

«INTERRELACIONES PUNTUALES ENTRE LA FOTOGRAFÍA
Y LOS SISTEMAS GENERALES DE GRABADO Y ESTAMPACIÓN.
ASPECTOS TÉCNICOS Y CREATIVOS»

TESIS DOCTORAL DE M^a MILAGROSA RUIZ PACHECO

DIRECTOR: DR. D. JOSÉ MARÍA HERRERO GÓMEZ

DEPARTAMENTO DE BELLAS ARTES

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Abril de 1998

«Un instante no tiene tiempo alguno;
el tiempo está constituido por el movimiento del instante,
y los instantes son los límites del tiempo».

Leonardo da Vinci.

Agradecimientos

Desde estas líneas me gustaría manifestar mi reconocimiento hacia aquellas personas que, durante el desarrollo de este trabajo, me han brindado apoyo y estímulo.

Considero un privilegio haber podido realizar este estudio en el ámbito de unas disciplinas artísticas por las que desde un principio me he sentido atraída, algo que debo a José María Herrero, director de esta tesis, quien me brindó en su día la oportunidad de trabajar en el Taller de Grabado de la Facultad de Bellas Artes, contagiándome su pasión por la obra gráfica.

Gracias, también, a Alejandro Delgado, fotógrafo y amigo, por poner a mi alcance su sabiduría fotográfica y los recursos técnicos de su estudio; a D. Andrés Cabrera García, Director Gerente de la empresa Overprint, por su interés y amable colaboración en los aspectos técnicos del procesado de las planchas fotopolímeras; a mi hermano Julio y a mi padre, con cuya entrañable generosidad han contribuido al resultado final de este trabajo; a José Luis Prieto, en fin, por sus valiosas críticas y su sentido del humor.

Indice

Introducción-Justificación.	8
------------------------------------	---

PRIMERA PARTE

I. Irrupción de la fotografía en el arte gráfico.	26
I.1. Los medios de reproducción gráfica hasta el siglo XIX.	29
I.2. El siglo XIX.	34
I.2.1. Apuntes sobre el contexto histórico-social.	34
I.2.2. Surgimiento de la fotografía.	38
I.2.2.1. Antecedentes históricos y técnicos.	38
I.2.2.2. Nacimiento de la fotografía: primeros años.	42
I.2.3. Conjunción de la fotografía con los sistemas de estampación gráfica.	50
I.2.3.1. Nacimiento de las técnicas fotomecánicas. Primeras tentativas.	50
I.2.3.2. Evolución de las técnicas fotomecánicas en la segunda mitad del siglo XIX.	58
I.2.4. La estampa se libera de su función de reproducción.	64
I.2.4.1. Consecuencias de la fotografía en los medios de estampación gráfica.	64
I.2.4.3. Nacimiento de la «estampa original».	66
II. Conjunción de la fotografía y los sistemas de estampación gráfica como medio de expresión artística.	76
II.1. Arte y fotografía: una relación controvertida.	77
II.2. Lo fotográfico y los sistemas de estampación gráfica en el ámbito de la expresión artística.	97

SEGUNDA PARTE

III. La Fotoserigrafía.	111
III.1. Sobre el concepto fotoserigrafía.	112
III.2. Evolución histórico-técnica del procedimiento.	115
III.2.1. Bosquejo histórico del procedimiento serigráfico.	115
III.2.2. El clisado fotomecánico, una necesidad industrial.	118
III.3. La fotoserigrafía en la creación gráfica contemporánea.	122
III.4. Consideraciones técnicas del procedimiento serigráfico.	131
III.4.1. Obtención de la película o modelo.	131
III.4.2. Procedimientos fotoserigráficos.	135
III.4.3. Impresión.	147
III.5. <i>Interrelaciones puntuales entre fotografía y estampación serigráfica:</i>	151
III.5.1. Fotoserigrafía por etapas.	151
III.5.1.1. Posterización tonal por transparencias.	152
III.5.1.2. Posterización cromática.	158
III.5.1.3. Combinación de imágenes distintas de un mismo referente.	160
III.5.2. Fotoserigrafía matérica.	162
III.5.2.1. Fotoserigrafía con aditivos.	163
III.5.2.2. Estampación serigráfica con productos matéricos.	167
IV. El Fotograbado.	170
IV.1. Algunas consideraciones sobre el término.	171
IV.2. Evolución histórica del procedimiento.	176
IV.2.1. El fotograbado en hueco.	177
IV.2.2. Aparición de la trama: el fototipograbado.	180
IV.3. Aspectos técnicos generales del fotograbado, en hueco y en relieve.	182
IV.3.1. Fototipograbado.	183
IV.3.2. Rotocalcograbado o huecograbado.	189
IV.3.3. Fotograbado electromecánico.	195

IV.4. Evolución histórica del fotograbado como medio de expresión artística.	196
IV.5. Desarrollo técnico-manual del fotograbado.	206
IV.5.1. Fotograbado por emulsionado de la superficie de metal.	206
IV.5.2. Fotograbado por estampación serigráfica sobre el metal.	216
IV.6. <i>Interrelaciones puntuales entre fotografía y técnicas de grabado en metal:</i>	221
IV.6.1. Fotograbado y aguatinta.	222
IV.6.1.1. Fotoaguatinta.	224
IV.6.1.2. Aguatinta serigráfica por etapas.	233
IV.6.2. Fotograbado por procedimientos serigráficos de levantado: fotograbado al azúcar y a la goma.	245
IV.6.3. Fotograbado con distintos niveles de relieve y entintado al roll-up.	259
V. Los Fotopolímeros.	272
V.1. Sobre el concepto fotopolímero.	273
V.2. Antecedentes histórico-técnicos de los fotopolímeros.	274
V.3. Aspectos técnicos generales de los fotopolímeros.	280
V.3.1. Estructura de las planchas fotopolímeras.	280
V.3.2. Procesado de las planchas fotopolímeras.	281
V.3.3. Impresión.	284
V.4. Los fotopolímeros en la creación gráfica del presente.	285
V.5. Desarrollo técnico-manual de una plancha de fotopolímeros.	290
V.6. <i>Interrelaciones puntuales entre los fotopolímeros y los recursos de entintado.</i>	293
V.6.1. Entintados mixtos sobre planchas fotopolímeras tramadas.	293

VI. Interrelaciones mixtas entre la fotografía y los sistemas de estampación.	299
VI.1. Impresiones mixtas.	306
VI.1.1. Fotograbado y serigrafía.	307
VI.2. Grabado serigráfico al carborundo.	312
VI.2.1. Grabado serigráfico al carborundo con múltiples planchas.	322
VI.2.2. Procedimiento tonal por etapas.	325
VII. Conclusiones.	329
VIII. Glosario.	335
IX. Bibliografía.	343
IX.1. General.	344
IX.2. Específica.	347
IX.2.1. Fotografía.	347
IX.2.2. Sistemas de grabado y estampación.	351
IX.2.3. Fotograbado y medios de reproducción fotomecánica.	359

Introducción - Justificación

Este trabajo de investigación se asienta fundamentalmente en el interés por abordar un terreno artístico de difícil delimitación como es el que interrelaciona fotografía y procedimientos de reproducción gráfica.

Desde el Renacimiento la obsesión del hombre por obtener el control de la realidad en la que se desenvuelve le ha llevado a una línea de investigación y evolución obcecada en la fidelidad y objetividad de sus sistemas de representación del mundo. El anhelo por describir visualmente el mundo tal y como es percibido impulsó el nacimiento de una perspectiva que habría de marcar irremediabilmente el surgimiento del mundo moderno del que somos herederos. Siempre atados a la perspectiva, todos los intentos humanos se han movido en el deseo de mejorar la representación del mundo, proyección lógica del deseo de dominar no sólo su conocimiento sino el mundo mismo.

La aparición de la fotografía, de la mano de Niépce durante los años veinte del siglo pasado, colmaba aquellos anhelos renacentistas de representar la naturaleza lo más fielmente posible, con todos sus detalles y matices, pero no sólo permitía

representarla de forma veraz sino que además las imágenes del mundo así obtenidas podían ser reproducidas sin temer la más mínima pérdida de su veracidad. ¿Qué medio hasta entonces podía lograr semejante cometido con tal eficacia y rapidez? Ni el entonces más moderno de los sistemas de estampación, la litografía, había podido afrontar la demanda de este tipo de información, pretendidamente objetiva y libre de cualquier interpretación que la mano del hombre pudiera ejercer sobre ella.

La estampa, reemplazada por la fotografía en todas aquellas tareas que tuviesen algo que ver con la realidad y su reproducción, vació sus contenidos hasta entonces primordiales y recibió una nueva orientación hacia una forma expresiva, más ligada con lo interior, con el lenguaje de las ideas, pero no al nivel de su reproducción sino al de su exteriorización ¿Acaso significa esto que la estampa hubiese adquirido nuevas posibilidades de expresión, antes inexistentes? No. El hecho de que durante siglos su papel predominante estuviera ligado a la reproducción no implica que su poder expresivo no existiese. El reflejo de ello es apreciado en las estampas melancólicas y espirituales de un Durero, en la fuerza de un Rembrandt, en la fantasía de un Blake o en la locura de un Goya. Sus nombres encabezan a los artistas que trascendieron los límites de la reproducción, para afrontar retos de la expresión y creación artísticas por medio de los recursos gráficos de los procedimientos de grabado y estampación.

Cuando la fotografía se hizo cargo de la representación de la realidad, el contenido de la estampa fue dotado de un nuevo sentido, pasando de la imitación a la interpretación de la realidad, pero no en el aspecto formal, como pretendieran los desesperados defensores de un buril académico que expiraba, sino en el sentido conceptual del término.

La fotografía se convirtió en el instrumento servil de las artes y las ciencias, como servil había sido el papel del grabado para con la pintura. ¿Significaba acaso que

la fotografía por el hecho de que se le asignara la función de imitadora y reproductora de la realidad no podía potenciar recursos expresivos, no podía servir de vehículo para exteriorizar las ideas?

El paralelismo de situaciones entre la fotografía y la estampa en su compromiso con la realidad no es, sin embargo, equiparable. Es cierto que la estampa, respecto de la pintura, era considerada como un medio semi-mecánico, en cuanto que podía ser seriado, generando copias exactamente iguales de la misma imagen. El «aura» de original aparecía por medio y la etiqueta de procedimiento de reproducción era difícil de superar. Para dignificar la estampa, los artistas de los años 1860 que se interesaron por ella se vieron abocados a crear una simbología que acercara la estampa al «original», alejándola en lo posible de la reproducción y lo mecánicamente reproducible: acotar las ediciones, firmar las pruebas o introducir el color pasaron a configurar características indispensables para ser *estampa original*. Para la fotografía no era una cuestión de formas. Ser un medio mecánico que no precisaba de la intervención manual directa en la obtención de una imagen del mundo era un escollo difícil de salvar, pero también lo era su inexorable conexión mimética con lo real.

Sin embargo, pronto se puso de manifiesto que la relación de semejanza de la fotografía con la realidad no era la única conexión posible, y ni siquiera ésta resultaba necesaria. Como han sostenido muchos teóricos de nuestra época¹, el carácter innato de la fotografía reside en su cualidad de huella de lo real, de rastro de algo que ha sido y que ya no es; es el registro de una existencia, el vestigio de una presencia física ahora ausente. La propia condición físico-química del procedimiento hace de la superficie fotosensible la prueba inexcusable de una conexión física entre el

¹ Principalmente, Roland Barthes, André Bazin, Philippe Dubois, Rosalind Krauss, Denis Roche.

referente y su huella luminosa. La luz se convierte, con el concurso de los haluros de plata, en el artifice de una transferencia que, aun durando un breve lapso de tiempo, ligará inevitablemente a la imagen fotográfica con su referente².

Ésta es, sin duda, la esencia misma del acto fotográfico, cada huella fotográfica se convierte en singular porque apresa para siempre al referente ausente. Este hecho envuelve toda la magia que posee una foto. No obstante, su inseparable conexión con lo real, no la dota, ni de sentido ni de significación.

Como manifiesta Philippe Dubois, esa comunión de la foto con lo real se da exclusivamente en el acto fotográfico en el sentido más puro, es decir, que sólo ocupa un momento dentro del proceso global. Existen una fase previa y otra posterior con implicaciones de convenciones culturales y codificaciones que obedecen a decisiones e intenciones humanas³. Así, el hombre determina una parte del resultado final en cuanto que ha incidido en la selección del fragmento fotografiado y manera de fotografiarlo, en las condiciones de luz óptimas, en el punto de vista, así como sobre los factores técnicos de cámara, óptica, película,... De la misma manera, se implica en la fase posterior de revelado y tiraje, pasando después dicha imagen a integrarse en los circuitos codificados y culturales de difusión y comunicación visuales.

Cuando el único nexo posible entre la realidad y su reproducción era lineal, sólo cabía un código y una significación. La imagen fotográfica era la imitación de la

² Aunque ello no implica la necesidad de una relación de semejanza entre ambos. Prueba clara de esto es el fotograma, donde la idea de huella física adquiere su máxima expresión.

³ DUBOIS, Philippe, *El acto fotográfico. De la representación a la Recepción*, (1983), Barcelona, Paidós Comunicación, 2ª ed., 1994, p. 49.

realidad. Pero cuando esa realidad desaparece para devenir una construcción de la sensibilidad humana, el hombre interviene en su codificación y en su significación, transformando y generando significados distintos, según qué discurso comunicativo pretenda sostener. En el momento que estas relaciones de significado están al servicio de un discurso creativo, la fotografía se convierte en un recurso más de expresión para el artista, con una flexibilidad y modulación insospechadas. Como metáfora de lo real, manipuladora desconcertante de significados, exaltación de imágenes codificadas o memoria inmortalizadora de acciones irre recuperables, la fotografía se ha integrado y combinado con otros medios artísticos a lo largo del siglo XX.

En el caso específico que aquí nos preocupa, los recursos de grabado y estampación, las relaciones con la fotografía han estado largamente mediatizadas por conexiones de carácter industrial, no en vano la litografía y el fotograbado primero y actualmente el offset y los fotopolímeros son deudores de una función de reproducción mecánica de imágenes que difícilmente ha consentido, a excepción de la litografía, aportaciones interesantes en el campo de la expresión gráfica original. Es cierto que la fotografía propició, al hacerse cargo de la función reproductora de imágenes, el despegue de una estampa con fines específicamente creativos, permitiendo en adelante una progresiva y constante evolución de los recursos gráficos a lo largo de todo nuestro siglo. A partir de los años sesenta, la estampa original dio un paso gigantesco hacia delante en sus rígidas limitaciones, aceptando la integración de la imagen fotográfica en las estampas, gracias sobre todo al interés que artistas como Rauschenberg, Warhol o Hamilton supieron despertar al potenciar precisamente la conjunción de la imagen fotográfica con los sistemas de estampación, o con otros recursos plásticos⁴. El período

⁴ Prueba de ello es que en 1963 la estampa *Accident* de Robert Rauschenberg, ganaba el premio de la 5ª Bial de Ljubjana, siendo, no sólo una estampa litográfica sino además integrando procedimientos fotolitográficos.

desde mediados de los años cincuenta hasta mediados de los sesenta supone una clave de trascendental importancia en la aceptación y legitimación de la utilización de la fotografía en el conjunto de los procesos artísticos.

Sin embargo, la interrelación entre fotografía y sistemas de estampación puede generar aún un terreno de especulación gráfica de enorme potencial artístico ya que supone sintetizar dos lenguajes visuales diferentes, enormemente complejos y ricos, en uno nuevo con características propias. La utilización más extendida de la imagen fotográfica en conjunción con otros medios artísticos ha explotado casi siempre sus aspectos de código de comunicación visual, de estereotipo social, de símbolo, bien con fines críticos, irónicos, descriptivos, o simplemente como forma de lenguaje comprensible para todas las esferas de la sociedad.

Pero, en su carácter esencial de huella de lo real, la fotografía nos proporciona una experiencia íntima con el mundo que nos rodea, permitiéndonos sustraer el rastro de una vivencia, el vestigio de un fluir continuo e imparable, el registro de lo que nunca volverá a ser, tratándose, en fin, de una forma de conocimiento. Evidentemente entroncamos con una concepción personal y subjetiva que entiende la fotografía como un vínculo directo entre la vida y el arte, entre la experiencia sensible y su reconstrucción expresiva, tomando cuerpo a través de los sistemas de estampación gráfica.

Pero convertir lo real en una matriz seriable, no significa reproducir una fotografía por los medios de la imprenta, como buscaban los impresores del siglo pasado. Significa establecer una correlación expresiva entre la imagen-huella que transferimos de la realidad y la perfecta adecuación del lenguaje gráfico. Especular en los recursos de grabado y estampación obedece en este trabajo, no a la generación de nuevos procedimientos sino a la «reutilización» de los ya existentes, sometiéndolos a una «intención» determinada. Lo primordial no va a ser el camino por el cual

convertimos lo real en matriz seriable, sino la finalidad que nos mueve, sin negar por ello, obviamente, el estudio pormenorizado de todos los factores técnicos implicados en un procedimiento dado, así como su readaptación a los objetivos perseguidos.

Por ello, la fotografía no juega un papel anecdótico sino todo lo contrario: es al mismo tiempo estímulo poético y estímulo gráfico.

Estímulo poético porque retoma la relación hombre-realidad al nivel de conexión física más íntima, la de huella, la de rastro, la de único vínculo de un fenómeno que ha sido y que ya no es: testigo de una ola que rompe, de un paso en la arena, del transcurrir de las nubes, de un gesto, de la acción del tiempo, del movimiento perpetuo, porque constituye, en definitiva, la pulsión de la vida retenida en una huella ausente.

Estímulo gráfico porque cada huella ausente encuentra el vehículo de hacerse presente en un recurso gráfico de estampación determinado, hasta el punto de que cualquier fenómeno de la realidad natural o humana parece existir para ser traducido al soporte de la estampa. El aspecto de imagen múltiple contenido en la estampa permite, conjugándola en un discurso de repetición variable, dar forma a ese pulso vital, a ese fluir perdido al congelar fotográficamente el instante⁵. Una estampa puede ser diferente sin que varíe la imagen base que la construye. Los medios que interrelacionan lo fotográfico y los sistemas de estampación gráfica lo hacen posible,

⁵ Los fenómenos cotidianos parecen repetirse ante nuestros ojos y, sin embargo, son un hecho insólito e irrepetible. Como expresara Heráclito, *en el mismo río no nos bañamos dos veces*. [Frag. 578 (22 A6)]

pues disponemos de una huella de lo real, que va a constituir la matriz visual de la elaboración de matrices de estampación⁶.

Se trata en definitiva de hacer primar el concepto y la especulación de lenguajes gráficos sobre los desarrollos puramente técnicos. En las postrimerías de un siglo cargado de aportaciones plásticas en el plano de las técnicas de expresión, resultaría gratuito, sobre todo tratándose de interrelacionar fotografía y sistemas de estampación gráfica, pretender aportar nuevos procedimientos. Durante más de un siglo y medio, el desarrollo de la industria se ha encargado de poner a nuestro alcance un elenco inmenso de procedimientos fotográficos y fotomecánicos, así como de productos y materiales afines. Pero sólo desde la especulación creativa, estas técnicas cobran sentido para el arte, cuando, alteradas, deformadas, combinadas con otras técnicas, reorganizadas, pueden ahormarse y expresar gráficamente la idea artística subyacente.

Para terminar, resulta necesario hacer recaer la atención en una palabra del título de esta tesis que no ha sido elegida de manera arbitraria. Con el término *puntuales* se hace referencia a una **delimitación intencionada** en el marco de las *interrelaciones entre fotografía y sistemas generales de grabado y estampación* que se proponen. Dicho término no debe perderse de vista para entender la metodología y estructuración del presente trabajo pues no se trata de ofrecer un elenco de las posibilidades gráficas que interrelacionan ambos medios de expresión sino de especular y desarrollar aquéllos que **puntualmente** responden a las exigencias de construir una realidad gráfica personal partiendo de un referente fotográfico con ciertas particularidades.

⁶ Es necesario matizar que el hecho de que para este trabajo de investigación lo fotográfico esté centrado en la imagen fotográfica de la realidad, no implica la exclusión de otro tipo de imágenes que puedan ser convertidas en matrices visuales por medios fotográficos. Un dibujo fotografiado sigue siendo una huella de lo real.

Para comprender este aspecto, hay que contextualizar tanto la fotografía utilizada, como las interconexiones que se establecen con determinados sistemas de estampación gráfica, ya que dicho contexto se haya previamente acotado.

El tipo de fotografía se concreta, tanto a nivel de sujeto fotografiado como de técnica empleada. No se han utilizado imágenes de forma arbitraria. La idea de rastro, de apresar en el instante el fluir constante de la vida, proporciona una fuente de imágenes, bajo la óptica globalizadora del paisaje (tanto natural como humano), que pretende trasladar lo común o lo cotidiano a lo singular: la transformación continua de las nubes, el choque perpetuo de las olas contra el malecón, el registro anónimo de las pisadas sobre la arena de la playa, la alteración de un gesto humano, la composición rítmica de los estratos geológicos, sirven adecuadamente al anhelo de reconstruir gráficamente el transcurrir del tiempo congelado en el instante fotográfico. En la mayoría de los casos, el referente fotográfico posee una ambigüedad intencionada, a menudo al límite de la abstracción visual, como claramente se observa en las imágenes de nubes. En otros casos, los menos, se ha tomado un referente abiertamente reconocible, tal es el ejemplo del rostro humano, permitiendo observar cómo el procedimiento gráfico anula lo anecdótico (la identificación significativa de los rasgos) y conserva el rastro de la presencia humana (algo que fue y ya no es).

También la técnica fotográfica está delimitada. No se han manipulado las tomas, ni en el momento previo al *acto fotográfico*, ni en el momento posterior de revelado. Los recursos técnicos fotográficos se han minimizado al uso de una cámara

reflex de 35 mm. y a un procesado normal⁷. De esta manera, se han dejado al margen todo tipo de manipulaciones de laboratorio así como la generación de imágenes de síntesis a partir de las nuevas tecnologías y los transportes de fotocopias a la matriz (tema éste sobre el que existe una tesis específica⁸). Lo mismo sucede con la obtención de películas de alto contraste, para las que únicamente se ha intervenido en el tiempo de exposición y la inversión negativo-positivo. Este aspecto no debe entenderse como una restricción a la idea general de interrelacionar fotografía y recursos de grabado y estampación. Es una delimitación precisa del trabajo que aquí se presenta, que obedece a una doble razón: hacer recaer el peso de la investigación en los procedimientos gráficos de producción de estampas y, por otro lado, conservar lo más *intacto* posible el rastro, la huella que el sujeto fotografiado dejó impresa en el material sensible con el concurso de los rayos de luz.

En el otro extremo, la acción sobre los sistemas de estampación gráfica se haya previamente delimitada al ámbito del grabado en talla dulce y la serigrafía, excluyendo los procedimientos planos (litografía y offset) y determinados procedimientos de impresión en relieve (xilografía y linograbado). Dentro del marco propuesto, se han tomado como punto de arranque tres bloques de procesos gráficos que la industria se ha encargado de asentar como relaciones directas entre la fotografía y los sistemas de estampación gráfica: la fotoserigrafía, el fotograbado y los fotopolímeros, y que son trasladados, obviamente, al ámbito del taller artístico de creación gráfica. A partir de aquí, las técnicas gráficas con las que se interrelacionan

⁷ Sí habría que añadir, sin embargo, la utilización de películas de diferentes sensibilidades, sobre todo de 400 ASA, pues su contraste y grano contribuyen a facilitar las separaciones tonales cuando se trata de una reducción a dos tonos.

⁸ PASTOR, J., *Aportaciones plásticas a través de un nuevo medio de creación de imagen en el grabado en talla: el Copy-Art*, editada y publicada por La Caja de Ahorros Vizcaína, Bilbao, 1989.

estos tres procedimientos están en función de su perfecta adecuación a los procesos. No se trata de *combinar* técnicas gráficas y fotográficas (por ejemplo, añadiendo trazos con punta seca a una plancha fotograbada) sino de establecer vínculos de integración, casi diríamos necesarios, en el propio procedimiento (por citar un ejemplo de los que aquí se proponen, *grabado serigráfico al caborundo*).

Existe una conexión cómplice entre la imagen fotográfica entendida como huella de lo real y la imagen impresa como huella de una matriz estampable. Pero se da, además, otra conexión entre ambos procesos de creación de imágenes: los dos son seriables. Este aspecto, que marca una diferencia importante entre éstos y el resto de los medios de expresión plástica, es llevado en este trabajo a ocupar un papel predominante, no tanto al nivel de posibilidad de repetición de imágenes exactas, sino al de la variabilidad, interpretación y manipulación de los lenguajes gráficos aplicados a una misma imagen.

Metodología:

Metodológicamente la investigación se ha articulado en tres grandes líneas directrices desde las que se ha intentado abordar el tema de una manera globalizadora:

- un acercamiento histórico-técnico de los recursos gráficos y fotográficos que aparecen implicados;
- una aproximación al análisis teórico-conceptual de los aspectos que han mediatizado las interrelaciones entre ambos recursos expresivos, teniendo en cuenta que dichos aspectos se hallan integrados en el devenir conjunto del arte contemporáneo;
- y por último, la propuesta de una serie de interrelaciones puntuales entre fotografía y sistemas de grabado y estampación. Estas interrelaciones van surgiendo al hilo de la especulación desde lo más simple a lo más complejo. De este modo, partimos de tres sub-bloques de recursos gráficos que de manera natural han integrado la fotografía en sus procesos: la fotoserigrafía, el fotograbado y los fotopolímeros. Cada uno de estos recursos es abordado independientemente a partir de la reflexión histórico-técnica, persiguiendo en todo momento la obtención de un procedimiento sencillo y asequible desde los medios gráfico-artísticos habituales en un taller artístico, y, al mismo tiempo, inicia un tipo de interrelaciones puntuales en el seno de su propio ámbito, conjugando en ellas las técnicas de construcción de matrices con los diferentes tipos de entintados. En este sentido, el fotograbado se interrelaciona con las técnicas tradicionales y experimentales del grabado en metal y con las estampaciones posibles, tanto monocromáticas como en varios colores. Este primer nivel de interrelaciones, trasladado a cada uno de los tres bloques de recursos, constituye el «caldo de cultivo» de lenguajes gráficos de los que arranca un

segundo nivel de interrelaciones mixtas entre los tres bloques y su vez con técnicas experimentales de grabado.

No hay que perder de vista, como ya hemos expuesto con anterioridad, que en este trabajo de investigación prima el concepto y la especulación de lenguajes gráficos frente a los desarrollos puramente técnicos, es decir, que éstos sólo cobran sentido cuando se adaptan a la representación plástica de las imágenes personales. Por ello, la especulación técnica se escalona entre el acercamiento experimental a las posibilidades gráficas potenciales y el desarrollo en profundidad de una serie de **interrelaciones puntuales** cuyo interés gráfico-plástico tiene una proyección expresiva en la obra de creación. Por otra parte, conviene resaltar que el hecho de que se trate de interrelaciones puntuales no implica un aislamiento hermético de unas con respecto a otras. A menudo, se da un sistema de retroalimentación por el cual la obra genera obra y unos recursos gráficos marcan las pautas de otras alternativas posteriores vinculadas a imágenes diferentes.

Estructuración:

Resulta sumamente complejo, y en ello estarán de acuerdo aquéllos que compartan la pasión por la creación gráfica, estructurar a nivel expositivo un proceso de investigación gráfica donde los procesos técnicos se supeditan a las ideas artísticas. La especulación gráfica con fines creativos no sigue pautas lineales ni una metodología rígida que exija seguir un paso detrás de otro. Con frecuencia, son las propias necesidades expresivas las que determinan el mejor procedimiento de investigación y el anhelo de encontrar la mejor forma de plasmar lo que se desea obliga a dirigir los esfuerzos en la obtención y puesta a punto de los recursos gráficos que mejor se adapten.

Desde el punto de vista formal, creo que es complejo, en muchos casos, sistematizar dicho proceso sin forzarlo a amoldarse a una estructura expositiva determinada. Sí es posible, no obstante, ordenar de manera racional y coherente los conocimientos, tanto teóricos como técnicos, que han servido de respaldo para avanzar en una línea determinada y que pueden permitir el punto de partida de otras alternativas gráficas posteriores.

Bajo esta óptica, se ha considerado oportuno estructurar el presente trabajo abordando los contenidos teóricos y técnicos por separado:

Los contenidos teóricos constituyen una primera parte, integrada a su vez por dos capítulos, donde se abarca de forma globalizadora la relación entre la fotografía y los sistemas de grabado y estampación. El primer capítulo es, ante todo, un recorrido histórico, que nos permite comprender, contextualizándolo, el efecto que la aparición de la fotografía provoca en el seno de los medios de reproducción gráfica. Para ello, es necesario acometer cuál era la situación previa de las artes gráficas y cómo se manifiesta su presencia en la estampa posterior, si bien el núcleo central lo constituye el inicio del camino común entre la fotografía y los medios de reproducción gráfica, al hilo de las exigencias de aplicación industrial. El segundo capítulo, complementa al primero porque aborda la relación de los dos medios desde la reflexión teórica y la comprensión conceptual de su importancia como recurso de creación integrado en el seno de las manifestaciones artísticas de nuestro siglo.

Las imágenes que ilustran esta parte (especificadas en el texto con un número de referencia entre corchetes) integran reproducciones de obra gráfica o fotográfica de diferentes artistas que ejemplifican de modo significativo la integración de la fotografía en los procesos artísticos, sobre todo haciendo referencia a la obra gráfica.

En una segunda parte, más centrada en los contenidos técnicos, el objetivo es proporcionar una serie de recursos gráficos como fruto de la especulación técnica entre tres bloques de procesos que interrelacionan fotografía y sistemas de estampación gráfica: la fotoserigrafía, el fotograbado y los fotopolímeros. Cada uno de estos tres procedimientos, a los que se dedican capítulos respectivos, es tratado, tanto a nivel histórico como técnico, adaptando en cada caso una manera sencilla de proceder en el marco de un taller artístico⁹.

Siguiendo una lógica expositiva cronológica, como se ha hecho para los dos primeros capítulos, la organización de estos tres capítulos debería colocar al fotograbado en primer lugar, la fotoserigrafía a continuación y por último el más reciente de los tres, los fotopolímeros. Sin embargo, hemos alterado intencionadamente este orden atendiendo a un criterio de carácter metodológico.

Por un lado, las primeras asociaciones que realicé de manera experimental en relación al tema de esta investigación tuvieron lugar en el ámbito de la fotoserigrafía, de donde parten las interrelaciones más sencillas y naturales emanadas del propio proceso serigráfico propuestas en este trabajo. Es decir, que constituyen el bloque de aplicaciones y procesos gráficos menos complejos.

Por otro lado, y aquí radica la principal razón que impulsó una alteración en la estructura expositiva del volumen, la técnica serigráfica va a servir de vehículo y de auxiliar en el desarrollo de diversos procedimientos asociados al fotograbado en metal. Es decir, anteponer el capítulo de fotograbado al de fotoserigrafía obligaría a

⁹ Es lógico que el acercamiento histórico-técnico al procedimiento del fotograbado sea muchos más amplio y exhaustivo que en el caso de los otros dos, no sólo porque sea el más antiguo de los tres, sino porque el fotograbado representa, además, la razón de ser de los primeros cincuenta años de investigación foto-gráfica, es decir, de integración de la fotografía en las artes gráficas.

anticipar y describir el procedimiento serigráfico fuera del contexto de su propio capítulo, creando problemas de acotación, definición y claridad en el texto, así como la necesidad añadida de repetir inútilmente conceptos y procesos en ambos capítulos.

Valorando que el interés que este trabajo puede tener radica precisamente en los lenguajes gráficos que se proponen, queda justificado que la aproximación previa a la fotoserigrafía permite encadenar comprensivamente los procedimientos, para devenir paulatinamente más complejos.

Sin abandonar el ámbito de cada procedimiento, se proponen algunas interrelaciones simples que están amoldadas a las posibilidades que respectivamente pueden proporcionar. A modo de ejemplo, no tendría sentido buscar con los fotopolímeros los mismos resultados gráficos que se obtienen con el fotograbado a nivel de calidad de imagen. Precisamente se especula con aquellas cualidades que otorgan a cada procedimiento una singularidad inalcanzable por otros medios gráficos.

Un último capítulo integra esta segunda parte, para abordar en un nivel más complejo, las interrelaciones dignas de interés, resultantes de la interconexión entre los tres bloques de procedimientos anteriores y técnicas de grabado más contemporáneas.

Para ilustrar esta segunda parte se han utilizado reproducciones de las pruebas realizadas a lo largo de los diversos procesos así como de las diferentes fases de gestación de los mismos, incluyendo, cuando así se ha creído necesario, reproducciones de las matrices u otros materiales implicados, y detalles de las estampas finales. Hay que indicar, además, que sólo se han ilustrado aquellos aspectos considerados de mayor interés. (Su referencia en el texto viene dada por un número precedido de la abreviatura fig., con el fin de diferenciar las pruebas y estampas personales de las imágenes de ilustración usadas en la primera parte). Asimismo, se han

intercalado gráficos y esquemas de síntesis de los procedimientos para proporcionar una visión globalizadora y didáctica de los mismos.

El trabajo escrito se completa con la exposición, a modo de conclusiones, de las valoraciones extraídas del mismo, un glosario de términos y procedimientos citados en él o afines (aunque algunos no se citan en el texto, resulta de gran valor clarificador identificarlos) y la bibliografía apropiada al tema de estudio. Ésta se ha estructurado en un apartado general, donde se incluyen aquellos textos que, si bien han nutrido de documentación esta tesis, no inciden directamente en el foco central de estudio, y otro específico, realmente subordinado al asunto de la investigación. Ya que el planteamiento de esta tesis es precisamente la confluencia de los campos gráfico y fotográfico, se ha creído conveniente subdividir la bibliografía específica en tres bloques, reuniendo en los dos primeros los textos relativos a los ámbitos autónomos de la fotografía y de los procedimientos gráficos, y en el tercero la confluencia de ambos en procedimientos conjuntos.

Al hilo de la investigación se realizaron gran número de estampas que suponen, sin duda, la conjunción de los resultados gráficos expuestos en el texto y la obra de creación, recobrando el sentido de vehículos de expresión gráfica que permiten reconstruir una realidad subjetiva.

Dichas estampas fueron reproducidas fotográficamente en un volumen autónomo y expuestas en el acto de lectura de esta tesis. Lamentamos que la presente edición no permita incluirlas, dado que el espacio ocupado en disco dificultaría una lectura ágil del trabajo.

PRIMERA PARTE

I. Irupción de la Fotografía en el Arte Gráfico

En este trabajo de investigación el objetivo central de estudio recae sobre los sistemas de grabado y estampación. La fotografía no se va a analizar como un medio en si mismo, sea de reproducción o artístico. Sin embargo, hemos creído oportuno abordar nuestra reflexión desde la aparición de la fotografía, puesto que ésta supone una transformación trascendental en el terreno de las artes y, por supuesto, en el seno de los medios de reproducción gráfica.

En los primeros tiempos del nacimiento de la fotografía, la investigación y experimentación se desarrollan en dos líneas cuya frontera es aún ambigua, unas veces discurren en paralelo, otras, en cambio, confluyen en una vía común:

- por un lado, la producción de copias fotográficas, la búsqueda de un medio capaz de reproducir fielmente la realidad. Esta línea conducirá a la constitución de la fotografía como un lenguaje visual nuevo, en dura competencia con los sistemas visuales existentes hasta ese momento, y, posteriormente, a una forma de expresión artística autónoma.

- por otro, la producción de matrices fotomecánicas, que hicieran posible reproducir las fotografías por los medios de la imprenta, es decir, imprimir imágenes fotográficas con tintas grasas.

Tanto uno como otro aspecto afectan de manera directa al papel desempeñado por los medios de reproducción gráfica hasta ese momento, influyendo decisivamente en su desarrollo posterior. El primero, al liberar al grabado de su labor de reproducción, impulsa su desarrollo exclusivo como medio de expresión artística, convirtiéndose por este camino en un recurso gráfico que proporciona un lenguaje propio al servicio del artista. El segundo, en un plano principalmente técnico, supone la aplicación de la fotografía a los procedimientos de estampación gráfica tradicionales, culminando en el fotograbado la búsqueda de aunar imagen y texto en la impresión.

I.1. Los medios de reproducción gráfica hasta el siglo XIX.

Cuando en agosto de 1839 se publica oficialmente la invención de la fotografía, la imagen del grabador se pone en entredicho, convirtiéndose en el blanco de las burlas de dibujantes y escritores que caricaturizan y satirizan su futuro con ingeniosas fórmulas¹⁰. Para muchos el aspecto del grabado que se venía abajo con la aparición de la fotografía constituía, sin duda, la esencia del grabado. Esto es fácil de comprender si aceptamos que hasta entonces su papel predominante había estado vinculado, por un lado, a un carácter de reproducción de imágenes, tanto de la realidad natural como de las obras de arte, y, por otro, a los aspectos de un medio de transmisión de ideas religiosas, morales o políticas. Si bien la mayoría de los grabadores no iban más allá de una ejecución de oficio, esto no significa que durante dicho período no existiese una vertiente propiamente artística dentro de la obra gráfica, hecho sobradamente constatado en la obra de innumerables artistas.

Desde que el papel, gran artífice de la reproducción seriada de imágenes, se propagara por Europa durante el siglo XIV¹¹ e hiciera posible sacar múltiples copias de un bloque de madera grabado, la función de la estampa como transmisora de ideas religiosas o morales se convertía en uno de sus aspectos más relevantes y

¹⁰ Como el anuncio que hacía una tienda: «se venden horcas para los señores grabadores», o los grabados que mostraban a todo París abalanzándose sobre las cámaras oscuras.

MELOT, Michel , «El siglo XIX», en *La Gravure*, dirigido por J. Adhémar, (1972), París, Presses Universitaires de France, col. *que sais-je?*, 3^a ed., 1990, p. 91.

¹¹ Aunque parece bastante probable que el papel, de procedencia árabe, entrase a Europa por España a partir del siglo XII, su asentamiento definitivo en Europa sólo se producirá durante el siglo XIV y sin él, la estampa xilográfica no puede desarrollarse.

significativos. En un mundo que durante tantos siglos se había encontrado sumido en el analfabetismo y la ignorancia del período medieval, la incipiente circulación de ideas por medio de las estampas xilográficas supuso una importante aportación al proceso de democratización del conocimiento, que, con la aparición de la imprenta, iba a provocar transformaciones profundas en la evolución de la humanidad. Pensemos por un momento que la comunicación pictórica había copado la función educadora del hombre a través de los retablos de las iglesias. Es lógico, por consiguiente, que las primeras estampas realizadas fueran de naturaleza religiosa, como el *Bois Protat*, fechada alrededor de 1370, pero también en el mismo origen de este medio de reproducción de imágenes, se encuentra la creación de naipes, con motivaciones puramente lúdicas y laicas, extendidos en Italia desde finales del siglo XIII¹².

Los primeros compases del grabado xilográfico son bastante ambiguos, no sólo en cuestión de fechas sino también con referencia a su lugar de origen. Antes de la aparición de la imprenta, a mediados del siglo XV, la xilografía ya había hecho nacer el libro popular en los llamados libros *tabulares*, como el *Apocalipsis*, el *Ars Moriendi*, la *Biblia de los pobres*,... Pero sólo cuando la estampa xilográfica se liga realmente al libro tipográfico, pueden definirse datos y procedencias concretos, hecho que ocurre a partir de 1460. Se generan entonces, las diversas funciones divulgadoras asociadas a las imágenes. Nacen las estampas informativas, científicas o ilustradoras de ideas que abarcan de forma paulatinamente creciente todos los campos del saber humano, adaptándose casi de manera natural a su función ilustradora de libros. A finales del siglo XV, el libro se convierte en el primer vehículo de difusión de imágenes, y su propagación entre las diversas capas sociales se ve potenciada por la creciente

¹² En un principio los naipes se dibujaban y coloreaban manualmente, luego se realizaban con la ayuda de patrones hasta que el grabado xilográfico hizo posible su desarrollo completo.

importancia de Venecia como centro de distribución editorial. Gradualmente y sobre todo con los procedimientos del buril y luego del aguafuerte, también por medio de las estampas, el arte comienza a divulgarse y las obras de los grandes artistas, antes vedadas a la mayoría, se propagan entre las masas por un precio asequible, bien a través de grabadores-traductores que copian sus obras, bien a manos del propio artista, de manera tal que, pronto éstos son conocidos más a través de sus estampas, o las estampas que de su obra se realizan, que por la obra misma. Se inicia así el camino de la difusión y profusión de imágenes que culminará en su asentamiento como instrumento de comunicación imprescindible en la estructura de vida del hombre actual. A ese incremento iconográfico, se liga de forma innata la evolución técnica de los medios de reproducción gráfica. Desde el mismo siglo XV, aparece en escena la alternativa al grabado xilográfico: el grabado en metal, bajo el procedimiento del buril, cuya versatilidad y mayor preciosismo acabarán por eclipsar temporalmente el uso del grabado en madera.

Es bastante coherente la hipótesis de que el trabajo del *niello*¹³ de los talleres de orfebres florentinos del siglo XV, produjera, casi de manera natural, el grabado en metal y su estampación en hueco, atribuyéndose a Maso Finiguerra (1426-1464) el primer intento de estampación del niello sobre papel para evaluar así la evolución del dibujo. No obstante, otros países del norte de Europa reclaman para sí la creación del grabado en talla dulce, aportando posibles indicios anteriores. Se habla de una *Flagelación* alemana, de 1446, así como de un *Cristo ante Pilatos*, atribuido a la escuela del Maestro de Cartas, de 1441¹⁴.

¹³ El proceso del *niello* consistía en rellenar las líneas que los orfebres grababan sobre sus objetos, con una mezcla en forma de pasta de cobre, plata y limaduras de plomo, con sulfuro.

¹⁴ BONFILS, Robert, *Iniciación al grabado*, Buenos Aires, Poseidón, 1945, p. 76.

El uso del grabado en metal, con la incorporación del aguafuerte en el siglo XVI, provoca la decadencia de la xilografía, que durante ese mismo siglo había alcanzado su grado máximo de minuciosidad y finura. El buril y el aguafuerte, menos exigentes en el proceso de estampación que la xilografía, se impusieron en el papel de ilustración de libros y a comienzos del siglo XVII, la madera había quedado relegada a libros baratos y estampas sueltas, destinados a un público campesino y poco cultivado.

Durante este siglo, el incremento considerable que experimentó la población así como el aumento de la producción y del tráfico mercantil, posibilitó una demanda cada vez mayor de estampas, sobre todo las de reproducción de las obras de los grandes artistas, proveniente en gran medida del nuevo público burgués. Dicho fenómeno provoca una explosión de nuevos procedimientos gráficos, tanto en el siglo XVII como en el XVIII, tales como el mezzotinto, el aguainta, la manera de lápiz, el barniz blando..., que tenían por objetivo reproducir lo más fielmente posible las cualidades de las obras de pintura o dibujo. Hasta tal extremo llegó el afán por reproducir pinceladas y efectos pictóricos que en el siglo XVIII, el grabado se había convertido en un medio absolutamente codificado, preso de un proceso de industrialización que intentaba acoger el incremento ciertamente acelerado en la demanda de imágenes. En la segunda mitad de siglo, se intenta a toda costa mecanizar el acto mismo de grabar como el de dibujar, haciendo uso de todos los instrumentos que los adelantos técnicos habían colocado al servicio del artista, tales como la cámara lúcida o el pantógrafo. El buril es erigido por la Academia como el medio más noble de llevar a la estampa las grandes obras del pasado, relegándose el aguafuerte a un cierto olvido. En los últimos compases del siglo se recupera el grabado en madera, pero en la nueva modalidad de grabado a contrafibra que el inglés Thomas Bewick (1753-1828), considerado como su gran propulsor, utiliza en su obra *British Birds*, de 1799. Pero otro fenómeno de trascendental importancia para el arte gráfico tenía lugar, esta vez en

Alemania, por aquellas fechas: Senefelder acababa de obtener un método revolucionario de crear imágenes exactamente repetibles, la litografía¹⁵.

Sintetizando, en los albores de un siglo XIX cargado de sorpresas, la función reproductora de la estampa acaparaba prácticamente las actividades gráficas de los procedimientos de impresión, dominado principalmente por un grabado académico en talla dulce, absolutamente artificial e inexpressivo, que pronto va a entrar en dura pugna con el grabado en madera a contrafibra y la litografía en la ilustración de libros, revistas y en la prensa. El fuerte crecimiento en la difusión de imágenes exige cada vez más el desarrollo de una industria de impresión capaz de soportar semejante demanda. La madera y la litografía intentan adaptarse, el buril luchará denodadamente por mantener su primacía, pero la aparición de un inesperado medio de captar y reproducir las imágenes del mundo o las ya existentes iba a provocar una transformación radical, aunque no inmediata, en el seno de los medios de reproducción gráfica.

¹⁵ Una copiosa bibliografía permite ampliar en los aspectos históricos prefotográficos del grabado, sobre los que aquí no es objetivo profundizar. Véanse, por ejemplo:

AAVV, *Histoire d'un art. L'Estampe*, Ginebra, Skira, 1981.

ADHÉMAR, Jean, *La gravure des origines à nos jours*, París, Aimery Somogy, 1979.

BERSIER, Jean, *La gravure. Les procédés. L'histoire*, París, Berger-Levrault, 1963.

CLEAVER, James, *A history of graphic art*, Nueva York, Greenwood Press Publishers, 1963. Reimp. 1969.

ESTEVE BOTEY, F., *Historia del grabado*, Barcelona, Labor, 1935.

HIND, Arthur, *A history of engraving and etching*, Nueva York, Dover, 1963 / *A introduction to a history of woodcut*, Nueva York, Dover, 1963.

HYATT MAYOR, A., *Prints and people. A social history of printed pictures*, Nueva York, The Metropolitan Museum, 1972.

IVINS (Jr) W., *Imagen impresa y conocimiento. Análisis de la imagen prefotográfica*, Barcelona, G.G., 1975.

LAMBERT, Susan, *The image multiplied. Five centuries of printed reproductions of painting and drawings*, Londres, Trefoil Publications, 1987.

LARAN, Jean, *L'Estampe*, 2 vol., París, Presses Universitaires de France, 1959.

