-1694), 58
Morris, William (1834-1896), 58, 62
Muñoz, Juan (1953-2001), 92
Munakata, Shiko (1903-1975), 59
Munch, Edvard (1863-1944), 59, 87, 106, 162, 278

Negri, Nina(1901-1981), 153
Nesch, Emil Rudolf (1893-1975), 134
Nespereira, Julio Prieto (1896-1991), 106
Nolde, Emile (1867-1956), 59

Obey, Shepard Fairey (1970), 189

Pérez Cruz, Alejandro (1966), 179
Palacios Tardez, Pascual (1920-1994), 67
Pelham, Peter (1695-1751), 91
Peterdi, Gabor (1915-2001), 102, 276
Philibert de Lasteyrie, Charles (1759-1849), 302

Pi-Ching, Pì Sheng, o Bi Sheng (990-1051), 37
Picasso. Pablo Ruiz Picasso (1881-1973), 59, 67, 88, 106, 113, 118, 162, 270, 291
Piranesi, Giovanni Battista (1720-1778), 41, 106
Pollaiuolo, Antonio (1429-1498), 40, 76, 85
Pollock, Paul Jackson (1912-1956), 139
Ponce de León, Michael (1922-2006), 134, 259
Posada, Guadalupe (1852-1913), 113

Rafael de Urbino. Raffaello Sanzio (1483-1520), 85
Ramos Guadix, Juan Carlos (1962), 23, 131
Rauschenberg, Robert (1925-2008), 162, 192, 259
Reddy, Krishna (1925-2018), 280
Rembrandt Harmenzoon van Ryn (1606-1669), 41, 87, 102, 106, 107, 301, 306
Roché,Pierre. Pierre Henry Ferdinand Massignon (1855-1922), 130
Romano, Clare (1922-2017), 141
Romay, Miguel de (c.1670-c.1740), 62
Ross, John (1921), 141
Rothenberg, Susan (1945), 92
Rousseau-Leurent, Maurice (1942), 149
Rowlandson, Thomas (1756-1827), 114
Rubio Martínez, Mariano (1926), 280
Ruperto del Rin, duque de Baviera (1619-1682), 90
Ryan, Anne (1889-1954), 140
Ryan, Jeffrey (1962), 179

Sandby, Paul (1731-1809), 117
Saudé, Jean (187x-194x), 191
Schöffer, Peter (1425-1502), 267
Schön. Martin Schöngauer (c.1445-c.1495), 40, 57, 85, 106, 301
Schmid, Simon (1760-1840), 159
Schoen, Marín (s. XV), 84
Schrag, Karl (1912-1995), 288
Schwitters, Kurt (1887-1948), 130
Seghers, Herkules (1590-1645), 113, 117
Semenoff, Nik (1928), 21, 100, 118, 122, 179
Sempere, Eusebio (1923-1985), 192
Senefelder, Aloys (1771-1834), 159, 160
Seurat, Georges Pierre (1859-1891), 349
Simon, Tavik Frantisek (1877-1942), 107
Sippel, Jeff (1953), 179
Smith, John Thomas (1766-1833), 114
Swan, Joseph Wilson (1828-1914), 191

Tàpies i Puig, Antoni (1923-2012), 114, 118, 131, 162
Tatlin, Vladímir Yevgráfovich (1885-1953), 130
Tiepolo, Giovanni Battista (1694-1770), 106
Toulouse-Lautrec, Henri (1864-1901), 162

Ubac, Raoul (1910-1985), 288
Ugo di Carpi (1486-1532), 289
Urrabieta Vierge, Daniel (1851-1904), 59
Utamaro, Kitigawa (1753-1806), 58, 259

Vallotton, Félix (1865-1925), 59
van Leyden, Lucas (1494-1533), 85
Van Siegen, Ludwig (1609-c.1676), 90
Vasarely, Victor (1908-1997), 192, 276
Velonis, Anthony (1911-1997), 192
Villain, 302
Villalbazo, Alejandro (1970), 180
Villon, Jacques (1875-1963), 87
Vlaminck, Maurice de (1876-1958), 59

Wadsworth, Edward (1889-1949), 59

Walton, Frederick Edward (1834-1928), 67
Warhol, Andy (1928-1987), 192
Wolereau-Vaillant, 90
Wolgemut, Michael (c.1434-1519), 57, 85

Yersin, Albert Edgar (1905-1984), 173

Zaffron, Mark (1960-2013), 23, 106, 114, 118
Ziegler, Walter (1859-1932), 294
Zigrosser, Carl (1891-1975), 192