I.2. El siglo XIX.¹⁶

I.2.1. Apuntes sobre el contexto histórico-social.

Llamado por muchos el siglo de las contradicciones, el siglo XIX abarca, sin duda, un período de la historia sumamente complejo. Proyecto vano, además de pretencioso, sería intentar analizar el panorama social, político, económico y cultural de dicho período. El único propósito de estas líneas es apuntar aquellos hechos más significativos que, a nuestro juicio, ayudan a comprender y contextualizar el momento histórico en que surge la fotografía, es decir, principalmente en la primera mitad del siglo, así como los fenómenos que inciden directa o indirectamente en la relación de la fotografía con el arte, especialmente con los sistemas de estampación gráfica, objetivo específico del presente trabajo de investigación. Debe entenderse, dentro del marco propuesto, que los hechos que se describen se refieran de manera primordial a Francia y, en menor medida a Inglaterra, países en los que se gestó el proceso fotográfico. Ambos marcan un distanciamiento notable respecto del resto de Europa en cuanto a desarrollo socio-económico. La Revolución Industrial en Inglaterra, a partir de 1760, y la Revolución de 1789 en Francia, iban a desencadenar una serie de transformaciones radicales en el seno de las sociedades y culturas europeas.

¹⁶ Bibliografía de apoyo:

BELTRAN, A., *Histoire des techniques aux siècles XIX et XX*, Paris, 1990.

BRIGS, Asa y otros, *El siglo XIX, las contradicciones del progreso*, Barcelona, Labor, 1973.

RAMÍREZ, J. A., *Medios de masas e historia del arte*, Madrid, Cátedra, 3ª ed., 1988

SCHNERB, R., *El siglo XIX. El apogeo de la expansión europea (1815-1914)*, Barcelona, Destino, ed. de 1982.

SORLIN, Pierre, *La Société française, 1840-1910*, Paris, Arthaud, 1969.

VILLACORTA BAÑOS, F., *Culturas y mentalidades en el siglo XIX*, Madrid, Síntesis, 1993.

A finales del siglo XVIII, la cultura, la filosofía y el arte franceses dominaban Europa, constituyendo el fruto de los ideales de la Ilustración. Pero la insatisfacción social había ido acumulándose, incrementando las tensiones hasta culminar en la toma de la Bastilla en 1789. Los ideales revolucionarios se extendieron por Europa como si de un incendio se tratara. Las ideas democráticas de *Libertad, Igualdad y Fraternidad*, defendidas por pensadores, escritores y artistas con fervor idealista, derrocaban así al Antiguo Régimen en Francia y propiciaban un clima de inestabilidad creciente en el resto de las monarquías europeas. Pero los ideales originarios se vieron rápidamente desbordados, generando un período de terror y muerte que escapaba al control de los propios ideales revolucionarios, descontrol que Napoleón atajaría en 1799, tomando el poder por la fuerza y hundiendo a Europa en una época de guerras y desastres.

Las consecuencias que la simbiosis de ambas revoluciones provocó podrían agruparse principalmente en dos niveles: uno de orden ideológico y cultural, en el que nos centraremos principalmente, y otro económico y social.

El optimismo generado por la revolución científica moderna que culminó con la obra de Newton, había dado lugar a la ideología de la ciencia y de la técnica como propulsoras del progreso humano. Teoría que se formaliza en la doctrina del positivismo científico, quien veía en la máquina un elemento indispensable en la evolución y desarrollo de todos los ámbitos de la vida. Bajo esta concepción, Europa sufrió a lo largo del siglo XIX una de las mayores transformaciones, no sólo a nivel de estructuras sociales y económicas, sino de su propia apariencia externa.

Desde Inglaterra, la mecanización progresiva de los procesos laborales dentro del fenómeno de la Revolución Industrial se propagó por toda Europa para derivar en un enriquecimiento y prosperidad de la burguesía inimaginables hasta entonces.

El trabajo manual que recibió al siglo XIX fue sustituido cada vez más por la máquina y el paisaje rural de sus albores pronto fue cruzado por la locomotora, viendo cómo crecían los núcleos urbanos alrededor de las incipientes industrias, transformando las estructuras económicas, la cultura y las costumbres. El ferrocarril se convirtió en el estandarte del progreso y de la técnica triunfantes.

Los avances técnicos se dejaron sentir en todas las esferas del saber humano, afectando también a los sistemas de difusión de las ideas y de las imágenes, el libro y el periódico. A principios del siglo, apenas se utilizaba otro soporte que el papel fabricado con fibras de cáñamo y de lino y la fundición de caracteres se efectuaba con el molde y a mano. Sin embargo, la tinta de imprenta se mejoró y las prensas comenzaron rápidamente a evolucionar, sustituyéndose en 1810 la máquina de Gutenberg por la de Koenig y en 1814, por primera vez, el gran diario de la City editaría una tirada con una prensa accionada mediante vapor. Estos adelantos provocaron un incremento en las producciones de periódicos y revistas ilustradas, cuyas imágenes se realizaban principalmente con el procedimiento de grabado en madera a contrafibra de Bewick y con la entonces reciente litografía. Precisamente, pronto la prensa se convertiría en la creadora de opiniones y en el instrumento de poder de propaganda política de la nueva clase burguesa. Los primeros diarios eran escasos, de hojas y de tirada, y excesivamente caros para que cualquiera pudiera adquirirlos. Por ello, se hizo corriente el ir al café para leer la gaceta, actuando éstos como focos de actividad intelectual.

Pero el fuerte rechazo a las teorías de progreso científico y tecnológico propició la gestación del movimiento romántico. Surgido en Alemania, un país donde la revolución industrial aún no se había asentado, aunque ya se conocían sus efectos, y las ideas de la revolución francesa contaban con una profunda oposición, el movimiento romántico enarboló los valores del arte y de la naturaleza frente al artificio

de la técnica, hallando en la literatura y la música los instrumentos idóneos de expresión.

Un tercer aspecto, junto al positivismo científico y el romanticismo, iba a tener una importancia vital en el ámbito ideológico y cultural del siglo pasado: implícito en los presupuestos de la revolución francesa estaba evitar que la nueva sociedad produjera una sociedad de clases. Así el socialismo utópico fue cobrando una importancia creciente a medida que la burguesía aumentaba su poder y las desigualdades sociales se iban agudizando. La idea de una liberación total del obrero, el ideal de un mundo de igualdad social, alimentaba aún el idealismo de intelectuales y artistas, manifestándose de forma plástica y literaria en el movimiento realista. Pero las revoluciones de 1848 pusieron de manifiesto el fracaso obrero, y los idealismos de muchos se trocaron en desencanto.

La Revolución Industrial había hecho emerger y enriquecerse a una clase media burguesa que no estaba dispuesta a ceder el derecho a la propiedad privada. La sociedad de clases era una realidad que la propia burguesía potenció. Los campesinos que colaboraron en el derribo del antiguo régimen se convertían en la clase proletaria de las nuevas ciudades industriales. Los flujos migratorios del campo a la ciudad se incrementaron paulatinamente configurando cinturones proletarios, auténticos focos de miseria e insatisfacción social. La reconstrucción urbana devino una necesidad. Ciudades como París o Barcelona se reconstruyeron, no sólo ante las nuevas exigencias espaciales, sino para generar amplias avenidas claras y ordenadas que facilitarían el control de cualquier levantamiento social.

Dentro del marco de la creación artística, el siglo de la revolución también iba a generar cambios radicales. De entrada, la revolución francesa asumía por primera vez la libertad de pensamiento como algo inseparable de la actividad intelectual. Asimismo, las estructuras de generación y difusión de los productos artísticos se vieron

alterados. La relación de mecenazgo dio paso a una relación nueva entre el artista y el público, sustentada en el mercado, lo que iba a potenciar una ampliación de los círculos de coleccionistas de arte hacia otras esferas sociales, fundamentalmente la nueva burguesía, y un aumento general del público interesado en conocer las diversas manifestaciones creativas. Los cánones artísticos dictados por las Academias y Salones de arte vieron surgir movimientos en contra de sus valores consolidados. El romanticismo y el realismo demostraron que la época de los imperialismos artísticos había terminado con Napoleón. Sin embargo, todavía habría que librar muchas luchas artísticas a lo largo del siglo, no sólo contra los Salones oficiales y las mentalidades arraigadas sino contra las consecuencias de la industrialización en el sentido mismo del arte.

I.2.2. Surgimiento de la fotografía.

I.2.2.1. Antecedentes históricos y técnicos:

«La fotografía es, esencialmente, una imagen del mundo obtenida sin la acción directa del hombre. La mano humana no ha intervenido para trazar las líneas o extender los colores, sino que se ha limitado a poner en marcha un aparato y a utilizar unos productos químicos para que la sola luz reproduzca una parte de la vista apercibida por el ojo».¹⁷

En estas palabras de Keim quedan sintetizados los dos aspectos básicos que se encuentran englobados en el hecho fotográfico:

-los fundamentos físico-ópticos,

¹⁷ KEIM, Jean A., *Historia de la Fotografía*, Barcelona, 1ª ed. en lengua castellana, Oikos-tau ediciones, colección ¿qué sé?, 1971, p. 5.

-los fundamentos químicos.

Ambos aspectos, aunque de forma separada eran conocidos desde hacía muchos siglos.

En los orígenes físicos de la fotografía encontramos la *cámara oscura*, cuyos principios ya conocía Aristóteles (384-322 a.C.), aplicándolos a sus observaciones de los eclipses solares. Durante siglos aparecen referencias a este dispositivo, sobre todo en el campo de la astronomía¹⁸. Tendría que llegar el Renacimiento, para que la cámara oscura fuese aplicada al terreno de las artes. Leonardo Da Vinci (1452-1519) la describe con precisión, si bien sus escritos no se difundieron hasta el siglo XVIII:

«El experimento siguiente demuestra cómo los objetos transmiten sus imágenes o grabados entrecruzándose en el humor cristalino del ojo.

Esto aparece cuando las imágenes de objetos iluminados penetran en una cámara muy oscura por un pequeño agujero redondo. Si hacemos que estas imágenes las reciba un papel blanco colocado en esta cámara oscura más bien cercana al agujero, veremos todos los objetos en el papel con sus formas y colores propios, pero mucho más pequeños y vueltos del revés debido a la misma intersección. Estas imágenes, al ser transmitidas de un lugar iluminado por el sol, parecerán como si estuvieran pintadas en el papel, que tiene que ser sumamente delgado y visto desde atrás. La pequeña perforación debe hacerse en una placa de acero muy fino.»¹⁹

Probablemente la mejor y más completa descripción de la cámara oscura la realizó el científico napolitano Giovanni Della Porta (1535-1615) en una de las obras más conocidas sobre ciencia popular que se publicara en el siglo XVI, *Magiae Naturalis* (1558), en la que Della Porta aconsejaba su uso como ayuda para el dibujo.

¹⁸ Marie-Loup SOUGEZ cita algunos de estos referentes como es el caso del óptico árabe Alhazán, del siglo XI; los estudios solares de Roger Bacon de 1267; los de su discípulo John Peckham o los del astrónomo francés Guillaume de Saint-Cloud de 1290. En *Historia de la Fotografía*, Madrid, Cátedra, 4ª ed., 1991, pp. 17 y 18.

¹⁹ DA VINCI, Leonardo, *Cuaderno de notas*, Madrid, Busma, col. Poesía y Prosa Popular, 3ª ed., 1984, Traducción: José Luis Velaz, p. 17.

De este modo, la cámara oscura se convirtió en un instrumento al servicio del artista, utilizada, tanto para registrar imágenes de la naturaleza como para resolver problemas complejos de arquitectura. La preocupación por la reproducción precisa de la naturaleza ha persistido en el artista durante siglos. Los artistas renacentistas no dudaron en recurrir y exigir medios mecánicos que les permitieran mejorar su conocimiento perceptivo de la naturaleza. Durero inventó muchos de estos dispositivos, cuya utilización se iba a prolongar durante mucho tiempo. El número de artistas que comenzó a hacer uso de éste y otros instrumentos para dibujar fue paulatinamente incrementándose, aunque sólo se hizo realmente patente hacia finales del siglo XVIII, exigiendo ingenios cada vez más sofisticados hasta la eclosión de variedades que la era industrial trajo consigo en el siglo XIX²⁰.

Entre estos nuevos procedimientos destaca el *fisionotrazo*, ya que podría considerarse un elemento puente hacia el descubrimiento de la fotografía, si no en los aspectos técnicos, con la que nada tiene que ver, sí como, en palabras de Gisèle Freund, «su precursor ideológico»²¹.

El ascenso de la burguesía al poder había incrementado notablemente la demanda del retrato, pues éste constituía el símbolo de su creciente poder e

²⁰ Sobre el uso y desarrollo de la cámara oscura pueden consultarse:

AMAR, Pierre-Jean, *La photographie histoire d'un art*, París, Édisud, 1993, pp. 7-12.

DOVAN, W. G., *Historia de la fotografía. De los heroicos tiempos de Daguerre y Niépce a la técnica actual*, Barcelona, Plaza & Janés, 1962, pp. 5-8.

GERNSHEIM, H. & A., *Historia gráfica de la fotografía*, Barcelona, Omega, 1967, pp. 10-15

LECUYER, Raymond, *Histoire de la Photographie*, París, S.N.E.P. Illustration, 1945.

POTONNIÉE, Georges, *The history of the discovery of Photography*, Nueva York, 1936.

SCHARF, Aaron, *Arte y Fotografía*, (1968), Madrid, Alianza Editorial, 1994, pp. 22-26.

SOUGEZ, Marie-Loup, op. cit., pp. 17-20.

SZARKOWSKI, John, *Photography until now*, Nueva York, The Museum of Modern Art, 1989, pp. 11-19.

²¹ FREUND, Gisèle, *La fotografía como documento social*, (1974), Barcelona, Gustavo Gili, 5ª ed., 1983, p. 19.

importancia económica y social. Esta demanda, que culminaría sus exigencias en la perfecta adecuación de la fotografía, debió sin embargo, recorrer un camino previo, adaptándose a los medios de representación existentes cuyo coste no fuese excesivamente elevado, como era el caso de la miniatura.

Pero el proceso fotográfico no hubiese sido posible sin el desarrollo paralelo de las sustancias fotosensibles. También sus antecedentes podemos rastrearlos muy atrás en el tiempo. El descubrimiento de que la luz actúa oscureciendo determinadas sustancias, podría muy bien deberse a los alquimistas medievales. En sus escritos, Alberto Magno (1206-1280) o, siglos más tarde, Georges Fabricius (1516-1571), hacen referencia al nitrato de plata, señalando algunas de sus propiedades. No es posible, no obstante, realizar afirmaciones tajantes sobre los primeros individuos y períodos conocedores de la sensibilidad a la luz de las sales de plata.²²

De cualquier forma, y sobre esto ya no existen controversias, es a partir del siglo XVIII cuando las investigaciones químicas de los materiales fotosensibles se realizan de forma sistemática, adquiriendo la solidez de teorías. Con los trabajos del alemán Johan Heinrich Schulze (1687-1744) pero sobre todo, con las demostraciones del fenómeno de reducción de la plata en cloruro de plata, por medio de la acción de la luz, del sueco Carl Wilhem Scheele (1747-1786), las bases de la fotoquímica se asentaron definitivamente.

²² Por citar un ejemplo de los datos contradictorios que manifiestan los diferentes autores, Keim niega la posibilidad de que se conociera la sensibilidad a la luz del nitrato de plata, op. cit., p. 6; Amar, sin embargo, afirma que Alberto Magno había comprobado el ennegrecimiento del nitrato de plata y que a Georges Fabricius se debe el descubrimiento del cloruro de plata (resultado de la acción de la luz sobre la mezcla de nitrato de plata con cloro) y el apelativo de «luna cornata». op. cit., p. 10; Marie-Loup Sougez sostiene que la denominación de «luna cornata» al cloruro de plata se debió a los alquimistas medievales que lo utilizaban para teñir distintos materiales, op. cit., p. 24.

A finales del siglo XVIII, existían, por tanto, los fundamentos físicos y químicos necesarios para que el proceso fotográfico se gestara. El primer intento de aunar ambos elementos con el fin de registrar imágenes, vino de la mano del inglés Thomas Wedwood (1771-1805). Como ceramista, era conocedor de la cámara oscura, usada para llevar a cabo los dibujos decorativos sobre las superficies cerámicas. Influida, asimismo, por los estudios fotosensibles de Schulze, realizó algunas pruebas, pero sus intentos fracasaron ya que fue incapaz de fijarlas, y la acción posterior de la luz sobre ellas, terminaba por ennegrecerlas por completo.

I.2.2.2. Nacimiento de la fotografía: primeros años.

A pesar de aquellos ensayos aún tendrían que pasar algunos años para que la fotografía viera la luz.

Fueron necesarias unas circunstancias sociales determinadas, entre las que influyeron decisivamente, como hemos señalado anteriormente, la ascensión de la burguesía y el progreso de las ciencias. A partir de 1789, la burguesía, conjugando los liberalismos económico y político, se desarrolló en pos de la conquista del poder, derivando hacia el capitalismo y la democracia. Sus prioridades de valor y precio iban a demandar un procedimiento adecuado a su identidad con la realidad, capaz de plasmar su rostro y sus obras, siempre por un precio razonable.

Por otra parte, el período de amplia expansión de las ciencias del final del siglo XVIII y la primera mitad del siglo XIX, había generado un proceso de investigación del mundo hasta entonces desconocido, así como un desarrollo técnico que aportó innumerables innovaciones como el coque, el gas de alumbrado, la prensa hidráulica, el nuevo método de fabricación del papel, el telar, los progresos de la

electricidad, el ferrocarril, y la fotografía. Era evidente que el rigor científico exigía cada vez más un instrumento capaz de registrar la realidad de una forma objetiva. El dibujo, ligado necesariamente a la subjetividad del artista, se quedaba limitado para describir un mundo científico cada vez más complejo. Resulta obvio, por tanto, que existía una necesidad social de un método rápido, eficaz y objetivo de registrar imágenes.

El adelanto económico y político de Francia e Inglaterra respecto de los demás países, posibilitó un terreno más propicio a las investigaciones, por lo que no es extraño que fuera en ellos donde se dieran los principales logros de la fotografía.

En Francia, Joseph Nicéphore Niépce (1765-1833), obtuvo sus primeros éxitos fotográficos hacia 1816, si bien su interés por la fijación de las imágenes de la cámara oscura se había iniciado años atrás. Los primeros resultados que obtuvo con la cámara oscura le generaron una imagen negativa que él no supo invertir²³, como haría por su parte Talbot. Eso desanimó a Niépce llevándole a dirigir sus trabajos en la búsqueda de un positivo directo. Para ello, debía utilizar una emulsión que, bajo la acción de la luz, palideciera en lugar de oscurecerse. El betún de Judea, utilizado por los grabadores para sus barnices y en litografía como base de los lápices litográficos, habría de convertirse en el producto adecuado a las aspiraciones de Niépce ya que, normalmente soluble en aceite de lavanda o trementina, dejaba de serlo una vez expuesto a la luz. De esta forma, aplicando dicha emulsión sobre una placa de metal o

²³ Para ello, impregnó un papel de cloruro de plata y de ácido nítrico, y lo expuso a la luz en el interior de la cámara oscura.

En KEIM, J., op. cit. p. 9.

cristal y exponiéndola a la luz en el interior de la cámara oscura obtuvo sus *Vistas desde su ventana en Le Gras*, hacia 1826 [1]. Sin embargo, la enorme exposición exigida por la escasa sensibilidad del betún, unas ocho horas si se realizaba a pleno sol pero que podía llegar, incluso, a necesitar dos o tres días, producía sombras tan contradictorias en sus *puntos de vista* que las imágenes eran bastante confusas.



1. Niépce, *Vistas desde su ventana en Le Gras*.

El auténtico logro de Niépce fue aplicar la emulsión de betún sobre una placa de metal con el objetivo de grabarla al ácido, una vez revelada, como si de un aguafuerte se tratara, y reproducir un grabado por contacto.²⁴ De esta manera, no sólo había conseguido fijar las imágenes del mundo que se obtenían con la cámara oscura sino que, además, había generado un medio eficaz de reproducir dibujos y obras de arte.

²⁴ Véase el apartado 2.3.1. de este mismo capítulo, pp. 50-51.

A pesar de que Niépce fue el primero en captar y fijar una imagen del mundo, éste no supo explotar su hallazgo y el éxito inmediato se lo llevó Louis Jacques Mandé Daguerre (1787-1851), pintor de decorados que se hizo famoso, sobre todo por su *diorama*²⁵, donde hacía uso de la cámara oscura para reproducir, pintándolas, escenas naturales de extremada veracidad. A través del óptico Charles-Louis Chevalier, Niépce y Daguerre se conocen, entablando una correspondencia que culminaría con la asociación entre ambos, en diciembre de 1829, deseada sobre todo por Daguerre y que Niépce acepta por razones económicas y de desánimo. Prácticamente todos los autores reconocen que Niépce fue quien aportó el sustento a dicha asociación y que Daguerre, hábil negociante, movido por el afán de lucro, se aprovechó de los descubrimientos de aquél para sacar partido en su provecho. No obstante, los trabajos de Daguerre, que pide a Niépce retrasar la publicación del invento para mejorarlo, retomarían el uso del yoduro de plata, que ya Niépce había experimentado en sus primeras tentativas de 1816²⁶, conduciéndole a resultados sustancialmente diferentes a los obtenidos por Niépce. Pero Niépce muere sin que el descubrimiento fuese presentado al mundo.

De esta forma, el 19 de agosto de 1839, Arago presenta el invento fotográfico al público ante las Academias de Ciencias y de Bellas Artes, con el significativo nombre de *daguerrotipo*.²⁷ La calidad y finura de detalles de sus imágenes

²⁵ El diorama era un recurso óptico que, mediante la acción de determinadas iluminaciones y la provocación de sombras sobre las perspectivas dibujadas sobre un decorado, producía en el ojo el efecto de paisajes reales.

²⁶ SOUGEZ, M., op, cit, p. 48.

²⁷ El procedimiento de Daguerre era sustancialmente distinto al de Niépce, consistiendo en:

1. Recubrir de plata una placa de cobre por una de sus caras, puliéndola después perfectamente y dejándola bien limpia de residuos químicos.

obtienen un clamoroso e inmediato éxito en todo París. Muchos autores recogieron entonces las impresiones de la auténtica fiebre desenfadada que movilizó a los parisinos. De forma elocuente Gisèle Freund, haciendo referencia a un texto de Louis Figuiet, describe la escena parisina, tras la publicación del invento:

«Durante las semanas que siguieron, París, según la prensa, ofreció el espectáculo, desconocido hasta entonces, de una ciudad víctima de la enfermedad de la «experimentación». Cargados de aparatos que casi pesaban cien kilos, de instrumentos y accesorios, los parisinos se iban a la búsqueda de temas. Unos y otros observaban cariacontecidos cómo se ponía el sol en el horizonte, llevándose consigo la materia prima de la experiencia. Pero tan pronto volvía a hacerse de día, las ventanas se llenaban de experimentadores que intentaban, con toda clase de precauciones aprensivas, captar, sobre una placa ya preparada, la imagen de la claraboya vecina o la perspectiva de una población de chimeneas. A los pocos días, en las plazas de París, la gente no hacía más que ver aparatos apuntando monumentos».²⁸

2. Someter la cara plateada a los vapores de yodo, cuyos gases se combinaban con la plata generando yoduro de plata, sensible a la luz.

3. De esta forma, exponer la placa en la cámara. La luz actuaba sobre el yoduro de plata, reduciéndolo de nuevo a plata, según la intensidad con que aquélla se manifestara.

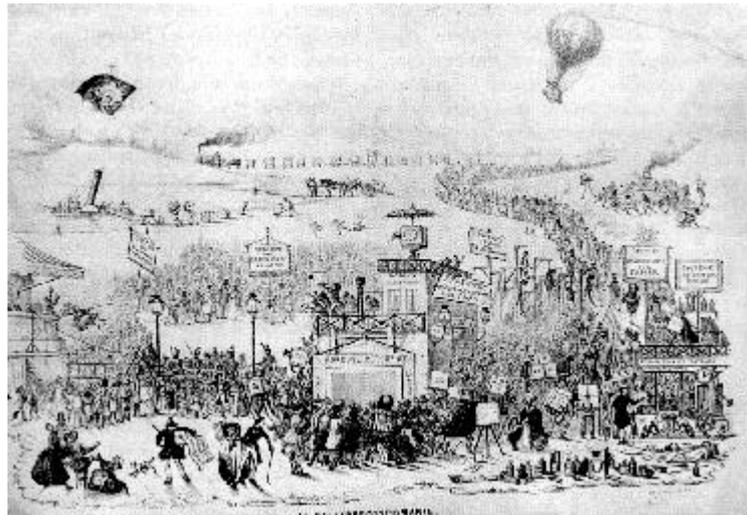
4. Someter la placa expuesta a los vapores de mercurio calentado: sus gases formaban una amalgama con la plata reducida haciendo la imagen visible.

5. Lavar la placa en una solución concentrada de sal común (cloruro de sodio) fijando así el yoduro de plata no expuesto.

6. Por último, lavar la placa.

En NEWHALL, Beaumont, *Historia de la fotografía desde sus orígenes hasta nuestros días*, (1982), Barcelona, Gustavo Gili, 1983, p. 18.

²⁸ FREUND, G., op. cit. p. 29. El texto de Louis Figuiet al que hace referencia lleva por título, *La photographie, exposition et histoire des principales découvertes scientifiques modernes*, París, 1851.



2. T. Maurisset, *La Daguerriotypomanie*, 1840 (litografía).

Sin embargo, el proceso de Daguerre tenía más inconvenientes que ventajas: era bastante complejo, obligando a realizarse sobre la marcha tanto la sensibilización de la placa como su revelado; los equipos necesarios eran excesivamente pesados y caros, dificultando su transporte y el acceso fácil de la sociedad a su adquisición; por otro lado, exigía tiempos prolongados de exposición, lo que convertía las sesiones de retrato en verdaderas torturas. Estos aspectos se mejoraron notablemente en un lapso de tiempo relativamente corto salvo uno que el daguerrotipo nunca logró superar y que acabó industrialmente con su éxito: su carácter de prueba única. Era imposible obtener más de una copia de la misma imagen.

Más allá de la espontánea curiosidad despertada, el fenómeno de investigación técnica de la fotografía se convirtió en un hecho social al que muchísimos habilidosos interesados en el tema se vieron casi inevitablemente abocados, sobre todo en Inglaterra y Francia. Por tanto, Niépce y Daguerre no eran los únicos que por esos años aspiraban a la consagración del nuevo invento.

En Inglaterra, Henry Fox Talbot (1800-1877) había ya obtenido algunos éxitos en sus trabajos desde 1834. Sensibilizando papel con una emulsión de sales de plata y exponiendo objetos directamente en contacto, consiguió sus *dibujos fotogénicos*. Asimismo, realizó tomas del natural en el interior de pequeñas cámaras oscuras que luego eran fijadas con sal común. Talbot no avanzó definitivamente en sus investigaciones hasta que en enero de 1839 tuvo noticia de los trabajos de Daguerre por medio de un avance publicado en la Gaceta de Francia. Es entonces cuando, movido por el deseo de reivindicar su prioridad respecto de Daguerre, envió pruebas de sus trabajos a la Royal Society y cartas a Arago, Biot y Humbolt. Sus experimentos le llevaron a resolver lo que Niépce en su momento no supo: la inversión del negativo obtenido en la cámara oscura, recomponiendo forma y tonalidades a su estado natural. Este proceso fue bautizado por el propio Talbot con el nombre de *calotipo*.²⁹ El calotipo poseía cualidades que lo diferenciaban considerablemente del daguerrotipo: su nitidez y calidad de detalles era bastante inferior, pues al utilizar el papel como soporte la textura de éste influía sobre la definición de la imagen, aspecto que, en principio, le dejó por debajo de la impecabilidad del daguerrotipo. Ahora bien, el menor costo del proceso y, sobre todo, la posibilidad de reproducir múltiples copias de la misma imagen, hizo que fuera la vía abierta por el calotipo la que generara el desarrollo posterior de la fotografía. A ello se sumó el descubrimiento por parte de Talbot de la *imagen latente*, en 1840, lo que reducía asombrosamente el tiempo de exposición. Por

²⁹ 1. Mojaba el papel en una solución débil de sal común (cloruro de sodio) y, una vez seco, en una solución concentrada de nitrato de plata. Ambos elementos químicos se combinaban formando cloruro de plata, una sal sensible a la luz e insoluble en el agua.

2. Colocaba varios objetos sobre el papel sensible y lo exponía a la luz que oscurecía paulatinamente el papel.

3. Fijaba la imagen con una solución concentrada de sal o yoduro de potasio, aunque la insensibilización de la plata no expuesta no era total, desapareciendo muchas de sus primeras imágenes o "dibujos fotogénicos".

4. Obtenía de esta forma una imagen negativa que él supo enseguida usar para generar múltiples positivos.

NEWHALL, op, cit, p. 20

este sistema, Talbot realizó la que se ha considerado la primera publicación ilustrada con fotografías, *The pencil of nature*, (1844-46).

Un cuarto nombre debe ser citado para completar la lista de sobresalientes en estos primeros compases del desarrollo fotográfico, si bien su figura no se ve implicada directamente en el presente estudio. Es el caso de Hippolyte Bayard (1801-1887), cuyo trabajo no tuvo tanta suerte de ser reconocido como en los casos anteriores y sólo con el transcurso de los años, la historia ha otorgado un lugar predominante a sus logros, reivindicados por muchos estudiosos de la historia de la fotografía.

Si bien, como ya aclaramos en su momento, no es propósito de este trabajo llevar a cabo un exhaustivo recorrido histórico de la evolución de la fotografía como lenguaje autónomo, sí conviene realizar algunas anotaciones de lo que acontecía en los primeros años de la década de los cincuenta del pasado siglo, cuando el proceso fotográfico, asentado, comenzaba a asimilar la profusión de avances técnicos que producían su acelerado desarrollo.

1851 va a ser una fecha clave para la fotografía ya que en ella se dan factores que aportan las bases para su desarrollo posterior: Blanquart-Evrard (1802-1872) publica su *Tratado de la fotografía sobre papel*, donde explica el proceso de Talbot perfeccionado y mejorado, haciendo uso de papel albuminado; se funda la *Sociedad Heliográfica*, primera sociedad fotográfica del mundo; aparece la primera revista fotográfica francesa, *La Lumière*; Gustave Le Gray (1820-82) inventa el negativo sobre papel encerado; la Exposición Universal de Londres dedica una sala especial a la fotografía, y Frederick Scott Archer (1813-52) da a conocer su método del *colodión húmedo*, fundamentado en el descubrimiento químico de 1846, consistente en que la celulosa disuelta en éter alcohólico se transforma en colodión. De esta forma, se obtenía un negativo de calidad y nitidez muy superiores al proporcionado por el papel.

I.2.3. Conjunción de la fotografía con los sistemas de estampación gráfica.

I.2.3.1. Nacimiento de las técnicas fotomecánicas.

Primeras tentativas.

Aunque es a partir de 1850 cuando se puede comenzar a hablar de la existencia de procesos fotomecánicos prácticos, ya en los primeros compases del descubrimiento fotográfico, Niépce había puesto las bases para que fuera posible reproducir imágenes fotográficas por los medios de estampación gráfica.

Antes de introducirse en el terreno de la investigación fotográfica, Niépce había practicado la litografía, apoyándose en su hijo Isidore, para el dibujo de las piedras. Pero, cuando éste, en 1814, le deja para alistarse en la armada, Niépce, poco instruido en las artes del dibujo, opta por buscar una forma mecánica de llevar las imágenes a la piedra, haciendo uso para ello de la cámara oscura. Aunque este hecho no deja de ser una anécdota, lo cierto es que, desde el principio, parece haber una motivación en querer reproducir mediante tintas grasas las imágenes del mundo o los documentos gráficos ya existentes. De hecho, Niépce simultanea la búsqueda de la fijación fotográfica con su reproducción gráfica, y la captación de imágenes naturales con la reproducción de cualquier documento, no forzosamente fotográfico.

Sus conocimientos dentro del ámbito de los procedimientos de reproducción gráfica le llevaron a experimentar con el betún de Judea y a constatar su sensibilidad a la luz³⁰. Junto a sus *puntos de vista*, en 1822, ya había realizado la primera

³⁰ André Beguin apunta que en 1798, el inglés Kirwan ya había señalado la sensibilidad a la luz del betún o asfalto. En *Dictionnaire technique de l'estampe*, Bruxelles, ed. del autor, 1977, p. 411.

reproducción fotográfica de un grabado³¹. Pero es en 1826, cuando Niépce experimenta sobre metal, con el objetivo de obtener una matriz susceptible de ser estampada. Para ello, emulsiona una plancha de peltre³² con la mezcla de betún y aceite de lavanda y expone, encerándolo antes para volverlo traslúcido, un grabado dibujado por Isaac Briot, *Retrato de Georges d'Ambroise, cardenal y arzobispo de Reims* [3].



3. Niépce, *Retrato de Georges d'Ambroise, cardenal y arzobispo de Reims*. 1826-27 (heliogravado)

Las líneas de dibujo impedían el paso de la luz, permaneciendo el betún soluble en esencia de lavanda o trementina en dichas zonas. Por tanto, una vez eliminado éste, la plancha presentaba una imagen negativa con el dibujo descubierto sobre el metal. Sólo restaba someterla a un baño de ácido para que las líneas quedaran

³¹ Dicho grabado mostraba al Papa Pío VII. Para reproducirlo, Niépce lo untó con aceite con el fin de volverlo traslúcido y lo expuso a la luz durante varias horas sobre una superficie de cristal recubierta por una mezcla de betún de Judea con aceite de lavanda.

³² Aleación de cinc, cobre y estaño.

grabadas como si de un aguafuerte se tratara. Cuando Niépce completó su proceso, que definió con el nombre de *heliografía*, envió la plancha al grabador Lemaître, en París, para que acentuara las líneas y estampara algunas pruebas.

Aunque lo engorroso del proceso y la escasa sensibilidad del betún de Judea, impidieron que el desarrollo posterior de las técnicas fotomecánicas se asentara sobre las bases del grabado heliográfico de Niépce, lo cierto es que había puesto los ingredientes necesarios para dar pie a una evolución que en pocos años iba a transformar profundamente el panorama de la industria gráfica, alterando, no sólo el concepto de libro conocido hasta ese momento, sino el de la imagen como medio objetivo de información y difusión del conocimiento.

Haciendo un breve recorrido, el libro ilustrado había evolucionado a lo largo del tiempo desde el manuscrito medieval iluminado, la estampación xilográfica compaginada de texto e imagen, hasta la revolución de los tipos móviles de Gutenberg, que había generado una difusión de imágenes impensable hasta ese momento en muchas esferas sociales, permitiendo así el consumo masivo de información. Con los primeros periódicos del siglo XVIII, aunque la imagen no pasaba de ser un elemento puramente ornamental, se inicia otro período de transformación en los medios de comunicación y sus soportes gráficos. La Enciclopedia Ilustrada será la que instaure el papel de apoyo documental de las ilustraciones a la divulgación del conocimiento.

Por tanto, cuando la fotografía hace su aparición, los libros ilustrados se sirven de uno de los tres medios de estampación gráfica básicos:

1. en relieve,
2. en hueco,
3. planos, con la recién nacida litografía.

El medio preferido por la imprenta era la xilografía, ya que los procedimientos en relieve eran los más adecuados para aunar texto e imagen en la impresión. Este aspecto es tan importante a nivel industrial que todo el desarrollo posterior de las técnicas fotomecánicas va a evolucionar en ese sentido, no cesando en sus búsquedas hasta haber encontrado el procedimiento capaz de reproducir las imágenes fotográficas por medio de la impresión en relieve, simultánea al texto. Por este motivo, no fueron extraños los diversos intentos por adaptar la imagen fotográfica al grabado en madera. Ya desde 1839 se había sensibilizado un bloque de madera para reproducir, por contacto, especímenes botánicos, pero es, sobre todo a comienzos de 1850, cuando se comercializan bloques de madera sensibilizados, en los que, una vez obtenida la imagen por exposición, se procedía a su talla. Si bien este proceso solventaba el problema de la impresión simultánea con el texto y su producción comercial, la imagen obtenida perdía las sutiles tonalidades de la fotografía además de, evidentemente, su inherente certeza, puesto que el paso por la traducción manual del grabador continuaba siendo inevitable.

El proceso generado por Niépce entraba dentro de los procedimientos en hueco, ya que las líneas que definían la imagen quedaban grabadas, siendo necesario introducir la tinta en ellas para su estampación. Por otro lado, permitía reproducir imágenes de línea pero no las tonalidades intermedias de una imagen fotográfica del natural.

El éxito social que había obtenido el daguerrotipo, empujó a sus defensores a investigar sobre la posibilidad de convertirlo en matriz grabada, y salvar así su handicap de copia única, paradoja que llegaba al extremo de necesitar de los procesos tradicionales de reproducción gráfica para hacer posible su seriación.

En octubre de 1839, Alfred Donné (1801-1878) presentó ante la Academia Francesa de Ciencias una muestra de daguerrotipo grabado por medio de ácido nítrico.

Donné se basó en el hecho de que, en cierta medida, el daguerrotipo disponía de su propio grano de aguatinta, necesario para proporcionar una escala tonal, ya que la imagen se componía de una amalgama de diminutos puntos de mercurio que dejaban zonas de plata desnuda en medio, donde podía atacar el ácido. Sin embargo, la profundidad que el mordido permitía era tan pequeña que las pruebas generadas así resultaban desvaídas. En esa misma línea trabajaron el también francés Jean-Baptiste Dumas, los austriacos Joseph Berres y Krasner o el inglés W.B. Groves, pero fue el francés Hippolyte Louis Fizeau (1819-1896) quien, entre 1839 y 1844, logró el mayor éxito, recurriendo al espolvoreado de resina y a la galvanoplastia para evitar el desgaste de la plancha.

Mediante este recurso, se editó en 1841-42, en París, la primera publicación de envergadura, *Excursions daguerriennes*, de Lerebours, el primer libro donde se introducían ilustraciones grabadas en hueco copiadas de daguerrotipos originales, añadiendo personas y elementos móviles³³, y donde se insertaban imágenes reproducidas fotomecánicamente, mediante el procedimiento de Fizeau. No obstante, la mayoría de las publicaciones sobre daguerrotipos se ilustraban con copias a buril. El daguerrotipo grabado jamás logró ningún éxito comercial y el propio Fizeau abandonó pronto sus trabajos.³⁴

³³ Como los primeros daguerrotipos necesitaban tiempos tan prolongados de exposición, no podían captar elementos que estuvieran en movimiento, de ahí que las escenas parisinas de estos momentos aparecieran desiertas y sin rastro de vida.

³⁴ Sobre los intentos de convertir el daguerrotipo en plancha grabada, pueden consultarse: CRAWFORD, William, *The keepers of light*, Nueva York, Morgan & Morgan, 1979, p.p. 237-40. SOUGEZ, Marie-Loup, «La imagen fotográfica en el medio impreso. Desarrollo de la fotomecánica y aproximación a los inicios en España», en *150 años de fotografía en la Biblioteca Nacional*, Madrid, Ministerio de Cultura, el Viso, 1989, p.p. 67-68.

Por estos años cuarenta del siglo pasado, todavía existía cierta confusión entre la aplicación de una tirada fotográfica con la reproducción fotomecánica de una imagen.

De hecho, cuando apareció el *calotipo* de Talbot, y la posibilidad de sacar innumerables copias, de un mismo original negativo, se pensó que el problema de la reproductibilidad fotográfica quedaría resuelto. Tanto es así que, a raíz de la publicación de *Pencil of Nature*, se generó un desarrollo industrial en las ediciones con fotografías originales, que habría de culminar con la fundación de la llamada *Imprimerie Photographique*, en 1851, a manos de Blanquart-Evrard, capaz de reproducir unas treinta o cuarenta mil pruebas en un día. Sin embargo, sólo funcionará hasta 1855.

El propio Talbot, iniciador de este proceso editorial, fue el primero en reconocer las múltiples dificultades que entrañaba y los problemas que le había supuesto su publicación³⁵. Las imágenes a base de sales de plata resultaban efímeras y su alterabilidad ponía en tela de juicio su uso a gran escala, ante una demanda de imágenes cada vez mayor.

Por ello, Talbot se dedicó a buscar un proceso más estable, y en 1853 dio con un producto clave para el desarrollo de las técnicas fotomecánicas, la gelatina bicromatada, cuya cualidad fundamental es el endurecimiento proporcional a la cantidad de luz recibida.

La sensibilidad de los bicromatos a la luz había sido descubierta por Mungo Ponton en 1839, permitiéndole producir impresiones por medio de la luz sobre papeles bicromatados. Sus experimentos, aunque de poca trascendencia por su escasa

³⁵ GERNSHEIM, Helmut y Alison, *The history of photography*, Nueva York, McGraw-Hill, 1969, p. 171.

aplicabilidad, sirvieron de base para los trabajos posteriores del químico Eduard Becquerel, pero sobre todo inspiraron a Talbot sus importantes aportaciones. Talbot, no sólo comprobó que sensibilizando la gelatina con el bicromato obtenía una emulsión fotosensible, sino que, una vez endurecida con la acción de la luz, la gelatina bicromatada funcionaba como protector frente al ácido, como lo había sido el betún de Judea en el procedimiento de Niépce, pudiéndose grabar las placas en un baño de ácido y a continuación ser estampadas en hueco.

Con dicho procedimiento Talbot abría el camino a las técnicas fotomecánicas posteriores, cuyo principio constante serían los coloides bicromatados.

Hay que añadir, además, otra importante aportación de los trabajos de Talbot, su ocurrencia de intercalar una pantalla de pequeños puntos, en su caso un tul, para descomponer la imagen y poder imprimir así los medios tonos fotográficos. Como el propio Talbot expresara:

«Esta descomposición puede ser obtenida situando un trozo de gasa doblada, o bien, una placa de vidrio cubierta por un gran número de líneas finas, o incluso con puntos y manchas que deben ser opacos y diferentes entre sí, situado entre el objeto que debe ser copiado y la placa sensible».³⁶

³⁶ Palabras textuales citadas por BURDEN, J. W., *La fotorreproducción en las artes gráficas*, Barcelona, Edebé, 1978, p. 238.

De esta forma, Talbot recubría una placa de acero con gelatina bicromatada y colocaba encima una malla de gasa o un tul, sometiéndola a continuación a la acción de la luz durante dos o tres minutos. Entonces retiraba la trama y colocaba un objeto, como una hoja de árbol, y volvía a exponer a la luz. Revelaba la imagen en agua para disolver la gelatina no expuesta y la introducía en un baño de cloruro de platino para mordrerla. Una vez grabada la imagen, la entintaba y estampaba de la forma habitual³⁷.

Algunos años más tarde, en 1858, Talbot publica en *The Photographic News*, una nueva versión de su proceso, que él llamó *photoglyphy* (*fotoglifía*), en el que introducía el uso del aguatinta. Después de exponer y revelar un positivo sobre la gelatina bicromatada, resinaba la plancha, proporcionando un grano donde la tinta se agarraba para otorgar los negros. Aunque los resultados fueron bastante pobres, el valor potencial del proceso se valoró inmediatamente³⁸.

En el terreno de los procedimientos planos también se habían realizado algunas tentativas con el fin de llevar la imagen fotográfica a la piedra³⁹. En 1842, los trabajos del litógrafo Zurcher, le condujeron a obtener un dibujo formado por la luz

³⁷ El proceso, descrito por el propio Talbot, aparece pormenorizado en una interesante recopilación de textos de los protagonistas en los primeros años de investigación.

COLSON, R., *Mémoires originaux des createurs de la photographie*, (1898), París, Jean Michael Place, reed.1989, pp. 104-109.

³⁸ *Ibid.* pp. 109-114.

³⁹ Las primeras intenciones de Niépce iban precisamente en esta línea, pero la dificultad en la adquisición de la piedras litográficas le hizo dirigir sus pasos hacia el metal.

sobre piedra litográfica⁴⁰. Diez años más tarde, Barrenvil y Davanne, Lerebours y Lemercier, obtendrían resultados satisfactorios en la misma línea de trabajo que Zurcher.

I.2.3.2. Evolución de las técnicas fotomecánicas en la segunda mitad del siglo XIX.

Como hemos visto anteriormente, la fotografía, como procedimiento para captar imágenes del exterior, y las técnicas fotomecánicas, como la mejor manera de reproducir dichas imágenes en serie, nacieron prácticamente al mismo tiempo, ambas de la mano de Niépce.

Las primeras tentativas que en este sentido se realizaron en la primera década de existencia del procedimiento fotográfico, marcaron varias líneas de investigación que en los años cincuenta y sesenta del siglo pasado transformarían profundamente la producción industrial de imágenes, convirtiéndose en una de las épocas de experimentación e investigación más febriles. Como ya aludimos, la búsqueda por parte de los defensores del daguerrotipo de un soporte de impresión estable quedó obsoleta y sin futuro en cuanto los trabajos de Talbot en la línea de los coloides bicromatados, asentaron una vía de insospechadas posibilidades para su posterior evolución. No obstante, aunque ésta será la puerta de acceso a los modernos

⁴⁰ Las condiciones económicas de Zurcher le impidieron avanzar en sus investigaciones y conseguir resultados medianamente aceptables.

ZAPATER Y JAREÑO, J., *Manual de Fotolitografía y fotograbado en hueco y en relieve*, Madrid, Biblioteca Enciclopédica Popular Ilustrada, 1882, pp. 21-25.

sistemas de reproducción fotomecánica, los trabajos de Niépce con el betún de Judea aún propiciaron algunos interesantes hallazgos.

Prácticamente en paralelo a los trabajos de Talbot de 1853, Niépce de Saint Victor (1805-1870), sobrino de Niépce, perfeccionó el procedimiento del heliograbado, obteniendo resultados bastante satisfactorios [5], que expuso ante la Academia de las Ciencias en 1853, describiendo detalladamente su forma de proceder. Para ello introdujo algunas modificaciones, añadiendo un resinado a la plancha una vez sometida a un primer mordido corto y mordiéndola por segunda vez⁴¹. En esta línea se encuentran también los trabajos de Lemaître, Charles Nègre [4], Baldus,... De hecho el grabado heliográfico ocupó cierto lugar de importancia en los primeros años cincuenta del siglo pasado. Asimismo, el betún de Judea impulsó durante estos años investigaciones sobre los procedimientos planos. Los esfuerzos aunados de los químicos Barreswill y Davanne (1824-1912), del óptico Lerebours (1807-1873) y del impresor Lemercier (1803-1887), por llevar a la piedra litográfica las imágenes de la cámara oscura, obtuvieron su premio con la aparición de reproducciones de grandes

⁴¹ Descripción del proceso:

1. Desengrasado de la plancha con blanco de creta.
2. Mateado en la proporción 1 / 20, consiguiendo una mejor adherencia del barniz.
3. Aplicación a rodillo del barniz: betún de Judea disuelto en esencia de lavanda.
4. Secado de la plancha en lugar seco y oscuro.
5. Exposición de un positivo sobre cristal albuminado o sobre papel encerado.
6. Revelado con esencia de lavanda y petróleo.
7. Lavado con abundante agua.
8. Mordido: ácido nítrico, agua destilada y alcohol: cuando se emplea el alcohol, el mordiente actúa de inmediato, mientras que si no se le pone, tarda unos 2' en iniciar su actividad.

Ácido nítrico de 36°		1 parte
Agua destilada	8 partes	
Alcohol de 36°	2 partes	
9. Lavado y secado.
10. Resinado: tenía doble función:
 - proporcionar un grano fino para obtener negros intensos.
 - dar mayor resistencia al barniz frente al ácido.
11. Mordido.
12. Levantado del barniz y resina

Ibíd., p. 17.

vistas monumentales tomadas por M. H. Le Secq. Puede decirse que la fotolitografía apuntaba su existencia.



4. Procedimiento de Ch. Nègre. (4x aumentos)



5. Procedimiento de Niépce de Saint Victor (4x aumentos)

Hasta 1851 casi todos los esfuerzos se habían concentrado en la obtención de un procedimiento capaz de producir una imagen de la realidad, precisa, nítida, rápida y además reproducible. A partir de aquí, pero sobre todo en 1855, el interés comenzó a centrarse en la preocupación por la perdurabilidad de las imágenes. En la Exposición Universal de ese año, donde la representación de imágenes heliogradas fue bastante significativa⁴², se propuso que éstas sustituyeran a las imágenes fotográficas sobre papel por su mayor efectividad en la multiplicabilidad. Así, este mismo año, se creó *La Société française de photographie (SFP)*, en cuya gestación quedaron patentes las controversias entre la fotografía entendida como un valor puramente artístico, y las especulaciones industriales y económicas que giraban a su alrededor. En

⁴² Ernest LACAN, en su capítulo sobre grabado heliográfico y fotolitografía describe detalladamente la presencia del heliogrado en la Exposición Universal de 1855, citando entre otros, los trabajos de Nègre, Baldus o Delessert. En *Esquisses photographiques*, París, Jean-Michel Place, 1986 (reed. del original de 1856), pp. 201-204

el seno de estas divergencias, y ante la necesidad de resolver el problema de la alterabilidad de las imágenes fotográficas, se creó el premio del duque de Luynes en 1856, destinado a promover la investigación en un doble sentido: por un lado, para estimular la solución a los problemas de alterabilidad de las copias en papel a las sales de plata, y por otro, para fomentar el desarrollo de un procedimiento que permitiera imprimir las fotografías con tintas grasas, en el sentido del grabado heliográfico, tal como se propuso en la Exposición Universal⁴³.

En ambos casos, el galardón le fue otorgado a Alphonse-Louis Poitevin (1819-1882), el primero, en 1862, por sus copias al carbón, un bello proceso que resolvía el problema de la durabilidad de las pruebas, pero cuya complejidad y lentitud las encarecía notablemente. El segundo, en 1868, sin duda el de mayor importancia, tanto de cara a su aplicación industrial como por su proyección en los procedimientos posteriores, premió su labor en la línea de la *fotolitografía*, no ya con betún de Judea, sino tratando la piedra litográfica con gelatina bicromatada, con la que Poitevin había estado experimentando desde 1855. Su procedimiento consistía en aplicar una mezcla de sales de ácido crómico con materias orgánicas gomosas a la superficie elegida y exponer el negativo de la imagen a reproducir. Una vez expuesta se aplicaba la tinta grasa por medio de un tampón o rodillo, que sólo se adhería sobre las partes atacadas por la luz. A continuación, sumergía la prueba en agua, de forma que las partes no impresionadas, diluyéndose, desprendían el cuerpo graso y las otras lo retenían en cantidades proporcionales a la cantidad de luz recibida⁴⁴ [6].

⁴³ Aspectos complementarios sobre el desarrollo de este reto, pueden ampliarse en la obra dirigida por Michel Frizot, *Nouvelle histoire de la photographie*, París, Bordas, 1994, pp. 226-228.

⁴⁴ Ambos procedimientos son descritos por el propio Poitevin en su *Tratado de impresión fotográfica sin sales de plata*, París, 1862.

Extractos textuales de dichos escritos se recogen en:



6. Fotolitografía de Poitevin (4x aumentos)

Con los procedimientos de Poitevin, las gomas bicromatadas sustituyeron casi definitivamente al betún de Judea como producto básico. Su propiedad principal de endurecer proporcionalmente a la cantidad de luz recibida, se prestaba a todas las combinaciones y permitía extraer matrices, tanto en hueco como en relieve, o aplicarse a los procesos planigráficos.

Hasta ahora hemos visto cómo, a partir de los años cincuenta del pasado siglo, los avances en la investigación destinados a llevar la imagen al terreno de las impresión grasa, se producían a grandes pasos en la línea de los procedimientos huecos y planos, ambos, recordemos, incompatibles con los tipos móviles de la impresión de textos. Pero también hubieron intentos de obtener matrices en relieve. Tal es el caso del proceso que, hacia 1851, llevó a cabo el francés Firmin Gillot (1820-1872), y después su hijo Charles Gillot, la *paniconografía*, un método al aguafuerte que permitía obtener en relieve ilustraciones de línea, pero no tonales, copiadas en una plancha de

ZAPATER Y JAREÑO, J., op. cit. pp. 34-40.

COLSON, R., op. cit., pp. 153-172.

cinc. Más tarde, en 1872, Charles expuso negativos de colodión húmedo sobre planchas de cinc sensibilizadas con una emulsión de albúmina bicromatada. Como resultado obtenía una imagen positiva que entintaba con un rodillo de tinta grasa, la revelaba con agua corriente, espolvoreándola a continuación con resina y grabándola en ácido nítrico.

Su procedimiento, al que denominó *gillotage*⁴⁵, alcanzó cierto éxito en las ilustraciones de prensa, si bien sólo podía reproducir imágenes de línea y su calidad no era demasiado alta.

De los dos puntos en torno a los cuales habían girado las investigaciones en las técnicas fotomecánicas durante estas décadas, el primero, la estabilidad de la imagen impresa, había quedado suficientemente resuelto. El segundo, sin embargo, su combinación con el texto tipográfico, otorgando al tiempo una imagen tonal, continuaba sin satisfacer las exigencias cada vez mayores de calidad, nitidez y bajos costos, del creciente complejo industrial de producción de imágenes.

Habría que esperar a los años ochenta para que el desarrollo del fotograbado y la aparición de la trama aunaran dichas cualidades en un mismo proceso⁴⁶.

⁴⁵ El *gillotage* adquirió cierta popularidad para la ilustración de revistas pero su escasa y más bien mediocre calidad no le permitieron afianzarse en el marco industrial.

⁴⁶ Véase ap. IV.2.

I.2.4. La estampa se libera de su función de reproducción.

I.2.4.1. Consecuencias de la fotografía en los medios de estampación gráfica.

El grabado de reproducción en la era prefotográfica había alcanzado unas cotas comerciales inimaginables hasta entonces. Había montada una verdadera industria de la imagen, sobre todo en la reproducción de obras de arte. A pesar de las innovaciones en los procedimientos gráficos producidas en los siglos XVII y XVIII, el predominio del grabado sólo de línea, a buril, que el academicismo había elevado a la categoría de arte noble, seguía imponiéndose en las enseñanzas artísticas, propulsadas principalmente en Francia por Henriquel-Dupont (1797-1892), creador del género oficial que impondría durante cuarenta años la herencia de la tradición antigua, propia del siglo XVII: el grabador raras veces trabajaba una copia al buril, al aguafuerte o sobre un bloque de madera con el original delante. Es más, muchas veces, trabajaba sobre una imagen que él no había dibujado, imaginando pues, muchos de los detalles de la obra original. Por otro lado, estas mismas reproducciones servían de modelo a otros grabadores que pretendían a su vez reproducir la obra original. A poco que el grabador interpretase, la distancia entre el original y la reproducción se iba haciendo cada vez más abismal. Por si esto fuera poco, las pinceladas, trazos, aguadas o cualquier otro tipo de textura plástica de los originales eran traducidas bajo la forma de frías líneas paralelas que se entrecruzaban para generar los sombreados y los distintos planos en las imágenes. La sintaxis lineal, de la que tanto nos habla Ivins⁴⁷, heredera de la impuesta por Marco Antonio Raimondi (hacia 1480-1534) en el siglo XVI, generó el desarrollo de un grabado de oficio, mediocre y codificado.

⁴⁷ IVINS (Jr) W. M., op., cit., pp. 82-104.

Pero a lo largo del siglo XIX, se fue imponiendo paulatinamente la libertad como criterio estético y lo que en siglos pasados había constituido una pérdida de veracidad entre la reproducción grabada y la obra de arte, ahora se convertía en un *grabado de interpretación*, sin desdeñar, no obstante, la indudable calidad de algunos de estos trabajos.

No es de extrañar que la aparición de la fotografía provocara un descalabro en las bases del grabado de reproducción, sobre todo en la talla dulce, y que Henriquel-Dupont, Calamatta (1801-1869) y otros defensores del grabado académico firmaran junto a Ingres (1780-1867) la petición de protesta en contra de la fotografía como arte. Fueron muchos los que alzaron sus plumas en favor del uso del grabado frente a la foto⁴⁸ pero pronto muchos grabadores se encontraron como siervos de la fotografía, reduciéndose su trabajo a partir de los años sesenta del siglo pasado al retoque de las planchas fotográficas, destinadas sobre todo a revistas. Son precisamente esos años sesenta los que asisten a la época crítica del grabado, a la postre el germen de su renacer, de la que las voces airadas de aquéllos que se resistían a aceptar la integración del nuevo prodigio en el panorama artístico, se hacían eco de todo el mal que la fotografía había hecho, destruyendo el arte, degenerando el gusto e imponiendo el desánimo en los grabadores.

Sin embargo, la aparición de la fotografía no produjo el fin inmediato de este tipo de grabado. Más bien al contrario, durante algunos años necesitó de él para

⁴⁸ Podemos citar las palabras de Henry Delaborde, quien admitía un uso acertado de la fotografía para reproducir esculturas o arquitecturas pero nunca en el caso de pinturas o dibujos. Para Delaborde, sólo el grabado podía llevar a cabo tal cometido ya que era doble tarea del grabador copiar y comentar la pintura, mientras que la fotografía se apropiaba sin control de las cosas tal y como se le presentan. En «La photographie et la gravure», *Revue des deux Mondes*, París, 1 de Abril, 1856, pp. 617-638.

reproducir y seriar las imágenes daguerrianas⁴⁹, condenadas por su unicidad. Además, el mercado que el editor Goupil había creado alrededor de los mejores burilistas, con Henriquel-Dupont a la cabeza, tenía un público consolidado que aún perduraría algún tiempo. Sólo en la década de los ochenta los avances en los procesos fotomecánicos, cuya evolución analizamos detalladamente con anterioridad, pudieron prescindir de la traducción al grabado y con ello provocar, hacia finales de siglo, el abandono definitivo del grabado de reproducción.

I.2.4.2. Nacimiento de la «estampa original».

La mayoría de los autores, al referirse al período de la historia del grabado comprendido entre los años 1840 y 1860, hablan de una profunda crisis, consecuencia de la apropiación, por parte de la fotografía, del campo de la reproducción, no sólo de la naturaleza sino también de las obras de arte, hasta ese momento copado por la estampa.

Pero esos autores también añaden que, precisamente esta crisis, liberó definitivamente al grabado de su carga reproductora, pudiendo, a partir de entonces, encarar la generación de imágenes múltiples como una forma más de creación artística. A partir de 1860, ciertos artistas comenzarían a encontrar en el grabado

un lenguaje específico, suscitando un movimiento en favor de la estampa original, apreciada, no por sus cualidades prácticas de difusión sino por la riqueza un poco misteriosa de su estética⁵⁰.

⁴⁹ De hecho, prácticamente en todos los procesos de reproducción fotomecánica de los primeros tiempos era necesario retocar y perfilar las imágenes para que ganaran en claridad.

⁵⁰ MELOT, M., «El siglo XIX», op. cit., p. 86, (trad. propia)

Sin duda, la polémica situación que la fotografía había generado exigía un cambio de actitud por parte del grabador. Entre los grabadores de oficio, unos pocos decidieron que lo mejor era ir con los tiempos y se hicieron fotógrafos mientras que la mayoría continuó aferrándose al grabado de reproducción. Solamente en manos del artista, el grabado comenzó a ser entendido como obra original.

Al efecto, la *Société des Aquafortistes* se fundó en 1861 con el fin de renovar el grabado artístico a través de la técnica del aguafuerte, que los neoclásicos, en favor del buril, y los románticos, en favor de la litografía, habían dado de lado. Ciertamente nunca había sido completamente abandonada y, de hecho, los propios románticos impulsaron su renovación: Nanteuil (1813-1873), Tony Johannot, Paul Huet (1803-1869), o Chassériau (1819-1856) utilizaron el aguafuerte como medio de expresión, pero fueron sobre todo Bresdin (1825-1885) y Meryon (1821-1868)⁵¹, ya post-románticos, realizando su obra a espaldas de la sociedad, quienes marcaron nuevas pautas en su utilización. Tras su estela siguieron los paisajistas de la Escuela de Barbizon, Corot (1796-1875), Daubigny (1817-1878), Decamps (1803-1860) o Millet (1814-1875). Pero el aguafuerte debía encarar una tarea nada fácil. Tenía que luchar, no solamente contra el predominio de la fotografía sino además contra el desprecio de los burilistas hacia una técnica que consideraban poco preciosa.

Alrededor de los años 1850, cuando una nueva revolución había permitido las reclasificaciones económicas y políticas, las tres rutas que iba a tomar la imagen se bifurcaron y se abrieron sus propias perspectivas: la reproducción mecánica, la

⁵¹ Aunque la obra de Meryon no es muy prolífica, cada vez más, se reconoce su importancia en la renovación del aguafuerte artístico de los años sesenta del siglo pasado, así como su influencia en la Escuela de Barbizon. Así lo refleja el interesante artículo de R.D.J. COLLINS, que lleva el significativo título «Où en est notre connaissance de Meryon?», publicado en *Nouvelles de l'Estampe*, nºs 130-131, Octubre, 1993, pp. 19-24.

fotografía y la estampa de artista. Mientras el proceso de Firmin Gillot se convertía en una solución esperanzadora para los periódicos con su imprenta «paniconográfica» y Blanquart-Evrard inauguraba su «imprenta fotográfica» para ilustrar los libros con verdaderas fotografías, Auguste Delâtre (1822-1907), en 1847 abrió las puertas de su taller a los pintores de la «escuela moderna», interesados en el aguafuerte: Corot, Delacroix (1798-1863), Millet, Daubigny y Charles Meryon⁵². En 1850 realizó Meryon su primera vista de París por medio del aguafuerte, *Le Petit Pont*, y a lo largo de la década fue creciendo el interés por la estampa, destacando las figuras de Charles Jacques (1813-1894), llamado con frecuencia el «padre del moderno aguafuerte»⁵³, de Felix Bracquemond (1833-1919), cuyo papel en la fundación de la *Société des Aquafortistes* iba a ser fundamental, no sólo como grabador sino como gran teórico del grupo y defensor de un grabado libre, y de Alphose Legros (1837-1911). También en estos primeros compases de la estampa de artista, comenzaba a producir su obra grabada Whistler (1834-1903), cuya importancia e influencia iba a dejarse sentir sobre todo en los años 1880.

Al inicio de los sesenta la renovación estaba lanzada. Sólo hacía falta que se aunaran los esfuerzos en aras de la definitiva constitución del nuevo concepto de estampa. Para ello, Bracquemond y Legros contaron con la colaboración del impresor Auguste Delâtre y del editor Alfred Cadart (1828-1875). El papel ejercido por Cadart en la difusión de este nuevo grabado de artista fue muy significativo, incluso suele hablarse, al mencionar la *Société des Aquafortistes*, de la *Société de Alfred Cadart*. Resulta

⁵² MELOT, Michel, *L'Estampe Impressioniste*, París, Flammarion, 1994, p. 21.

⁵³ CHAMBERLAIN, W., *Aguafuerte y grabado*, (1972), Madrid, Hermann Blume, 1988, p. 22

curioso descubrir cómo Cadart, un empleado de ferrocarriles del norte, se convirtió de pronto en editor de estampas, pues ello fue debido a su matrimonio con la hermana del pintor y grabador François Chiffart (1825-1901)⁵⁴. Justamente el año que comienza su nueva profesión como editor, 1859, edita un álbum del propio Chiffart⁵⁵. En un principio, Cadart editaba tanto estampas como fotografías (la fotografía había sido admitida por primera vez en el Salón en 1859) pero en 1861 optó únicamente por las primeras, reivindicando la estampa de artista en la forma del aguafuerte en contra de la fotografía, y convirtiéndola en materia de especulación.

Otro elemento muy importante en esta corriente renovadora del arte gráfico fue la aparición de una crítica para esta nueva estampa. Philippe Burty (1830-1890) ya se había constituido en uno de sus máximos exponentes al defender las figuras marginales de Bresdin y Meryon. Baudelaire (1821-1867) y Gautier (1811-1872) se yerguen en defensores y portavoces de un aguafuerte que potenciaba todo aquello que para ellos la fotografía anulaba. La proclamación escrita de la nueva estampa fue complementada por la paulatina aparición de revistas ilustradas, entre las que, sin duda, la *Gazette des Beaux-Arts*, se convirtió decididamente en un activo promotor del mercado de la estampa⁵⁶.

⁵⁴ Sobre el papel de Cadart en la Sociedad de Aguafortistas, puede consultarse BAILLY-HERZBERG, Janine, *L'eau-forte de peintre au dix-neuvième siècle. La Société des Aquafortistes (1862-1867)*, Paris, Léonce Laget, 1972, pp. 14-35.

⁵⁵ Este álbum supuso un foco donde volcar todas las controversias que en esos momentos animaban las relaciones entre la fotografía y el grabado ya que en él se integraban fotografías reproduciendo los cuadros del artista, con estampas de reproducción y estampas originales. Véase al respecto, SUEUR, Valérie, «L'album Chiffart (1859): status et rôle de l'image au milieu du XIX^e siècle», *Nouvelles de l'Estampe*, n° 130-131, Octubre, 1993, pp., 3-18.

⁵⁶ Para ampliar información sobre este interesante período de transición hacia la estampa como expresión artística pueden consultarse algunos textos de uno de los máximos especialistas en el grabado del siglo XIX: MELOT, M., *L'Estampe impressionniste*, op. cit., pp. 10-48

Entre los miembros originales de la *Société des Aquafortistes* figuraban además de Bracquemond, Seymour Haden (1818-1910) (primer presidente de la Sociedad), Corot, Courbet (1819-1877), Daubigny, Daumier (1808-1879), Delacroix, Fantin Latour (1836-1904), Legros, Lalanne⁵⁷, Meryon, Ribot (1823-1891), Jonkind (1819-1891), Charles Jacques, Manet (1832-1883), Millet, entre otros muchos.

Precisamente, en septiembre de 1862, el primero de las cinco carpetas editadas por la *Société des Aquafortistes* entre 1862 y 1867, publicó una obra de Manet. Las primeras estampas de Manet, puntas-secas y aguafuertes, revelaban una manera diferente de abordar la obra gráfica. Manet dibujaba sus planchas, sin preocuparse por la inversión horizontal de la imagen, con gran variedad de trazos y combinando puntas y ruletas. La mayor parte de las veces, realizaba en la plancha una interpretación de una de sus pinturas o dibujos, buscando obtener, no una réplica, sino un equivalente en blanco y negro de su obra⁵⁸. A medida que el artista comenzó a realizar grabados de sus propias obras o sobre ellas, se abrió una seria polémica sobre la valoración de una reproducción como original o como mecánica. Los criterios de definición se tornaron crecientemente ambiguos, así como los límites entre la reproducción y la interpretación. Los artistas, cada vez más involucrados en las formas de expresión que otorgaba el grabado, tendieron a alejarlo de la reproducción, lo que iba a generar un nuevo orden alrededor de la creación de estampas: así, comenzaron a limitarse las tiradas, anulándose la matriz una vez concluida la edición, a ser firmadas las estampas

MELOT, M. y otros, en *La Gravure* op. cit., pp. 85-91

MELOT, M. y otros, *Histoire d'un art. L'Estampe*, op. cit., pp. 100-114

⁵⁷ Autor del *Traité de la gravure à l'eau-forte*, publicado en 1886.

⁵⁸ CARRETE, J., VEGA, J., *Grabado y creación gráfica*, col. Historia 16: Historia del Arte, nº 48, Madrid, editada por el Grupo 16, 1993, pp. 16-17.

por el artista, a valorarse las pruebas raras y los monotipos,... Ya en 1856, Bracquemond había abierto una nueva etapa en la emancipación del grabado al decidir tener su propia prensa y estampar él mismo sus planchas; que el artista se preocupara por el arte de la estampación inauguraba un campo de investigación gráfica con fines exclusivamente creativos, hasta entonces desconocido en el terreno del grabado. Técnicas de entintado de las matrices como el *retroussage*⁵⁹, habrían sido inconcebibles en la edición de estampas hasta esos momentos⁶⁰.

Aunque el público seguiría prefiriendo todavía durante algún tiempo, el orden tradicional del grabado de reproducción, hacia 1873 el aguafuerte comenzó a alcanzar un cierto éxito entre una nueva clientela de coleccionistas, muy reducida aún para que resultara comercialmente rentable, interesada por la estampas raras y por las *Belles Epreuves*⁶¹.

Hacia los años ochenta del siglo pasado, los presupuestos de la Sociedad de Cadart se quedaban desfasados. El concepto de estampa original debía ser afianzado por encima de la técnica que el artista utilizara. En esta línea se creó la *Société de*

⁵⁹ «El *retroussage* consiste, en palabras de André Béguin, en pasear sobre la placa -concluida la limpieza con la palma de la mano-, un trapo de muselina suave, de forma que la tinta que se encuentra en las tallas se eleva y desborda ligeramente. La muselina se pasa sesgadamente con un movimiento un poco temblón (...) otorgando a la imagen un aspecto un poco misterioso».

BEGUIN, A., op. cit., p. 158, trad. propia.

⁶⁰ Habría que hacer algunas excepciones como la figura innovadora de un grabador que se anticipó a su tiempo: Hercules Seguers (1589/90-1638), para quien el grabado, más que un medio de reproducción de imágenes era una forma de especulación de sus variables, llevándole a utilizar procedimientos absolutamente ajenos a cualquier ortodoxia.

⁶¹ La Belle Epreuve constituía la primera prueba sobre un buen papel, con amplios márgenes alrededor de la imagen, siguiendo los criterios que Philippe Burty, erigido como defensor teórico de la renovación del grabado, había destacado.

MELOT, M. y otros, *La Gravure*, op. cit., p. 93.

l'estampe originale, utilizando por primera vez el concepto de «estampa original» para una publicación. Se editaron dos carpetas entre 1888 y 1889, pero ambas fracasaron. Su fracaso comercial, como lo había sido el de Cadart, se debió principalmente a su mala aceptación. Había que educar al público para que comenzara a apreciar este nuevo tipo de estampas y, consecuentemente, estar dispuesto a pagar un precio más alto por ellas. La búsqueda de nuevos caminos y la introducción de innovaciones gráficas se convirtieron en la tónica general de los últimos compases del siglo, con lo que se intensificaron las discusiones alrededor de la estampa de creación y la de reproducción. Si en los años sesenta ya se había planteado la posibilidad de que el artista estampara sus propias obras, en los ochenta comenzó a consolidarse como una parte fundamental en el resultado final de la estampa, hasta el punto de ponerse en cuestión el papel del impresor. Delâtre se había convertido en una figura encomiable en toda Europa. Por su taller pasaron los artistas más importantes de la época, desde Degás (1834-1917) o Whistler, Pissarro (1830-1903), Mary Cassat (1844-1926), Maurin (1856-1914),... Pero la homogeneización que otorgaba a las estampas de los diferentes artistas, así como su tendencia abusiva en el uso del *retroussage*, que provocaba cierto empaste en las pruebas, criticado entre otros por Millet, hizo que los artistas fuesen paulatinamente implicándose en la estampación de sus imágenes.

Louis-Napoleon Lepic (1839-1890) había llevado este interés por la estampación mucho más lejos, cuando publicó en 1876, su álbum *L'Eau-forte mobile*. Para Lepic era incluso más importante la impresión de la plancha que su realización, defendiendo la necesidad de que el artista se transformara en su propio impresor. Con sus aguafuertes variables, cada estampa podía ser única si la placa era entintada de

manera diferente cada vez. De este modo, extraía de una matriz seis o más versiones absolutamente distintas, que generaban de un mismo paisaje visiones alternativas⁶².

Sin duda, el artista que mejor recogió la nueva concepción de estampa *original* que se estaba asentando fue Edgar Degas, convirtiéndose en el prototipo de artista-investigador moderno, al margen de toda expectativa comercial. Desde 1856 había comenzado a realizar grabados. Sin embargo, su simpatía por la fotografía le impidió participar en una sociedad que precisamente luchaba contra ella como era el caso de la *Société des Aquafortistes*. Más bien se caracterizó por su forma de trabajo absolutamente independiente. Manipulaba sus planchas hasta el punto de sobrecargarlas de experimentaciones y echarlas a perder, o bien se las regalaba a sus amigos, negándose siempre a editarlas. En su dedicación al grabado se dieron dos etapas bien diferenciadas: la primera, hasta aproximadamente 1864, está relacionada con la primera renovación del grabado, la época de la *Société de Cadart*; Degas retomó su interés por el grabado a partir de 1875, cuando se iniciaba una nueva etapa, esta vez mucho más global, en la renovación del grabado, y su actitud fue aún más experimental, llevándole hacia el monotipo y la búsqueda de técnicas innovadoras para obtener medios tonos, como la aplicación del aguatinta disuelta en alcohol. De esta forma, se iba a convertir en un verdadero maestro de vanguardia.

La estampa impresionista se convirtió en una forma activa de experimentación e investigación de materiales y recursos. La doctrina ortodoxa de la estampa estaba olvidada. Cada prueba era muchas veces tratada como obra única.

⁶² Sobre el modo de trabajar de Lepic pueden consultarse:
MELOT, M., *L'Estampe impressioniste*, op. cit., pp. 123-127
CARRETE, J., VEGA, J., op. cit., pp. 30-32

La *Société de l'Estampe originale* no alcanzó las expectativas con que se había creado pero dejó su legado a la *Société des Peintre-Graveurs* (1889), con Bracquemond como presidente. Estaba compuesta principalmente por pintores que se habían asomado al arte gráfico desde la pintura, y que buscaban la exclusividad en sus estampas, rechazando los procesos fotomecánicos. La exposición que tuvo lugar ese mismo año marcó el comienzo del gran renacimiento de la estampa de los noventa, en el que la prueba rara iba a mover un mercado burgués de la estampa original, y la litografía adquiriría un protagonismo creciente. Gran parte de los artistas que entraron a formar parte de esta sociedad pertenecían a la corriente de pintores impresionistas que había celebrado su última exposición en 1886, es más, muchos de ellos llevaban ya tres décadas interesados en el grabado y habían participado en las distintas fases de su renovación. Hablamos de Bracquemond, Pissarro, Degas, Desboutin, Fantin-Latour, Legros,... A ellos se suman la generación de los años 1870: Guérard (1846-1897), Goeneutte, Buhot (1847-1898), Somm,... (época en la que se afirma la noción de pintor-grabador), así como otros que se acercan por primera vez al grabado: Chéret, Lucien Pissarro, Redon o Rodin⁶³.

⁶³ Estas líneas sobre la transición del grabado hacia una forma libre de expresión artística, no representan más que un esbozo del apasionante período que la segunda mitad del siglo pasado significó para su posterior evolución. A continuación proponemos algunos textos relacionados con el tema:

AAVV, *Histoire d'un art. L'Estampe*, op. cit.

ADHÉMAR, J., «Manet et l'estampe», *Nouvelles de l'estampe*, n° 7, 1965, pp. 230-235

BAILLY-HERZBERG, Janine, *Dictionnaire de l'estampe, 1830-1950*, París, Arts et métiers graphiques, 1985.

BOUILLON, J., «Les portraits à l'eau-forte de Bracquemond et leurs sources photographiques», *Nouvelles de l'estampe*, n° 38, marzo-abril, 1978, pp. 4-10

CATE, Ph. y GRIVEL, M., *De Pissarro a Picasso. L'eau-forte en couleurs en France*, París, Zimmerli Art Museum, Flammarion, 1992.

CATE, Philip Dennis y HITCHINGS, Sinclair Hamilton, *The color revolution, color lithography in France, 1890-1900*, New Brunswick, The Rutgers University Art Gallery, 1978.

COLLINS, R.D.J., op. cit.

LEYMARIE, J. & MELOT, M., *Las gravures des impressionnistes: Manet, Pissarro, Renoir, Cézanne, Sisley*, París, Arts et métiers graphiques, 1971.

MELOT, M., *L'Estampe impressionniste*, op. cit.

Más importante que el hecho mismo de la configuración de una nueva sociedad de artistas grabadores, la *Société des Peintres-Graveurs*, significaba la consolidación definitiva de la «estampa original», prácticamente en paralelo al triunfo de los procedimientos fotomecánicos, con la incorporación de la trama.

Pero existe otro elemento de trascendental importancia para la evolución posterior del grabado, que se inicia con los años noventa del siglo pasado: el renacimiento del grabado en colores, entendido también como estampa original.

Hasta estas fechas, la renovación del grabado hacia una forma de arte en sí misma, había defendido la supremacía del grabado en negro. Primero la *Société des Aquafortistes*, y en una segunda fase, la década de los setenta, habían abogado por la belleza del grabado en negro como esencia misma del grabado entendido como arte. El grabado en colores continuaba hasta ese momento siendo un medio de reproducir las pinturas o dibujos en colores, o una forma de ilustración dedicada al gran público. Pero no se consideraba estampa original. En la última década del siglo pasado, las figuras de Bracquemond, Guérard, Pissarro, Mary-Cassat, Mourin, Raffaëlli, entre otros, protagonizarían un verdadero resurgir del grabado en colores desde el seno de la creación gráfica⁶⁴.

PASSERON, Roger, *La gravure impressionniste, origine et développement*, Paris, Bibliothèque des arts, 1974.

ROGER-MARX, C., *La gravure originale au XIX^e siècle*, Paris, Aimery Somogy, 1962.

WEISBERG, G., *The etching renaissance in France 1850-1880*, Salt Lake City, Utah Museum of Fines Arts, 1971.

⁶⁴ Sobre este tema, véase:

CATE y GRIVEL, *De Pissarro a Picasso...*, op. cit.

II. Conjunción de la Fotografía y los Sistemas de Estampación Gráfica como Medio de Expresión Artística.

II.1. Arte y Fotografía: una relación controvertida.

Creo que no resulta atropellado decir que las relaciones de la fotografía con el arte están mediatizadas por las relaciones de la fotografía con la realidad. A medida que éstas se han ido transformando, también con respecto al arte se han producido importantes cambios.

Conceptos tales como verdad o falsedad, imitación, fidelidad, representación, reproducción, interpretación,... cuando se refieren a la relación de la fotografía con la realidad entrañan, cuando menos, ambigüedad, puesto que la realidad, como la define Tatarkiewicz⁶⁵, no sólo abarca a la naturaleza sino también las obras humanas. Por tanto, la relación de la fotografía con la realidad se ha visto influida y alterada, a su vez, por la relación del hombre con el mundo.

Ciertamente, la fotografía está intrínsecamente vinculada a la realidad, hasta el punto de que su existencia depende de ella. Esta dependencia condiciona, por

⁶⁵ *Historia de seis ideas*, (1976), trad. F. Rodríguez Martín, Madrid, Tecnos, 3ª ed., 1992, p. 325.

un lado, sus propios presupuestos como lenguaje visual, y, por otro, ha vertebrado sus relaciones con el arte desde el mismo momento de su irrupción en las actividades humanas.

Cuando la fotografía apareció, su conexión con la realidad le hizo asumir el papel de registro fiel y objetivo, de representación de la «verdad». De hecho, durante el siglo XIX, la fotografía se desarrolló en el contexto de verosimilitud que la sociedad y las corrientes naturalistas y positivistas le habían impuesto. Su función era la de espejo del mundo, la de imagen precisa de la realidad, tanto para los que la defendían como para los que la criticaban. La condición de semejanza entre la imagen que el procedimiento fotográfico proporcionaba y el mundo real que la ocasionaba parecía el único nexo posible.

Dentro de estos márgenes de comprensión del hecho fotográfico vinculado al naturalismo y al desarrollo industrial y técnico, se explican las posturas exaltadas que originó, principalmente en los medios artísticos.

Al instaurarse como recurso idóneo de reproducción objetivo de la realidad y representación de la verdad, la fotografía había puesto en tela de juicio el papel desempeñado por los grabadores, miniaturistas y pintores. Sin embargo, este aspecto de apoyo a las ciencias y a las artes, fue en su mayoría bien recibido por críticos y artistas. ¿Qué otro medio podía otorgar el fiel registro de la naturaleza, el conocimiento formal y científico de objetos y seres vivos, la fidelidad en el retrato o la exacta reproducción de las obras de arte, mejor que el procedimiento fotográfico?

Ahora bien, cosa muy distinta era pretender dar a la fotografía la misma proyección artística que a la pintura. Las primeras discusiones en torno a la fotografía

como arte fueron la verdadera causa de que el clima entre críticos, pintores y fotógrafos se tornara polémico e, incluso, crispado. Precisamente porque la fotografía se entendía como una relación de semejanza entre la imagen mecánica que producía y la realidad que le servía de referente, aceptar la fotografía como arte, implicaba vincular a éste con la industria.

De esta manera, la fotografía como baluarte del progreso técnico en el terreno de la representación visual, se convertía en el polarizador de una crisis que realmente la trascendía y que respondía a la proyección de la situación social e ideológica: era la lucha de lo manual frente a lo mecánico, lucha que el romanticismo impulsó durante todo el siglo contra el poder creciente de la industria técnica en el arte, contra la perfección imitativa (encarnada en la fotografía) frente a las realidades interiores.

Para los que abominaban de la máquina, aceptar la fotografía, espejo mecánico del mundo, como arte, significaba realmente anular al arte.

Tópicas resultan ya, aunque no por ello menos significativas, las afiladas palabras de Baudelaire en sus *Cartas al Director de la Revue Française*, precisamente con motivo del Salón de 1859, en él que la fotografía lograba por fin ser admitida. El emblemático escritor utiliza la fotografía como pretexto para lanzar su crítico latigazo sobre un progreso que detesta, unas tendencias democráticas en las que no cree, que pretenden poner el arte al alcance de todos, y una burguesía de la que no se siente partícipe y a la que ridiculiza con una sátira descarnada:

«En materia de pintura y de escultura, el Credo actual de las gentes de sociedad, sobre todo en Francia (...), es éste: «Yo creo que el arte es, y no puede ser otra cosa, la reproducción exacta de la naturaleza» (...). «Así, la industria que nos diese un resultado idéntico a la naturaleza, sería el arte absoluto». Un Dios vengativo ha acogido los deseos de esta multitud. Daguerre fue su mesías. Y entonces dijeron: «ya que la fotografía nos da todas las garantías deseables de la exactitud (¡eso creen, los insensatos!), el arte es la fotografía». A partir de ese momento, la inmundicia sociedad

se arrojó como un solo Narciso, para contemplar su trivial imagen sobre el metal. Una locura de extraordinario fanatismo se apoderó de todos esos nuevos adoradores del sol». ⁶⁶

Algunas líneas más abajo lanzaba su amenaza contra el riesgo que el arte corría ante el nuevo y poderoso aparato:

«La fatuidad moderna rugirá feliz, eructará todos los eructos de su oronda personalidad, vomitará todos los sofismas indigestos de que la ha atiborrado una reciente filosofía de *«traga cuanto quieras»*; eso en el sentido de que la industria, haciendo irrupción en el arte, se convierte en su más mortal enemiga, lo que quiere decir también que la confusión de las funciones impide que ninguna de ellas sea bien cumplida. La poesía y el progreso son dos ambiciones que se odian con un odio instintivo y, cuando se encuentran en el mismo camino, es preciso que uno de los dos esté al servicio del otro. Si se permite a la fotografía suplir al arte en alguna de sus funciones, bien pronto lo habrá suplantado o corrompido por completo, gracias a la alianza natural que encontrará en la necesidad de la muchedumbre». ⁶⁷

La actitud de Baudelaire, por otra parte portavoz de muchos enemigos de la industria, era la lógica manifestación de quien siente aversión por el realismo naturalista, y por la ideología científicista en auge.

Menos comprensible fue la actitud del movimiento realista pues, a pesar de que sus presupuestos frente a la naturaleza coincidían con los fundamentos ópticos de la fotografía, no consintió en aceptarla como arte.

Lo cierto es que en el seno de la pintura y del grabado, la fotografía había despertado serias preocupaciones y no sólo porque ponía en peligro la profesión de pintores y grabadores. La envidia por la nitidez y la fidelidad en los detalles que su joven rival era capaz de obtener en tan breve lapso de tiempo, eran a menudo la

⁶⁶ BAUDELAIRE, Ch., *Curiosidades estéticas*, (1868) trad. Lorenzo Varela, Madrid, Júcar, 1988, p. 229.

⁶⁷ *Ibid.*, p. 230.

verdadera causa de sus críticas y descalificaciones. En el fondo anhelaban captar con sus pinceles o sus buriles aquello que el ojo de cristal conseguía con tal facilidad. Y es que la fotografía no era otra cosa que la culminación del sueño de representar la realidad que desde el Renacimiento había perseguido el artista; de hecho los fundamentos ópticos de la fotografía se corresponden con los principios que la perspectiva renacentista asentó como ideales para representar la realidad visible. Ya el uso de la cámara oscura en el arte había hecho emerger, antes de la aparición del procedimiento fotográfico, obras con una cierta «mirada fotográfica»⁶⁸. Por otro lado, los primeros experimentos fotográficos, en su tosquedad de proceso manual, la acercaban más al terreno de lo «artesano» que al de lo industrial, siendo precisamente individuos próximos al arte los responsables de los primeros logros fotográficos. Así, Niépce se acercó a la cámara oscura desde la litografía; Daguerre era pintor, conocido por sus panoramas; Talbot, como pintor aficionado había recurrido a la cámara lúcida para dibujar algunos de sus paisajes, el inglés Scott Archer, inventor del proceso del colodión húmedo, era escultor, otros fotógrafos de aquellos primeros tiempos como David Octavius Hill, Julia Margaret Cameron, Charles Nègre, Gustave Le Gray, Mathew B. Brady, Roger Fenton..., procedían igualmente de las artes plásticas.

Para muchos autores la fotografía fue desarrollada por artistas para el arte, si bien otros aluden que, quienes se interesaron directamente por el procedimiento fotográfico lo hicieron porque eran artistas mediocres, opinión quizás mediatizada por el hecho de que muchos pintores de segunda fila, más interesados en los aspectos comerciales del arte que en el propio arte, se dedicaran pronto a copiar fotografías, generando una verdadera tendencia de pintura fotográfica. En general, la mayoría de

⁶⁸ Términos empleados por Aaron Scharf, op. cit., p.13.
(Ejemplo notable de esto es la pintura de Veermer).

los artistas de peso rechazaban la fotografía⁶⁹. Sin duda, no era frecuente encontrar artistas de la talla de Delacroix⁷⁰ que defendieran su uso como valioso auxiliar en la enseñanza del dibujo, si bien es cierto que hasta ahí llegaba su defensa ya que la negaba en tanto que obra de arte. Como Delacroix, otros artistas como Rosetti o Millet utilizaban fotografías para realizar sus obras.

Pero no todos los entornos del arte eran enemigos manifiestos de la fotografía. Críticos como Francis Wey fueron menos tremendistas, viendo en la fotografía el medio de que el artista se alzara por encima de una copia puramente mecánica de los objetos⁷¹. Y ciertamente, la cruzada que críticos y artistas habían emprendido en la segunda mitad del siglo pasado contra el aspecto artístico de la fotografía se intensificó en las últimas décadas conforme la fotografía se asentaba como arte, hasta tal punto que todos los movimientos postimpresionistas la rechazaban de manera unánime. De esta forma, casi se hizo obligado trascender la visión y veracidad fotográficas.

Como ya mencionamos al inicio de este apartado, las relaciones entre el arte y la fotografía durante todo el siglo XIX se movieron hipotecadas por la conexión de semejanza, de imagen icónica con la que se había encorsetado a la fotografía. Postimpresionistas y artistas de fin de siglo niegan públicamente toda relación con ella

⁶⁹ Cosa lógica, ya que la fotografía estaba tan mal vista en el arte que los que la usaban debían hacerlo a escondidas y en secreto, negándola públicamente.

⁷⁰ Delacroix se contó entre los fundadores de la Société Heliographique de 1851.

⁷¹ En sus propias palabras:

«Reduciendo a la nada lo que es inferior, la fotografía predestina el arte a nuevos progresos, y conectando de nuevo al artista con la naturaleza, lo aproxima a una fuente de inspiración cuya fecundidad es infinita».

Citadas por G. Freund, op. cit., p. 74.

por lo que sólo en las primeras décadas de nuestro siglo serán posibles las aproximaciones del artista a la fotografía con fines de integrarla en sus medios de expresión plástica como un recurso más, probablemente cuando esa naturaleza de la imagen fotográfica definida por la semejanza y la imitación de la realidad, comienza a ser cuestionada. Bien es cierto que el conflicto de la imagen fotográfica con lo real está ya implícito desde sus primeras décadas, poniéndose en evidencia al hilo de las discusiones en torno a la fotografía como arte. Ya en aquellos lejanos años de 1857, cuando Redlanjer (1813-1875) promovió la «moda» de una fotografía pictórica, los nexos con lo real habían generado polémica. Sus aparatosos montajes de más de treinta negativos, como las reconstrucciones imaginarias de Robinson (1830-1901) habían puesto en entredicho apenas dos décadas después de su nacimiento, el valor de certeza imperturbable con que el procedimiento fotográfico había sido dado a conocer.

No es de extrañar que una obra como *Fading Away*, en la que Robinson recrea una escena de muerte absolutamente ficticia, motivara críticas airadas contra el artificio en la fotografía, y es que la imagen de Robinson parecía demasiado real [7].

Quizás era excesivamente pronto para reflexionar sobre las significaciones del lenguaje fotográfico (incluso las contradicciones con los principios que defendía). Además las pretensiones artísticas de Redlanjer y Robinson desviaban cualquier reflexión que sobre el lenguaje fotográfico pudiera hacerse: imitar las grandiosas composiciones de la pintura académica no parecía el camino más apropiado para legitimar la fotografía como arte.



7. Henry Peach Robinson, *Fading Away*, 1858.

La reacción lógica a esta fotografía artificial sería, precisamente, la recuperación del naturalismo fotográfico (más en la línea del defendido por Zola (1840-1902) para la novela, como investigación de la naturaleza) aglutinando a numerosos fotógrafos alrededor de Peter Henry Emerson (1856-1936), a quien podríamos considerar como el ideólogo de esta corriente. Muy a pesar de sus planteamientos originales, por este camino la fotografía derivó hacia un nuevo alejamiento de su condición de espejo del mundo: la adaptación por parte de los fotógrafos pictorialistas de finales del siglo XIX y primeros años del XX de recursos técnicos que pretendían otorgar un aire impresionista a las fotos volvía a poner en entredicho su valor de imagen objetiva y fidedigna de la realidad. Una vez más la manipulación de la imagen obtenida directamente en la cámara oscura se efectuaba con fines artísticos.

¿Por qué ninguna de estas manifestaciones de la fotografía del siglo pasado produjo vías de reflexión posteriores sobre lo real en la imagen fotográfica?

Sin duda, los deseos de algunos fotógrafos por trascender la etiqueta impuesta por Baudelaire de *humilde sierva de las ciencias y de las artes*, dirigieron sus

miradas hacia la pintura, apoyándose en el convencimiento de que alcanzar el *status* de obra de arte pasaba necesariamente por aproximarse en apariencia a la pintura. Como expresara Román Gubern, «hipotecada por la tradición pictórica»⁷², la fotografía de los primeros tiempos anhelaba ser pintura⁷³.

Pero, ni imitando a la pintura, ni descalificándola o profetizando su muerte, ni organizando exposiciones a la manera de los salones institucionales, iba la fotografía a conseguir su legitimación como arte. Resulta obvio que para legitimar su proyección artística, la fotografía debía dejar de imitar a las demás artes e intentar potenciar aquellos valores que ella y sólo ella, como un lenguaje visual con características propias, posee. En este sentido, el gran impulsor de la nueva fotografía fue Alfred Stieglitz (1864-1946), no tanto en su tarea como fotógrafo, defendiendo una fotografía pura, libre de manipulaciones, sino, sobre todo, con la labor llevada a cabo en la Galería 291 de Nueva York, donde supo conciliar la exhibición de fotografías con la de las manifestaciones de las vanguardias artísticas europeas.

Dejando a un lado la legitimación de la fotografía como una forma de arte, discusión hoy ampliamente superada, cuyo devenir durante la segunda mitad del siglo pasado nos ha servido para establecer los vínculos y las divergencias con otras

⁷² en *Mensajes icónicos de la cultura de masas*, Barcelona, Lumen, 2ª ed., 1988, p.25.

⁷³ Hemos de aclarar, sin embargo, que la postura de los fotógrafos pictorialistas no es sólo el empeño irracional de querer parecerse a la pintura. Debemos comprender que el último cuarto del siglo pasado fue un período de profundos cambios para el procedimiento fotográfico. Técnicamente, la placa seca y la emulsión sensible posibilitaron la introducción en el mercado de pequeñas cámaras fáciles de usar. La célebre máxima, *Usted apriete el botón, nosotros haremos el resto*, iba a ocasionar una eclosión inimaginable de fotógrafos aficionados. Si a ello sumamos la crisis económica de los años 1870, las consecuencias para los fotógrafos profesionales no podían ser más lamentables: numerosos estudios cerraban sus puertas. Es lógico que en medio de semejante panorama, los fotógrafos quisieran trascender lo puramente técnico y aportar a la fotografía una vertiente más artística y personal. No es casual que la primera exposición del Camera Club de Viena se celebrara en 1891, dando lugar a las primeras manifestaciones del pictorialismo.

manifestaciones artísticas, la relación que realmente interesa y afecta al desarrollo del arte contemporáneo se da precisamente cuando la idea de semejanza que durante casi todo el siglo XIX había sido la conexión entre la realidad y su representación fotográfica, comienza a ser cuestionada.

Este hecho se encuentra inmerso en un complejo fenómeno mucho más global, extendiéndose aproximadamente entre las dos últimas décadas del pasado siglo y los primeros veinte años del presente, que va a alterar radicalmente una relación sujeto-realidad consolidada durante tres siglos. Los paradigmas que habían sustentado los vínculos entre hombre y realidad entran en crisis y con ellos sus formas de comunicación. La problemática del lenguaje va a mediatizar de manera irrevocable el devenir del mundo contemporáneo y el de sus representaciones.

En este contexto, la fotografía deja de ser necesariamente imitación de la realidad, aunque no por ello va a perder su función de documento y registro visual de los fenómenos reales. Su inherente carácter de certeza será constantemente puesto en cuestión a lo largo del siglo XX, pero su intrínseca conexión con lo real es ineludible al propio acto fotográfico.

Lo fotográfico, en su amplia acepción de significaciones, va a influir de manera decisiva en el desarrollo de nuestro arte contemporáneo. Superando la idea, quizás un tanto tópica, de que la fotografía sirvió para liberar al arte de sus ataduras imitativas, lo fotográfico va a estar permanentemente presente, directa o indirectamente, en el arte del siglo XX. Si la fotografía del siglo pasado fue deudora de la tradición pictórica, el arte del siglo XX lo será sin duda, de la fotografía.

Desde 1878, los estudios de Muybridge (1830-1904) sobre la descomposición del movimiento habían obligado a una reeducación de la percepción visual, alterando estructuras muy sólidas y asumidas por el hombre desde hacía siglos.

Dichos estudios causaron un profundo impacto, no sólo porque demostraban que el artista había representado el movimiento erróneamente, sino porque desvelaban hechos que el ojo no podía percibir. Podía plasmar realidades «inexistentes» para el ojo humano. Necesariamente el estudio del movimiento, profundizado y ampliado con la cronofotografía de Marey (1830-1904) y el desarrollo de la instantánea fotográfica, habrían de modificar las relaciones estipuladas largamente en el arte de los elementos de observador y observado.

En las pinturas impresionistas se había podido apreciar una reflexión en torno a esta transformación que el arte experimentaba con respecto a la percepción visual, anteponiéndose incluso a los logros técnicos de la fotografía, a quien los roles sociales que había encarnado le pasaban factura.

Los presupuestos impresionistas intuyeron que las relaciones entre el sujeto del cuadro y el público debían transformarse en paralelo al cambio que el hombre experimentaba frente a la realidad. Así, la experiencia directa con los cambios naturales de luz y color les llevaron a simplificar su técnica a la manera de una instantánea: sus toques de pincel, rápidos y directos impregnando la tela, casi podrían equipararse a los haluros de plata ennegrecidos por la luz. Y sus encuadres, con más ojo fotográfico que la propia fotografía de esos momentos, establecen una nueva dialéctica entre el espectador y el tema del cuadro, ya que la escena continúa más allá de los límites del lienzo. Esta relación que debe mucho a la capacidad de la fotografía para seleccionar y aislar, descontextualizándolo, un fragmento de la realidad, va a ser uno de los ejes principales en los contenidos del arte contemporáneo.



8. G. Balla, *Dinamismo de un perro sujeto a una correa*, 1912.

La relación observador-observado, se vuelve más compleja aún con la dimensión espacio-tiempo generada por el análisis de la descomposición del movimiento, desembocando en el lenguaje filmico, hecho que puede apreciarse de forma clara en la fascinación de los futuristas por la velocidad, por la transformación en el espacio y en el tiempo del sujeto observado[8]. En un sentido más racional, los presupuestos cubistas de Picasso (1881-1973) y Braque (1882-1963) giran en torno a esta relación, alterándola: sintetizando en una representación bidimensional la información obtenida por la percepción del sujeto desde diversos puntos de vista, es decir, reuniendo en un plano el producto de un cambio en el espacio y en el tiempo por parte del observador frente a lo observado.

Precisamente la fotografía propiciará que los puntos de vista que tradicionalmente relacionaban al hombre con el mundo se trastocuen profundamente. A partir de 1914, la fotografía aérea con el concurso del desarrollo de la óptica y de la aviación, genera una visión del mundo radicalmente nueva, donde el horizonte desaparece y la profundidad es anulada en virtud de un paisaje que se geometriza y aplana, abstrayendo la percepción de la realidad. Las abstracciones de Lissitzky (1890-1941) y Malevich (1878-1935), cuyo interés por la fotografía aérea es manifiesto desde

1914, y del movimiento *suprematista*, deben mucho a esta nueva visión. El punto de vista deja de sujetarse a la altura de los ojos para moverse en todas direcciones, generando encuadres de *picados* y *contrapicados*, aportando experiencias genuinas frente al espacio circundante.

Al convertirse en un complemento de nuestro ojo, un apoyo visual que llega donde nuestra retina no alcanza y que percibe lo que nuestra visión es incapaz, la fotografía devino un intermediario, casi inevitable, en nuestra relación con la realidad.

En el leve esbozo realizado previamente hemos podido apreciar que lo fotográfico ha mediatizado las respuestas artísticas a través de sus fundamentos perceptivos, como lenguaje de la visión.

Pero la fotografía, como conexión innata con lo real, ha generado un discurso artístico más complejo y, desde nuestro planteamiento gráfico-plástico, mucho más interesante e influyente en el desarrollo de las tendencias artísticas de este siglo.

Más allá de las significaciones que el fragmento fotográfico va adquiriendo en combinación con los diversos medios artísticos a lo largo del siglo, el aspecto que es consustancial con lo fotográfico es su carácter esencial de huella física, de rastro de lo real. En este sentido se siguen las teorías mantenidas por bastantes teóricos en las últimas décadas, que defienden la identidad de la fotografía como una categoría *signica*, *indicial*: como el humo lo es del fuego o una cicatriz lo es de una herida, la fotografía es, ante todo, huella física de su referente, o, en palabras de Roland Barthes,

literalmente una emanación del referente.⁷⁴

⁷⁴ BARTHES, R., *La cámara lúcida. Nota sobre la fotografía*, (1980), Barcelona, Paidós, 1990, p. 142.

El recurso plástico que mejor plasma este rasgo esencial de la fotografía es el fotograma, donde el objeto es directamente transferido como huella luminosa, suprimiéndose toda apariencia e incluso la distancia.

Es este aspecto de rastro de lo real el que convierte a la fotografía en singular.

Como manifiesta Dubois, sólo a continuación la imagen fotográfica puede llegar a ser semejanza (icono) y adquirir sentido (símbolo)⁷⁵. Este hecho se refleja de manera patente en las manifestaciones artísticas de los años sesenta y setenta que necesitan de la naturaleza testimonial de la fotografía para trascender el olvido. En el caso de intervenciones del tipo del *land art*, o *earth art*, la fotografía se convierte en su memoria, incluso a veces en el único testigo de su existencia. Acciones como el *happening* o el *body-art* entrañan además la complejidad de desarrollarse en un espacio y un tiempo determinados, demandando un lenguaje visual secuencial. En todos los casos, la fotografía lo único que hace es constatar una existencia, pero ese rastro en sí mismo no nos aclara nada sobre el significado de cualquiera de estas manifestaciones. ¿Puede una persona ajena al arte comprender una fotografía de uno de los espectaculares empaquetados de Christo (1935)? **[9]** Necesita un soporte verbal para que la imagen quede dotada de un significado específico⁷⁶.

⁷⁵ *El acto fotográfico*, op. cit., p. 51.

Dubois utiliza en su exposición las diferentes tipologías signicas analizadas por C. S. Peirce: icono, símbolo e índice.

⁷⁶ «De hecho, la vertiente del arte contemporáneo que se sirve directamente de la fotografía casi siempre recurre explícitamente a los comentarios escritos. El arte procesual, el *body art*, ciertas formas de arte conceptual y ciertas variante de *earth-works* se sirven de las fotografías como evidencia, acompañadas de un texto o un comentario escrito».

KRAUSS, Rosalind, *La originalidad de la Vanguardia y otros mitos modernos*, Madrid, Alianza Forma, 1996, p. 233.



9. Christo, *Running Fence*, California, 1972-76.

La fotografía en esta serie de manifestaciones artísticas juega en un principio un papel documental (los artistas que practican el *happening* crean la realidad misma, de forma que el arte se funde con la vida), y sin embargo, al ser necesaria como memoria de esa acción, la fotografía deviene la forma de creación última, la que entrará en los canales comunicativos.

Hasta ahora hemos enunciado relaciones del arte con la fotografía en las que ésta juega un papel que podríamos llamar pasivo, en el sentido de que no se implica directamente como imagen sino como forma de lenguaje que mediatiza los vínculos del hombre con lo real y por tanto sus proyecciones artísticas. Ni siquiera en el caso de las manifestaciones conceptuales de los años sesenta y setenta donde, como hemos podido apreciar, la fotografía deviene una necesidad, ya que el sentido de dichas manifestaciones no implica la voluntad de utilización de la fotografía como imagen. Sí nos sirve, por el contrario, para tener en cuenta que lo fotográfico se

mantiene permanentemente presente en el arte del siglo XX, marcando desde los comienzos del mismo las pautas que habrían de definir su devenir posterior⁷⁷.

De cara a este trabajo de investigación, la fotografía interesa como imagen, voluntariamente implicada y combinada con otros recursos artísticos, en nuestro caso los sistemas de estampación gráfica. Una huella de lo real que se convierte en un material icónico transformador de la realidad.

Ya apuntamos con anterioridad, al referirnos a los intentos artísticos de Redlanjer y Robinson, la polémica que lo real fotográfico podía generar cuando se manipula para transformar la realidad. Ese simulacro de realidad, esa poderosa evocación de realidades inexistentes, cobra verdadera significación en la utilización del fotomontaje que los dadaístas berlineses llevaron a cabo. La realidad incoherente de la guerra es atacada con sus propias armas: los fragmentos inconexos de realidad obtenidos de los medios de comunicación son utilizados para generar imágenes dotadas de una nueva significación. Los dadaístas utilizan la fuerza simbólica que caracteriza a la fotografía una vez que se ha convertido en código lingüístico de comunicación, y que, como tal, es asimilado por las masas, para desconcertarlas, precisamente al combinar porciones de realidad con otros medios en un nuevo discurso. La fotografía deja de ser un producto para convertirse en recuperación,

⁷⁷ Sirva como referente obligado de este vínculo conceptual entre lo fotográfico y el arte contemporáneo la obra de una figura clave de nuestro siglo, Marcel Duchamp. Obviamente, no profundizaremos aquí en unas relaciones que por complejas nos obligarían a dilatar la reflexión, alejándonos del tema central que nos ocupa, pero proponemos la lectura, bastante clarificadora al respecto, de un artículo de Rosalind Krauss, «Notas sobre el Índice: Parte 1», donde la autora traza el paralelismo entre la producción del *ready-made* y la fotografía, afirmando que «Duchamp fue el primero en establecer la conexión entre el índice (como tipo de signo) y la fotografía». Artículo publicado originariamente en la revista *October*, nº 3 (primavera de 1977) e incluido recientemente en *La originalidad de la Vanguardia y otros mitos modernos*, op., cit., pp. 209-224.

deshecho, vestigio, fracción de realidad que el artista dota de significación al articularla e integrarla en su discurso plástico.

La adecuación entre la imagen fotográfica y las necesidades expresivas del artista hacen que la fotografía en combinación con otros medios visuales comience a ser aceptada y utilizada.

En este sentido, un fenómeno histórico tendrá una importancia trascendental en el impacto cada vez mayor que la fotografía ha ido cobrando en el terreno artístico: el *crac* de 1929, ocasionó una debacle sin precedentes en la economía americana, arrastrando consigo el cierre de innumerables galerías de arte. El *sueño americano* entra también en crisis generando una pérdida de la confianza puesta en el desarrollo técnico y la sociedad de consumo. De esta manera, tiene entonces la fotografía la oportunidad de ser probada por los artistas al nivel de la expresión y la comunicación, llegando a convertirse en el medio idóneo de denuncia de las atrocidades cometidas por los nazis en los campos de exterminio durante la segunda guerra mundial. Los modos tradicionales de expresión plástica devienen mudos e impotentes ante los horrores de un holocausto convertido por la fotografía en memoria sangrante de lo real.

Pero la capacidad de la imagen fotográfica para suplantar la realidad alcanza su máximo grado en el *pop art*, donde la relación del arte con la fotografía se convierte en una necesidad,

«La fotografía expresa casi la “filosofía” del *pop art*. Y el *pop art* es en cierto modo el polaroid de la pintura.»⁷⁸

⁷⁸ DUBOIS, Ph., «La fotografía y el arte contemporáneo», en *Historia de la Fotografía*, coord. por J. Claude Lemagny, Barcelona, Alcor, 1988, p. 238.

Los artistas *pop* coleccionan fotografías o reproducciones fotográficas de revistas, pero no sólo como medio y fuente de motivación, sino, como hicieron los dadaístas, para mostrarlas directamente sobre el cuadro, cuando no prefieren un procedimiento fotomecánico o emulsionar fotosensiblemente el lienzo y reproducir directamente una fotografía. Sin embargo, el sentido de la utilización de la fotografía en el *arte pop* sí que es diferente del llevado a cabo por los dadaístas. En los años sesenta la función social de comunicación que se le había impuesto a la fotografía es remplazada, en gran medida, por la televisión y su transmisión instantánea de imágenes. Esto supone una transformación de la fotografía que se banaliza debido a su evolución comercial y técnica. Jamás antes tomar fotografías había sido tan fácil y barato. El fotógrafo sufrió la llegada de la televisión como grabadores y pintores habían sufrido su llegada, de manera que la producción fotográfica comenzó a superar la demanda. De esta forma, como antes hicieran algunos grabadores con respecto a la fotografía, ahora muchos fotógrafos se vuelven hacia la televisión, mientras que otros trascienden la funcionalidad de la fotografía y

«comienzan a especular sobre la importancia de la singularidad de la visión, contribuyendo a la puesta en evidencia de las posibilidades creativas o interpretativas de la foto. Durante los años sesenta, en el contexto del pop y del nuevo realismo, la fotografía interviene de nuevo en la pintura».⁷⁹

Así, las imágenes estereotipadas de los medios de comunicación y de la publicidad se convierten, en manos de los artistas del *pop art*, en recursos de

⁷⁹ «Y algunos años después, en 1972, en la *Documenta 5* de Kassel, la fotografía será definitivamente reconocida como un medio artístico total, indispensable y fundamental».

DAVAL, J.,L., *Histoire d'un art. La photographie*, Ginebra, Skira, 1982, p. 201 (trad. propia).

investigación y búsqueda de efectos plásticos que permiten involucrar la realidad en la escena de la pintura de vanguardia, generando nuevos valores estéticos.

La representación había adquirido un nuevo impulso, tras la abstracción de expresionismo de pos-guerra, en las figuras principalmente de Robert Rauschenberg (1925) y Richard Hamilton (1922), utilizando en sus obras los términos más usuales de nuestra civilización de consumo, mediatizados por sus reproducciones o fotografías publicitarias. Con Andy Warhol (1928-1987) la fotografía toma además su concepto de imagen repetida.

El pop art abre la comunicación artística a nuevos campos de aplicación y renueva los problemas plásticos, confrontándolos a las técnicas más actuales. La imagen mediatizada reemplaza a la experiencia directa, la técnica de reproducción puede más que los medios tradicionales inventados para crear la ilusión.⁸⁰

Con el impulso que el *pop* otorgó a la integración definitiva de la fotografía en el arte, las fronteras entre los distintos medios se tornan crecientemente ambiguas⁸¹. La mezcla de medios y sobre todo la flexibilidad de poder transferir la fotogelatina casi

⁸⁰ *ibid.*, p. 208 (trad. propia)

⁸¹ Sobre estos aspectos de conexión entre la fotografía y el arte contemporáneo pueden consultarse:

DAVAL, J.,L., op. cit., pp. 30-234

FRIZOT, M., op. cit., pp. 184-195, 285-333.

DUBOIS, Ph., «La fotografía y el arte contemporáneo», op. cit., pp., 232-253.

SCHARF, A., op. cit, pp. 175-340.

STELZER, Otto, *Arte y fotografía. Contactos, influencias y efectos*, (1978), Barcelona, Gustavo Gili, 1981, pp. 46-174.

TAUSK. P., *Historia de la fotografía en el siglo XX*, (1977), Barcelona, Gustavo Gili, 1978, pp. 14-41, 152-170.

sobre cualquier soporte ha terminado por convertirla en un recurso potente y versátil, constantemente presente en la «paleta» del artista de nuestro tiempo⁸².

Prueba de ello, en las décadas más recientes, es que el constante fluir de nuevas técnicas y soportes para la imagen fotográfica han sido asumidos como recurso expresivo por el artista, ya sin barreras impositoras a sus modos de creación, adueñándose así de cualquier forma de lenguaje audiovisual. Tanto el vídeo como los soportes informáticos de las nuevas tecnologías constituyen cita habitual en las manifestaciones artísticas actuales.

⁸² Ejemplos de incursiones entre los distintos campos artísticos comenzaron a darse en las primeras décadas de este siglo, cuando Alvin Langdon Coburn invadió la tierra de nadie entre la fotografía y la pintura, manipulando la perspectiva fotográfica a la manera que los cubistas hacían con la pictórica.

II.2. Lo fotográfico y los sistemas de estampación gráfica en el ámbito de la expresión artística.

Antes de abordar el tema específico de la interrelación entre lo fotográfico y los sistemas de estampación gráfica, y tras haber expuesto de manera general los principales puntos de conexión entre la fotografía y el arte contemporáneo, nos interesaría, con la misma visión general, trazar una panorámica del grabado de nuestro siglo. Lógicamente no nos detendremos en el análisis pormenorizado de una obra gráfica ingente que supondría una información gratuita de cara al tema central de nuestra investigación. Lo que aquí interesa es destacar determinados aspectos que permitirán contextualizar y comprender el marco en que han tenido y tienen lugar dichas interrelaciones.

Hasta las últimas décadas del siglo pasado podría decirse que la historia del grabado corría en paralelo a la historia general del arte, con sus personajes y acontecimientos propios, si bien es cierto que a lo largo de los siglos anteriores fueron innumerables las incursiones de los grandes artistas en el terreno del arte gráfico. Este hecho, el grabado en manos del artista, se convierte en habitual en el siglo XX, impidiendo, desde entonces, desligar la obra gráfica de un artista del resto de su producción creativa. La figura autónoma del grabador acaba por extinguirse en las primeras décadas de nuestro siglo con los últimos estertores del grabado de reproducción.

Como ya se expuso ampliamente en el capítulo anterior, el concepto de estampa original arranca a partir de 1860, con la renovación del aguafuerte en Francia. Se trataba entonces de hacer valer las cualidades intrínsecas de la estampa como reflejo del carácter individualizado, del estilo personal: de la mano del artista. Ello

trajo consigo la introducción de formalismos en las ediciones gráficas que contribuían a establecer las fronteras entre la estampa de reproducción y la estampa de artista, tales como la firma, la limitación de la edición, el uso de los colores o la anulación de la división del trabajo, de la figura del impresor profesional.

De esta forma, en los albores de nuestro siglo ya se halla asentada la estampa de artista que, sin embargo, aún tardaría en encontrar un público capaz de apreciarla y reconocer su valor. Hacia 1900, el coleccionista de imágenes gráficas continuaba rechazando esta estampa de pintor, prefiriendo seguir apostando por los valores seguros del grabado más tradicional. De hecho, la nueva estampa moderna transcurre a través de una doble corriente: por una parte, como reflejo del gusto general, la necesidad de satisfacer la mentalidad de una sociedad cada vez más condicionada por la imagen potencia manifestaciones gráficas como el cartel y la ilustración; por otro lado, un gusto restringido se interesa por las obras de vanguardia, los libros de artista o las estampas originales.

Estas reticencias del coleccionista a aceptar la estampa moderna, tras varias décadas de intenso desarrollo, provocan un cierto desaliento en los artistas y muchos se alejan del grabado.

Entendiendo este orden de cosas, de un lado los deseos de especulación e investigación de la estampa y de otro la demanda de un determinado tipo de ediciones más tradicionales, podemos acercarnos mejor a la evolución experimentada por los sistemas de estampación gráfica en la primera mitad de nuestro siglo en Europa, que según esto se desarrolló en dos líneas paralelas:

- Por una parte, los grandes talleres de impresión, sobre todo en Francia, copan el grueso de la producción de estampas que se difunden. En ellos se traslada al grabado la obra pictórica de un artista, cuidando las ediciones

escrupulosamente y en algunos casos invitando al artista a trabajar él mismo en el taller. Esto, no obstante, ocurre en la menor parte de los casos ya que el impresor sólo se compromete en tales complejidades cuando el marchante asegura de antemano la venta de la edición⁸³. Hay que destacar que uno de los mayores impulsos de esta estampa de artista vino de parte precisamente de la figura del editor. Nombres como el de Ambroise Vollard (1867-1939) han jugado un papel determinante, no sólo potenciando el acercamiento de los artistas al grabado sino apostando por la estampa artística y contribuyendo a educar al público ante las nuevas imágenes.

- Pero es difícil que la investigación y la experimentación gráficas tengan lugar en los grandes talleres. Por lo general, esta labor se desarrolla de una manera aislada en algún pequeño taller o estudio personal. En este ámbito, el primer gran reto de la estampa contemporánea lo lleva a cabo Stanley William Hayter (1901-1988), al crear el *Atelier 17* de París, en 1927. Lo más importante del *Atelier 17* es que sea el artista quien especule con el medio gráfico, lo que llevará a generar innovaciones técnicas adecuadas a necesidades expresivas concretas. Hay que apuntar, además, que Hayter fomenta la anulación de la división del trabajo, retomando las intenciones de tantos artistas de finales del siglo pasado.

A muy gruesas pinceladas, sin duda, ésta era la panorámica aproximada de la estampa en los albores de la 2ª Guerra Mundial.

⁸³ Quien, por otro lado, se interesaba en la obra gráfica de un artista cuando podía venderse.

El conflicto bélico acarrea cambios muy profundos a los que el arte no permanecerá ajeno. El éxodo de artistas que abandona Europa cuenta a Hayter entre sus integrantes, trasladando con él a Nueva York en 1940, el *Atelier 17*.

Así transportan también el germen de la vanguardia artística a los jóvenes americanos que pronto se incorporan al tren del arte moderno. El nuevo *Atelier 17* supone en el panorama americano una forma de hacer e investigar en arte desconocida para ellos. No tardarán en ser los propios discípulos de Hayter los que, a su vez, abrirán nuevos talleres en otras ciudades americanas, contribuyendo a que la década de los cincuenta asista a un relanzamiento de la estampa, aunque los artistas de primera fila no fueron realmente atraídos por la estampa hasta la década siguiente.

A este movimiento de gestación de talleres de creación gráfica hay que unir los efectos obtenidos por la campaña de promoción de la estampa que el Federal Art Project había iniciado a finales de los años treinta para combatir la época de recesión económica provocada por la crisis de 1929. Potenciar una forma barata de consumo de productos artísticos a través de la estampa derivó en el impulso que necesitaban no sólo los artistas para acercarse a los recursos de estampación, sino el de un público y un coleccionismo que poco a poco se dejarían cautivar por la magia de la estampa.

Esta oportunidad de promoción artística beneficiaba de manera especial a dos recursos cuyas opciones habían permanecido más restringidas: la litografía⁸⁴ y la serigrafía.

⁸⁴ La litografía, tras siglo y medio de existencia, había sufrido alternativamente la atracción y el rechazo de artistas y editores. Sin duda su enorme implicación en los medios de comunicación de masas, sobre todo en las ediciones baratas de prensa, no le habían aportado buena reputación. Sin olvidar la fuerza de la litografía romántica, el cartel y la caricatura contribuyeron a suavizar el rechazo, produciendo el medio ideal de expresión de artistas de la talla de Daumier o Toulouse-Lautrec. Simbolistas y Nabis la utilizaron con profusión, adecuándola perfectamente a sus valores estéticos. Sin embargo, aún sería necesaria la renovación y especulación del medio en profundidad para ligarlo

Precisamente entre 1957 y 1960 abren sus puertas dos talleres con una visión de la obra gráfica sensiblemente diferente a la fomentada por Hayter: el *Universal Limited Art Editions*, de Tatyana Grosman en Nueva York y el *Tamarind Lithography Workshop*, de June Wayne en Los Angeles. Salvando las diferencias, ambos talleres se centraban en la edición de litografías, invitando a los jóvenes artistas americanos a especular con el medio, recuperando además la división del trabajo que Hayter había intentado anular⁸⁵.

La serigrafía, por su parte, apenas si llevaba dos décadas como recurso de creación gráfica desde que la *National Serigraph Society* le concediera tal licencia en 1942. Sin embargo, su larga evolución como procedimiento industrial le había legado un potencial material y técnico tales, que pronto se convirtió en el recurso más versátil, aplicable sobre cualquier soporte y adaptable a objetos tridimensionales. Esta adaptabilidad fue fundamental para centrar la atención de los artistas de posguerra ya que la serigrafía conectaba perfectamente con las nuevas concepciones artísticas, rompiendo con las categorías tradicionales y confundiendo los límites con la pintura, la escultura y el grabado. Los artistas de finales de los años cincuenta terminaron por dejarse seducir ante los brillantes colores y las posibilidades de especulación del uso de la serigrafía en combinación con otros medios.

definitivamente a la expresión artística. Munch inició este proceso aportando una de las obras litográficas más poderosas de nuestro siglo aunque el más demoledor habría de ser el más apasionado investigador gráfico del siglo XX, Picasso, en la serie que llevó a cabo en el taller de Mourlot de París entre 1945 y 1949, influyendo en el arte americano de los cincuenta y sesenta.

⁸⁵ Véanse:

S.FIELD, R., «Tendences actuelles», en *Histoire d'un art. L'Estampe*, op.cit., pp. 191-192.

CASTLEMAN, R., *Prints of the 20th century. A history*, Londres, Thames and Hudson, 1^a de. 1976, de. revisada y ampliada, 1988, pp. 165-170.

Se ha dicho con frecuencia que los años sesenta constituyen una verdadera revolución en el terreno de los sistemas de estampación y ciertamente se rompieron muchos moldes. Sin duda beneficiada por el creciente poder que la imagen fue adquiriendo en el período de posguerra y que, con la llegada de la televisión conquista un terreno hasta entonces reservado al texto, la estampa en esta segunda mitad de siglo se ha expandido de una manera sorprendente transformando sus fronteras en algo cada vez más movedizo.

A un nivel más concreto en relación directa con el presente trabajo, la década de los sesenta cobra un interés particular porque la fotografía se legitima como recurso artístico, combinable e integrable con otros recursos gráficos, sobre todo y precisamente la litografía y la serigrafía. También el fotograbado y otras técnicas de grabado fotomecánico⁸⁶ podrán paulatinamente incorporarse a los recursos del artista pero en este caso el peso del carácter industrial será mayor, restringiendo en mayor medida su accesibilidad al terreno de la estampa artística.

Lo fotográfico, no obstante, había estado presente desde hacía varias décadas en la obra gráfica de algunos artistas vinculados a movimientos estéticos como el dadaísmo o el surrealismo. Sin duda, Marx Ernst (1891-1976), en los años veinte, ya había traspasado los límites de las técnicas gráficas tradicionales. En su obra, collages, fotograbados de frottages y fotogramas se integran en los aguafuertes y litografías, hecho que le costó la exclusión de su carpeta de la serie *Artistas Alemanes*, editada en los primeros años veinte. Pese a ello, su enorme libertad para integrar distintas técnicas autográficas y fotomecánicas como instrumento de producción de una realidad de

⁸⁶ Sobre el fotograbado artístico se dedica un apartado exclusivo en el capítulo cuarto.

apariencia engañosa y desconcertante, permiten hablar, por vez primera, de «procedimientos combinados» en el arte gráfico⁸⁷.

Por otro lado, desde los años treinta habían tenido lugar en Francia las primeras experimentaciones fotoserigráficas con fines artísticos que, sin embargo sólo cuajaron algunos años después, pasando a ser los Estados Unidos su principal promotor, cuando se aunaron varios factores que lo hacían posible:

- los avances de la industria serigráfica, tanto en técnica como en materiales, derivando en la puesta a punto de los procesos fotográficos para elaborar las pantallas y en la mejora de la calidad y variedad de las tintas⁸⁸;
- la perfecta adecuación con los presupuestos del movimiento pop en su interés por las imágenes procedentes de los medios de comunicación de masas. El pop significa en realidad la explotación de la sustitución de los símbolos de los objetos que representan, y en ello la fotografía asume un papel determinante;
- en 1962, la *National Serigraph Society*, impositora de restricciones en el uso de la fotografía y de las técnicas mixtas de grabado asociados a la estampa, desaparece para convertirse en el *Print Club*.

⁸⁷ SPIES, Werner, *Max Ernst. Obra gráfica y libros ilustrados*, Colección Lufthansa, Catálogo de la Exposición en el Museo Picasso, Barcelona, 1992.

⁸⁸ Sobre estos aspectos véase:

EICHENBERG, F., *The art of the print. Masterpieces. History. Techniques*. Londres, Thames & Hudson, 1976, pp.484-485.

Precisamente en este mismo año, y no por casualidad, Andy Warhol descubre que la fotografía le permite transportar lo real sobre la tela. El artista legitima el uso de la imagen fotográfica potenciándola como elemento constructivo pleno de significación, perfectamente adecuado a su papel de «mudo observador del mundo»⁸⁹, que no comenta, sino que permanece distanciado y reservado.

«La fotografía refleja, con más autenticidad que cualquier otra imagen, aquello que vemos con nuestros propios ojos, inmortalizando así la realidad visible»⁹⁰.

La necesidad de incorporar lo real⁹¹ al arte hace que los artistas de este período, sobre todo Andy Warhol y Robert Rauschenberg, abran las puertas del grabado a la fotografía, a la impresión comercial, a las imágenes de la vida moderna y urbana.

En la obra de Rauschenberg, imágenes de todas las naturalezas fueron transferidas a la piedra litográfica por frotamiento, grabado, reporte serigráfico o introducidas por reservas fotosensibles aplicadas sobre la piedra. Luego estas ilusiones bidimensionales del mundo real son veladas o parcialmente enterradas por pinceladas de tinta aplicadas sobre la estampa⁹².

⁸⁹ HONNEF, K., *Andy Warhol 1928-1987. El arte como negocio*, Colonia, Taschen, 1991, p. 46.

⁹⁰ *Ibid.*, p. 45.

⁹¹ Lo real en el arte pop hace referencia, en líneas generales, al objeto familiar y a las imágenes cotidianas ya existentes.

⁹² Castleman describe algunos de los procesos seguidos para la realización de las estampas litográficas de Rauschenberg en *La gravure depuis 1942*, Fribourg (Suiza), Office du Livre, 1973, (trad. al francés: Chantal Oederlin), pp. 122-126.

Un dato importante del cambio que el concepto de la estampa operó en los años sesenta fue el hecho de que una estampa de Rauschenberg, *Accident* (1963), donde se integraban procedimientos fotolitográficos, ganara el premio de la 5ª Bienal de Ljubljana de ese año.



10. R. Rauschenberg, *Mula*, 1974.
(Transfert de offset y serigrafía).

Pero entre los artistas pop, empezando con el ejemplo de Warhol, el medio gráfico preferido fue la serigrafía, con la que la fotografía cobraba un carácter visual singular, tanto por la superficialidad de sus colores como por la adaptabilidad a cualquier superficie. Esta integración o yuxtaposición de documentos fotográficos de todo tipo en la obra gráfica se observa con mayor intensidad en la obra de los jóvenes artistas pop británicos, quizás más dispuestos a utilizar los procedimientos de producción de imágenes en serie: Peter Blake (1932) yuxtapone a menudo imágenes de prensa en sus estampas serigráficas; lo humano y lo mecánico de la obra de Paolozzi (1924) halla un perfecto lenguaje en procedimientos fotomecánicos tramados,

derivados del fotograbado; lo mismo sucede en las composiciones fotoserigráficas de Joe Tilson (1928) o en los collages de R. B. Kitaj (1932); pero, sin duda, la figura más destacada del pop inglés en el uso de la fotografía en el arte gráfico es Richard Hamilton. En sus obras se refleja su conocimiento profundo de la fotografía y de todos los recursos gráficos que la integran. Compuestas de fragmentos inconexos de offset, de fototipia, de pochoir o de collages, sus estampas sintetizan la perfecta adecuación



de la técnica con la significación expresiva, potenciando las características intrínsecas, tanto de los valores de positivo y negativo de la fotografía, como de la seriabilidad de la obra gráfica. Una buena prueba de ello, es el *Retrato del Artista por Francis Bacon* (1970), donde Hamilton realiza un autorretrato al estilo de Bacon, basado en una polaroid, transformada en un colotipo y serigrafiada, añadiendo toques manuales⁹³ **[11]**.

11. R. Hamilton, *Retrato del Artista por Francis Bacon* (1970).

⁹³ DAWSON, J. (coord.), *Guía completa de grabado e impresión. Técnicas y materiales*, Madrid, H. Blume, 1982, p. 147.

Del resto de Europa podemos extraer los interesantes cuadros-espejo del italiano **Michelangelo Pistoletto** (1933), estampando fotoserigrafía de figuras tamaño natural sobre la superficie pulida de un espejo, donde el espectador tomaba parte por un breve espacio de tiempo; también destacan las estampas del «equipo crónica» español o las fotoserigrafías políticas de Alberto Corazón (1942).

Más alejado de los planteamientos pop aunque también interesado en las imágenes de los medios de comunicación y consumo, la obra gráfica del alemán Gerhard Richter (1932) incorpora los aspectos de borrosidad y fuera de foco fotográficos.

Las estampas de la década de los sesenta rompen con la noción de estilo personal en la mano del artista, asentada durante un siglo. Tanto la fotografía como los procedimientos gráficos derivados de ella, integran el concepto de lo mecánico en la estampa. Así, las estampas de Lichtenstein (1923-1997), si bien no incorporan imágenes fotográficas, escandalizaron al público sobre todo por su uso intencionado de los aspectos de la reproducción mecánica (la trama de puntos), potenciando la idea de iconografía impresa, indefinidamente reproducible. El aspecto de múltiple, de repetición, aparece por vez primera manifiestamente potenciado en la estampa de



estos años y, sin duda, nadie lo ha subrayado con tanta significación como Andy Warhol [12].

Hablar de la estampa de los sesenta, reconociendo su carácter renovador, significa interrelacionar la fotografía con la serigrafía, la litografía u otras técnicas fotomecánicas, sin embargo y curiosamente, transcurrida la década siguiente, es difícil seguir encontrando la riqueza de ejemplos en dichas interrelaciones. Las estampas fotorrealistas fueron más bien escasas, casi limitándose a reproducir las obras pictóricas con técnicas fotomecánicas de extraordinaria calidad visual como el offset. De esta forma paradójica las pinturas únicas realizadas a mano según una fotografía se convertían en una imagen fotomecánica. Conexiones semejantes ligan la estampa de algunos movimientos conceptuales con la fotografía⁹⁴. Éstas, registro de las «acciones» artísticas son convertidas en offset o serigrafía, eliminando así una parte significativa de dicho registro fotográfico.

El pluralismo, inevitable resultado de una sociedad saturada de información, que a partir de mediados de los años setenta comienza a dejarse sentir en el arte contemporáneo, se refleja de igual manera en la estampa.

Así, la estampa de los años ochenta se revela heterogénea y, para muchos, carente de pulsión y de confianza, a causa probablemente del carácter efímero de las ideas artísticas.

⁹⁴ Ya vimos con anterioridad en este mismo capítulo el papel que la fotografía jugaba en movimientos como el *happening*, el *land art*, el *body art* o el *performance*.

Este pluralismo se manifiesta, tanto en una cierta vuelta a un grabado más tradicional como en la integración de las nuevas tecnologías de producción de imágenes, dándose ambos hechos de manera simultánea.

Así, como reacción a la proliferación de lo intelectual, del arte sistemático, los artistas de los ochenta recuperan un grabado pre-fotográfico. Es el caso de las maderas y linóleos de los nuevos expresionistas alemanes, que responden de esta manera al éxito del coleccionismo de arte pop y minimal en su país.

El nivel de síntesis y significación de la estampa de las dos décadas anteriores disminuye en favor de una proliferación de estampas dirigidas, más a un público vasto y de gustos eclécticos, que a profundizar y especular con los lenguajes gráficos. La estampa de los ochenta, recupera el carácter indiscutiblemente autográfico, optando de esta forma por técnicas como el monotipo o la manipulación manual del color sobre las estampas, anulando muchas veces su carácter esencial de imagen exactamente repetible.

Pero, por otro lado, la barrera franqueada en los años sesenta, abre a la estampa la posibilidad de incorporar todas las nuevas tecnologías y procedimientos fotomecánicos, estrechando más los vínculos con la imagen fotográfica.

La utilización de procedimientos electrográficos, agregados ya desde la década de los sesenta con la introducción en el mercado de las primeras fotocopiadoras, ha ampliado el espectro de recursos de producción de imágenes seriadas al servicio del artista. Esta vía ha evolucionado en pos de los ágiles avances técnicos, posibilitando un incremento paulatino del acercamiento por parte del artista a una línea de especulación gráfica que continúa captando su atención gracias a su versatilidad.

La imagen electrográfica participa de ese carácter de huella de lo real que con anterioridad señalábamos en la imagen fotográfica.

La incorporación de estos recursos a los procedimientos de estampación genera sin duda nuevos métodos de transformar una imagen, en este caso fotocopiada, en matriz estampable, ya sea fotocopiando directamente sobre el soporte que habrá de convertirse en matriz o realizando un transfer sobre dicho soporte⁹⁵.

En este ámbito de nuevas tecnologías, junto a los procedimientos electrográficos, se engloban los recursos derivados de los soportes informáticos. Sin duda, los grabadores de siglos pasados quedarían perplejos si presenciaran la escena de un plóter trazando la imagen deseada sobre la superficie barnizada de una plancha de metal, dejándola lista para su grabado al ácido. A nosotros, sin embargo, en los últimos compases del siglo, estos hechos ya no nos resultan insólitos. El potencial generado por los soportes digitales e informáticos parece inacabable en un sistema de constante renovación técnica.

Pero, precisamente por la continua incorporación de tecnologías y materiales, la investigación gráfica debe asumir un papel importante en la integración y el asentamiento de nuevos lenguajes de expresión.

⁹⁵ Sobre las posibilidades gráficas de estos procedimientos véase:

PASTOR B., J., op. cit. Son interesantes las aportaciones técnicas expuestas por el autor de transferencia de la imagen desde el soporte temporal al soporte definitivo y el proceso de levantado.

SEGUNDA PARTE

III. La Fotoserigrafia

III.1. Sobre el concepto fotoserigrafía.

El apelativo hoy ampliamente extendido de *serigraph* {serigrafía; del latín: *sericum* (seda) y del griego: *graphe* (acción de escribir)} fue propuesto por Carl Zigrosser en 1940 con el fin de diferenciar la serigrafía artística del procedimiento de impresión por pantalla específicamente industrial, *silk-screen*.

Sin embargo, la expresión anglosajona *silk-screen* no ha encontrado un equivalente tan claro en otras lenguas y el término serigrafía se ha generalizado en todos los ámbitos de aplicación del procedimiento, artístico o industrial.

Con la denominación *fotoserigrafía* utilizada en este trabajo se pretende sintetizar el uso asociado de la imagen fotográfica con el procedimiento serigráfico, estableciendo una diferencia clara con respecto al clisado fotomecánico que permite transportar una imagen de cualquier naturaleza al tamiz serigráfico. Un dibujo llevado

a la pantalla por medios fotoquímicos no puede ser definido como fotoserigrafía⁹⁶. Habitualmente, cuando se hace referencia a una estampa serigráfica artística no se alude a la naturaleza de la imagen que la sostiene. Por tanto, el empleo del término fotoserigrafía no debería entenderse como una restricción sino como un recurso puramente formal, sobre todo semántico, que contribuye a acotar el marco en que las experiencias gráficas relacionadas con la serigrafía se desenvuelven en este trabajo y que permite discriminar las técnicas de clisado manual y su descripción pormenorizada.

Por lo tanto, al hablar de procedimiento fotoserigráfico, restringido al ámbito de la creación gráfica, estamos aludiendo al proceso de clisado fotomecánico que nos permite transferir una imagen de naturaleza fotográfica a la pantalla serigráfica, y que constituye el mismo proceso que sirve para imágenes de cualquier naturaleza.

Por ello, al referir la evolución histórico-técnica del procedimiento empleamos la denominación más amplia y abierta de clisado fotomecánico, usada comúnmente en los tratados sobre el tema.

Existe otro aspecto relacionado indirectamente con el concepto de fotoserigrafía que tiene que ver con la versatilidad y carácter multiforme del procedimiento serigráfico en su conjunto, y es su dualidad para ser empleado de dos maneras básicas muy distintas:

⁹⁶ Lo cual no indica, ni mucho menos, que no se pueda recurrir a la utilización de este sistema. Realizar manualmente las películas que servirán para elaborar las pantallas puede generar un abanico de recursos que no sean factibles por métodos de clisado manual.

-como *auxiliar o intermediario* en un proceso de fabricación (de betún protector de la corrosión de los metales por ácidos; en la impresión del cuadro de mandos de las radios o como agente químico sobre plástico,...).

-como *producto final*, es decir, tanto en la decoración y reproducción gráfica como en la creación de imágenes gráficas artísticas.

Esta dualidad hará del proceso serigráfico un recurso casi constante en el desarrollo de los procedimientos propuestos en este trabajo de investigación como se pondrá de manifiesto en capítulos posteriores.

Para este capítulo en concreto, el papel de la fotoserigrafía se asienta exclusivamente en las creación de estampas.

III.2. Evolución histórico-técnica del procedimiento.

III.2.1. Bosquejo histórico del procedimiento serigráfico.

Si la aplicación relativamente reciente de la serigrafía a la industria gráfica y su incorporación como medio de expresión artística nos llevan a hablar con frecuencia del procedimiento serigráfico como algo consustancial al siglo XX, sus principios, sin embargo, se remontan muy atrás en el tiempo de la humanidad. Las impresiones de manos en ocre, rojo y negro de manganeso sobre las paredes de varias cavernas repartidas por los Pirineos nos hablan de verdaderos precursores del método del estarcido, ya que fueron realizadas de forma negativa, es decir, soplando el color con una caña o hueso alrededor de las manos a modo de plantillas.

Bastantes siglos después se utilizarían las plantillas, esta vez fabricadas con fines de seriación de imágenes, para colorear los naipes y la estampas religiosas generadas en los primeros tiempos de la xilografía.⁹⁷

También en los antecedentes del proceso serigráfico jugó Extremo Oriente un papel decisivo y el medio evolucionó con el transcurrir de los siglos desde las toscas plantillas utilizadas para difundir la imagen de Buda o, más tarde, decorar vestimentas ceremoniales, paredes, techos y cerámicas, hasta las sutilísimas plantillas de papel surgidas en Japón en el s. XVII. Ya entonces se plantearon el problema de los puentes

⁹⁷ Se dice que los cruzados utilizaron una plantilla de crin para estampar su cruz roja sobre los uniformes, impermeabilizando el tejido con alquitrán, dejando en medio la cruz a través de la cual hacían pasar el color por medio de una brocha.

DAWSON, J., op. cit., p. 122.

necesarios para unir las formas interiores de las plantillas, comenzando a sujetar dichas zonas con cabellos humanos o hilos de seda engomados⁹⁸.

Pese a tan remotos antecedentes, la técnica serigráfica, ciertamente, carece de gran importancia hasta la llegada del siglo XX, si bien parece que el principio de pantalla japonesa fue conocido por los británicos hacia mediados del siglo pasado, siendo aplicado en Inglaterra y Francia. También sobre esa fecha se presenta como novedad un marco de madera tensado, pero la primera patente sobre el método serigráfico fue concedida a Samuel Simon, de Manchester, en 1907. Aún entonces, se utilizaba una brocha dura para hacer pasar el color a través de la malla, sobre la cual se reservaban las zonas no imprimibles con colas. Pronto, se sustituyó la brocha por un rodillo y a continuación por la rasqueta (*raclette*), utilizada actualmente.

El gran auge comercial de la serigrafía se daría, no en Europa, sino al otro lado del Atlántico, donde John Pilsworth, en 1914, ideó un método de impresión progresiva en múltiples colores, independiente del método de Simon, que propiciaría una amplia difusión de la técnica. Incluso Albert Kosloff y Biegeleisen, propulsores de la impresión serigráfica sobre papel con sus primeras demostraciones en el Berlín de los años 1920, se vieron obligados a partir a los Estados Unidos ante el escaso éxito que obtuvieron en el viejo continente⁹⁹. Sería el impulso americano el que lograra

⁹⁸ Sería Some Ya Yu Zeu, en el siglo XVII, el primero en construir una «pantalla», fijando siluetas de papel, aceitadas a fin de rechazar las tintas al agua, sobre una malla de cabellos tensada sobre un marco de cartón. El color era aplicado con una brocha, presionando verticalmente entre las reservas.

BEGUIN, A., 1977, op. cit., p. 472.

Para Michel Caza, no obstante, la utilización de cabello humano, aunque una historia bonita, no deja de ser una leyenda. En, *Técnicas de Serigrafía*, (1963), Barcelona, ediciones R. Torres, 3ª ed. española, 1983, p.9.

⁹⁹ Ya entonces, veinte años antes de que Zigrosser acuñara el término «serigrafía», ellos habían denominado su procedimiento como *Siebdruck* (serigrafía).

reintroducir definitivamente la serigrafía en Europa, a través de Inglaterra en 1925, Holanda en 1927 y Francia hacia 1930.

La 1ª Guerra Mundial había contribuido de manera importante a la explotación del medio serigráfico, aplicándose de forma masiva a todos los aspectos referentes al conflicto bélico: arsenal y equipamiento militar, producción de banderas, estandartes..., pero será otro gran conflicto bélico, la guerra de 1939-45, el que legará una infraestructura ingente de material y personal cualificado en el campo de la impresión serigráfica.

A partir de entonces, el desarrollo del medio se hace vertiginoso en todos los frentes: las tintas, las emulsiones, las máquinas..., convirtiéndolo en el sistema más versátil en la industria de la impresión.

En este sentido, el desarrollo de la serigrafía como proceso de impresión gráfica ha estado estrechamente vinculado a las mejoras técnicas bajo la forma de una retroalimentación entre los distintos elementos que integran el medio. Por poner un ejemplo, sin la mejora de unas tintas que hacían lenta y de baja calidad las impresiones, las máquinas automáticas carecían de sentido, pero sin la introducción de recursos que reportaran calidad a la impresión en la elaboración de las matrices, como la introducción de las películas recortables adhesivas, el fabricante de tintas no veía gran aliciente en el mercado serigráfico para invertir en la mejora de sus productos.

Y fueron precisamente las plantillas de recorte las que iniciaron una bola de nieve de imparable y veloz crecimiento en la industria serigráfica hasta hacer de ella un hecho cotidiano.

Su radio de acción parece no tener límites: se adapta a soportes de cualquier naturaleza y forma, no importa que sean planos, cilíndricos o cónicos, ni si

son de metal, madera, cristal, cerámica, papel o plástico; sus tintas pueden afrontar el desgaste de la exposición exterior o la acción de un agente corrosivo, proporcionar el acabado necesario y generar tricomías o cuatricomías perfectamente tramadas si se le exige¹⁰⁰, preservando su poderosa intensidad cromática.

III.2.2. El clisado fotomecánico, una necesidad industrial.

Es a finales de la década de los treinta cuando aparecen de manera clara las primeras experiencias con clisés fotográficos. En Estados Unidos dos empresas importantes investigaban en la técnica de pantalla con película: la «ProFilm» de Louis F. D'Autremont y A.S. Danemon, y la «Nu-Film» de Joe Ulano¹⁰¹. La introducción de una película recortable y adherible a la seda potenciaba de manera inimaginable las calidades obtenidas en las impresiones y comenzaba a satisfacer las exigencias industriales de producción de imágenes, y además iba a impulsar de manera decisiva el desarrollo de las tintas de impresión y de las máquinas automáticas, hasta entonces de calidad bastante precaria.

Sin embargo, desde los primeros años veinte de nuestro siglo, las exigencias de impresión industrial habían puesto los avances serigráficos en el camino de integrar procedimientos fotográficos. Los hallazgos que con anterioridad habían producido buenos resultados en el grabado en metal y en la piedra litográfica condujeron los primeros devaneos sobre la seda. De esta forma, los dos procedimientos de reporte fotomecánico que actualmente se distinguen en la construcción de una pantalla

¹⁰⁰ Bien es cierto que no soporta la finura de tramas que puede permitirse el offset.

¹⁰¹ HAINKE, W. *Serigrafía. Técnica, práctica, historia*, (1979), Buenos Aires, La Isla, 1989, p.14.

serigráfica, directo e indirecto, tuvieron antecedentes similares a los desarrollados en los otros procedimientos gráficos.

El reporte indirecto recibe dicho nombre porque utiliza una película sensibilizada como soporte de la imagen que, una vez expuesta y procesada, es adherida al tejido serigráfico. El papel pigmento o papel carbón¹⁰² cumplió dicha función durante un largo período de tiempo, el mismo papel que Kliè había empleado en su fotograbado y que ha permanecido en uso hasta fechas muy recientes¹⁰³. Su estructura se fundamenta en una capa de gelatina fundida sobre un papel muy fino que se sensibiliza con bicromato potásico. Patentado por Swam en 1864, fue adaptado a la serigrafía en 1920, simultáneamente en los EE.UU. por Harry L. Hiatt, y en Inglaterra por S. J. Waters. Posteriormente, el soporte de papel fue sustituido por el plástico y a partir de 1954, esta misma película comenzó a ser comercializada sensibilizada, no cesando en adelante de mejorar las cualidades de este tipo de producto¹⁰⁴.

En un principio, estas películas encontraron serias dificultades para adherirse a otros tejidos que no fueran la seda natural, y durante mucho tiempo no pudieron ser empleadas sobre tejidos sintéticos, tales como el nylon, dacrón o tergal, a causa de sus propiedades hidrófugas que impedían una buena penetración de la

¹⁰² Denominado así porque la gelatina era coloreada mezclándola con partículas de carbono en suspensión. Más tarde, el carbono fue sustituido por distintos óxidos.

¹⁰³ Incluso hoy continúa usándose en huecograbado. Estos aspectos se amplían en el apartado IV.2.1., donde se desarrollan los procesos que dieron lugar al moderno fotograbado y en los que el papel carbón ha jugado un importante papel.

¹⁰⁴ Véase,
CAZA, M., op. cit, pp. 112-137.

gelatina en la malla. Actualmente, éstos ya no constituyen un problema y las películas de reporte indirecto pueden adherirse casi sobre cualquier tejido.

Por su parte, el método de reporte directo, no se sirve de intermediarios sino que de una manera más sencilla se basa en cubrir el tamiz con una sustancia fotosensible que, una vez seca, es insolada en contacto con la película y revelada con agua. Originariamente y durante bastante tiempo las emulsiones utilizadas en la industria serigráfica han sido a base de albúmina o gelatina sensibilizada con bicromato, pero su falta de solidez y escasa perdurabilidad las hacían poco competitivas¹⁰⁵. Había, además, otro factor importante que las desacreditaba para tareas que exigían calidad de imagen y finura de detalle: el efecto de *diente de sierra*, que provocaba la desaparición u obturación completa de la emulsión en las mallas del tejido. Eso hizo que durante bastante tiempo se prefiriera el uso del método de reporte indirecto y que la fotoserigrafía directa se relegara a demandas industriales vulgares donde el aspecto estético careciera de importancia. Hoy en día, no obstante, la enorme calidad y variedad de las emulsiones serigráficas han hecho del método directo un procedimiento más versátil y tan competitivo como el indirecto, ya que permiten utilizar una gama muy amplia de tintas diferentes y se adaptan a cualquier tipo de superficie. El factor decisivo en la mejora de las emulsiones directas ha sido la paulatina sustitución del bicromato por un sensibilizador del tipo Diazo¹⁰⁶, con lo que se evitan las deficiencias antes mencionadas que las emulsiones bicromatadas producían, reduciendo, además, el factor de toxicidad de los cromatos y la dificultad

¹⁰⁵ Se cree que los estarcidos directos fueron los primeros en emplearse, alrededor de 1915 en Estados Unidos. MARA, Tim, *Manual de serigrafía*, (1979), Barcelona, Blume, 1981, p. 93.

¹⁰⁶ Las sales diazoicas, descubiertas por J.P. Griess en 1851, se caracterizan por su débil estabilidad. De esta forma, utilizadas en la composición de una emulsión son destruidas por la acción de los rayos ultravioletas.

para eliminarlos ya que no son biodegradables. Actualmente, las emulsiones para el método directo se comercializan, bien presensibilizadas (emulsiones fotopolímeras) o en dos componentes (emulsiones diazoicas) que son mezclados antes de usarse.

Buscando un proceso intermedio que combinara las ventajas de ambos métodos, la durabilidad del método *directo* y la definición del método *indirecto*, la industria serigráfica desarrolló un proceso mixto, llamado sistema de *película-directa*¹⁰⁷. El fundamento de este método se asienta en impregnar la película en la malla serigráfica y a partir de ahí procesarla como en el método directo, insolándola y revelándola sobre la misma pantalla. Este mestizaje le ha valido un importante lugar en la industria serigráfica actual que, me atrevería a decir, supera la utilización del método indirecto.

¹⁰⁷ Suele verse enunciado en los textos sobre el tema como método *directo-indirecto*, pero no es del todo correcto ya que lo que el sistema mixto comparte con el método indirecto es el uso de película pero no su procesado autónomo.

III.3. La fotoserigrafía en la creación gráfica contemporánea.

¿Resultaría posible hoy hablar de la serigrafía artística sin evocar casi de manera inmediata las *Marylin* de Andy Warhol? Ciertamente, este emblemático artista y el movimiento *pop* tienen mucho que ver con la concepción actual de la serigrafía y sobre todo con la integración de la fotografía en el arte gráfico como un recurso más al servicio de la creación artística.

La eclosión industrial del procedimiento serigráfico que posibilitaba generar cantidades ingentes de imágenes con fines comerciales, hizo que en un principio sólo fuera visto desde este ángulo, como un medio comercial para la producción de masas y que el artista mostrara reticencias a usarlo. A ello contribuían las posturas de organizaciones y jurados de exhibiciones de estampas, negándole la admisión en las mismas¹⁰⁸.

Pero tarde o temprano el artista ha encontrado el modo de especular sobre las posibilidades gráfico-plásticas de los recursos industriales, redefiniéndolos desde el terreno del arte. Probablemente la depresión económica de los años treinta no hizo sino acelerar dicho acercamiento provocando que el Federal Art Project (WPA) decidiera potenciar una forma barata de consumir productos artísticos en época de crisis. Para ello encargó a Anthony Velonis, en 1938, que promocionara el uso de la serigrafía entre los artistas. La formación del *Silk Screen Group* en 1940, transformado

¹⁰⁸ Hoy sigue existiendo una actitud fuertemente restrictiva para aceptar serigrafías en certámenes de obra gráfica, como se comprueba de manera notable en nuestro país.

en la *National Serigraph Society* en 1942, adaptando el término que Carl Zigrosser había propuesto con el fin de distinguir la serigrafía industrial de la artística, marcaban el verdadero devenir de la serigrafía como una técnica gráfica más al servicio del artista.

Ya en el segundo capítulo se ha esbozado la importancia que los presupuestos artísticos del movimiento pop tuvieron para afianzar la integración de la fotografía en los medios gráficos y en general en las manifestaciones plásticas de los años sesenta. Si las cualidades plásticas y la enorme versatilidad de la serigrafía la habían convertido en el procedimiento de creación gráfica idóneo para los jóvenes artistas americanos, su asociación con los temas relacionados con los medios de comunicación de masas y la cultura de la multiplicación y consumo de imágenes se produjo casi de manera natural.

La posibilidad que los avances de la industria serigráfica permitieron al integrar la fotografía en la obra serigráfica, suponía un matrimonio perfecto para el artista pop. Andy Warhol lo intuyó rápidamente y este hecho fue determinante para que la creación gráfico-plástica atrajera su atención. Rauschenberg ya había integrado en sus lienzos imágenes fotográficas pero, en su caso, el espacio del cuadro seguía siendo un espacio pictórico.

Con la utilización de la serigrafía fotográfica, Warhol lograba la claridad de mensaje visual que poseían los medios de comunicación de masas, otorgando a sus imágenes la cualidad de memoria eterna de la obra de arte. Su propia figura de artista rebelde y carismático formaba parte de su obra, llena de estereotipos del sueño americano.

Probablemente, el protagonismo de Warhol en el núcleo de un momento histórico en el que Estados Unidos tomaba las riendas en el curso del arte

contemporáneo, ha hecho que su obra fotoserigráfica sea, a menudo, tomada como el punto de arranque de la nueva concepción de estampa artística.

Sin embargo, el grupo pop británico asumió la integración de la fotografía y de todo tipo de procedimientos fotomecánicos y serigráficos en su obra gráfica de manera más completa, como pilar de sus manifestaciones artísticas, manteniéndose como base de su creación gráfica mucho más allá de los límites propios del movimiento pop. De hecho, la mayor parte de esos artistas han continuado trabajando en la misma línea de integración de recursos serigráficos y fotográficos en los años posteriores, si bien, subjetivando y personalizando mucho más sus contenidos artísticos.



13. Chris Prater en el *Kelpra Studio*, Londres.

La figura del impresor **Chris Prater** cobra una especial relevancia en el asentamiento de la serigrafía artística en Inglaterra. Lo que el *Atelier 17* de Hayter fue para el grabado sobre metal en los años treinta y cuarenta en París y Estados Unidos, y el *Tamarind Lithography Workshop* y el *Universal Limited Art Editions* fueron para la

litografía de los años sesenta en Estados Unidos, fue el *Kelpra Studio*, abierto en 1957 por Chris Prater, para la serigrafía de los años sesenta y setenta en Inglaterra [13].

Alrededor de 1964 una comisión del Institute of Contemporary Arts pidió la colaboración de Chris Prater para que los artistas de vanguardia conocieran la técnica serigráfica tal y como era usada en la industria (incluyendo los métodos fotomecánicos). Dejar en manos de los técnicos la edición de sus estampas se convirtió en una señal de identidad de esta nueva generación de artistas, poco interesados en los aspectos técnicos de la producción de estampas serigráficas, prestando atención solamente a aspectos previos a la edición: elección de imágenes fotográficas, problemas de composición y yuxtaposición de formas y colores,...

De esta forma, Prater se convirtió en colaborador de un gran número de artistas. Richard Hamilton (1922), Jim Dine (1935), Eduardo Paolozzi (1924), Joe Tilson (1928), Peter Blake (1932), o Ronald B. Kitaj (1932), entre otros, recurrieron a las habilidades de los impresores para llevar a cabo sus pretensiones.

La pasión de Hamilton, probablemente el artista más representativo del *Independent Group*, por los medios gráficos que implican procedimientos fotográficos le llevaron a interesarse y dominar los distintos medios (en contra de la tónica dominante de ese período), aunque se ha servido muchas veces de la colaboración de los impresores. Su obras superan los límites entre los distintos medios expresivos, hallándose entre la pintura, la fotografía, los sistemas de estampación gráfica y los procedimientos fotomecánicos. Entre sus obras más representativa se hallan, sin duda, las dos versiones de un mismo tema, *I'm dreaming of a white Christmas* y *I'm dreaming of a black Christmas*, (1969-1971), en las se revela un profundo conocimiento de la serigrafía, combinándola con fragmentos de offset, fototipia y collage, y generando una

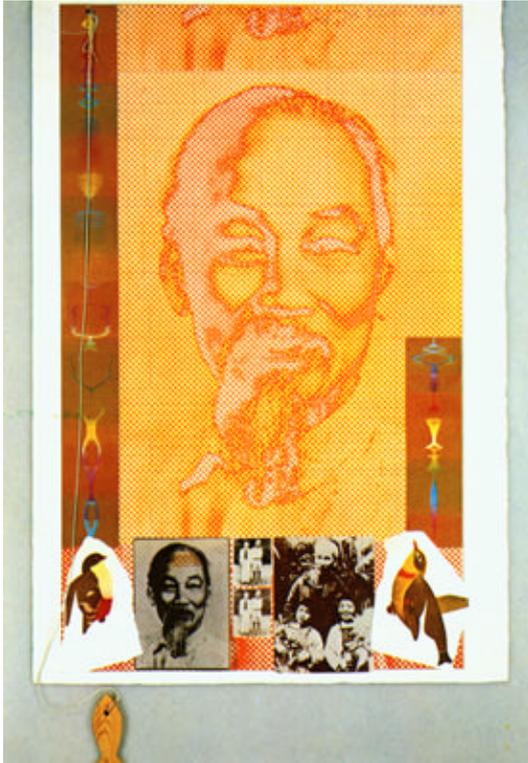
indefinición entre los lenguajes gráfico y fotográfico, donde a menudo los aspectos más fotográficos son con frecuencia dibujados y los más pictóricos, son producidos mediante manipulaciones a partir de emulsiones fotográficas¹⁰⁹ [14].



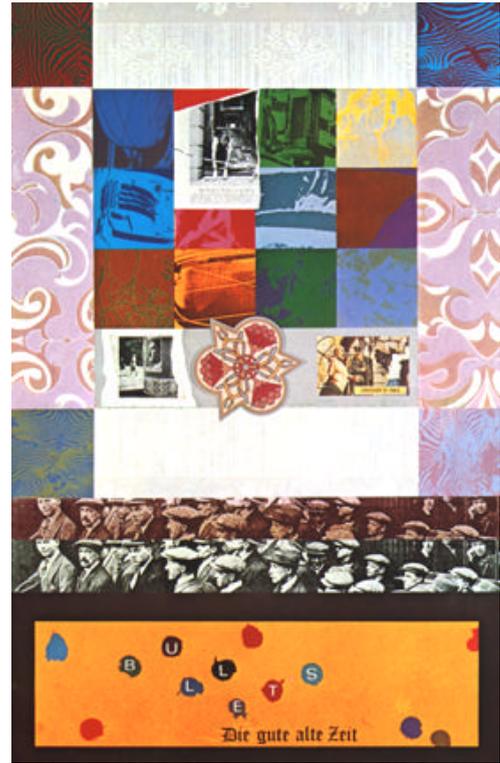
14.R. Hamilton, *I'm dreaming of a white Christmas*, 1967.

Los procedimientos fotoserigráficos sirven a Paolozzi, Tilson [15] o Kitaj [16] de vehículo gráfico para expresar sus collages, alimentados a menudo de los medios de comunicación de masas, y dotarlos de una visión personal y subjetiva.

¹⁰⁹ S.FIELD, R., op. cit. p. 212.



15. Joe Tilson, *Ho Chi Minh*, 1970



16. R. B. Kitaj, *Aquellos buenos tiempos*, 1968

Junto a Prater, otros impresores serígrafos de diversos países europeos como Hans-Peter Haas, Domberger o Schulpuis, han impulsado una estrecha colaboración con los artistas.

Tal es el caso de Gerd Winner (1936), que comenzó utilizando la serigrafía en combinación con el grabado hacia mediados de los sesenta para centrarse a continuación casi exclusivamente en los procedimientos serigráficos en los que, a menudo combina técnicas de clisado manual con técnicas fotográficas de separación tonal.

En la obra de Dieter Roth (1930) las posibilidades de variabilidad del procedimiento serigráfico, sobre las que especuló ampliamente Warhol, hacen de un mismo punto de partida fotográfico, imágenes absolutamente diferentes.

Esta relación de colaboración entre el impresor y el artista se convirtió en algo habitual en los años sesenta y setenta y, aunque algunos artistas han optado por realizar ellos mismos sus estampaciones, a menudo, los grandes talleres continúan trabajando en equipo con los artistas. Los impresores dan soluciones y generan los recursos necesarios antes las exigencias de los artistas, mientras que éstos no se preocupan por los aspectos técnicos o fotoquímicos para llevar sus imágenes al soporte de la estampa.

Este tipo de actitudes generó controversias con los criterios que el *Print Council of America* había decretado para que una estampa fuese considerada obra original, polémica que se agudizaba notablemente cuando el artista utilizaba material fotográfico en sus estampas.

La fotografía continúa estando presente en las manifestaciones serigráficas de las tendencias realistas y fotorrealistas de los años setenta, sin embargo, la base procedimental de estas obras, con frecuencia, no es de naturaleza fotoquímica sino manual. Artistas como Ken Danby o Richard Estes desarrollan una minuciosa labor de descomposición de una imagen fotográfica en películas recortadas a mano para la realización de sus estampas, llegando a superponer más de veinte colores correspondientes a otras tantas películas. El resultado es absolutamente fotográfico pero no así el procedimiento.

En cambio, lo que Alain Jacquet consigue con el medio serigráfico es desfigurar lo fotográfico, potenciando el protagonismo de la trama, como puede verse en su ya conocida *Déjeuner sur l'herbe* (1964).

Más alejado de la representación puramente realista, el carácter evocador de la imagen fotográfica en combinación con la versatilidad del medio serigráfico sirven a Wolf Vostell como vehículo de expresión en sus intervenciones plásticas. También Joseph Beuys percibió el potencial de estos recursos asociándolos en sus manifestaciones conceptuales, estampando con frecuencia sobre otros materiales distintos al papel.

Por su parte, Hans D. Voss introduce sobreimpresiones de carácter fotográfico a modo de collage sobre sus serigrafías en relieve¹¹⁰.

En la obra de Wolfgang Troschke, desde mediados de los setenta, la fotografía ya no es simplemente una cita en su obra serigráfica sino que se convierte en medio de especulación de lenguajes expresivos. Durante años trabaja sobre un mismo tema que, partiendo de una representación objetiva, va paulatinamente abstrayéndose y subjetivándose con la incorporación de elementos pictóricos y autográficos sobre la propia pantalla insolada con la imagen fotográfica. **[17]**

¹¹⁰ Hans D. Voss quiso llevar a la estampa las tendencias informalistas de finales de los años cincuenta que habían encontrado en la llamada pintura en relieve la forma de lenguaje pictórico idóneo. Para ello, desarrolló un sistema de impresión por superposición de espesas capas basada en clisés de plástico y goma laca, que más tarde mejoró con película de reporte.

Para mayor información sobre su proceso, véase:
HAINKE, W., op. cit., pp. 302-306.



17. W. Troschke, *Marina*, 1976

De esta forma, la fotografía, más que en ningún otro procedimiento gráfico, se ha integrado plenamente en las obras de creación serigráfica de un gran número de artistas de las últimas décadas. Sin embargo, ya no es posible encontrar elementos aglutinantes tan definidos como los que caracterizaron a los años sesenta y setenta, fenómeno, por otro lado, consustancial al arte de nuestros días.

III.4 Consideraciones técnicas del procedimiento serigráfico.

No es nuestro propósito detenernos en describir pormenorizadamente todos los aspectos elementales que intervienen en el desarrollo del procedimiento serigráfico (tales como el marco, tejido, rasqueta, mesa de estampación,...) puesto que suponen un hecho habitual en los talleres artísticos, tanto en las facultades de Bellas Artes como en los estudios privados de artistas. Nos centraremos en las técnicas de clisado fotomecánico o fotoquímicas¹¹¹ y en los aspectos vinculados a ellas, que son los que realmente interesan en este trabajo. En el apartado 2.2. de este capítulo, hemos adelantado los tres métodos de clisado fotomecánico que podemos encontrar en el ámbito de la serigrafía industrial: sistemas *directo*, *indirecto* y de *película-directa*. En cualquiera de los tres casos, el elemento del modelo o película a copiar se hace imprescindible, por tanto lo analizaremos en primer lugar, como un aspecto constante. Lo mismo sucede una vez concluida la pantalla por cualquiera de los tres métodos, su impresión y recuperación son aspectos comunes.

III.4.1. Obtención de la película o modelo.

El principio de los métodos fotoquímicos en serigrafía se basa en transformar el tejido serigráfico en una superficie fotosensible que, expuesta a la luz en contacto con el modelo que se desea copiar, nos permite transferirlo exactamente sobre el tamiz.

¹¹¹ Como las define Michel Caza en *La Serigrafía*, Barcelona, Ediciones Rufino Torres, 1974.

Este modelo o tipón, empleando el término técnico en el argot de la impresión serigráfica, constituye, por tanto, un elemento fundamental e imprescindible cuando se recurre a métodos fotoquímicos, y debe cumplir determinados requisitos: impedir el paso de la luz actinia en las zonas de imagen pero permitirlo en las de no imagen y poseer el mismo tamaño que se desea en la estampa.

Un tipón puede ser realizado manualmente utilizando como soporte un material transparente o translúcido. Los recursos de creación de imágenes pueden ser muy diversos y únicamente requieren trabajar con materiales que sean opacos a la luz: de esta forma pueden utilizarse técnicas a pincel o pluma, generando trazos con lápiz litográfico o barras, trabajos en recorte, por grabado sobre metacrilato o plexiglás o utilizando modelos y tramas transferibles sobre el soporte¹¹².

Para este trabajo nos centraremos exclusivamente en los tipones fotográficos es decir, realizados a partir de una imagen fotográfica.

En estos casos es imprescindible utilizar películas fotográficas de alto contraste, las llamadas películas «lith», pues las películas de tono continuo dejan pasar la luz a través de la imagen. La particularidad de las películas lith es que reducen una fotografía de tono continuo a dos valores: blanco y negro, de manera que los negros son opacos e impiden el paso de la luz.

Es necesario, además, disponer de un laboratorio fotográfico (basta con que sea para blanco y negro) donde poder procesar este tipo de material.

¹¹² Sobre estas técnicas de elaboración de tipones manuales, véanse:

CAZA, M., *La Serigrafía*, op. cit., pp. 48-53.

HAINKE, W., op. cit., pp. 187-200

Las películas lith están constituidas por un soporte transparente de plástico (triacetato o poliéster) y por una capa fotosensible (emulsión), preparada a base de una mezcla de cloruro de plata con otros haluros y sustancias sensibilizadoras añadidas después. En función de la amplitud de sensibilidad de la emulsión frente al espectro de luz, pueden distinguirse dos tipos de películas: las ortocromáticas y las pancromáticas. Éstas son sensibles a todo el espectro, siendo por ello necesario trabajar con total oscuridad, mientras que aquéllas son sensibles a la luz azul y verde pero no al rojo, lo que permite trabajar con luz roja de seguridad y controlar mejor el proceso de revelado. Las diferencias entre ambas quedan patentes cuando exponemos una diapositiva en color. En el caso de la película ortocromática el rojo se registra como negro, mientras que en la pancromática genera un tono claro.

Como en todos los procedimientos fotográficos cuya exposición a la luz se lleva a cabo por contacto entre el soporte sensibilizado y la película, resulta obvio que ésta debe ampliarse al tamaño definitivo requerido. Para obtener la película definitiva puede usarse como punto de partida tanto un negativo como una diapositiva. La elección entre ambos radica en la necesidad final que se tenga de un negativo o de un positivo.

El procesado de este tipo de material no difiere gran cosa del seguido habitualmente con el papel fotográfico. Su manipulación debe hacerse siempre a la luz roja de seguridad del laboratorio. La cara de la emulsión suele ser ligeramente más pálida, lo que se percibe perfectamente con la luz de seguridad. En otras ocasiones los fabricantes realizan una muesca en un borde de la película que nos permite dirimir cuál es la cara emulsionada:

Exposición: para exponer un negativo o diapositiva sobre película de alto contraste, disponemos de dos opciones posibles: exponer por contacto el original, ampliando en una segunda fase al tamaño final

requerido (es el caso de una diapositiva para obtener como película final otro positivo), o bien ampliar directamente a dichas dimensiones y realizar otra película por contacto si fuera preciso (caso de que usemos un negativo como original).

Revelado: las películas ortocromáticas se pueden tratar con un revelador especial «lith», con una base de metol-hidroquinina, y también con un revelador normal de positivos. La diferencia radica en la densidad de negros que se obtiene. A veces, las características del negativo original aconsejan realizar primero una película medianamente contrastada pero con gradiente tonal, antes de realizar la reducción definitiva a blanco y negro, para lo cual bastaría con utilizar el revelador habitual para copias en papel, pero en una concentración más débil.

El resto del proceso, baño de paro, fijado y lavado, se realiza de la manera habitual para las copias en papel¹¹³.

Actualmente, el proceso de descomposición de una imagen fotográfica en películas de alto contraste puede verse notablemente simplificado con el apoyo del ordenador. Introduciendo a través de un escáner los originales fotográficos en un procesador de imágenes, es posible obtener con bastante rapidez la gama de películas deseadas, llegando mucho más lejos de lo que se puede efectuar en un laboratorio fotográfico, tramando incluso si fuera necesario. Una vez finalizado el trabajo, sólo resta realizar la filmación para obtener así el fotolito correspondiente. La filmación

¹¹³ Para ampliar información sobre el procesado de películas lith, véase:

KODAK, *Cuadernos prácticos de fotografía. La expresión artística en el cuarto oscuro*, Barcelona, Folio, 1988.

LANGFORD, Michael, *Manual del laboratorio fotográfico* (1981), Madrid, Hermann Blume, 1ª reimp. española, 1986.

MONIER, Pierre, *Fototrucos*, Barcelona, Omega, 2ª reimpresión, 1991.

constituye una exigencia en las industrias gráficas, que buscan gran resolución para otorgar la calidad y detalles que el mercado gráfico demanda, pero en el caso del taller artístico, las exigencias quedan sobradamente satisfechas imprimiendo con la calidad de una impresora láser o de inyección de tinta sobre transparencia. Si la densidad del negro no fuera suficiente bastaría realizar los contactos definitivos sobre material lith.

También es posible utilizar una fotocopia sobre soporte transparente siempre que los negros sean lo suficientemente opacos, aunque los dos recursos anteriores ofrecen mayor control sobre los resultados.

III.4.2. Procedimientos fotoserigráficos:

III.4.2.1. Método directo.

El fundamento del método directo es, como ya apuntamos anteriormente, aplicar una emulsión fotosensible sobre la malla de modo que la trama del tejido quede completamente obturada y lista para ser expuesta a la luz en contacto con la película a copiar o tipón. Por tanto, el elemento consustancial al proceso es la emulsión.

La emulsión: La mayoría de las emulsiones del mercado serigráfico actual utilizan un sensibilizador tipo diazo, aunque todavía puedan recurrir a los sensibilizadores con cromatos. Las primeras son más caras pero su empleo sólo tiene ventajas: mayor calidad en los contornos, mayor seguridad en su manipulación (no son tóxicas y sí biodegradables), permiten un almacenamiento prolongado tanto de la emulsión sensibilizada como de las pantallas emulsionadas¹¹⁴, otorgan una perfecta

¹¹⁴ Una pantalla sensibilizada puede conservarse hasta una semana, a veces más, sin insolar. En cambio, las emulsiones bicromatadas exigen su empleo inmediato).

adherencia a las mallas del tejido y una óptima capacidad de reproducción, incluso con las emulsiones más genéricas.

La elección de la emulsión adecuada entre el vasto abanico de opciones que el mercado pone al alcance debe estar en consonancia con una serie de condicionantes: la *calidad* de impresión, la extensión de la *tirada*, las *tintas* que se van a utilizar, el grosor de la malla, el *soporte* sobre el que se realizará la estampación, la facilidad en la *recuperación* del tamiz, los *aspectos tóxicos y contaminantes*, los *costes económicos*,...

Sin embargo, aunque esta serie de factores pueda parecer abrumadora, en un taller artístico las elecciones son mucho más flexibles y el grado de permisividad mucho mayor que en la industria gráfica. Seleccionando un producto de gama media, dispondremos de un amplio abanico de recursos que, en líneas generales satisface suficientemente las demandas de calidad, tirada, grosor de la malla, y habitualmente costes¹¹⁵. Sí habría que apuntar como factor importante el tipo de tintas que se va a utilizar, pues en este caso la emulsión debe adaptarse a ellas. Si utilizamos una emulsión diseñada para tintas con base de disolventes con tintas al agua, probablemente tengamos problemas de desprendimiento de la emulsión. Existen emulsiones capaces de combinar la estampación de tintas al agua con las de base de disolvente pero esto no es lo normal.

¹¹⁵ Como dato orientativo, podemos referirnos a la emulsión de la firma Sericol, *Dirasol 22*, que posibilita un amplio espectro de aplicaciones: entre mallas de 43 h. y 150 h. garantiza un registro y calidad de impresión bastante buenas. Puede incluso adaptarse a tintas al agua impermeabilizando la malla con un endurecedor químico. Evidentemente para trabajos finisimos o tramados habría que recurrir a emulsiones más sofisticadas, lo mismo que si pretendemos emulsionar tejidos de trama muy basta.

Preparación y emulsión de la pantalla: un desengrasado a fondo de la malla resulta imprescindible para que el emulsiónado posterior se realice sin problemas. Un desengrasado incorrecto acarrea problemas de adherencia que pueden manifestarse como desprendimiento de la emulsión en el momento de estampar o de limpiar la pantalla. El desengrasado debe llevarse a cabo con productos específicos para ello, pues los detergentes de uso cotidiano pueden dejar depósitos indeseables entre los hilos del tejido y dañar la capa de emulsión.

Una vez seca, la pantalla es emulsionada haciendo uso de una raedera de aluminio. Si la emulsión está presensibilizada (emulsiones fotopolímeras, sobre todo) la aplicación es inmediata, aunque su utilización exige extremar las precauciones de iluminación. Si es una emulsión diazoica (en dos componentes) la emulsión se mezcla previamente con el sensibilizador¹¹⁶, dejándola reposar un período determinado de tiempo, según las indicaciones del fabricante. También podemos encontrar emulsiones de dos componentes diazo-fotopolímeras, cuya calidad y finura alcanza probablemente sus más altas cotas. Son emulsiones muy sofisticadas, diseñadas para trabajos de mucho detalle. Su manipulación debe ser en extremo cuidadosa ya que la emulsión es sensible a la luz, incluso antes de ser sensibilizada¹¹⁷.

En el modo de aplicar la emulsión al tejido, podemos decir que «cada maestrillo tiene su librillo» y cada firma aconseja los que considera mejor para su producto. Unos proponen que se apliquen dos capas por la parte interna, parte de la

¹¹⁶ Generalmente el sensibilizador se suministra en polvo en un recipiente dosificador, y debe ser disuelto en agua destilada antes de incorporarlo a la emulsión.

¹¹⁷ Este tipo de producto adquiere sentido en el terreno de la industria gráfica pero, en el ámbito de un taller artístico no compensa el elevado costo de estas emulsiones con el rendimiento que de ellas se puede sacar con los medios de que se dispone habitualmente en los talleres artísticos.

rasqueta, y una por la parte de la impresión, otros que sean una y una, o que se efectúe un secado entre capas. La cuestión más importante del emulsionado es que la capa sobre la malla sea uniforme en toda su superficie. Bandas o acumulaciones en la emulsión acarrearán problemas en la reproducción de la imagen y en la estampación posterior. El espesor de las capas afecta de forma directa en el tiempo de exposición, por tanto se debe evitar una capa excesivamente densa. Si la malla es gruesa, inferior a 62 h. el número de capas debe incrementarse, pero en mallas de 120 h. o 150 h., puede bastar una sola capa. Es conveniente que al final se pase la raedera limpia por la parte de la rasqueta con el fin de que la emulsión se iguale en el lado de la impresión, que será la que entre en contacto con la película durante la insolación.

Concluida la fase de emulsionado, la pantalla se colocará en horizontal, con la zona de impresión hacia abajo (utilizando pequeños tacos en las esquinas), hasta que su secado sea total, para lo que puede recurrirse a secadores de aire caliente. Si la aplicación de la emulsión puede realizarse con luz tenue, el secado, por el contrario, debe efectuarse en completa oscuridad ya que a medida que la emulsión se seca la sensibilidad a la luz aumenta.

Insolación: una vez seca la emulsión, se expone la pantalla a la luz en contacto con la película, teniendo en cuenta que en este procedimiento no existe inversión especular y que si queremos una imagen positiva debemos insolar un positivo, puesto que allí donde hay negros en la película no pasará la luz y por tanto no se endurecerá la emulsión. El contacto entre la pantalla y la película debe ser absoluto para evitar defectos en la imagen. Esto se consigue con una mesa de contacto de vacío, pero es fácil lograr un contacto estrecho utilizando una lámina gruesa de espuma y una placa de vidrio de gran espesor, recordando que la parte de la impresión de la pantalla es la que debe quedar expuesta a la luz.

El tiempo de insolación viene determinado por cuatro variables fundamentales: la fuente de luz, la distancia entre la pantalla y la fuente de luz, el grosor de la capa de emulsión y el tipo de emulsión. Sólo cuando se han coordinado todos los factores se pueden establecer tiempos constantes para distintas pantallas.

La fuente de luz debe cumplir como requisito el ser rica en componentes actinios ultravioletas y azules. Las lámparas más apropiadas y utilizadas en serigrafía son las de metal halógenas, si bien las de vapor de mercurio, de arco de carbón o xenón pulsado, ofrecen también buenos resultados y son más asequibles para un taller artístico. Estos modelos, que producen un tipo de luz puntual, son siempre preferibles a los tubos fluorescentes actinios pues, aunque la calidad de la luz es válida, el haz luminoso que produce es superficial y por tanto difuso, pudiendo generar radiaciones secundarias y en consecuencia, pérdida de nitidez. Las lámparas más factibles en un taller artístico de serigrafía suelen ser la de vapor de mercurio.

Cada fuente de luz necesita un tiempo de exposición determinado para insolar una pantalla emulsionada, por tanto, cambiar el tipo de luz implica tiempos diferentes.

La distancia entre la pantalla y la fuente de luz es importante, no sólo porque incide en proporción directa en el tiempo de exposición (obviamente a mayor distancia, exposición más prolongada), sino porque debe estar coordinada con el tamaño de la pantalla a insolar. Una pantalla de grandes dimensiones expuesta a una luz puntual a una distancia muy corta provocará una insolación desigual. Para dirimir cuál es la distancia adecuada, ésta debe ser alrededor de un $1/3$ mayor que la diagonal de la superficie a insolar en la pantalla, siempre que el cono de luz aprovechable no rebase los 60° . Por poner un ejemplo, supongamos que la diagonal del área a insolar h mide 48cm. Para determinar cuál será la distancia d , utilizaríamos la fórmula:

$$d \geq h + 1/3 h \geq h + h/3$$

$$d \geq 48 + 48/3 \geq 48 + 16 \geq 64 \text{ cm.}$$

Las insoladoras de diseño especializado ya establecen una distancia invariable vinculada al área de la superficie que sirve de soporte a la pantalla y el ángulo que abarca el haz lumínico de la lámpara o lámparas que la componen, de manera que los rayos de luz se aprovechen en su mayor intensidad.

El grosor de la capa de emulsión influye directamente en el tiempo de exposición pues cuánto más fina sea la capa, menor tiempo necesitará y viceversa, una capa más densa exigirá mayor tiempo de exposición. Asociado a este factor están las características propias de la emulsión que se ven alteradas por las propiedades específicas del sensibilizador. Un mismo grosor de capa fotosensible con dos tipos diferentes de emulsión puede significar tiempos diferentes de exposición.

Teniendo presente estas variables, resulta imposible proponer tiempos de exposición precisos. Sólo la realización de pruebas previas y la experiencia con un tipo concreto de emulsión logran hacer que la determinación del tiempo apropiado sea una operación casi automática.

Revelado: la función del revelado es eliminar la emulsión no endurecida, es decir, donde los rayos de luz no han incidido. El método de revelado se efectúa humedeciendo la malla con agua corriente por ambas caras e incrementando paulatinamente la presión de la misma. De esta forma, la emulsión no endurecida se disuelve dejando libre la trama del tejido por donde ha de pasar la tinta en la fase de impresión. Concluido el revelado, la pantalla se deja secar al aire o en un secador, quedando lista para la estampación.

III.4.2.2. Método indirecto.

El principio del método indirecto es la utilización de una película fotosensible que se procesa de forma autónoma y a continuación se adhiere a la malla serigráfica. Pero el fundamento fotoquímico es el mismo que en el método directo: la capa fotosensible se endurece en las zonas expuestas a la luz, permaneciendo soluble allí donde las zonas opacas del modelo a copiar han impedido el paso de los rayos lumínicos.

Las películas para el reporte indirecto constan de dos partes: la capa fotosensible y un respaldo transparente de poliéster (sustituto del antiguo papel-pigmento) que le sirve de soporte y que sólo se retira una vez completado todo el proceso. Estas películas pueden estar o no presensibilizadas, aunque hoy en su mayoría lo están. Las cualidades químicas y técnicas de las modernas películas junto al retroceso en el uso de los cromatos hacen que la tarea de sensibilizar las películas en los propios talleres de impresión sea una operación cada vez más dispersa. Al igual que las emulsiones directas, las películas para el reporte indirecto tienen una duración prolongada cuando se almacenan en condiciones apropiadas.

Si ojeamos algunas publicaciones de los años sesenta y setenta, el método indirecto se nos aparece como complejo e incluso engorroso¹¹⁸, ya que la utilización de los papeles pigmento exigían el transporte de la imagen a un soporte temporal antes de integrarlo en el tejido serigráfico.

¹¹⁸ Véanse como ejemplo:

CAZA, M., *Técnicas de serigrafía*, op. cit. pp. 112-138.

NIELSEN, R., *Serigrafía industrial y en artes gráficas*, Barcelona, L.E.D.A., 1975, pp. 130-144.

Las mismas firmas que allí se toman como referentes hoy tienen en el mercado productos de muy fácil uso. Por otro lado, las películas varían en el espesor de la emulsión fotosensible en función de las necesidades de impresión que se requieran. Este aspecto las hace menos amoldables a las distintas aplicaciones que las emulsiones directas.

El método indirecto comprende dos grupos de operaciones bien definidas: las primeras se refieren al procesamiento de la película y las segundas guardan relación con la fase de integración de la película en la malla serigráfica.

Procesado de la película de reporte indirecto:

El primer paso viene dado por la exposición de la película en contacto con el modelo o tipón a copiar. Este punto no difiere en absoluto de la insolación en el caso de las emulsiones directas. Como entonces, se debe tener presente la necesidad de un perfecto contacto entre película de reporte y modelo, así como el control de las variables que afectan al tiempo de exposición: fuente de luz, distancia entre la emulsión y la fuente de luz, grosor de la emulsión y tipo de emulsión.

La película debe a continuación ser revelada para dejar al descubierto las áreas del tejido que permitirán el paso de la tinta en la impresión. En algunos casos, se introduce la película en un baño endurecedor a base de una solución oxigenada para fortalecer la emulsión insolada y seguidamente se lava con agua caliente eliminando así la emulsión no endurecida. En otros casos, el tipo de película exige un baño revelador con productos químicos específicos y seguidamente el lavado de agua caliente que hace desaparecer la emulsión no insolada. Todo depende del producto que se utilice.

Adhesión a la malla: Una vez revelada la imagen sobre la película, ésta debe ser impregnada en la trama del tejido serigráfico. Se trata de una operación delicada pues el éxito de la pantalla depende en buena parte de ella. La adherencia debe ser uniforme pues cualquier pliegue o bolsa de aire perjudica irremediablemente el resultado impreso. Para ello, la cara de la emulsión de la película se coloca en contacto con la cara de impresión de la pantalla, con el tejido debidamente desengrasado, y se presiona ligeramente intercalando papel absorbente, hasta que el exceso de agua sea totalmente eliminado, primero de la imagen y a continuación del tejido limpio y del marco.

Ya sólo resta dejar secar la emulsión y retirar el respaldo de poliéster de la cara posterior de la película de reporte. En esta operación pueden intervenir productos que faciliten el desprendimiento del soporte sin dañar la emulsión. La emulsión, de esta forma, ha quedado integrada entre los hilos del tejido aunque jamás al mismo nivel de penetración que se logra con las emulsiones directas. El punto débil del procedimiento indirecto es su vulnerabilidad, a pesar de la sofisticación tecnológica actual. Las exigencias de este método son mucho más rígidas ya que la estabilidad de la emulsión reportada a la malla es muy dependiente de la tensión del tejido. Esto aconseja el uso de marcos metálicos en lugar de los de madera (cuya oscilación con los cambios de temperatura altera la tensión del tejido) y por supuesto una tensión perfectamente calibrada. Una alteración de la tensión puede provocar agrietamientos y desprendimientos de la película. Por tanto, el método indirecto es sobre todo adecuado para los talleres profesionales y comerciales, que necesitan un método capaz de otorgar el máximo de resolución, finura, y precisión, sobre todo en el caso de tramados para cuatricomías.

III.4.2.3. Método de película-directa.

A caballo entre la durabilidad de la emulsión directa y la resolución del método indirecto, este método ha conseguido hacerse con un honorable puesto en la industria serigráfica actual.

En un principio, algunas películas-directas se comercializaban como dos elementos independientes: la película y la emulsión fotosensible. La pantalla era colocada con la parte de impresión hacia abajo sobre la película y a continuación se vertía la emulsión fotosensible por la parte interna de la pantalla, extendiéndola con la raedera hasta conseguir una capa uniforme. De esta forma, la película quedaba adherida al tejido a través de la emulsión. Una vez seca, se retiraba el respaldo (primero de papel y más tarde de plástico) y continuación se procesaba de igual manera que en el método directo.

Hoy las operaciones se han simplificado gracias a las modernas películas capilares constituyendo un método más sencillo y rápido que el indirecto. En seis claros puntos se sintetiza lo que diferencia a este método de los dos anteriores:

1. La película-directa se dispone sobre una superficie plana, con la cara de la emulsión hacia arriba.
2. A continuación, la pantalla oportunamente desengrasada y humedecida se coloca por el lado de la impresión sobre la película-directa.
3. Haciendo uso de la rasqueta, se ejecuta una sola pasada por la parte interna de la pantalla, con el fin de integrar la emulsión en la trama del tejido y eliminar el excedente de agua.

4. Por último, se elimina el exceso de agua de las zonas del tamiz sin imagen y del marco.
5. Se deja secar en un lugar oscuro y libre de polvo.
6. Se retira el respaldo de poliéster justamente antes de realizar la insolación.

El resto del proceso se ejecuta como si del método directo se tratara, bajo los mismos condicionantes de exposición, eliminando con agua la emulsión no expuesta y dejando secar para seguidamente proceder a la impresión.

III.4.2.4. Método idóneo en el taller artístico:

El método directo es, por muchas razones, el preferido en los talleres artísticos de serigrafía, no sólo de creación sino también en el marco de la educación. Entre los diversos factores que influyen en esta elección destacan:

1. Su sencillez de aplicación: el único requisito técnico que exige es saber generar una capa homogénea, para lo que basta una mínima práctica, y cuya manipulación puede, por otro lado, ser objeto de especulación. Las emulsiones directas no exigen otra operación previa que la de mezclar sensibilizador y emulsión y aguardar un cierto lapso de tiempo. En cambio, trabajar con películas siempre requiere un mayor grado de sometimiento a la manipulación técnica, cuando no introducir baños químicos específicos. Bien es cierto que la igualación de la emulsión en las películas es superior, aunque este hecho sólo se hace relevante en trabajos de sumo detalle.
2. Condicionantes técnicos: emulsionar una pantalla requiere simplemente de un tejido convenientemente desengrasado, en cambio el uso de películas

apareja requisitos en los marcos, el entelado y el control de la tensión del tejido.

3. No es necesario cambiar de emulsión directa si deseamos recubrir tejidos más gruesos. Basta con aplicar más capas. En estos las películas tienen menor versatilidad.
4. Precisamente el hecho de incidir en el grosor de la capa permite un mayor grado de intervención en la exposición, pudiendo asociar grosores de malla con espesores de capa para obtener resultados específicos. La homogeneidad inalterable de las películas impiden este tipo de intervenciones, a menos que cambiemos de tipo de película en cada caso, factor éste que complica excesivamente los procesos.
5. Utilizar emulsiones directas es más asequible económicamente que recurrir a las sofisticadas películas.
6. De forma clara y sintética, las emulsiones directas hacen fácil, asequible y versátil la fotoserigrafía en el taller artístico. Por tanto, a partir de ahora, nos referiremos exclusivamente a este método como medio para transferir la imagen fotográfica a la pantalla.

III.4.3. Impresión.

El principio de impresión serigráfica conserva toda su esencia primigenia y en ese sentido no ha sufrido grandes transformaciones, pese a los desarrollos tecnológicos y químicos que ha alcanzado el medio en nuestro siglo: Consiste en hacer pasar la tinta con la ayuda de una rasqueta a través del tejido serigráfico, donde se ha generado una imagen, en nuestro caso particular, por cualquiera de los métodos fotoquímicos. Lo que en el modelo inicial eran masas opacas, en la pantalla son espacios libres de emulsión que dejan pasar la tinta.

Sin entrar a describir pormenorizadamente todos los aspectos que forman parte de la impresión, como las tintas y los soportes, elementos consustanciales a la serigrafía y por ello, suficientemente documentados, resaltaremos dos factores muy determinantes en el desarrollo de los trabajos fotoserigráficos que aquí se proponen, asociados principalmente a la sobreimpresión con múltiples pantallas:

El fuera de contacto: constituye la distancia que separa la pantalla de la superficie del soporte a imprimir. Influye de manera directa en la calidad de impresión ya que si el fuera de contacto no es el adecuado la malla se queda excesivo tiempo pegada al soporte, provocando emborronamientos y empastes de tinta, o por el contrario, no registrará toda la imagen correctamente. Pero el fuera de contacto adquiere relevancia sobre todo cuando se realizan sobreimpresiones sobre el mismo soporte, debiendo permanecer constante durante toda la edición. Esto es especialmente sensible cuando se estampan imágenes negativas y positivas que deben ajustarse perfectamente. Una alteración del fuera de contacto provocará un efecto de error en el registro aunque éste sea correcto, ya que provoca una dilatación o contracción de la segunda impresión respecto a la primera. El fuera de contacto es proporcional a la tensión del tejido, por tanto, si ésta se altera de una pantalla a otra, mantener constante la distancia entre pantalla y soporte sirve de poco. Las máquinas

automáticas o semiautomáticas incorporan en el marco de sujeción de la pantalla, ajustes regulables del fuera de contacto. En su lugar, no obstante, pueden añadirse pequeños tacos de cartón o madera en la parte posterior del marco de la pantalla.



El registro: En un procedimiento como la serigrafía, donde la superposición de tintas es un recurso habitual, el registro constituye un elemento primordial e imprescindible para que cada tinta quede emplazada en el lugar que le corresponde en la imagen. Existen varios métodos para lograr este objetivo:

- *cruces de registro:* supone la forma de registro más clásica y se basa en la realización de unas pequeñas cruces en los márgenes (fuera de la imagen) de cada película utilizada como modelo, de manera que aparecen reproducidas en cada pantalla que se va a estampar. Para registrar cada nueva tinta, las cruces se hacen coincidir en varias pruebas, ajustando mediante topes el emplazamiento definitivo del soporte puesto que las cruces deben taparse antes de realizar la tirada definitiva.
- *a través de la pantalla:* probablemente el sistema más comúnmente utilizado, recurre a estructurar la imagen componiendo el original sobre el soporte que habrá de utilizarse en la tirada. La pantalla permite ver a través del tejido la situación del original que se desplazará bajo la malla hasta que ambas imágenes coincidan. En esta operación suele recurrirse a un mango

de cartulina que, pegado al soporte del original, permite desplazarlo con facilidad.

- *mediante ajustadores*: los ajustadores están incorporados en algunas mesas de impresión bajo la forma de ruedecillas y permiten desplazar la placa superficial en varias direcciones. En este caso el ajuste también se controla a través de la pantalla hasta que la imagen de la pantalla y la del original colocada sobre el soporte coinciden.
- *con película de acetato*: este método permite registrar mediante una primera impresión sobre una lámina de acetato transparente que se adhiere por uno de sus extremos a la mesa de impresión. De esta forma, el soporte con el original ubicado en el lugar deseado se desplaza bajo la película de acetato impresa hasta hacer coincidir las dos imágenes. A continuación se fijan los topes y el acetato se retira.

Todos estos sistemas, una vez hallado el registro, utilizan topes para señalar sobre la mesa de impresión el lugar preciso donde se ha de colocar el soporte de la impresión. Los topes no son otra cosa que pequeños trozos de cartulina, acetato o cualquier otro material consistente que ponen los límites de emplazamiento del soporte. Habitualmente se colocan tres topes, dos dando forma al ángulo de una esquina y un tercero sobre la extensión de uno de sus lados, y su elección depende más de quien registra que de normas dictadas.

- *registro uno a uno*: este sistema, por el contrario, no utiliza topes. Se utiliza una lámina de acetato, sobre la que se hace la primera estampación, pero no se retira a la hora de realizar la tirada sino que cada prueba se registra a través del acetato. Este método, lógicamente más lento que los anteriores,

tiene sentido cuando ya se ha realizado una primera tinta sobre el soporte, sirviendo de guía para el registro con acetato y cuando el soporte tiene bordes irregulares, impidiendo la efectividad de los topes.

Recuperación de la pantalla.

Una vez finalizada la impresión de la imagen insolada sobre la pantalla, ésta debe ser recuperada, operación que significa eliminar absolutamente la emulsión para dejar limpia la trama del tejido y que pueda ser utilizada nuevamente. La recuperación de la pantalla se realiza con productos químicos específicos, acordes al tipo de emulsión que se haya utilizado. Las películas de reporte indirecto suelen eliminarse con facilidad, algunas de ellas sólo con un chorro de agua a presión. Las que más dificultad entrañan son las emulsiones directas dada su mayor resistencia. En líneas generales, a la pantalla libre de todo resto de tinta, se le aplica un agente recuperador, aguardando el tiempo requerido para que éste surta efecto, y a continuación es sometida a un chorro de agua a alta presión para arrastrar los restos de emulsión. Existen en el mercado unidades de limpieza que proporcionan gran presión al chorro de agua mediante un compresor. No obstante, cuando no se disponga de este aparato, facilita mucho el trabajo de recuperación empapar concienzudamente la emulsión durante varios minutos. De esta forma la emulsión se ablanda considerablemente y el agente recuperador actúa con mayor rapidez y eficacia.

Eliminada la emulsión, se lava y desengrasa bien el tejido, quedando lista la pantalla para un nuevo trabajo.

III.5. Interrelaciones puntuales entre fotografía y estampación serigráfica.

Probablemente gracias a la enorme influencia que los artistas pop han ejercido en el terreno de la serigrafía artística, es en este ámbito donde la interrelaciones con la fotografía han adquirido un grado más habitual y son más frecuentes las manifestaciones artísticas que en otros medios de la creación gráfica como el grabado calcográfico.

III.5.1. Fotoserigrafía por etapas.

En términos generales, una estampa serigráfica resuelta con más de una estampación implica un procedimiento por etapas ya que éste supone la aplicación sucesiva de capas de tinta que, superpuestas o yuxtapuestas, van construyendo la imagen. Cuando hablamos de fotoserigrafía por etapas estamos aludiendo a la naturaleza de la imagen y de los procedimientos de estarcido, ambos vinculados con lo fotográfico.

Dentro de este marco preciso, podemos distinguir, básicamente, dos formas de proceder: utilizar una única pantalla para todas las tintas que se impriman, o bien utilizar una pantalla por cada tinta que se requiera.

En el primer caso, se elabora una pantalla por el método directo para transportar al tamiz la imagen fotográfica que se desee. Esta imagen constituye la primera tinta a estampar sobre el soporte. A partir de aquí, las sucesivas capas de tinta se obtienen por bloqueos manuales sobre el mismo tejido. Este sistema permite incidir libremente sobre parcelas determinadas de la imagen, a nivel de tonos, colores y

estructuras formales hasta concluir la estampa. Tiene además la enorme ventaja de facilitar el registro de las sucesivas estampaciones ya que se puede llevar a cabo toda la edición sin necesidad de retirar la pantalla del marco de impresión. En muchas ocasiones, sólo haciendo uso de bloqueos manuales pueden obtenerse los resultados expresivos que la imagen exige, constituyendo un valioso complemento a los procedimientos de clisado fotoquímico.

Sin embargo, en el presente trabajo se hará mayor hincapié en el segundo de los casos, la utilización de una pantalla por tinta a estampar, ya que por este camino la vinculación con lo fotográfico se hace mucho más estrecha.

En este sentido, señalaremos a continuación varias alternativas interesantes. En cualquiera de ellas, el aspecto técnico del registro adquiere una dimensión primordial. El sistema de registro con topes constituye el método más práctico, siempre y cuando el papel o soporte sobre el que se imprima posea bordes regulares y perfectamente guillotizados. En caso contrario, lo más aconsejable es utilizar los topes para estampar la primera tinta y registrar uno a uno por medio del acetato transparente en las capas sucesivas. Es, según hemos comprobado, el sistema que permite una sobreimpresión más ajustada y que posibilita manipular el registro de manera controlada, aunque, por otro lado, sea el más lento. En ediciones cortas, que son las más habituales en un taller artístico, éste no constituye un aspecto trascendente.

III.5.1.1. Posterización tonal por transparencias.

Este procedimiento supone una de las interrelaciones más sencillas y elementales entre la imagen fotográfica y la estampación serigráfica. Se fundamenta en

un recurso de reconstrucción tonal en la estampa sin la utilización de la trama, heredado directamente del recurso fotográfico de la posterización consistente en realizar separaciones tonales de una imagen de tono continuo, en este caso fotográfica, en pasos claramente definidos, usando películas de alto contraste, que a continuación se copian, una a una a registro, sobre un único papel fotográfico. Llevado al terreno de la estampa serigráfica, la separación tonal puede lograrse por diversos medios:

1. El primero de ellos coincide con el procedimiento propiamente fotográfico: a la luz de seguridad del laboratorio, el original, negativo o diapositiva, se amplía sobre película lith, realizando copias con distintos tiempos de exposición, de manera que se consigue una gama de películas con distintas densidades de negros. Por lógica, cuanto mayor sea el número de películas, menor será la distancia tonal entre una película y la siguiente. A su vez, las películas obtenidas generarán la gama de sus contrarios realizando contactos sobre película lith. De esta forma, dispondremos de una amplia serie de opciones de combinación entre películas negativas y positivas.

Ya sólo resta elaborar las pantallas serigráficas con las correspondientes películas siguiendo el método directo de emulsionado de la malla.

2. El segundo método lo proporciona el comportamiento fotoquímico de la pantalla serigráfica emulsionada fotosensiblemente. De la misma manera que sobre película de alto contraste, si una pantalla emulsionada se insola en contacto con una película que contenga gradiente tonal, el tiempo de exposición incidirá de manera directa en la cantidad de imagen copiada. Pese al paralelismo, las exigencias en la película a copiar en soporte serigráfico son mayores puesto que se trata de un sistema mucho menos sensible que el fotográfico a las tonalidades más débiles que aparecen casi transparentes en la película. La densidad de una película destinada a

separación tonal mediante insolación sobre emulsión serigráfica debe ser bastante alta. Para ello, lo más aconsejable es obtener una ampliación directa del original sobre película de alto contraste y revelarla con revelador de papel. Podremos obtener tantas pantallas como flexibilidad tenga la película a copiar para ser descompuesta en distintos valores. Tengamos presente que en serigrafía estos pasos son menos sutiles que en procesos estrictamente fotográficos.

3. El tercero de los métodos está aún más imbricado en las peculiaridades propias del procedimiento serigráfico, no pudiendo ser realizado por ningún otro medio. En este caso el escalonamiento no es específicamente tonal pero afecta directamente a la cantidad de imagen transferida a la malla. El punto de partida debe ser una película de alto contraste de valor expositivo correcto que contenga densidad suficiente en todos los detalles para ser reproducida con fidelidad en el tamiz. Utilizando el método directo, se emulsionarán varias pantallas cuyos tejidos posean distintos grosores: por poner un ejemplo, una de 62h., otra de 90h. y una tercera de 120h. A continuación, la misma película se expondrá en contacto con cada una de las tres pantallas, utilizando el mismo tiempo de insolación en los tres casos. En la malla de 62h. desaparecen los pequeños detalles, ganando en reproducción de imagen a medida que el tejido sea más fino. Cuanto más distancia exista entre las pantallas gruesa y fina seleccionadas mayores serán las diferencias entre las imágenes en ellas obtenidas.

Una posterización tonal por medios serigráficos puede proporcionar resultados de gran sutileza cuando se recurre a tintas transparentes y que, por ello, sólo el procedimiento serigráfico puede proporcionar.

Lo más habitual no es utilizar tintas de por sí transparentes, a pesar de que existan en el mercado, sino recurrir a bases transparentes, sin contenido alguno de pigmentos, que se mezclan con las diferentes tintas de colores. De esta forma, puede incidirse en la mayor o menor transparencia en función de la cantidad de base que se añade al color.

Las tintas transparentes aportan un enriquecimiento cromático en la estampa limitando la utilización de una gama extensa de colores. La superposición de dos colores transparentes generará un tercero. Esto implica la posibilidad de alterar la tonalidad de un color superponiéndole una capa de negro o blanco transparente.

Con este principio de funcionamiento, podemos generar una posterización tonal partiendo de una única tinta transparente, que sistemáticamente se sobreimprime con una nueva pantalla.

El desarrollo del trabajo de impresión está estructurado en orden decreciente al área imprimible de la pantalla, es decir que cada nueva estampación abarcará una zona cada vez más reducida en la imagen, dejando visible áreas de las capas anteriores. Como siempre se utiliza la misma tinta, cada capa altera el tono de la anterior pero no su color. Dependiendo del número de películas que descomponen la tonalidad continua del original, la reconstrucción tonal deviene más sutil.

Una posterización puede ser por *adición tonal* o por *sustracción tonal*. La primera es la más lógica desde el punto de vista fotográfico y supone una escala desde los más claro a lo más oscuro **[fig. 1a]**. La segunda, por el contrario, va de lo más oscuro a lo más claro **[fig. 1b]**. Esta falsa sustracción tonal, porque en el fondo es una adición de tono claro, sólo puede ser obtenida por estampación serigráfica, ya que ningún otro medio gráfico permite aclarar un tono superponiéndole una tinta transparente blanca. El resultado de una posterización por sustracción tonal,

curiosamente no es un efecto de negativo, sino una imagen con una estructura visual y significativa propiamente gráficas, que, enajenada de toda reminiscencia real, transmite diferentes sensaciones que la primera, mucho más vinculada al referente fotográfico.



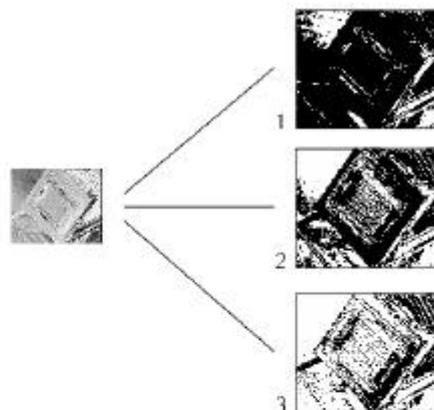
Fig. 1a. Posterización por *adición tonal*



Fig. 1b. Posterización por «*sustracción*» tonal.

Síntesis del Proceso.
«Posterización tonal por transparencias»

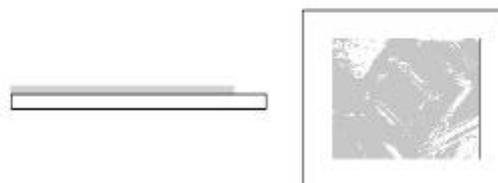
1. Realización de la separación de tonos en películas fotográficas de alto contraste.



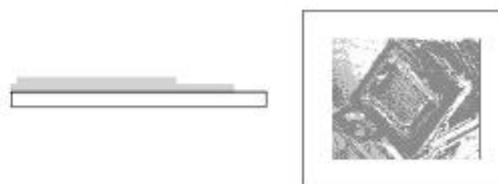
2. Obtención de las pantallas serigráficas por el método directo a partir de las separaciones tonales.



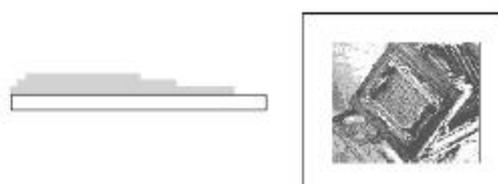
3. Estampación de la pantalla nº 1.



4. Estampación de la pantalla nº2.



5. Estampación de la pantalla nº 3.



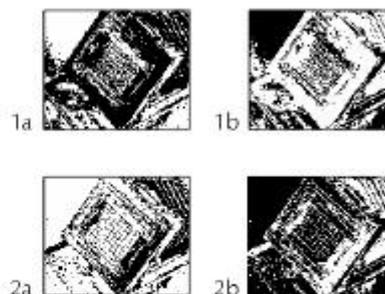
III.5.1.2. Posterización cromática.

La base de una posterización cromática se asienta en el papel predominante del color. No es otra cosa que la estampación sucesiva de las distintas pantallas elaboradas por cualquiera de los tres métodos anteriores, utilizando para ello las cualidades cromáticas propias del procedimiento serigráfico: el poder cubriente de las tintas serigráficas permite, como ningún otro medio gráfico, la superposición de colores sin pérdida en la intensidad cromática y, además, colores claros sobre oscuros. La intervención en el elemento del color posibilita especular con los lenguajes gráficos en la estructura de la imagen. El color se convierte en el elemento regulador y configurador de la estampa.

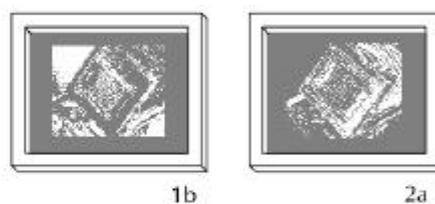
Por otro lado, contar con separaciones tonales positivas y negativas permite conjugar en la estampación ambos aspectos simultáneamente, generando un fuera de registro óptico. Este recurso no presupone un desplazamiento de una capa de tinta respecto a la anterior. Se consigue cuando se estampan películas contrarias (negativa-positiva) entre las que no existe una relación de contacto. ¿Qué quiere decir esto? Supongamos que se han obtenido por ampliación en el laboratorio dos películas positivas de alto contraste, correspondientes a dos tiempos distintos de exposición, de manera que a mayor tiempo de exposición, mayor cantidad de negros registrados sobre la película. Por contacto, estos positivos proporcionan películas negativas cuya densidad de negros guarda una relación inversa con la de sus contactos. Así, el positivo de mayor densidad de negros otorga el negativo de menor densidad, y viceversa, el positivo de menor densidad generará el negativo más denso. Si estampamos en perfecto registro las pantallas correspondientes al positivo y negativo de menor densidad de negros, obtendremos una línea blanca en medio que provoca un efecto óptico de fuera de registro, de *bajorrelieve*, que puede potenciarse con valores tonales próximos.

Síntesis del Proceso.
 «Posterización cromática: efecto fuera de registro óptico»

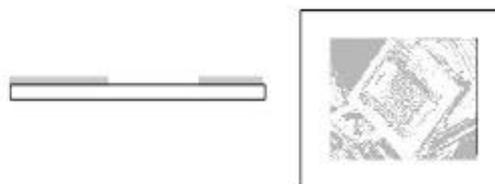
1. Realización de la separación de tonos en películas fotográficas de alto contraste y sus correspondientes contactos.



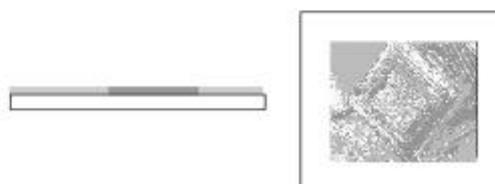
2. Obtención de las pantallas serigráficas por el método directo a partir de las películas positiva y negativa de menor densidad (1b-2a).



3. Estampación de la pantalla 1b.



4. Estampación de la pantalla 2a.



III.5.1.3. Combinación de imágenes distintas de un mismo referente:

Más que un procedimiento autónomo, este tercer caso debe entenderse como una alternativa a cualquiera de las opciones de posterización o una combinación de ambas.

Las peculiaridades de los dos procedimientos anteriores, la superposición de tintas transparentes y las cualidades cromáticas, pueden ser asociadas en la generación de resultados gráficos bien distintos cuando la primacía se hace recaer en las imágenes utilizadas como modelos. En los dos casos anteriores, una única imagen era descompuesta en películas distintas.

En este caso, el principio procedimental se asienta principalmente en la utilización de imágenes fotográficas secuenciadas de un mismo referente real entre las que se ha producido alguna transformación, es decir, en imágenes diferenciadas que tienen elementos en común y elementos propios.

Por tanto, existen unas variables de cambio entre una toma y la siguiente, que pueden ser de distinta naturaleza, pero siempre obedeciendo a la intervención del factor temporal: pueden ser de movimiento, de iluminación, de alteración formal.

Las peculiaridades del proceso se asientan precisamente en la especulación gráfica a partir de la estampación superpuesta de este tipo de imágenes.

Aspectos procesuales: Las imágenes fotográficas deben ser tomadas secuenciadamente manteniendo invariables los aspectos técnicos de la toma (encuadre, enfoque, distancia focal, diafragma, velocidad de obturación,...) Indudablemente, alterar cualquiera de estos aspectos supondría añadir otras variables de transformación en la secuenciación. Para este trabajo, no obstante, el interés se

centra en los cambios producidos sobre el referente, dejando que su huella se impresione sobre el material fotosensible con el menor número posible de intervenciones técnicas.

Del negativo o diapositiva ya procesado se extraerán las consiguientes películas de alto contraste y los correspondientes contactos, de manera que podamos disponer de los contrarios de cada toma seleccionada, lo que permite tener a disposición un abanico bastante amplio de combinaciones de cara a la estampación.

Siguiendo los pasos descritos con anterioridad, de cada película se realizará una pantalla por el método fotoquímico directo.

La secuencia de la estampación se articula en función de las propias imágenes, no teniendo porqué obedecer al orden en que dichas imágenes fueron tomadas. La utilización de tintas transparentes supone un valioso recurso en un procedimiento de este tipo como generación de terceros colores por superposición de otros dos, pero existe otro aspecto destacable, más imbricado con la naturaleza del proceso, y es que una imagen deja entrever aquellas formas que ahora se velan, destapando otras antes ocultas.

La versatilidad del medio serigráfico posibilita la combinación de tintas transparentes con tintas opacas, la sutileza del velo con la solidez del color, aspectos que se articulan perfectamente para modular lo invariable, lo consistente, lo común a todas las impresiones superpuestas, con lo alterado, el elemento de transformación que cada imagen aporta como propio al conjunto de la estampa en forma de información velada.

III.5.2. Fotoserigrafía matérica.

Los procedimientos habituales de la serigrafía otorgan cualidades de planitud y uniformidad en los colores. Sin embargo, la tinta estampada puede adquirir propiedades matéricas y añadir a la imagen cualidades táctiles.

Debemos, no obstante, acotar los límites de lo matérico tal y como se entiende en este trabajo. Es necesario realizar una distinción de la serigrafía en relieve, que es también considerada como matérica. La serigrafía en relieve lleva la imagen impresa a la frontera de lo escultórico, le proporciona una tercera dimensión. Las estampas se convierten en *objetos serigráficos*, como denominó Hans D. Voss a sus impresiones. En cambio, la fotoserigrafía matérica que aquí se propone no abandona el espacio de la estampa, pero le otorga una dimensión táctil, texturada.

Uno de los aspectos más significativos de esta interrelación entre fotografía y procesos de impresión serigráfica matérica radica en la naturaleza de la imagen fotográfica. No puede ser éste tomado como un procedimiento adaptable a cualquier tipo de imágenes: sólo cuando se adecua a la naturaleza de la imagen queda justificado su uso, cuando entre ambos existe un vínculo de afinidad. Esto significa que las cualidades matéricas aportan sentido estructural y gráfico a la imagen y no suponen un elemento gratuito y anecdótico. En este sentido, como adecuación a las imágenes utilizadas en el presente trabajo, las características de los materiales texturales estarán acotados a la obtención de una superficie granular.

Atendiendo a los parámetros de lo matérico en el espacio del plano de la estampa, distinguiremos tres formas procesuales según cómo se genere el aspecto textural:

III.5.2.1. Fotoserigrafía con aditivos.

El principio procedimental se asienta en la impresión serigráfica de una imagen fotográfica, transferida al tamiz por el método fotoquímico directo, y la incorporación de elementos matéricos a la imagen una vez estampada, lo que significa que debe hacerse con la capa impresa en estado húmedo y que ésta sirva de vehículo adhesivo para el aditivo. Por tanto, nos detendremos de manera primordial en aquellos elementos que, de manera directa o indirecta, afecten a los resultados de este proceso, es decir, en sus peculiaridades: el grosor del tejido, la sustancia de impresión, el aditivo matérico y el soporte.

La película o películas utilizadas no tienen por qué responder a un criterio determinado, pero resulta especialmente interesante la combinación de películas negativas y positivas, asociando tintas de color plano con superficies matéricas en la estampa.

Grosor de la malla: ocupa un papel predominante pues determina el grosor de la capa de tinta que será depositada sobre el soporte. Cuánto más espesa sea la capa mejor adherencia provocará sobre el aditivo aplicado, ya que el grano se hunde más profundamente en la tinta. Por tanto, son preferibles los tejidos gruesos (idóneos entre 43h y 62h.), no obstante, inferiores a 90h. Es posible aplicar aditivos en capas generadas con pantallas más finas, pero la adherencia del grano es notablemente inferior y el roce puede provocar su desprendimiento. Utilizar mallas finas exige la aplicación posterior de un producto fijador sobre la imagen, como barnices de sobreimpresión, aunque ello, lógicamente, puede alterar el aspecto de la capa matérica.

Sustancia de estampación: el papel fundamental de la sustancia con la que se estampe la imagen recae en la adherencia que debe ejercer sobre el material aditivo. Por tanto, cuanto mayor sea su poder adhesivo, mayor será la fijación del

producto matérico al soporte. Existen en el mercado adhesivos serigráficos que se imprimen como cualquier otra tinta, aunque sus exigencias en cuanto al tejido son mayores ya que suelen necesitar mallas bastante gruesas, principalmente de 43h. Otra alternativa la proporcionan las bases transparentes, que son mucho más flexibles que los adhesivos en la elección del tejido y ofrecen gran poder de adhesión. Su consistencia es mucho más dúctil que las tintas normales lo que permite al aditivo integrarse con mayor facilidad en la capa impresa. Por otro lado, su tiempo de secado suele ser mayor al de las tintas habituales, lo que amplía el intervalo de receptividad respecto al aditivo aplicado.

El aditivo matérico: dos son las funciones que debe acometer el aditivo: adherirse a la capa impresa en estado húmeda y asumir la forma de la imagen impresa. Ello exige que se trate de un producto en estado pulverulento o granulado, o que pueda ser reducido con facilidad a dicho estado antes de ser aplicado. El grano debe ser fino y uniforme, pues un grano grueso genera problemas de adherencia. Muchas son las materias que poseen o pueden poseer estas cualidades, pero citaremos las que mejor se adecuan a este procedimiento:

1. El carborundo, o carburo de silicio (SiC), se presenta en forma de grano de enorme dureza, lo que lo convierten en un material resistente, de aplicación abrasiva, y que se adhiere muy bien sobre la capa de base serigráfica. Otorga una tonalidad similar a la del grafito en los granulados mayores y un tono verde en las fórmulas pulverulentas. Su disponibilidad en distintos grosores permiten seleccionar la finura más adecuada al espesor de la capa impresa y combinar granos de diferentes grosores en capas yuxtapuestas. La numeración más adecuada abarca los números superiores a 180, si bien el estado de polvo impalpable de los números más elevados (800 y ss.) no revisten demasiado interés textural.

2. Las arenas naturales: tanto las arenas marinas como las de naturaleza volcánica representan un buen aditivo matérico, otorgando una textura uniforme cuyo grano está frecuentemente redondeado y desgastado por los agentes erosivos. Se integra muy bien en la capa impresa, otorgando una tonalidad natural a la imagen. Cuando el tamaño del grano resulta demasiado grande puede ser perfectamente molido.
3. El polvo de mármol: es básicamente calcio natural o carbonato de magnesio, por tanto, proporciona un color blanco a la capa impresa. También pueden encontrarse varios grosores. El llamado propiamente polvo de mármol está constituido por un grano irregular de formas cúbicas o piramidales. Una variedad más fina, que recibe el nombre de harina de mármol, proporciona una capa más uniforme. Sin embargo, el polvo excesivamente fino puede ocasionar problemas de tintura en las capas adyacentes, aunque estén completamente secas, ya que se introduce en los poros de la capa de tinta.
4. Otros materiales como piedra pómez molida o polvo de vidrio pueden a su vez cumplir la función de aditivo matérico, otorgando las peculiaridades propias de su naturaleza.

El soporte: el soporte de impresión influye en función de su grado de absorción. Un soporte muy poroso, como algunos papeles y cartones, sin ninguna preparación previa, difícilmente pueden adecuarse a este procedimiento, ya que la capa impresa es inmediatamente absorbida por el soporte, generando una disminución de su capacidad de adherencia respecto al aditivo matérico. Sin embargo, este factor se reduce notablemente cuando la capa que debe incorporar el aditivo se imprime sobre

otras capas de tinta. La superposición de tintas contribuye a limitar la porosidad del soporte y, por tanto, su capacidad de absorción. En el caso de utilizar maderas como soporte, la preparación previa de su superficie se hace inevitable.

Aspectos procesuales:

La forma de actuar en este tipo de procedimientos matéricos no se diferencia en absoluto de los descritos anteriormente, pudiendo combinarse la incorporación de cargas texturales con cualquiera de las alternativas de posterización y estampación por etapas.

Una vez realizada la pantalla con la película a la que deseamos incorporar aditivos matéricos, ésta se estampa a registro sobre las anteriores con una base transparente. Para facilitar el registro, si éste se realiza mediante acetato transparente, y la visualización de la imagen impresa sobre el soporte, puede mezclarse un poco de tinta coloreada con la base transparente, sin que por ello pierda cualidades de adhesividad. Inmediatamente después de estampar la imagen, el material elegido como aditivo se espolvorea sobre toda la superficie recién impresa. Para este procedimiento, pese a utilizar un tejido grueso, resulta recomendable realizar más de una pasada con la rasqueta, pues ello contribuye a generar una capa más gruesa y consistente. Aunque parezca una operación intrascendente, la forma en que se lleve a cabo el espolvoreado afecta directamente al resultado gráfico. Si se efectúa perpendicularmente al soporte, con éste en posición horizontal, el resultado es uniforme y la textura cubre la totalidad del área impresa; en cambio, si se realiza oblicuamente, inclinando el soporte, y en una sola dirección, el grano se adecua a la zona sobre la que cae, dejando sin carga los contornos inferiores de la imagen en relación al ángulo de espolvoreado, generando un efecto de relieve. En este caso,

puede introducirse el color en la capa transparente como elemento constructivo de la imagen, pues se percibirá.

Al secar la capa, el grano directamente en contacto con ella queda apresado, mientras que el sobrante es recuperado pasando una brocha suave sobre la imagen. Sobre una superficie matérica así realizada es factible volver a estampar una nueva tinta. Puede resultar sorprendente la capacidad de detalle que se logra a pesar de la áspera superficie sobre la que debe desplazarse la rasqueta. Como la superficie texturada es irregular, será preciso efectuar más de una pasada con la rasqueta hasta que la tinta traspase por completo el tamiz y acceda a las zonas más profundas de la capa matérica¹¹⁹.

Una de las peculiaridades de este proceso es que el grano aporta su color a la capa sobre la que se incorpora, por tanto, debe ser previsto como elemento cromático constructivo de la imagen y contemplar la posibilidad de combinar capas yuxtapuestas con aditivos de diferente naturaleza y color.

III.5.2.2. Estampación serigráfica con productos matéricos.

A diferencia del caso anterior, aquí el principio procedimental se asienta en la utilización como sustancia de impresión de productos que ya incluyen carga. Al incorporar los elementos matéricos en la mezcla los problemas de adherencia y grosor de capa al estampar no constituyen un factor decisivo.

¹¹⁹ Este aspecto puede ser empleado como recurso formal realizando una sola pasada, con lo que sólo los granos más sobresalientes de la capa matérica recibirán depósitos de tinta.

Las peculiaridades técnicas de esta alternativa radican en el hecho de que una sustancia de estas características debe atravesar el tejido serigráfico para depositarse sobre el soporte. Por tanto, los factores más determinantes serán el grosor de la malla y las características del producto en sí.

El grosor de la malla: por lógica, estampar con una sustancia con carga matérica requiere de una trama ancha, pero está en relación directa con la propia sustancia. En términos generales mallas más finas de 90h imposibilitan el paso de la carga.

El producto matérico: existen dos opciones claras en la elección de un producto de estampación que incorpore carga: añadirla a las tintas propias de la impresión serigráfica, o utilizar tintas y pinturas ya comercializadas con carga.

En el primer caso, se pueden agregar a la tinta todos los materiales granulados enunciados en el procedimiento anterior. Ello posibilita desprenderse de los condicionantes del color ya que, a excepción del polvo de mármol, el sílice y las arenas no tienen propiedades pigmentarias, no alterando en absoluto la naturaleza del color elaborado. Por otro lado, esta opción procura mayor flexibilidad y control sobre la capa matérica que se genera, incidiendo tanto en la cantidad de carga que se incorpora como en el grosor del grano que se desea. Esto permite una mejor adecuación entre las necesidades gráficas de la imagen y el condicionante del grosor del tejido. Utilizar una malla de 43h. posibilitará la adición de una carga más gruesa, en cambio el granulado fino podrá responder a las exigencias de una malla de 90h.

En el segundo caso, la utilización de un producto industrial con carga puede otorgar unas cualidades gráficas que de la otra manera no se conseguirían. Existen productos en el mercado con efectos texturales diversos, perfectamente

imprimibles a través del tamiz, pero sólo la adecuación con el lenguaje gráfico de la imagen da cabida a una textura determinada sin que produzca un resultado anecdótico.

Los más apropiados para generar una textura granular son las pinturas industriales con carga destinadas al recubrimiento y protección de materiales metálicos.

El producto utilizado en este trabajo, la pintura Oxirón, de la casa Titán, proporciona unas interesantes posibilidades de estampación. Permite modular el carácter textural de la imagen impresa, en función del grosor de la malla, gracias a la consistencia que posee: al reducir el grosor de la trama, se genera una superficie menos texturada pero continúa siendo homogénea.

Aspectos procesuales:

Las operaciones de elaboración de la pantalla continúan siendo las necesarias en el método fotoquímico directo, de emulsión e insolación de la malla.

El momento que singulariza a este proceso se da en la estampación con el producto matérico elegido. Si se trata de una sustancia elaborada con tintas habituales a las que se incorpora la carga, la estampación no conlleva ninguna medida de precaución: puede ser superpuesta a otras capas así como soportar otras estampaciones posteriores sobre ella. En cambio al utilizar productos industriales en combinación con las tintas habituales de serigrafía debe tenerse en cuenta que poseen como base disolventes bastante diferentes. Este hecho puede ocasionar craquelados o agrietamientos en la tinta superpuesta a la capa matérica si ésta no ha secado completamente. A menudo, estos productos necesitan un tiempo de secado prolongado y, aunque al tacto la superficie externa pueda parecer seca, internamente el

disolvente no ha concluido su evaporación. Es una reacción que, por otro lado, voluntariamente generada, puede funcionar como recurso gráfico.

IV.1. Algunas consideraciones sobre el término.

La profusión de términos que los procedimientos fotomecánicos han producido desde su aparición hasta nuestros días ha generado un extenso vocabulario técnico, cuyo dominio y comprensión a veces no resulta ni fácil, ni claro. En la mayoría de los casos, las diferentes denominaciones han ido surgiendo al hilo de sus promotores o inventores, por llamarlos de alguna manera. El siglo XIX, rico en descubrimientos científicos y técnicos propició una verdadera revolución en el fomento de las patentes comerciales. Tenemos los claros ejemplos de Daguerre y Talbot que no descuidaron la proyección económica de sus descubrimientos. Tal es así que Daguerre ya disponía de una patente de su «daguerrotipo» en Inglaterra, antes de que fuera presentado por Arago en París. Con ello, queremos resaltar que, a menudo, un nuevo apelativo y su correspondiente patente comercial eran sólo indicio de una mejora o de una ligera transformación de un procedimiento ya existente y no de un procedimiento específicamente original.

Términos como *heligrabado*, *fotgrabado*, *fototipograbado*, *fotoglifia*, *gillotage*, *rotocalcograbado*, *similigrabado*, *huecograbado*,... han sido y son utilizados para designar una matriz metálica elaborada fotográficamente, destinada a la impresión con tintas grasas. Sin embargo, al mismo tiempo nos hablan de si son matrices en hueco o en relieve, si la capa sensible está hecha con coloides bicromatados o a base de betún de Judea; si reproducen líneas o también tonos, del tipo de prensa en el que es estampada,...

Cada combinación posible entre estos diferentes factores, es denominada de distinta forma o al mismo término se le añaden palabras aclaratorias.

De esta manera, una matriz fotográfica en relieve designada con el apelativo de *fotgrabado*, se denominará *fotgrabado pluma* o de *línea* si el original que reproduce es de estas características, o *fotgrabado directo* o *tramado* cuando el original es de tono continuo y es necesario descomponer los tonos en diminutos puntos a fin de lograr el efecto de gama tonal. Al mismo tiempo encontramos otras palabras como las de *fototipograbado* o *similigrabado* que también están haciendo referencia a una matriz elaborada fotográficamente para ser estampada en relieve, es decir, que a menudo hallaremos diversos términos para designar un mismo procedimiento.

El término *fotgrabado* fue originariamente acuñado, sin embargo, a un procedimiento en hueco, como describiremos con detalle en el siguiente apartado. Se trataba de un procedimiento basado en la gelatina bicromatada como sustancia fotosensible y que hacía uso del grano de resina para proporcionar un agarre a la tinta en los huecos de la matriz, otorgando así una especie de aguatinta fotográfica. De hecho, una de las denominaciones que recibió, por parte sobre todo de los fotógrafos pictorialistas, fue precisamente la de *fotoaguatinta*. También se ha llamado *fotgrabado de grano*, por el uso del grano de resina o betún. Ahora bien, cuando hizo su aparición la trama y permitió la elaboración de una matriz fotográfica que pudiera ser estampada en relieve, conjuntamente con los tipos de texto, se le continuó denominando

fotograbado. De hecho, dicho apelativo se hizo común por el uso industrial de este tipo de matriz en relieve. Por su parte, el grano de resina del fotograbado en hueco fue abandonado en favor de un método que posibilitaba incorporar el tramado, y adaptar la matriz a las modernas prensas rotativas. Entonces dejó de llamarse fotograbado y fue acuñado con el término francés *rotogravure*, haciendo alusión al sistema de impresión. Dicho término, que en español tiene su homólogo en el apelativo de *rotograbado* o también *rotocalcograbado* es, sin embargo, sustituido en nuestro territorio por el de *huecograbado*, decisión que muchos autores han criticado.

Actualmente, el uso de la palabra fotograbado resulta realmente ambiguo, sobre todo desde que el artista lo ha hecho partícipe de su abanico de recursos gráficos. Los modernos manuales en lengua inglesa disponen de varios términos para referirse al procedimiento fotoquímico de generación de una matriz estampable: hemos visto escritas palabras como *photoetching*, *photoengraving*, *photointaglio* o *photogravure*¹²⁰, resultando a veces un tanto confusa la utilización que de tales términos se hace.

La tendencia de la mayoría de los textos¹²¹ que tratan el tema desde el ámbito artístico de los medios de estampación gráfica, es utilizar el vocablo *photoetching*¹²² o *photo-intaglio* para definir el procedimiento más comúnmente utilizado por los artistas, el de aplicar directamente sobre la plancha una resina o barniz fotosensible del tipo del producido por Kodak: *Kodak Photo Resist*, o del utilizado en este trabajo: *Positiv 20*.

¹²⁰ Aunque el término *photogravure* es francés su proyección industrial hizo que los países de habla inglesa lo siguieran utilizando sin traducir.

¹²¹ Normalmente escritos por artistas gráficos.

¹²² Que literalmente en español sería *fotoaguafuerte*.

Por otro lado, se reservan los términos *photogravure* o *photoengraving* para referirse al proceso tradicionalmente utilizado por la industria, es decir, el que se basa en la utilización de un soporte fotosensibilizado intermedio, que una vez expuesto a la luz reporta la imagen a la plancha para ser grabada. Es, por tanto, un procedimiento indirecto. Algunos autores hacen hincapié en que este proceso hace uso de la trama, si bien es posible recurrir al grano de resina de los primeros logros.

Con las debidas cautelas ante semejantes distinciones, que se complican si tenemos en cuenta que el término *heliogravado* (*heliogravure*), a menudo se utiliza en sustitución del de *fotogravado*, hemos querido simplificar en la medida de lo posible todo este elenco lingüístico, que consideramos más adecuado al medio de la industria. Por ello, de cara al desarrollo histórico-técnico expuesto a continuación nos referiremos al **fotogravado en hueco** o de grano para aludir al uso originario del grano de aguainta y al **fototipogravado** en relación al *fotogravado* en relieve, pues entendemos que refleja claramente que el motor de investigación de las técnicas de reproducción fotomecánica de este período era precisamente aunar imagen y tipos en la impresión.

Ahora bien, al hablar de un procedimiento de especulación y creación gráfica la distinción entre ambos términos quedará invalidada ya que en este trabajo de investigación una matriz no es realizada específicamente para ser estampada en hueco o en relieve. Por tanto, se ha optado por reducirlo al simple y completo apelativo de *fotogravado*. Ninguna denominación puede ser más significativa para conjugar la interrelación entre la fotografía y el grabado en metal.

Habría que añadir que dentro de este concepto de fotograbado, no sólo vamos a incluir el procedimiento tradicional de emulsionado y exposición de la placa metálica, sino que abarcaremos también otras técnicas que conviertan una imagen fotográfica en una matriz metálica grabada. En esta opción quedarían implícitos aquellos procedimientos serigráficos que permiten estampar una imagen fotográfica sobre la superficie del metal y someter ésta a continuación a la acción del ácido, dando cabida, de este modo, a una serie de interrelaciones entre el fotograbado y técnicas de grabado en metal tales como el aguafuerte en relieve, aguafuerte al azúcar o a la goma,...

IV.2. Evolución histórica del procedimiento.

El desarrollo de las técnicas fotomecánicas, prácticamente desde su aparición, alternó, muchas veces de forma paralela, la investigación en los tres métodos de estampación existentes a la llegada de la fotografía. De hecho, ninguna de las líneas abiertas durante el siglo XIX fue excluida ni abandonada en su desarrollo posterior. Cada una de ellas, tiene hoy en día su lugar en los modernos medios de producción fotomecánica:

1. Los procedimientos en *relieve*, quizás los más solicitados a nivel industrial pero los que más tardaron en perfeccionarse, donde se incluyen como intentos válidos los procedimientos de Firmin y Charles Gillot, derivarán en la *fototipografía*.
2. Los procedimientos en *hueco*, sin duda los que más alternativas aportaron durante todo el siglo XIX (desde los trabajos del propio Niépce, los de Fizeau, Talbot, Niépce de Saint Victor, Nègre...). Pese a su incompatibilidad con los tipos móviles, las experiencias en este terreno otorgaron los métodos más bellos, como es el caso del fotograbado de grano¹²³, hasta desembocar en el moderno *huecograbado*.
3. Los procedimientos *planos*, herederos de la litografía, que ahondaron en la línea de Barreswil, Davanne y Poitevin, darán lugar al procedimiento fotomecánico actual más utilizado a nivel industrial, el *offset*.

¹²³ Este término, utilizado por William Crawford en su libro *The keepers of light*, nos parece bastante afortunado para diferenciar el fotograbado en hueco que utilizaba la resina para generar las diferentes tonalidades, del fotograbado en relieve o fototipograbado que recurría a una trama mecánica. Es una diferencia que se hará sentir en su aplicación artística.

Hemos creído oportuno realizar esta síntesis evolutiva en este momento ya que a partir de aquí, nuestro objetivo de estudio nos aleja de la línea abierta por el tercer bloque de procedimientos planos. Nos centraremos exclusivamente en los procedimientos aplicados sobre el metal, sean en relieve o en hueco, que nos permitirán analizar el desarrollo técnico del fotograbado adaptado para ambos sistemas.

André Béguin distingue cuatro etapas significativas en la evolución del fotograbado: considera el nacimiento de la técnica del aguatinta en el siglo XVIII como la primera de esas etapas, dada su importancia como elemento intrínseco en la búsqueda tonal de los primeros procedimientos fotograbados; una segunda etapa, abarca precisamente la adaptación de los métodos fotográficos a la técnica del aguatinta, siendo aún manual la realización de cliché; en una tercera etapa, se produce la introducción de la trama en la realización del grabado, permitiendo la automatización del cliché; por último, una cuarta etapa habilita la realización del grabado sobre un cilindro, lo que aumenta la velocidad de los tirajes.

Seguiremos indirectamente esta evolución atendiendo a una clasificación en función de la realización de la matriz, es decir, según se genere una plancha para estampar en hueco o en relieve.

IV.2.1 El fotograbado en hueco.

Los primeros trabajos que buscaron la impresión de una imagen por medio de las tintas grasas, se habían desarrollado en el marco de los procedimientos en hueco. Por ello, cuando el premio del duque de Luynes fue otorgado a un procedimiento plano se levantaron ciertas polémicas al respecto. El criterio del jurado

apoyaba más el posible porvenir de la gelatina bicromatada que el procedimiento propuesto, pues, según ellos, representaba

la apuesta por la aplicación industrial masiva antes que por el resultado exquisito, equiparable a los más refinados resultados calcográficos¹²⁴.

Pese a todo, los trabajos en hueco, muy lejos de cesar, evolucionaron positivamente con las experiencias del austriaco Karl Kliè¹²⁵ (1841-1926), llevándole a asentar el procedimiento conocido como *fotgrabado*. Descendiente, tanto del heligrabado de Niépce como de la fotoglifia de Talbot, el procedimiento que Kliè concibió en 1879, proporcionaba unas imágenes de bellos e intensos tonos, generados por la resina, lo que le otorga también la denominación de *fotgrabado de grano*.

La técnica del aguatinta se puso a punto sobre todo en el siglo XVIII, si bien en el siglo precedente ya se habían realizado algunos ensayos de imitación del lavis. El procedimiento que Jean-Baptiste Le Prince (pintor, dibujante y grabador) presentó en 1780 ante la Academia Real de Pintura, sólo alcanzó éxito en los últimos años del siglo, tras sufrir algunas modificaciones.

Pero es sobre todo en la segunda mitad del siglo XIX, en el momento de los grandes descubrimientos de la impresión moderna, cuando el aguatinta sufrió un desarrollo inesperado. Desde el principio los investigadores buscaron adaptar la técnica del aguatinta a los procedimientos fotográficos ya que constituía el mejor método de reproducir los valores tonales. Prácticamente todos los procesos habían recurrido a ella, los intentos de daguerrotipo grabado, la fotoglifia de Talbot, el

¹²⁴ SOUGEZ, Marie-Loup, op. cit. p.76

¹²⁵ En algunos textos aparece citado como Karl Klietsch, dato que es igualmente correcto.

heliogravado de Niépce de Saint-Victor, el gillotage de Charles Gillot, hasta llegar a Kliè.

Kliè supo aunar la belleza tonal que otorga el grano de resina con las cualidades de la gelatina bicromatada, procediendo de esta manera:

1. Espolvoreó una placa de cobre con resina y la fundió con calor.
2. Sensibilizó un pliego de papel cubierto de gelatina pigmentada (papel carbón¹²⁶) con bicromato potásico y lo expuso a la luz en contacto con un positivo de tono continuo.
3. Puso el papel carbón un poco de tiempo en remojo.
4. Lo colocó, con la gelatina hacia abajo, sobre la placa de cobre alisando hasta establecer un firme contacto.
5. Desprendiendo el papel por detrás, lavó la gelatina (ahora transferida al cobre) con agua templada, disolviendo así la gelatina no expuesta y dejando una capa de gelatina insoluble sobre el cobre que serviría como resistente al baño de cloruro férrico subsiguiente.
6. De esta forma, la plancha era mordida por el cloruro férrico a diferentes concentraciones, obteniendo una matriz atacada en diferentes gradaciones.

¹²⁶ El papel carbón, también papel pigmento, consiste en una capa de gelatina impregnada con carbón finamente pulverizado, sobre una hoja de papel. La capa de gelatina se sensibiliza en bicromato potásico. Este medio fotográfico fue el resultado conjunto de los trabajos de investigación realizados individualmente por Poitevin, Ponton y Swuan, patentado por éste último en 1864. Se convirtió en un interesante método de transferencia de imágenes fotográficas a otros soportes, como planchas de metal para ser grabadas. Su uso en la industria se prolongó durante muchas décadas de nuestro siglo, de hecho, en años recientes han aparecido nuevos textos que continúan describiendo el proceso del fotogravado en base a la utilización del papel carbón o pigmento. Véase, por ejemplo, FOSTER, Kenneth C., *Photogravure and carbon Printing from the same type of resist tissue*, East Texas State University, 1982, (Tesis Doctoral, sin editar).

KOLB, Gary P., *Photogravure. A process handbook*, Southern Illinois, University Press, 1986.

Kliè, muy celoso con sus trabajos, en un principio mantuvo en secreto los detalles de su procedimiento. Mostró grabados ante la Sociedad Fotográfica de Viena en 1879, realizó estampas por encargo e incluso grabó planchas para otros impresores, pero tardó algún tiempo hasta que cedió en otorgar algunas licencias, filtrándose entonces rápidamente a la prensa.

Pero, una vez más, como se trataba de un proceso en hueco, resultaba incompatible con la impresión tipográfica y la industria gráfica continuó exigiendo la adaptación a sus necesidades económicas y productivas.

IV.2.2. Aparición de la trama: el fototipograbado.

Sólo cuando la trama hizo su aparición en el seno de las técnicas fotomecánicas, pudo obtenerse por fin un procedimiento de estampación en relieve que al mismo tiempo hiciese posible la reproducción tonal de las imágenes fotográficas. Recordemos que ya Talbot años atrás había expuesto un tul sobre la plancha para descomponer los tonos en pequeños puntos. En los albores de la década de los ochenta del siglo pasado esta idea producía sus resultados en diversos lugares a la vez: el francés Charles-Guillaume Petit y el americano Frederic Eugene Ives, en 1878, sustituían el grano de resina por un método mecánico; un año más tarde el inglés Joseph Wilson Swan proponía una trama de vidrio, que era girada 90° a mitad de la exposición¹²⁷; esta idea conduciría al alemán Georg Meisenbach, en 1882, a producir la trama mediante el fotografiado de las líneas finamente grabadas en una plancha de

¹²⁷ Así, en 1880, el New York Daily Graphic publicaría el primer fotograbado directo con semitonos.

Véase, SOUGEZ, M.L., op. cit., p. 288.

cobre. Girándola también a mitad de exposición obtenía un negativo utilizado para realizar una placa de cinc de tono discontinuo en relieve; Max Levy mejoró este sistema grabando las líneas con ácido sobre un cristal y rellenándolas luego con un pigmento fino. A continuación unía dos tramas con las líneas de ambas formando un ángulo recto y así evitaba el giro en medio de la exposición. Más tarde habría de sustituirse la trama de líneas por la de puntos actualmente utilizada. Pero lo importante es que la industria gráfica había satisfecho por fin su demanda: disponía de un medio de reproducción de imágenes tonales estampables simultáneamente con el texto. Las primeras pruebas obtenidas así carecían totalmente de profundidad y de intensidad en los negros. El desarrollo técnico posterior produjo una notable mejora de calidad pero el fotograbado tipográfico, o fototipografía, jamás llegó a lograr la intensidad y belleza tonal del fotograbado en hueco, o de grano, practicado por Kliè.

El propio Kliè, unos años más tarde, en 1890, a partir del fotograbado en hueco, aportó una solución tramada con el denominado *rotograbado*. Como, al igual que la vez anterior, pecó de demasiado celo no publicando su invento, el primero en hacerlo, en 1892, fue Adolf Branweiner, que había desarrollado el proceso independientemente. Este procedimiento se diferenciaba del fotograbado de grano básicamente en dos aspectos: por un lado, hacía uso de una trama de líneas cruzadas en lugar del grano de aguatinta, y por otro, la gelatina expuesta era transferida al cilindro de cobre de una prensa rotativa, donde era revelada y grabada con cloruro férrico, obteniéndose una imagen en hueco que era estampada mecánicamente. La tinta se introduce en las pequeñas celdillas creadas con la trama y a continuación una cuchilla de caucho limpia la superficie de la matriz, dejándola preparada para la impresión. Los impresores Goupil (cuyo jefe de taller era Rousselon), Dujardin, Boussod, Valadon, aseguraron el éxito de estas nuevas técnicas hacia finales del siglo pasado, no sólo en Francia sino también en otros países. Aunque el rotograbado, mal llamado *hucograbado* en español, continúa utilizándose actualmente, su costosa

preparación sólo lo hace viable para tiradas muy largas.

IV.3. Aspectos técnicos generales del fotograbado, tanto en hueco como en relieve.

Las líneas de investigación abiertas en las últimas décadas del siglo pasado, tanto para el fotograbado tipográfico con la introducción de la trama, como para el rotograbado o huecograbado adaptado a las máquinas rotativas con la incorporación de la trama, han marcado el devenir de la impresión gráfica industrial en la mayor parte de nuestro siglo. Las tecnologías y mejoras de los materiales han introducido transformaciones en ambos ámbitos pero los principios procedimentales de los primeros logros permanecen vigentes.

Aunque no es propósito de este trabajo ahondar en las diversas formas que ha cobrado el fotograbado en la industria gráfica, siguiendo la tónica expositiva y a modo de complemento informativo, haremos en este apartado especial mención a los aspectos técnicos de los procesos de fotograbado y huecograbado más relevantes utilizados de nuestro siglo, como culminación de aquéllos descritos en el apartado anterior.

Es posible que estos aspectos sean ya más propios de la historia de los procedimientos fotomecánicos que de su presente mismo, puesto que las modernas y versátiles planchas fotopolímeras, de las que hablaremos en el capítulo siguiente, probablemente terminen con el monopolio del metal en el ámbito de la industria gráfica.

IV.3.1. Fototipograbado.

El fototipograbado, culminación del anhelo por aunar imagen y tipo en la impresión, conserva actualmente el mismo principio que lo hizo posible, si bien la trama utilizada hoy es una estructura de puntos que tiene como soporte una película plástica transparente. Las imágenes a reproducir, no obstante, son tramadas antes de llevarlas a la matriz, simplificando así las operaciones en el proceso de fabricación de la plancha fotograbada. Los modernos sistemas informáticos adaptados a la preimpresión, acaparan generalmente el trabajo fotográfico previo. Por otra parte, el proceso está automatizado prácticamente en su totalidad, desde la fotosensibilización de la plancha hasta la propia impresión en máquinas tipográficas o rotativas mecánicas, quedando en manos del fotograbador los retoques necesarios o el montaje de la plancha en la máquina correspondiente. El soporte habitual del fotograbado tipográfico suele ser cobre, cinc (metales tradicionales), magnesio o microcinc (menos caros que los anteriores). Sin embargo, el uso creciente de los plásticos fotopolimerizables terminará sustituyendo a los metales del grabado tradicional, incluso al magnesio.

IV.3.1.1. Emulsión fotosensible de la plancha:

La plancha destinada a convertirse en matriz tipográfica es recubierta de una capa de albúmina, goma arábiga, cola de pescado, alcohol polivinílico (PVA) u otras resinas sintéticas, sensibilizada con bicromato, potásico o amónico.

La aplicación de la emulsión a la plancha se lleva a cabo mediante un dispositivo giratorio mecánico, accionado por un motor que reparte la

emulsión homogéneamente gracias a la fuerza centrífuga. Este dispositivo suele disponer, asimismo, de un calefactor que seca la emulsión y la reduce a una capa muy fina. No obstante, la introducción en el mercado de planchas presensibilizadas evita tener que prepararlas en el taller.

IV.3.1.2. Exposición y revelado:

La plancha sensibilizada es expuesta a la acción de una fuente de luz rica en rayos ultravioletas (lámpara de arco, de vapor de mercurio, de incandescencia, de cuarzo-yodo, de xenón pulsado, de tungsteno halógeno) en contacto con la película negativa tramada (emulsión contra emulsión), teniendo en cuenta la inversión especular de la misma. La emulsión expuesta se endurece, permaneciendo insoluble bajo los puntos opacos de la película.

Con el revelado, la emulsión no expuesta es eliminada. Una vez efectuado el revelado y lavado de la plancha se suele aplicar calor para evitar que la emulsión se quiebre al someterla al ácido. En el caso de las emulsiones polivinílicas (actualmente las más utilizadas, sobre todo en el caso del cinc), las temperaturas se sitúan entre los 180-200° C, con lo que se constituye un esmalte muy resistente al ácido.

IV.3.1.3. Grabado:

El ácido habitualmente usado para el cinc es el nítrico, así como para el cobre es más conveniente el percloruro de hierro. Industrialmente, la grabación ácida de la plancha se realiza en una máquina grabadora sin polvo o de mordido continuo en una sola fase: la plancha se coloca en un disco giratorio y, al cerrar la tapa, una serie de boquillas rociadoras o

paletas esparcen la solución ácida por toda la superficie de la plancha. Además, este sistema de grabado sin polvo utiliza aditivos oleosos mezclados con el ácido y el agua que se acumulan en las paredes de la imagen, protegiendo así los taludes de la misma. Tradicionalmente, la protección de los taludes se hacía manualmente, entintando el relieve y espolvoreando resina para fundirla a continuación mediante llama. Era, por tanto, un mordido en sucesivas etapas que debía gran parte de su éxito a la habilidad del fotograbador. Con el grabado en una sola fase, esas operaciones manuales no son necesarias, de ahí el nombre de grabado sin polvo, proporcionando un resultado mucho más controlado y repetible.

IV.3.1.4. Impresión.

Tras el procedimiento descrito, se ha obtenido una matriz con las zonas impresoras en relieve, correspondientes a una imagen positiva descompuesta en pequeños puntos. Por tanto, imprimir una matriz tipográfica implica depositar una capa de tinta sobre la imagen en relieve para transferirla a continuación sobre el papel mediante una fuerte presión.

Generalmente, una matriz fototipográfica, sola o compuesta con los tipos de texto, únicamente es estampada directamente cuando las tiradas son cortas. La matriz va sufriendo poco a poco el desgaste de la impresión y difícilmente puede soportar una tirada excesivamente larga. Para ello, se introdujeron procedimientos tales como la estereotipia o la galvanotipia, que permiten elaborar un duplicado, o varios, de la matriz o composición tipográfica original, quedando ésta a salvo del desgaste. La estereotipia, aunque tiene sus antecedentes en la utilización de moldes de arcilla de principios del siglo XVIII, no alcanzó su forma definitiva hasta las primeras décadas del siglo pasado. Su principio se asienta en la obtención de la

impronta de la matriz en un cartón flexible por medio de una prensa y la fundición del duplicado realizando una colada de metal sobre dicha impronta. De esta forma, conservando la matriz de cartón pueden obtenerse tantos duplicados como sean necesarios para la tirada. La galvanotipia, por su parte, desarrollada en los años treinta y cuarenta del pasado siglo, aunque también necesita una impronta de la matriz original, se fundamenta en depositar sobre ella un baño electrolítico¹²⁸ y a continuación una colada de una aleación de plomo. El proceso es más complejo y engorroso que el de la estereotipia pero la fidelidad y calidad de la duplicación son mayores.

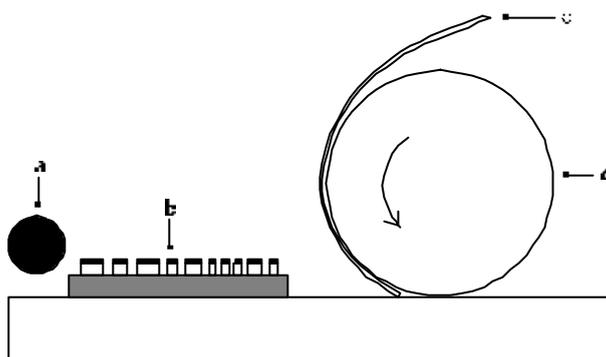
Hoy en día, no obstante, el uso creciente de las matrices flexibles en las máquinas flexográficas y las duplicaciones de las matrices tipográficas por medio de moldes plásticos (plastotipia), por un lado, y el creciente predominio del offset, por otro, han hecho que estos procedimientos de creación de duplicados metálicos vayan cayendo en desuso.

La impresión tipográfica se realizó en las tradicionales prensas verticales hasta que Koenig inventó la máquina cilíndrica en 1814. Más tarde, hacia 1862 aparecieron las primeras minervas y sólo unos años después la primera rotativa. La variedad de formas de impresión en relieve que a lo largo de los años ha ido perfeccionando la edición ha oscilado entre tres tipos de configuración mecánica de las máquinas: *plano contra plano* (prensas y minervas: la matriz es plana y la presión es ejercida por una platina), *plano contra cilindro* (máquina planocilíndrica: la matriz es plana y la presión es

¹²⁸ Para ello, la superficie de la impronta debe ser convertida en una materia conductora.

ejercida por un cilindro) y *cilindro contra cilindro* (máquina rotativa: la matriz es cilíndrica y la presión es ejercida por un cilindro).

En cualquier caso, el principio de impresión tipográfica se mantiene constante: los rodillos del mecanismo entintador, constantemente alimentados por una ligera capa de tinta fluida, entran en contacto con las partes en relieve de la matriz, que se llevan una parte de la capa de tinta. A continuación, la presión entre la matriz y el papel, ejercida por la platina o el cilindro, completan la operación, reportando la imagen al papel¹²⁹.



Impresión planocilíndrica:

a. tinta; b. matriz tipográfica.

c. papel; d. cilindro de impresión.

¹²⁹ Para ampliar información sobre el fotograbado tipográfico, véanse:

AAVV, *DEAIG Diccionario enciclopédico de las artes e industrias gráficas*, Barcelona, Don Bosco, 1981, pp. 477-478.

AAVV, *Diccionario de la edición y de las artes gráficas*, (1985), Madrid, Pirámide, 1990, pp. 226-233

BURDEN, J.W., op. cit. pp. 343-349.

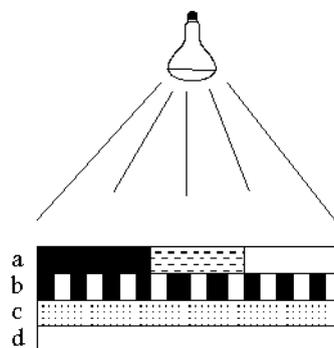
DURCHON, P., *Photogravure et compositipon pré-press*, Paris, Editions du Moniteur, 1991, pp. 147-172.

MARTÍN, E., *Artes gráficas. Introducción general*, Barcelona, Don Bosco, 1975, pp. 142-144, 171-173.

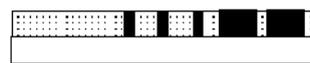
MARTIN, G., *L'imprimerie*, (1968), París, Presses Universitaires de France, edición revisada, 1993, pp. 70-78.

Síntesis del Proceso. «Fototipograbado»

1. Exposición de la película a través de la trama sobre la plancha sensibilizada. (a: negativo; b: trama; c: gelatina fotosensible; d: plancha de metal).



2. La gelatina se endurece en proporción directa a la cantidad de luz recibida.



3. Disolución en agua de la gelatina no expuesta.



4. Grabado al ácido.



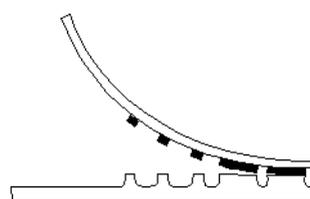
5. Eliminación de la gelatina.



6. Entintado.



7. Estampación.



8. Imagen Impresa.



V.3.2. Rotocalcograbado o huecograbado.

El rotocalcograbado, más frecuentemente llamado huecograbado en español, poco se ha transformado en los esencial con respecto a los logros de finales del siglo pasado, cuando Kliè y Branweiner introdujeron la trama para el fotograbado en hueco aplicado a máquinas rotativas.

IV.3.2.1. El papel pigmento:

Aunque el cilindro puede ser emulsionado, procesado y grabado directamente en su superficie, lo habitual en el procedimiento del huecograbado es utilizar un vehículo intermedio que permita transportar la imagen fotográfica al cilindro. Esa función la ha cumplido desde sus inicios el papel pigmento, del que ya hemos hablado con anterioridad. Actualmente, el soporte de papel es sustituido por un soporte de plástico, una película de poliéster, que evita las dificultades en la aplicación del papel al cilindro con la aparición de pliegues o deformaciones. Por otro lado, el uso de bicromatos como sensibilizadores del coloide ha dado paso a las sales de plata, ofreciendo más ventajas en su conservación y haciendo que este tipo de películas de fototransporte, llamadas autofilme, puedan ser comercializadas presensibilizadas, facilitando las operaciones en el taller. A pesar de que el soporte ya no es de papel, a menudo se continúa denominando papel pigmento a este tipo de material.

IV.3.2.2. Exposición a la luz:

En cualquier caso, la gelatina sensibilizada es expuesta a la luz en contacto con la trama de huecograbado, tradicionalmente en nada diferente a la introducida a finales del siglo XIX: básicamente una placa de vidrio con

dos redes de líneas transparentes paralelas, perpendiculares unas a otras, que se destacan sobre un fondo negro. Esta primera insolación provoca un endurecimiento de la gelatina en las líneas transparentes de la trama (que deviene, por tanto, insoluble), permaneciendo soluble bajo los pequeños cuadrados opacos de la trama.

Con una segunda exposición del mismo papel pigmento en contacto con un positivo de tono continuo no invertido¹³⁰, la gelatina aun sin endurecer lo hará en proporción directa a la cantidad de luz que las distintas zonas del positivo dejen pasar a su través.

Mucho más reciente es el uso de la trama de contacto, nombre que recibe porque permite aunar en una, las exposiciones de la trama y el positivo de tono continuo sobre el papel pigmento de forma simultánea. La trama de contacto consiste en una hoja transparente de plástico constituida por una red de puntos que poseen una densidad degradada desde el centro hacia el borde, de forma que la gelatina se endurece conformando una estructura de puntos más o menos amplios según la cantidad de luz, débil o fuerte, que haya recibido.

IV.3.2.3. Reporte del papel pigmento al cilindro grabado:

El cilindro grabado suele ser de acero recubierto por electrólisis de un baño de cobre, o de una hoja de cobre.

El papel pigmento ya insolado se aplica sobre el cilindro, haciendo coincidir la gelatina expuesta con la superficie metálica, operación para la

¹³⁰ El positivo no está invertido ya que sufre la inversión al transferir la gelatina expuesta al cilindro de grabado.

cual existen en la industria máquinas especiales que la automatizan evitando deformaciones y pliegues.

IV.3.2.4. Lavado:

Tradicionalmente, el lavado se ha efectuado en agua caliente a unos 45°C, de forma que el soporte de papel se separa de la capa de coloide, y las zonas no endurecidas de la gelatina se disuelven. Con la sustitución del papel por una película de poliéster como soporte, el lavado ha sufrido algunos cambios. El soporte es eliminado con gasolina y el coloide no endurecido se elimina con agua fría con adición de un solvente de la gelatina, evitando así las deformaciones que la gelatina puede sufrir a causa del agua caliente, aspecto sobre todo relevante cuando se trata de impresiones en colores, en las que el registro es fundamental.

IV.3.2.5. Grabado al ácido

En el huecograbado clásico, la acción del ácido se escalona en distintas etapas con una concentración decreciente de percloruro de hierro, de manera que se atacan las distintas zonas de la gelatina según el espesor de la misma. Ahora, esta operación está totalmente automatizada mediante el uso de una «máquina de grabar» que ejecuta el mordido en un solo baño. Donde la capa de gelatina es muy espesa el ácido no penetra, haciéndolo progresivamente con mayor intensidad en relación a la disminución del espesor del coloide, hasta llegar al negro, valor dado por la ausencia de gelatina en esa zona, a excepción, claro está, de las líneas de gelatina endurecidas tras su primera exposición en contacto con la trama.

La acción del ácido configurará una estructura de pequeños alvéolos del mismo tamaño pero de profundidad variable. Allí donde los alvéolos sean más profundos, más oscuro será el tono.

Por el contrario, cuando la insolación se hace con una trama de contacto, la acción del ácido produce alvéolos de la misma profundidad pero de distinto tamaño.

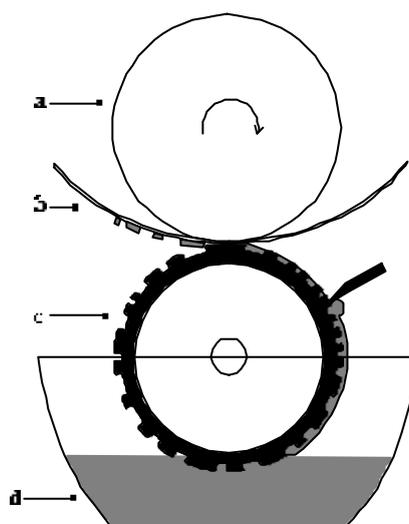
Una vez concluido el grabado, la gelatina es eliminada, quedando el cilindro perfectamente dispuesto para la impresión, si bien suele ser sometido a un cromado para aumentar sus durabilidad frente a tiradas extensas.

IV.3.2.6. Impresión:

La fase de impresión de una matriz de huecograbado se asienta en los mismos principios de la impresión tradicional en talla dulce: la tinta se introduce en los huecos de la plancha, se limpia la superficie y, mediante presión, la tinta pasa de la plancha al papel. Sin embargo, estas operaciones en el caso del huecograbado están automatizadas en un ciclo continuo de trabajo de la máquina rotativa de impresión. El cilindro grabado, montado en la máquina rotativa, es entintado mediante un rodillo de gelatina, que, por su blandura, hace penetrar la líquida tinta en el interior de los alvéolos, o bien el rodillo es bañado directamente en el llamado tintero. Esta operación se hace con un movimiento rotativo del cilindro, de forma que, a medida que va recogiendo tinta, una raedera o cuchilla flexible, apoyándose en los niveles homogéneos originados por la trama, elimina la tinta de la superficie. Otro cilindro (cilindro de impresión), siguiendo un movimiento

opuesto al del cilindro de grabado, transporta el papel sobre el que quedará la imagen impresa.

La impresión en hueco en máquinas de hojas sueltas no tuvo competencia en la edición de imágenes de calidad hasta que a partir de los años setenta, los progresos técnicos del offset lo pusieron en condiciones de obtener resultados de calidad. De esta forma, el huecograbado ha quedado reducido a la impresión en rotativas de bobina, pues el alto coste en la preparación de los cilindros grabados sólo lo hace rentable para ediciones muy vastas, sobre todo en embalajes, sean de cartón o de películas plásticas¹³¹.



¹³¹ Para ampliar información sobre el huecograbado, véanse:

AAVV, *DEAIG*, op. cit., pp. 265-267, 306.

AAVV, *Diccionario de la edición y de las artes gráficas*, op. cit., pp. 252-258.

BURDEN, J.W., op. cit. pp. 349-353.

MARTÍN, E., op. cit., pp. 148-150, 177-179.

MARTIN, G., op. cit., pp. 94-103.

PAOLAZZI, M., *Huecograbado: conocimientos básicos y orientaciones técnicas*, Barcelona, Don Bosco, 1974.

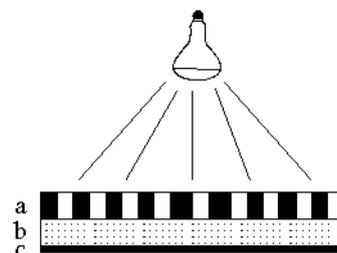
Impresión en huecograbado:

a. cilindro de impresión; b. papel;

c. cilindro grabado; d. tinta.

Síntesis del Proceso.
«Huecograbado o rotocalcograbado»

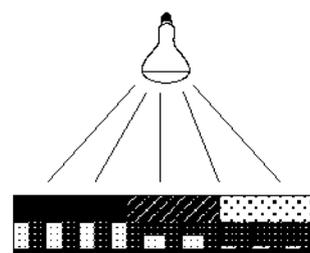
1. Insolación del papel pigmento en contacto con la trama. a: trama; b: gelatina bicromatada; c: soporte de papel o poliéster.



2. Gelatina endurecida en las zonas insoladas.



3. 2ª insolación en contacto con el positivo de tono continuo. La gelatina endurece proporcionalmente a la cantidad de luz recibida.



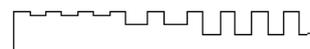
4. Reporte del papel pigmento al cilindro de impresión.



5. Separación del soporte y disolución en agua de la gelatina no expuesta.



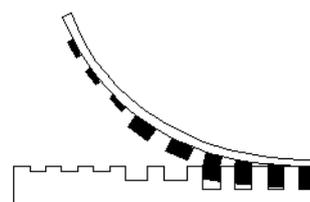
4. Grabado al ácido del cilindro. El ácido ataca en función del espesor de la capa de gelatina. Eliminación de la gelatina.



5. Entintado.



6. Estampación.



7. Imagen impresa.



IV.3.3. Fotograbado electromecánico.

Este tipo de grabado es utilizado industrialmente en la generación de matrices, tanto en hueco como en relieve. Su principio es de naturaleza electrónica ya que se asienta en la utilización de un escáner. El escáner explora la diapositiva original de tono continuo línea a línea mediante un rayo luminoso. La información del original es transformada en impulsos eléctricos proporcionales al flujo luminoso que han reflejado las distintas densidades del modelo fotográfico, siendo a continuación, conducida a un ordenador donde es corregida tonal y cromáticamente. De esta forma, la corriente eléctrica modulada es enviada al grupo grabador, transmitiendo la información de la imagen a un buril terminado en una cabeza grabadora, de diamante, piramidal, que, siguiendo los impulsos eléctricos, graba el cilindro en alvéolos de superficie variable, pero igual profundidad.

Las ventajas del procedimiento electromecánico frente a las formas convencionales radican, por un lado, en la rapidez de ejecución, y por otro, en la posibilidad de repetir la matriz según la programación preestablecida, evitando tener que acudir a duplicados estereotípicos, pudiendo utilizar como soporte de la matriz materiales metálicos o plásticos¹³².

¹³² Para más información sobre el grabado electromecánico, véanse:

AAVV, *DEAIG*, op. cit. pp. 540, 569.

AAVV, *Diccionario de la edición y de las artes gráficas*, op. cit., p. 256.

BURDEN, J.W., op. cit. pp. 336-342.

MARTIN, G., op. cit. pp. 38-64.

IV.4. El fotograbado como medio de expresión artística.

La sutil falta de definición del fotograbado de grano unido a su delicadeza e intensidad tonal propició una inmediata proyección artística, sobre todo en el seno de un movimiento fotográfico de finales del siglo pasado que buscaba transgredir los límites de la fotografía hacia un acercamiento con la pintura: *el pictorialismo*. Este movimiento, que duraría hasta la Primera Guerra Mundial y cuyos máximos exponentes fueron Demachy (1859-1938), en Europa, y Mortensen, en Estados Unidos, perseguía principalmente que las fotografías fuesen juzgadas con los mismos patrones con los que se juzga cualquier otro tipo de imágenes artísticas; grabados, dibujos o pinturas.

Como antecedente, y para muchos líder, del movimiento pictorialista debemos citar la obra de Peter Henry Emerson (1856-1936), que promulgaba la búsqueda de una fotografía naturalista, alejada de artificios o retoques¹³³. Defendió, por ello, un ligero fuera de foco, aludiendo a que la visión humana no percibe con la misma nitidez todo su campo de visión y que los tonos en la naturaleza pasan suavemente de uno a otro, sin límites rígidos¹³⁴. La identificación de sus objetivos con la naturaleza del fotograbado de grano hizo que lo defendiera como el mejor medio para la elaboración de las copias, elevando su calidad artística al nivel del grabado a buril **[18]**. Su defensa del fotograbado como obra gráfica original y no como mera

¹³³ Emerson criticó duramente los «montajes fotográficos» de Oscar Gustave Rejlander y Henry Peach Robinson, de procesos artificiales y «antifotográficos». Recordemos que dichas imágenes eran elaboradas a partir de varios negativos sobre el mismo papel. De esta forma, se disponía de total libertad a la hora de componer las escenas, realizando las distintas tomas por separado.

¹³⁴ NEWHALL, B., op. cit. p. 141.

reproducción se hizo rápidamente extensible a otros fotógrafos, ejerciendo una influencia irremediable, aún cuando Emerson renegara de sus propias ideas en 1891¹³⁵.



18. P.H.Emerson, *The compleat angler or the contemplative man's recreation*, (fotograbado), 1888.

Un grupo de fotógrafos había hecho suyos dichos presupuestos y estaba dispuesto a defender una fotografía pictorialista, libre de toda esclavitud científica o técnica y, precisamente en 1891, inician su devenir en la primera exposición del *Camera Club* de Viena. Su máximo exponente en Estados Unidos fue Alfred Stieglitz (1864-1946), aunque pronto su nombre se vinculó internacionalmente al pictorialismo. Sin embargo, en contra de lo que muchos textos defienden, Stieglitz no era pictorialista: él defendía abiertamente una fotografía «pura», que explotara sus propios y característicos recursos. Si su papel en la difusión de las imágenes fotográficas fue importante en los primeros compases de nuestro siglo, se debió, no sólo a su actitud

¹³⁵ Por lo visto, el cambio en la ideas de Emerson se debió a Whistler, quien le convenció de la incompatibilidad del arte con la fotografía y le llevó a publicar que la fotografía no era un arte.

como fotógrafo, sino sobre todo como el fundador de la *Photo-Secession*, en 1902, y como el director y editor de la revista *Camera Work*. Los *photo-secessionistas* constituían un grupo heterogéneo, donde cabían, tanto las tendencias pictorialistas, como inclinaciones de carácter purista. Así podían apreciarse distintas facciones en función de las técnicas que practicasen. Por ejemplo, Edward Steichen (1879-1973) utilizaba la goma bicromatada, Joseph Keiley el proceso a la glicerina, frente al uso del fotograbado de Frank Eugene (1865-1936)¹³⁶. La revista *Camera Work*, que publicó cincuenta números entre 1903 y 1917, se convirtió en el máximo exponente de la propagación del fotograbado, ya que la mayor parte de las imágenes editadas en la revista se hicieron por este medio, aunque en muchos casos el original respondía a otra técnica, estampadas en fino papel japonés y montadas a mano sobre las páginas¹³⁷. Por otro lado, la galería, llamada *291*, que los secessionistas abrieron en la Quinta Avenida de Nueva York, se convirtió, no sólo en centro neurálgico para conocer la obra de los

¹³⁶ FONTCUBERTA, Joan, *Estética fotográfica. Selección de textos*, Barcelona, Blume, 1984, p. 25.

¹³⁷ Un documento de inestimable valor a este respecto lo constituye la recopilación completa de los fotograbados y textos publicados en la revista *Camera Work*, publicado recientemente por la editorial alemana Taschen y que lleva por título *Alfred Stieglitz. Camera Work. The complete illustrations 1903-1917*, Colonia, 1997.

En torno al movimiento pictorialista, así como sobre la Sociedad Photo-Secession y la revista *Camera Work*, pueden consultarse además:

AMAR, Pierre-Jean, op. cit. pp. 92-97.

BUNNELL, Peter, «Pour une photographie moderne. Renouvellements du pictorialisme», en *Nouvelle histoire de la photographie*, op. cit. pp. 310-333.

DAVAL, Jean-Luc, op. cit., pp. 116-127.

DOTY, Robert, *Photo-Secession. Stieglitz and the Fine-Art movement in photography*, Nueva York, Dover, 1978.

HAMMOND, Anne, «Vision naturelle et image symboliste», en *Nouvelle histoire de la photographie*, op. cit. pp. 292-309.

LEMAGNY, J.Claude y ROUILLÉ, André, *Historia de la fotografía*, Barcelona, Alcor, 1988, pp. 82-97.

NEWHALL, B., op. cit. pp. 141-164.

SOUGEZ, Marie, Loup, op. cit. pp. 186-195.

STIEGLITZ, Alfred, *Camera Work. A pictorial guide*, Nueva York, Dover, 1978.

mejores fotógrafos, sino en la forma de mostrar el arte europeo de vanguardia al desconocedor público americano.



19. A. Stieglitz, (fotograbado), 1894.

Entre los miembros de la Photo-Secession, Alvin Langdon Coburn (1882-1966), demostró un especial interés por el fotograbado, haciendo una defensa intensa de su cualidad de obra gráfica original. Su interés le llevó a permanecer durante tres años, entre 1906 y 1909, asistiendo al Country Council School of Photo-Engraving, de Londres, a fin de aprender a fondo el proceso del fotograbado. Así, tras adquirir dos prensas, llevó a cabo, manualmente, durante muchos años, la estampación de las imágenes de algunos de sus libros: *London*, *New York*, *Men of Mark*, y *The door in the Wall*, de H. G. Well¹³⁸.

¹³⁸ COBURN, A. L., *Alvin Langdon Coburn Photographer*, Nueva York, Dover, 1978, pp. 74-78.

Bastantes años antes de que el fotograbado cobrara interés expresivo para los fotógrafos de finales de siglo XIX y principios del XX, había tenido lugar otra confluencia entre fotografía y grabado con fines artísticos, aunque de naturaleza bien distinta. Nos referimos al *cliché-verre*, un procedimiento a caballo entre el dibujo, la fotografía y el grabado. Desarrollado desde 1839 por los grabadores ingleses Frederick James Havell y James Tibbitts Willmore, el *cliché-verre* consiste en dibujar, rayando con una punta, sobre una capa de barniz depositada en un cristal y exponer este cliché sobre papel sensible para obtener un positivo de la imagen. La posibilidad de dibujar directamente sobre el cliché sedujo a los artistas del grupo de Barbizon, pero, sin duda, fue Corot quien más atraído se sintió por este medio singular. Impulsado por el pintor y litógrafo Constant Dutilleux, quien había reunido a su alrededor un grupo de investigadores interesados por las aplicaciones de la fotografía al dibujo, Corot comenzó a grabar clichés en 1853, prolongando su práctica durante veinte años y descubriendo en ella grandes potenciales expresivos, como en la obtención de una imagen tonal por medio de la utilización de barnices semiopacos, con los que dibujaba directamente el cristal. Dutilleux editaba estos clichés, bien como fotografías, bien como fotograbados. Pese a su estrecha vinculación con el dibujo y el grabado, el *cliché-verre*, no se proyectó de forma significativa en el ámbito artístico y sólo alcanzó la importancia merecida bien entrado el siglo XX¹³⁹. Su participación del medio fotográfico le valió el rechazo de los coleccionistas¹⁴⁰.

¹³⁹ Man Ray recurrió a esta técnica para algunas de sus obras de los primeros años 1920. DAVAL, J.L., op. cit., p. 34.

¹⁴⁰ Sobre el *cliché-verre*, véanse:

BEGUIN, André, op. cit., p.p. 88-89.

GLASSMAN, E. y SYMMES, M.F., *Cliché-verre, hand-drawn, light printed: a survey of medium from 1839 to the present*, catálogo de la exposición en el Instituto de Artes de Detroit, 1980.

Por otra parte, en la línea de confluencia entre fotografía y grabado como medio productor de estampas, su uso por parte de los artistas comienza a proyectarse tímidamente. Parece demostrado que Félix Buhot (1847-1898) y Felicien Rops (1833-1898), habían combinado antes del fin de siglo pasado, fotograbado con otras técnicas de talla dulce; y que Buhot y Jacques Villon (1875-1963) emplearon una placa de gelatina y una punta de aguafuerte para transferir una imagen sobre una plancha de cobre resinada¹⁴¹. Aunque el uso que en esta época se hacía de las técnicas fotomecánicas en general, y del fotograbado en particular, dentro del terreno del arte, no era con fines puramente artísticos, sino más bien como recurso de transferencia, hay que valorar un interés tímidamente creciente por parte de los artistas hacia todas las técnicas derivadas de la fotografía. Tenemos el ejemplo de Raffaëlli (1850-1924), que hacia finales del siglo pasado, utilizó para *Le Paris illustré*, el proceso de fotorrelieve desarrollado hacia 1880 por Gillot, también conocido como *cromofotograbado*. El proceso fotomecánico era usado por Raffaëlli para convertir sus dibujos de línea en planchas grabadas en relieve, cuyas pruebas estampadas en negro eran coloreadas a mano por el artista para servir de referente a los técnicos encargados de elaborar, a mano, las planchas en relieve para cada color¹⁴². Por su parte, algunos años antes, Desboutin, apasionado por el fotograbado, no desdeñó utilizar procesos mecánicos para realizar tiradas largas. Manipulaba a mano las planchas fotograbadas y no dudaba en firmarlas y dedicarlas¹⁴³.

¹⁴¹ LO MONACO, L., *La gravure en taille-douce. Art, histoire, technique*, Paris, Flammarion, 1992, p. 183.

GINESTAT, Colette de y POVILLON, Catherine, *Jacques Villon: les estampes et les illustrations*, Paris, vol. II, n° 361 y vol. III n° 489, 1979.

¹⁴² CATE, Ph. D., «De Pissarro à Picasso. La renaissance de l'eau-forte en couleurs en France», en *De Pissarro à Picasso. L'eau-forte en couleurs en France*, op. cit. p. 41.

¹⁴³ MELOT, *L'estampe impressioniste*, op. cit. p. 129.

También Rouault (1871-1958), años más tarde, combinó elementos fotográficos con procesos de grabado tradicionales en algunas de sus obras, aunque no fue de manera intencionada. Para su célebre serie conocida con el nombre de *Miserere*, Vollard hizo transferir más de un centenar de dibujos que Rouault había elaborado sobre dicho tema, a las planchas de cobre por medio del fotograbado. De esta forma, Rouault trabajó el metal con toda clase de técnicas combinadas, punta seca, bruñidor, ruletas, lija..., teniendo como base sus propios dibujos reproducidos. La serie quedó al final reducida a 58 estampas, que constituyen, sin duda, un valioso ejemplo del desarrollo del arte gráfico en el siglo XX¹⁴⁴.

Otro ejemplo interesante lo hallamos en los collages de Max Ernst (1891-1976), sobre todo los de 1919-20, yuxtaponiendo fotografías y fotograbados (a menudo extraídos de folletos publicitarios y catálogos comerciales) con otros elementos propios del collage y con dibujos y pinturas. El efecto de síntesis de foto y grabado que generan estas obras despiertan cierto desasosiego en el espectador.

Realmente, como hemos descrito en el capítulo anterior, es a partir de mediados de nuestro siglo, cuando el artista utiliza el fotograbado, u otros procedimientos fotomecánicos, bien solos, bien combinados con otras técnicas gráficas o plásticas, con intenciones exclusivamente creativas. Hay que vincular esta tendencia, además, a los planteamientos teóricos y plásticos del movimiento *pop*, tanto en Inglaterra como en Estados Unidos, que impusieron definitivamente el uso de la imagen fotográfica y su combinación con las técnicas gráficas como una forma de expresión de gran potencial creativo.

¹⁴⁴ Véanse, Catálogo de la exposición de Georges Rouault, exhibida en la Fundación Juan March, Madrid, del 3 de octubre de 1995 al 14 de enero de 1996.

CARRETE, J., VEGA, J., op. cit. pp. 112-113.

Así en los años sesenta, Michel Rothenstein (1908) emplea una combinación de bloques en relieve grabados a mano, objetos encontrados y matrices fotomecánicas¹⁴⁵.

Jasper Jonhs (1930) produce, entre 1967 y 1969, una serie de grabados titulada *First Etching* (Primeros aguafuertes), donde combina en el mismo pliego de papel un fotograbado de su escultura con una silueta de la misma grabada al aguafuerte. En un segundo estado, añade aguainta a los aguafuertes y graba líneas a los fotograbados¹⁴⁶.

Por estos mismos años, otros artistas combinan también fotograbado y aguafuerte, tal es el caso de Pravoslav Sovak, Dennis Rowan [22] o Peter Milton (1930)¹⁴⁷.



20. G.Richter, *Canary Landscapes* (fotograbado y aguainta), 1971.

¹⁴⁵ DAWSON, John, op. cit., p. 146.

¹⁴⁶ Véase CASTLEMAN, Riva, op. cit., p. 201.

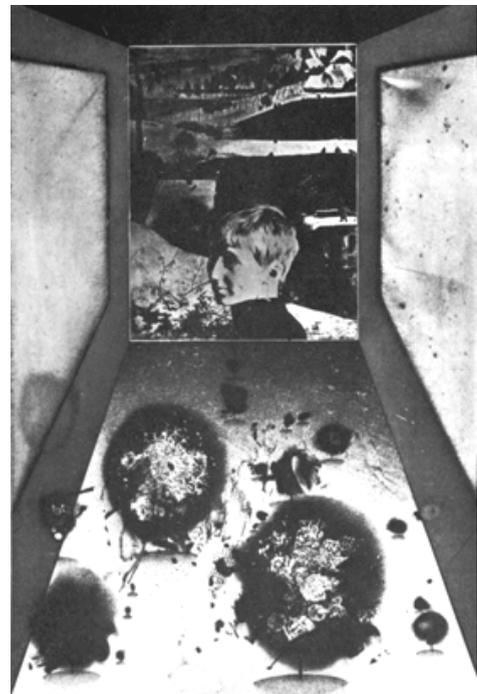
¹⁴⁷ Véase ROSS, J. & ROMANO, C., *The complete printmaker*, Nueva York, The Free Press, 1972, pp. 217-231. Peter Milton combina imagen fotográfica y dibujo en sus fotograbados, dibujando sobre acetato con pluma y tinta diluida en azúcar, para facilitar las correcciones.

Las manipulaciones que Gerard Richter (1932) realiza son bastante interesantes. Añadiendo aguatinta a sus paisajes fotografados y jugando con varios campos de foco, elimina elementos que la cámara no es capaz de eliminar, ofreciendo visiones sugestivas cuya atmósfera continúa siendo familiar y fotográfica. [20]

Así también, pueden señalarse las personales manipulaciones de Arnulf Rainer (1929) que combina expresivamente el aguafuerte y el fotograbado, introduciendo trazos a crayon o pinceladas de pintura, a menudo directamente sobre la estampa [21].



21. A. Rainer, *Autoretrato*,
(fotograbado, aguafuerte y lápiz), aprox. 1975.



22. D. M. Rowan, *Judy*,
(aguafuerte y fotograbado), 1970.

Entre las escasas estampas fotorrealistas sobresalen las monumentales imágenes de Chuck Close (1940), sobre todo por el uso que en ellos hace del fotograbado. Para su estampa *Keith*, de 1972, utiliza una gigantesca plancha a la que aplica un fotograbado para crear una trama de pequeños cuadrados, a la manera de una mezzotinto, que luego rasca meticulosamente de uno en uno.

Los años más recientes difícilmente permiten encontrar una obra gráfica que integre fotograbado u otras técnicas de grabado que utilicen la fotografía de una manera coherente. El artista que roza estos recursos, lo hace de manera accidental y, con frecuencia, sin ánimo de profundizar en la posibilidad de un lenguaje gráfico expresivo.

IV.5. Desarrollo técnico-manual de un fotograbado:

Habiendo apuntado con anterioridad que bajo el apelativo de fotograbado englobamos las diversas técnicas que permiten convertir una imagen fotográfica en una matriz de metal grabada por medio del ácido, se expondrán a continuación los dos procesos básicos usados en este trabajo: el primero, utilizado tradicionalmente por la industria, se basa en el emulsionado fotosensible de la superficie de metal, siendo dicha emulsión, una vez procesada y revelada la imagen, el agente protector contra el ácido. Los aspectos de este proceso corresponden al desarrollo anteriormente descrito, aunque trasladado al taller de grabado artístico, es decir, reducido a un esquema sencillo y asequible; el segundo, se fundamenta en el procedimiento de estampación serigráfica: la imagen fotográfica es convertida en pantalla serigráfica a través del sistema directo de emulsionado fotosensible del tamiz y, a continuación, se estampa sobre la superficie de metal, quedando ésta dispuesta para la acción del ácido. Aunque este segundo proceso puede parecer más complejo, la estampación serigráfica sobre metal posibilita un mayor abanico de recursos y de variables en la manipulación gráfica de la matriz, disponiendo de un amplio elenco de sustancias de impresión, protectoras a su vez contra el ácido.

IV.5.1. Fotograbado por emulsionado fotosensible de la superficie de metal.

IV.5.1.1. Soporte:

Se han realizado pruebas tanto con cinc como con cobre. Los dos metales son perfectamente adecuados para la elaboración de una matriz fotograbada, si bien

existen entre ambos algunas diferencias en cuanto a sus características. Tradicionalmente el cobre ha gozado de mayor relevancia en su utilización como matriz de grabado, dada su idoneidad en todas las técnicas de talla dulce: es un metal muy sólido y al mismo tiempo posee flexibilidad, por tanto es aconsejable si se exige finura en los detalles y se pretende realizar una tirada amplia.

El cinc, por el contrario, es un metal muy blando con lo que su capacidad de aguante en una tirada más o menos larga es bastante menor que la del cobre. De la misma manera posee un menor registro de los detalles más sutiles, aunque justamente su blandura produce excelentes resultados en técnicas como la punta seca. Este metal es bastante inestable ya que se oxida rápida y definitivamente con la humedad. Tiene, no obstante, la ventaja de permitir un trabajo mucho más rápido cuando es sometido al ácido que el cobre, hecho que se aprecia de forma notable cuando se desean mordidos muy profundos.

IV.5.1.2. Preparación de la plancha:

La preparación consciente y meticulosa de la plancha que vamos a transformar en matriz fotograbada es de trascendental importancia para el éxito final del proceso. Podemos distinguir dos fases fundamentales: el pulido y el desengrasado.

1. *Pulido:* si trabajamos con cinc, salvo que la superficie del metal haya sufrido alguna alteración accidental, esta fase no es necesaria puesto que la plancha se comercializa pulida.

En el caso del cobre, el pulido se hace inevitable. Para ello comenzaremos lijando la superficie del metal con un papel de lija grueso y progresivamente disminuirémos el grueso de la lija y la presión ejercida sobre la plancha,

hasta terminar con el grano más fino, y efectuando un suave movimiento circular sobre la superficie metálica.

2. *Desengrasado*: es fundamental que todo resto de grasa sea completamente eliminado pues la emulsión fotosensible se ve negativamente afectada por la grasa, impidiendo ésta la aplicación homogénea de aquélla, así como su completa adherencia, provocando, como consecuencia, defectos en la imagen expuesta y desprendimientos de la capa fotosensible bajo la acción del ácido.

Una fórmula que funciona muy bien es la de aplicar pulimento líquido sobre la superficie del metal, frotar y luego espolvorear talco, retirándolo con una estopa. Una vez eliminado se pasa un algodón empapado en alcohol, y se lava bien. El agua debe fluir uniformemente por la superficie de la placa como indicio de que ya no existen restos de grasa. Crawford propone frotar la plancha, una vez eliminado el limpiametales, con un algodón empapado en una solución de hidróxido sódico al 2% y a continuación lavar abundantemente con agua caliente. Si aún quedasen restos de grasa, aconseja someterla a un baño de ácido clorhídrico muy débil y durante un lapso de tiempo muy breve con el fin de eliminar los restos de álcalis depositados en la superficie metálica¹⁴⁸. Hecho esto, se lava con agua caliente y se seca con un paño que no desprenda motas ni hilos. También puede emplearse aire caliente para el secado.

IV.5.1.3. Emulsionado:

¹⁴⁸ CRAWFORD, W., 1978, op. cit., pp. 254-255

1. *Tipo de emulsión:* POSITIV 20 es el nombre de un barniz fotocopiador de la firma alemana KONTAKT CHEMIE. Se trata de un producto concebido para la realización industrial de circuitos impresos, por tanto su nitidez y capacidad de registro son de enorme calidad. Su manipulación y procesado no requiere de operaciones difíciles ni de químicos inaccesibles o costosos. Resulta realmente sencillo realizar un fotograbado con esta emulsión una vez que se dominan su aplicación y secado, así como su exposición y revelado¹⁴⁹.

2. *Aplicación de la emulsión:* el barniz fotocopiador POSITIV 20 se distribuye comercialmente en forma de aerosol por lo que su aplicación resulta bastante rápida y sencilla. No es necesario aplicar la emulsión en un cuarto oscuro, aunque sí conviene hacerlo con una luz tenue y en un lugar libre de polvo, ya que éste provocaría una capa irregular, con la consiguiente pérdida de calidad en la imagen final. La plancha bien lavada y seca se coloca horizontalmente, rociando a continuación la emulsión desde una distancia de aproximadamente 20 cm. El bote pulverizador debe mantenerse en posición vertical, o a lo sumo ligeramente inclinado, aplicando una capa fina y uniforme en un suave movimiento zigzagueante a

¹⁴⁹ Dentro de este tipo de emulsiones debemos incluir la conocida Kodak Photo Resist, una resina fotosensible, comercializada bien en aerosol, bien en estado líquido, que también es empleada para la elaboración de circuitos eléctricos. Su procesado exige de un revelador adecuado pero básicamente obedece al mismo procedimiento aquí expuesto. A dicho producto hacen referencia los manuales contemporáneos de técnicas de impresión gráfica cuando describen un fotograbado artístico. Véase,

EICHENBERG, Fritz, *The art of the print. Masterpiece. History. Techniques*, Londres, Thames and Hudson, 1976, pp. 294-299.

LO MONACO, Louis, op. cit., pp. 183-191.

ROSS, J., & ROMANO, C., 1972, op. cit., pp. 217-231.

SACILOTTO, D., SAFF, D., *Printmaking: History and Process*, Nueva York, University of South Florida, 1978, pp. 171-175.

lo largo de la superficie metálica. La emulsión otorga un tono entre azul y verde. Debe evitarse que se formen depósitos o charcos de emulsión por una dosis excesiva, ya que esto afecta negativamente a la definición de la imagen, provocando contornos no deseados, además de alterar el tiempo de exposición.

3. *Secado de la emulsión:* una vez que se ha aplicado la capa de emulsión fotosensible, la placa debe protegerse de cualquier fuente de luz, siendo aconsejable que su secado se haga completamente a oscuras y libre de cualquier levantamiento de polvo. Cuando se deja secar a temperatura ambiente es necesario que transcurran 24 horas antes proceder a la exposición del original. Pero el secado puede acelerarse haciendo uso del calor. Puede utilizarse para ello un armario de secado, un horno de cocer con termostato o una parrilla eléctrica a la que se le incrementa lentamente la temperatura. En cualquier caso, la temperatura de secado nunca debe superar los 70° C ya que la integridad del barniz fotocopiador se pone en peligro.

IV.5.1.4. Exposición:

La exposición de la película original debe hacerse por contacto, por tanto ésta debe corresponder al tamaño final requerido para nuestro trabajo. Es importante que el contacto entre la plancha y la película sea absoluto puesto que una separación mínima entre ambas va a provocar desenfoques en la imagen expuesta y las consecuentes deficiencias en el grabado al ácido de la misma. Debemos tener en cuenta que la colocación de la película sea invertida lateralmente ya que, como cualquier procedimiento de grabado, la imagen de la plancha sufre una inversión al ser estampada sobre el papel.

En nuestro trabajo no vamos a hacer distinciones especiales entre la utilización de un original positivo o negativo. Sabemos que para su uso industrial el barniz fotocopiador POSITIV 20 requiere de originales positivos pues la copia es a su vez un positivo en relieve. El juego de negativo y positivo forma parte importante en la generación de nuestras imágenes gráficas, de forma tal que un positivo en relieve (cuya estampación correcta sería a rodillo) será entintado en hueco y viceversa, un negativo en hueco podrá ser estampado en relieve.

El tiempo constituye el elemento fundamental en la exposición correcta de la plancha sensibilizada. Pero el tiempo está en función de tres factores primordiales que deben ser controlados y que provocan variaciones en el producto final si alguno de ellos se altera. Con ello, queremos dejar claro que los valores que en este apartado se enuncian están directamente relacionados con dichos factores condicionantes: el grosor de la capa de emulsión fotosensible, la fuente lumínica, la distancia de la fuente lumínica a la plancha.

1. *Grosor de la capa sensible:* ya mencionamos en el apartado de emulsionado que la aplicación de una capa de POSITIV 20 uniforme y no excesivamente densa es fundamental para la obtención de buenos resultados en la imagen final. Esto es fácil de sistematizar cuando se hace industrialmente, posibilitando un grosor y homogeneidad de la emulsión absolutamente constantes. Cuando se aplica manualmente, éstos valores pueden sufrir algunas oscilaciones, pero con un poco de práctica, sin duda se controla bastante que la capa se aplique siempre de manera similar. En nuestro caso, buscamos un grosor medio, probablemente mayor del que aconseja el fabricante pero que se adapta mejor a nuestras expectativas posteriores en la fase de ataque del ácido. Normalmente efectuamos varias pasadas de spray, sin detener el movimiento zigzagueante de la mano, hasta

obtener una capa cubriente. Indiscutiblemente cuanto mayor sea el grosor de la capa sensible, mayor será el tiempo de exposición requerido para copiar la imagen.

2. *Fuente lumínica:* el barniz fotocopiador POSITIV 20 es sensible a los rayos ultravioletas, por tanto cualquier fuente que emita una cantidad alta de luz ultravioleta será válida. Por supuesto, cada fuente luminosa exige un tiempo determinado de acción sobre la placa sensibilizada para ser efectiva, factor que debe ser determinado mediante una placa de pruebas. Las lámparas de vapor de mercurio y las de cuarzo son bastante efectivas y por lo general a poca distancia exigen tiempos de exposición bastante cortos.
3. *Distancia de la fuente lumínica a la plancha:* como los dos valores anteriores, la distancia de la fuente de luz a la placa sensibilizada condiciona directamente el tiempo de exposición requerido: cuanto menor sea esa distancia, menor será el tiempo de exposición y, al contrario, una distancia mayor exigirá un tiempo de exposición más prolongado. En este caso, dicha distancia es fija, siendo de 1 metro.

IV.5.1.5. Revelado:

Una vez concluida la exposición, la imagen debe ser revelada. Si la exposición ha sido correcta, o excesiva, apreciaremos sobre la superficie de la plancha un cambio sensible de tono de la capa sensible, que corresponde a los contornos de la imagen reproducida.

Para preparar el baño de revelado se disuelven 7 gramos de hidróxido sódico (NaOH) en 1 litro de agua fría. El hidróxido sódico se comercializa en forma de pequeñas lentejas, lo que permite, una vez determinado el número de lentejas

incluidos en 7 gramos, proceder en sucesivas ocasiones, contando las lentejas necesarias en lugar de recurrir a su peso exacto. Pero también puede hacerse uso de la sosa cáustica que se vende en droguerías.

Preparar el revelador constituye una operación rápida y directa, como la de preparar los ácidos de grabar, que puede ser ejecutada mientras transcurre la exposición de la matriz sensibilizada.

No es necesario realizar el revelado a la luz de seguridad del laboratorio pero sí es aconsejable evitar la luz directa del día, o una fuente de luz artificial potente.

La placa expuesta se sumerge en el baño revelador, moviendo ligeramente la cubeta. En unos segundos, podemos observar cómo una capa de color malva se extiende sobre la superficie de la plancha. El revelador actúa sobre las zonas expuestas de la capa fotográfica, eliminándola. La imagen tarda en revelarse entre 1 y 2 minutos. Si transcurridos 2 minutos el revelado no se ha completado, esto es síntoma de que la exposición de la imagen ha sido demasiado breve, con lo cual es necesario repetir el proceso. Cuando sometemos la plancha al revelador durante un tiempo superior a 2 minutos, corremos el riesgo de que toda la capa desaparezca, pues el hidróxido sódico termina por corroer la emulsión no expuesta. De la misma forma, si la exposición ha sido excesiva, durante el baño de revelado, la imagen aparecerá brevemente para ser eliminada a continuación toda la emulsión.

IV.5.1.6. Grabado al ácido:

Probablemente sea ésta una de las fases más importantes en el proceso de construcción de una matriz fotograbada, tal y como sucede en los procedimientos de grabado denominados indirectos (en los que interviene el ácido, como el aguafuerte, aguainta, barniz blando, etc.). Al igual que en todos estos casos, existen dos

momentos fundamentales: la obtención de la imagen sobre la plancha y el grabado de la misma por medio del ácido.

De alguna manera, la intención en la imagen que ejecutemos sobre la superficie de la matriz, sea un dibujo con una punta sobre el barniz para el aguafuerte, el dibujo a lápiz sobre barniz blando, a pincel para la técnica del aguafuerte al azúcar; o, en el caso que nos ocupa, de carácter fotográfico, está mediatizada por nuestro control sobre la acción del ácido en dicha imagen. En la medida en que dominemos el efecto del ácido sobre la imagen, podremos determinar en cada momento la proporción y tiempos necesarios según los resultados que se deseen obtener.

Cuando se persigue la máxima nitidez, respetando todos y cada uno de los detalles de la imagen, necesariamente tenderemos a reducir al mínimo la proporción del ácido, propiciando así un mordido lento pero minucioso. En nuestras pruebas sobre plancha de cinc partimos con una dilución de ácido nítrico al 10% (1/9), dejándolo actuar durante 10 minutos, pero fuimos paulatinamente reduciendo la proporción, primero al 8% (1/12) y a continuación al 5% (1/19), incrementando en proporción inversa el tiempo de acción del ácido. Hay que tener en cuenta que una relación proporcional de este tipo no implica una equivalencia lógica en la acción del ácido sobre el metal: no es lo mismo grabar una plancha al 10% de ácido durante 10 minutos que atacarla con una dilución del 5% durante 20 minutos. El porcentaje de ácido no sólo dicta la rapidez con la que ataca el metal sino además la forma en que lo hace, y esto es de vital importancia tenerlo en cuenta. Un mordiente fuerte, por breve que sea, no puede otorgar nitidez y calidad de definición a la imagen grabada.

Además de la concentración del ácido y del tiempo que dure la acción del mismo, existe un tercer factor influyente en el control del mordido cual es la forma en que se deja actuar al ácido. Por lo general, la agitación y eliminación de las burbujas suponen una medida indispensable para la obtención de un grabado al ácido uniforme

y limpio. Pero los paros en el mordiente devienen muy útiles cuando se trata de proporcionar nitidez y finura de detalles. Sabemos que el ácido comienza atacando verticalmente pero que luego pasa a actuar también lateralmente, poniendo en peligro los contornos de la imagen. Con los baños de paro, extracción y lavado de la placa con agua corriente a presión, la acción del mordiente se neutraliza, pudiendo ejercerse mayor control sobre la corrosión de los taludes. En nuestro caso, realizamos paros cada cuatro minutos aproximadamente, lavando a fondo la plancha y permitiendo así un mayor seguimiento de la acción del ácido.

Una vez concluida la fase de grabado al ácido, la plancha se lava a fondo con agua corriente. La capa fotosensible es eliminada con acetona, de forma que la matriz queda dispuesta para ser estampada.

IV.5.1.7. Impresión.

La estampación lógica de este tipo de planchas es entintándolas en relieve, a rodillo, ya que no existe ninguna estructura grabada que posibilite el agarre de la tinta en hueco, al generarse calvas en las zonas amplias de la imagen. Sin embargo, este entintado, sólo o en combinación con el entintado en relieve, puede potenciar resultados gráficos de interés al crear una línea de contorno de la imagen, y ciertos efectos de falsas solarizaciones gráficas, producidos por el aspecto natural de entintado de los pequeños detalles, cuya proximidad espacial permite un agarre suficiente de la tinta y aquellas zonas, que, por sus dimensiones, se vacían al proceder a la limpieza superficial de la plancha.

Debemos tener presente, además, que el entintado en relieve sobre este tipo de planchas otorga un valor tonal homogéneo pues la película utilizada es una reducción a dos valores, blanco y negro. Si lo que se quiere es una imagen de valores tonales variables, es preciso recurrir al tramado de la imagen. La utilización del

tramado, aunque en este trabajo no ha sido un punto de especial interés, puede potenciar resultados gráficos bastante interesantes, sobre todo cuando se combina con otras técnicas de estampación o con imágenes no tramadas.

Si lo que deseamos es que el valor o los valores tonales se generen en la estampa como producto de un entintado en hueco, habrá que recurrir a la creación de una estructura granular (sobre la que ahondaremos en las interrelaciones propuestas en este capítulo).

IV.5.2. Fotograbado por estampación serigráfica sobre el metal.

Tanto la preparación previa del soporte metálico, limpieza y desengrasado profundo, como la fase de ataque del ácido sobre la imagen fotográfica ya transferida a la superficie de la plancha, coinciden exactamente con el proceso descrito anteriormente. Lo que varía es la forma en que la imagen fotográfica pasa a la superficie de la matriz. Si en el caso anterior el vehículo para ello lo constituía la emulsión fotosensible, en esta segunda alternativa, el medio lo asume la estampación serigráfica. Distinguiremos dos fases dentro de dicho proceso:

1. Elaboración de la pantalla serigráfica. La película es llevada al tamiz de seda por el llamado método directo. A la hora de exponer la película, debemos recordar la inversión especular que sufre una imagen en los procesos de estampación de un fotograbado, por tanto, la película será expuesta con inversión lateral.

2. Obtenida la pantalla, la imagen es estampada directamente sobre el metal. Aunque los principios generales de la estampación serigráfica no difieren en absoluto para el caso concreto del metal, sí es necesario tener en cuenta que la plancha

posteriormente va a ser atacada por el ácido, lo que exige prestar especial atención a la tinta o sustancia de estampación que se utilice.

A. La sustancia de estampación: puede estamparse con cualquier sustancia siempre que cumpla los requisitos de estampabilidad, adherencia sobre el metal y acción protectora contra el ácido. Entre las opciones más aconsejables destacan:

- Las *tintas serigráficas brillantes con base de disolvente*, habituales para estampar sobre papel y cartón, son perfectamente válidas siempre y cuando el mordido sea de corta duración y acción lenta. En caso contrario, la tinta salta produciendo una pérdida de detalles en la imagen. Estas tintas tienen la enorme ventaja de poseer un secado rápido y de ser fácilmente eliminadas al terminar el mordido. Además posibilitan una sobreimpresión perfectamente controlable mediante el registro con acetato y la utilización de mallas finas para obtener estampaciones sutiles.
- Las *tintas epoxer o de dos componentes* han sido creadas por el mercado para cubrir exigencias de resistencia y durabilidad frente a agentes químicos y atmosféricos, de hecho la ejecución de las placas para los circuitos eléctricos se lleva a cabo actualmente con estampación serigráfica y este tipo de tintas. Su resistencia a los ácidos las hacen especialmente idóneas cuando se busca un mordido profundo y prolongado. Sin embargo, su manipulación exige mayores requisitos técnicos: la tinta debe ser catalizada en un plazo determinado de

tiempo antes de ser utilizada¹⁵⁰; una vez catalizada, posee una vida útil bastante restringida, en la que influyen los condicionantes atmosféricos de temperatura y humedad, exigiendo por ello, una limpieza profunda e inmediata del tejido serigráfico una vez estampada la prueba. Asimismo, aunque al tacto, la impresión está seca en una hora, es necesario completar el endurecimiento al menos durante 24 horas si se desea someter la plancha a mordidos profundos. Es encomiable, no obstante, su calidad de resolución.

- El *barniz de grabar*, utilizado en la técnica del aguafuerte, también resulta una buena sustancia imprimante si se controla el grado de fluidez del barniz. Una fórmula tradicional que sirve adecuadamente a nuestros propósitos sería:

BARNIZ DE GRABAR	
Cera virgen	25 gr.
Betún de Judea	25 gr.
Aguarrás	200 cc

El barniz se vuelve líquido con el calor y tiende a solidificar al descender su temperatura. Teniendo esto presente, lo mejor es calentar el barniz para que recobre su fluidez y estampar cuando éste se halla en pleno proceso de enfriamiento. Esto implica que el acto mismo de estampar debe ser rápido y sin titubeos, pues cualquier demora supondrá perder la consistencia idónea del barniz. Por tanto, todas las maniobras de registro y encuadre de la pantalla sobre la

¹⁵⁰ El tiempo de catalización está en función de las características propias de cada marca de tintas, por tanto, deben seguirse metódicamente las instrucciones del fabricante.

plancha deben ser realizadas previamente. Resulta útil calentar la plancha justamente antes de ser estampada, hecho que mejora la adherencia del barniz y la homogeneidad de la capa. Utilizar barnices de retoque no resulta aconsejable debido a su alto grado de fluidez.

- la *tinta litográfica* convenientemente batida también constituye una sustancia ideal para estampar sobre metal, aunque el secado es muy lento. Calentando la plancha una vez estampada, puede acelerarse un poco el secado.

B. El grosor de la malla es otro aspecto a tener en cuenta, ya que incide directamente en el grosor que la tinta o barniz adquirirá sobre la superficie del metal y, al mismo tiempo en el grado de detalle de la imagen estampada. En el caso de las tintas serigráficas, podremos hacer uso de cualquier grosor de malla en función del resultado deseado, si bien no es conveniente recurrir a mallas más finas que el nº 120. Para las tintas de dos componentes, el requisito depende de la propia naturaleza de la tinta elegida pero suele estar entre 70 y 150h. En el caso del barniz o de la tinta litográfica, al ser productos muy grasos, presentan mayor número de restricciones en la elección del tejido: las mallas demasiado finas (n^{os} superiores a 100) provocan problemas de obstrucción de la trama del tejido al estampar. Por el contrario, mallas excesivamente gruesas (inferiores a 60h) generan inconvenientes de acumulación de barniz que puede conducir a un emborronamiento de la imagen.

La estampación sobre el metal no entraña dificultades especiales, si se tienen en cuenta los aspectos que hemos apuntado. Sí debe tenerse

presente, no obstante, el fuera de contacto, ya que el grosor de la plancha exige aumentar la distancia habitual cuando se estampa sobre papel. Si la imagen ocupa toda la superficie del metal es conveniente prolongar sus dimensiones en dirección del recorrido de la rasqueta, colocando una plancha de igual ancho y grosor al inicio, y otra al final de la misma. De esta forma, la rasqueta dispone de un apoyo que asegura una buena impresión, ya que el salto entre el metal y la mesa de estampación acarrea problemas en el registro de la imagen.

IV.6. Interrelaciones puntuales entre fotografía y técnicas de grabado en metal.

Las interrelaciones que se proponen a continuación son el resultado de una investigación gráfica cuyo fin es la obtención de una matriz o matrices metálicas fotográficas destinadas a ser estampadas en un tórculo. Como elemento constante a todas ellas debe apuntarse que el metal de las matrices es el cinc, por lo que los resultados están en función de este aspecto.

Con respecto a los recursos de impresión que se asocian a cada procedimiento habría que señalar que no se llega a un recurso idóneo de una manera arbitraria. Tras cada entintado o entintados propuestos se esconde siempre una fase previa de verificación que va recorriendo paulatinamente desde los métodos más sencillos a los entintados más complejos. Lo mismo sucede para la estampación de la matriz o matrices, en la que se conjugan diversas alternativas hasta perfilar el método que mejor nexo establece con las características de la imagen y del procedimiento desarrollado. No obstante, siguiendo la filosofía de este trabajo de proponer interrelaciones puntuales, solamente aquellos recursos considerados de interés entran a formar parte de estas páginas.

Por estas mismas razones, sólo se van a destacar los recursos que se han creído más adecuados a cada procedimiento en cuestión. No se debe olvidar que los procedimientos propuestos están desarrollados para adecuarse a unos estímulos fotográficos determinados, y son ellos, en la mayoría de los casos, los que van trazando la vía de investigación gráfica, tanto en la elaboración de la matriz como en los recursos de estampación que mejor se adaptan.

IV.6.1. Fotograbado y aguatinta.

La vinculación entre el fotograbado y la técnica de grabado al aguatinta a nivel gráfico constituye, sin duda, la interrelación más natural e incluso familiar entre fotografía y grabado en metal. Esta connivencia aparece como necesidad en el transcurso de las investigaciones del siglo pasado, encaminadas a obtener la reproducción de una fotografía por los medios de la imprenta. Como ya se ha descrito ampliamente al comienzo de este capítulo, hasta que la trama otorgó la mejor solución al problema de la reproducción tonal de una fotografía, el grano, ya fuera de resina o de betún, cumplía dicho papel.

Desde el punto de vista exclusivamente artístico, el potencial que otorga el grano de aguatinta, intencionadamente manipulado, a una matriz fotograbada puede generar interesantes resultados gráficos por su belleza e intensidad tonal, tal y como supieron apreciar los fotógrafos pictorialistas.

El grano de aguatinta puede ser producido de la manera tradicional, utilizando una caja de resinar, pero también por métodos aerográficos, con aerosol o, incluso manualmente, alterándose en función del método elegido, el control sobre la homogeneidad del tono y la forma del granulado. El granulado obtenido en la caja de resinar otorga una capa homogénea, por tanto la estampación de una plancha granulada de este modo generará un valor tonal uniforme. Con el resinado aerográfico puede lograrse un granulado igualmente homogéneo e incluso más fino, pero posibilita intervenir voluntariamente en el resultado. Por el contrario, el aerosol proporciona un grano formalmente diferente, mucho más irregular y, aunque pueda lograrse un valor tonal uniforme, la forma del punto domina en el efecto visual del resultado impreso. Mayor libertad ofrece el granulado manual (pero menor control si se busca una capa

uniforme), tanto si se realiza espolvoreando la resina o betún, como si se aplica disuelta en acetona o alcohol, de manera que puede incidir directamente en la estructura de la imagen.

Además del granulado, otro aspecto consustancial a la técnica del aguatinta es la manera en que la imagen puede ser estructurada tonalmente interviniendo en la fase de ataque del ácido. Cuando se lleva a cabo un único mordido, se obtiene un valor tonal uniforme. En cambio, deteniendo la acción del ácido a intervalos predeterminados de tiempo y realizando reservas sobre la imagen, proporcionaremos una escala tonal variable en la estampa.

Atendiendo a estos dos factores, granulado y mordiente, se han desarrollado dos procedimientos que interrelacionan fotograbado y aguatinta pero que suponen resultados gráficos bien diferenciados, tanto a nivel de efecto visual como de recurso expresivo. Recuperando una denominación muy ajustada que los fotógrafos pictorialistas propusieron hace aproximadamente un siglo, designaremos al primero de los procesos como **fotoaguatinta**. Este término, más apropiado incluso que el de *fotograbado de grano*, resume perfectamente la esencia del procedimiento y, al mismo tiempo, lo relaciona con su referente más tradicional en el cual se fundamenta. El segundo es un proceso bastante más complejo y para denominarlo hemos atendido a la naturaleza de los procedimientos implicados en el desarrollo de la matriz. Con el apelativo de **aguatinta serigráfica por etapas**, aunque a simple vista pueda parecer excesivo, se sintetiza la globalidad del procedimiento: el granulado como elemento de construcción tonal y la serigrafía como vehículo de transporte de la imagen fotográfica a la matriz y al mismo tiempo como reserva gradual frente a la acción del ácido.

IV.6.1.1. Fotoaguatinta.

Éste es el procedimiento que más vinculación tiene con el antiguo fotograbado de grano elaborado por Talbot, Klic o Niépce de Saint Victor, aunque con sustancias fotosensibles distintas.

Pero los efectos conseguidos con aquella misma base procedimental pueden aún servir de fundamento a procesos más complejos y sutiles, sobre todo cuando se desligan los objetivos gráficos de la mera reproducción de una imagen fotográfica tonal y se asocia la fotoaguatinta con la estampación con múltiples planchas, en la generación de una única estampa. En nuestro caso concreto, las matrices corresponden a referentes fotográficos diferenciados, aunque de la misma naturaleza (diversas tomas de un cielo nublado), donde lo que importa es la superposición de planos que puedan fundirse unos con otros, superponerse, transparentarse,...

El **principio procedimental** es claro: el grano de resina es el encargado de otorgar un valor tonal a la imagen que, por medios fotoquímicos, ha sido generada sobre la matriz.

Por tanto, en la fase de creación de las matrices en este procedimiento, dos son los elementos primordiales: el resinado y el proceso fotoquímico de generación de la imagen fotográfica sobre la superficie del metal:

A. Resinado: elaborado en su versión más clásica, se ha utilizado como base el grano de resina de colofonia y como método de granulado, la utilización de una caja de resinar. La capa generada de esta forma es perfectamente uniforme y el grano, finamente molido, casi imperceptible al ojo.

B. Proceso fotoquímico: el método idóneo para generar una imagen fotográfica sobre la superficie de la matriz es emulsionando fotosensiblemente el metal, tal y como se describió en el apartado 5.1. de este mismo capítulo. La elección de este sistema radica en la posibilidad de calentar la emulsión, una vez procesada, sin riesgos para su integridad y efectividad frente a la acción del ácido.

Atendiendo al orden en que se realicen ambas operaciones, existen dos claras vías procesuales en la elaboración de una fotoaguatinta:

1. Emulsionado fotosensible y resinado: La plancha libre de todo resto de grasa, se emulsiona fotosensiblemente y se procesa de la manera descrita anteriormente. Cuando la imagen ha sido completamente revelada sobre el metal, se lava bien y a continuación se somete a un mordiente débil (5% de ácido nítrico para el cinc) durante un breve lapso de tiempo, aproximadamente 30 segundos. La función de este breve mordido es la de registrar perfectamente los detalles, hasta los más sutiles. Es entonces cuando, bien lavada y seca, la plancha se resina y se somete al calor para fundir el grano. A continuación, se sumerge en la cubeta del mordiente, dejándolo actuar hasta que el valor tonal sea un negro profundo (hecho que se controla con una plancha de pruebas previa).
2. Resinado y emulsionado fotosensible: Con la plancha convenientemente desengrasada, se efectúa un resinado sobre la matriz que, a continuación, es fundido mediante calor. Así dispuesta, la plancha es emulsionada fotosensiblemente, expuesta a la luz en contacto con la película y revelada, según el proceso descrito, para terminar sometiéndola a la acción del ácido.

Concluida la plancha por cualquiera de los dos caminos procesuales, el grano de resina y la emulsión son eliminados con acetona o alcohol, quedando dispuesta para su impresión.

Las matrices así elaboradas pueden ser sometidas a manipulaciones suplementarias, enriqueciendo y particularizando para cada caso los resultados gráficos potenciales:

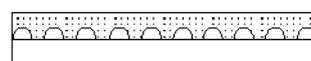
Lijado: el grano de resina puede ser parcialmente lijado o bruñido, por zonas o en la totalidad de la superficie de la plancha, provocando alteraciones, tanto en la densidad tonal como en la calidad de los contornos de la imagen. Este recurso puede ser utilizado para generar un efecto gráfico de falta de nitidez pero también como base para **procesar nuevamente la matriz** con una imagen afin a la primera.

Síntesis del Proceso. «Fotoaguatinta»

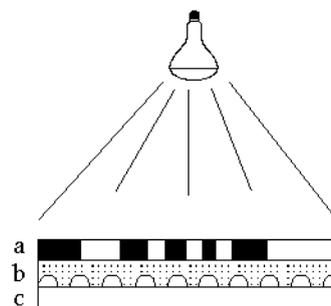
1. Resinado de la plancha.



2. Emulsión fotosensible.



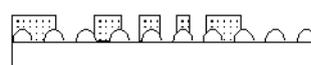
3. Exposición de la película sobre la plancha resinada y sensibilizada. (a: negativo de alto contraste; b: emulsión fotosensible; c: plancha de metal resinada).



4. La emulsión expuesta sufre un cambio apreciable de tono.



5. Revelado de la emulsión con una solución de hidróxido sódico.



6. Grabado al ácido.



7. Eliminación de la emulsión y del grano de resina con acetona.



Recursos de impresión:

El entintado más natural para las matrices fotoaguatintas es, sin duda, en hueco, haciendo uso para ello de una tarlatana o rasqueta plástica y limpiando a continuación la superficie con una tarlatana limpia. Los resultados pueden enriquecerse combinando el entintado en hueco con la aplicación en relieve de un velo de color, generando así una estampa con dos colores o tonos, según se haga participar o no al velo del color utilizado en las tallas.

Sin embargo, la riqueza en la estampación de este tipo de matrices fotoaguatintas se potencia cuando se utilizan varias planchas en la creación de una única estampa, y es en esta dirección en la que se han movido nuestras experiencias, combinando matrices entintadas en hueco, matrices entintadas en hueco y relieve con velo e, incluso, matrices entintadas exclusivamente en relieve (caso en el que también se han incluido matrices fotograbadas sin granulado, es decir, que no son fotoaguatintas).

Estampar múltiples planchas exige tener en cuenta y dominar ciertos aspectos técnicos que pueden incidir en el resultado:

1. **El registro.** Si las sobreimpresiones se realizan en húmedo, es decir, estampando todas las planchas de manera consecutiva, el registro se soluciona fácilmente. Se coloca una plantilla sobre la platina del tórculo donde se señala adecuadamente el emplazamiento de las matrices (resulta obvio que el tamaño de todas las planchas debe ser el mismo); una vez estampada la primera matriz, se dejará un extremo del papel sujeto bajo la presión del cilindro, de manera que, al levantarlo para sustituir la plancha por la siguiente, no perderemos su ubicación sobre la matriz. Dicha operación se repetirá con cada nueva estampación. Este sistema garantiza

un registro perfecto pero no siempre interesa estampar sobre húmedo. Por este sistema, las tintas tienden a fundirse, y cuando se estampan más de tres planchas se producen empastes que enturbian el resultado. Si se estampa sobre seco, es decir, tras la primera estampación se deja secar completamente la prueba, el registro entraña mayores dificultades. Uno de los aspectos que inciden en mayor medida es la humedad del papel. El papel al secar, se contrae, por tanto, será necesario volver a humedecerlo en la misma medida que para la primera estampación. Preparar el papel la víspera de la impresión, conservándolo adecuadamente húmedo durante toda la noche ofrece, no sólo unas inmejorables cualidades de receptividad de la tinta, sino que, además, proporciona un buen referente de dilatación sin oscilaciones cuando se rehumedece el papel para las sobreimpresiones posteriores, hecho que se realizará exactamente igual que en el primer caso. El otro aspecto a destacar es el registro propiamente dicho de la segunda plancha para que se emplace en el lugar exacto de la primera. Varios métodos son descritos habitualmente en los textos especializados: el sistema de las agujas, utilizar una plantilla de las mismas dimensiones del papel, o establecer topes sobre la platina del tórculo son algunos de los métodos más utilizados. En nuestro caso se ha recurrido a un sistema intermedio: colocar una plantilla del tamaño del papel donde se marca el emplazamiento de la matriz, y registrar con una de las planchas que en ese momento no se esté estampando. Así, el papel humedecido se sitúa sobre el registro y la mácula que la primera impresión ha dejado sobre el reverso del papel nos permite, mediante el tacto, comprobar que la plancha limpia y la mácula coinciden con exactitud. Ratificado el registro, sujetamos un extremo del papel bajo la presión del cilindro, de forma que la plancha limpia puede ser sustituida por la entintada.

2. **El orden de estampación:** estructurar adecuadamente el orden en que han de estamparse las matrices resulta fundamental en un proceso de este tipo, ya que dicho orden altera el resultado de la estampa, modificando los colores impresos. Si la sucesión es consecutiva, esto es, sobre húmedo, debe tenerse presente que el segundo color transformará al primero en aquellas zonas en que ambos coincidan, generando un tercer color. Cuando las dos planchas están entintadas en hueco, el resultado es un fundido tonal o cromático en el que la transición de un color a otro se disuelve mientras que, si la sobreimpresión es en relieve, aunque los colores continúan mezclándose, los contornos de la imagen quedan delimitados. Un juego interesante lo otorga sobreimprimir en relieve con blanco: el blanco calcográfico no posee el carácter cubriente de las tintas serigráficas. Estampando sobre colores oscuros en húmedo genera un velo azulado que se modula según se modifica el valor tonal y cromático subyacente. Cuando se hace sobre seco, el contraste se potencia y se intensifica la modulación producida por los valores anteriores.

A continuación se muestran algunas pruebas de estampación que combinan dos planchas fotoaguatintas y un fotograbado en relieve sin grano.

Fig. 2. Impresión con dos planchas:

1. en hueco.
2. en relieve sobre húmedo.



Fig. 3. Impresión de dos planchas:

1. en hueco con velo.
2. en relieve sobre húmedo.



Fig. 4. Impresión con dos planchas:

1. en relieve.
2. en relieve.



Fig. 5. Impresión con dos planchas:

1. en hueco con velo.
2. en hueco sobre húmedo.



Fig. 6. Impresión con dos planchas:

1. en hueco.
2. en relieve sobre húmedo.



Fig. 7. Impresión con dos planchas:

1. en hueco.
2. en hueco con velo.



IV.6.1.2. Aguatinta serigráfica por etapas.

Habitualmente, para generar una imagen con una escala tonal variable mediante la técnica del aguatinta, se escalona el mordido en varias fases temporales, de manera que entre una fase y otra se van efectuando reservas al ácido adecuadas a la estructura de la imagen¹⁵¹. Así, las primeras zonas reservadas serán las más claras, mientras que los negros se obtendrán tras el mayor tiempo de mordido, es decir, con la suma de todos los intervalos realizados, afectando a aquellas zonas expuestas a la acción del ácido durante todo el proceso¹⁵².

Siguiendo este mismo esquema, podríamos asociar la aguatinta con el fotograbado con el fin de generar un gradiente tonal con base en el procedimiento de *fotoaguatinta* desarrollado en el apartado anterior. Convertida la imagen fotográfica en matriz estampable por cualquiera de las alternativas mencionadas, la acción del ácido puede ser secuenciada, reservando la imagen manualmente. Esta manera de construir los tonos permite intervenir selectiva y libremente sobre la lectura de la imagen, sin embargo, no deja de ser algo similar a colorear imágenes fotográficas manualmente.

¹⁵¹ Estas reservas pueden ser líquidas, como barnices o lacas, y ser aplicadas a pincel, pluma, rodillo,... o compactas, como el caso de barras o lápices litográficos, barras de cera, u otras sustancias que impidan la acción del ácido en aquellas zonas donde han actuado.

¹⁵² Para ampliar información sobre la técnica del aguatinta con reservas graduales, véanse:

BEGUIN, A., *L'aquatinte a l'aerographe. Nouveau procédé de gravure au grain*, París, editado por el autor, 1986.

BEGUIN, A., *Dictionnaire technique de l'estampe*, op. cit., pp. 12-23.

LO MONACO, L., op. cit., pp. 99-128.

PERROT, A.M., *Nouveau manuel complet du graveur*, Encyclopédie-Roret, (1825), Inter-Livres, reed. de 1988, pp. 75-81.

PLA, J., *Grabado calcográfico y su estampación*, 3ª ed., Barcelona, Omega, 1986, pp. 97-110.

KREJCA, A., *Las técnicas del grabado*, (1980), Madrid, Libsa, 1990, pp., 112-125.

Principio procedimental.

Existe otra alternativa de construir una matriz fotograbada con gradación tonal, en la que vamos a profundizar, que supone una vinculación mucho más estrecha, casi podríamos decir de necesidad, entre la fotografía y el proceso gráfico y que, básicamente, consiste en suplir las reservas manuales por estampaciones serigráficas sobre la matriz granulada.

Para ello asociamos dos procedimientos que se fundamentan en la importancia del tono: uno es fotográfico, *la posterización*, y consiste en realizar separaciones tonales de una imagen de tono continuo, en este caso fotográfica, en pasos claramente definidos usando películas de alto contraste. El referente fotográfico para este caso concreto, la configuración estratigráfica de un fragmento de paisaje geológico, halla su transcripción gráfica en su descomposición a modo de capas en las diferentes películas; el otro procedimiento es de reproducción gráfica, *la aguatinta*, de la que hemos venido hablando hasta ahora, y que se basa en la configuración del tono por medio de diminutos granos.

A. Operaciones previas a la obtención de la matriz.

Partiendo de una imagen fotográfica ya procesada, se consideran operaciones previas aquéllas que, siendo necesarias para la elaboración de la matriz, constituyen, sin embargo, un proceso autónomo previo: la obtención de las separaciones tonales en películas de alto contraste diferenciadas y su transformación en pantallas serigráficas.

Para realizar las separaciones tonales, el original fotográfico puede ser tanto un negativo como una diapositiva, no importando el hecho de que sea en blanco y

negro o en color¹⁵³. El original se expone, por medio de una ampliadora, sobre película de alto contraste utilizando tiempos diferentes, de manera que cada película expuesta corresponda a un tiempo distinto. La masa de negros es directamente proporcional al tiempo de exposición, lo que significa que, incrementando éste, aumentamos las zonas negras en la película de alto contraste. Resta decir que si hemos elaborado películas positivas y lo que deseamos son películas negativas, basta con realizar los respectivos contactos de cada película¹⁵⁴. Cuanto mayor sea el número de películas obtenidas (lo que significa una diferencia muy pequeña de tiempo entre una y otra), mayor será la gama tonal y menor la distancia óptica entre un tono y otro. Valorar en su justa medida el número de películas a utilizar depende de los objetivos que se persigan en la estampa final, pero debe tenerse en cuenta que emplear muchas películas dilata el proceso y a menudo no justifica el resultado. Las experiencias llevadas a cabo en este trabajo nos demuestran que bastan tres o cuatro películas para conseguir unos resultados gráficos muy interesantes. Tomaremos como ejemplo el proceso de una separación tonal en tres películas positivas.

¹⁵³ Como ya se mencionó en el capítulo anterior (p. 133), si se quiere una transcripción tonal fiel de los colores debe usarse película de alto contraste pancromática. No siendo éste un aspecto perseguido en el presente trabajo, en todos los casos se ha utilizado película ortocromática, tanto en este proceso como en los que se desarrollarán posteriormente. La razón principal de esta elección radica, no sólo en la comodidad de procesar el material a la luz de seguridad del laboratorio, sino, sobre todo, en la idea que subyace tras la imagen fotográfica como huella de lo real y no como su reproducción fiel.

¹⁵⁴ La separación tonal también puede llevarse a cabo por medio de un programa de tratamiento de imágenes, una vez escaneado el original. El ordenador permite agilizar las operaciones, pudiendo invertir de negativo a positivo, o viceversa, y evitando así tener que hacer contactos finales en el laboratorio.

Una vez realizadas las películas, el siguiente paso es la elaboración de las pantallas serigráficas correspondientes. Para ello, seguimos el método directo, tal y como se ha descrito con anterioridad¹⁵⁵.

Lo que más interesa de esta fase previa con respecto al proceso que estamos describiendo es el grueso del tejido serigráfico que utilicemos, ya que en función de esta elección condicionaremos la calidad de la imagen en cuanto a registro de detalles. Teniendo en cuenta que la estampación sobre el metal se efectuará con las tintas con base de disolvente, propias de la técnica serigráfica, cualquier malla elegida resultará factible. Sin embargo, la utilización de un tejido entre 90h y 120h garantiza un grado de nitidez y detalle excelentes así como la disposición de una capa de tinta adecuada para resistir la acción posterior del ácido.

B. Elaboración de la matriz:

Centrándonos ahora en la construcción de la matriz de metal propiamente dicha, actuaremos como si se tratara de una aguatinta convencional.

Como primera medida e imprescindible, la superficie de la plancha, sea cinc o cobre, debe ser sometida a un desengrasado completo. La función de esta operación es primordial ya que permite que el granulado se adhiera al metal, resistiendo tanto el ataque del ácido como las sucesivas estampaciones serigráficas.

Granulado: Ya se ha aludido al comienzo de este apartado que son muchas las alternativas de granulado en la técnica del aguatinta. En este caso

¹⁵⁵ Véanse pp. 135-140.

hemos optado por utilizar un granulado con pintura sintética en aerosol, ya que la estructura formal que se logra por este medio permite involucrar activamente el papel del grano en la estructura de la imagen.

Las pinturas en aerosol que mejores resultados ofrecen en cuanto a adherencia al metal son las utilizadas en la industria del automóvil.

Diversos autores recomiendan colocar verticalmente la plancha y aplicar el spray en paralelo a la superficie metálica, recorriéndola de arriba hacia abajo en movimiento zigzagueante. Sin embargo, manteniendo el spray en vertical, se puede inclinar la plancha y pulverizar oblicuamente sobre su superficie, de manera rasante incluso. Es preferible, por otro lado, recorrer ligeramente la superficie de forma rápida y repetir la operación sucesivas veces hasta que la capa adquiera la saturación adecuada, evitando la acumulación indeseada de pintura y, por consiguiente, la pérdida del granulado. La distancia entre la plancha y el aerosol permite modular el tamaño del grano en función de la intensidad con que las diminutas porciones de pintura golpean el metal. Cuanto mayor sea la distancia¹⁵⁶, más fino será el granulado; a menor distancia, la presión con que la pintura fluye del bote aumenta y las pequeñas partículas chocan con más violencia con el metal, generando que el grano se expanda hacia los lados. Graduando la distancia, puede proporcionarse un granulado de grosor y tamaño variables.

El secado del granulado puede llevarse a cabo al aire o con calor. Es conveniente aguardar unas horas antes de pasar a la fase siguiente.

¹⁵⁶ Como dato orientativo, yo suelo pulverizar a unos 50 cms.

Mordida gradual con reservas serigráficas: Antes de proceder al mordido, conviene elaborar una plancha de pruebas con los tiempos que deberán corresponder a cada tono. Para ello, se granula una plancha pequeña de la misma forma en que se ha llevado a cabo la plancha definitiva y se somete al ácido con paradas a intervalos regulares de tiempo para reservar con barniz de recubrir la banda correspondiente a dicho intervalo. Una prueba impresa de la plancha terminada nos sirve de guía para establecer los tiempos correctos en la plancha definitiva.

En la fase del ataque al ácido con reservas serigráficas graduales es donde realmente procesos gráficos y fotográficos se aúnan para generar una matriz singular.

Dado que el papel del mordiente será de trascendental importancia en la configuración de la matriz, es necesario ajustar muy bien la concentración de ácido adecuada. Como en casi todos los procedimientos que persiguen resultados sutiles y delicados, es aconsejable utilizar una solución muy débil de ácido. Para el cinc, resulta muy satisfactoria una concentración al 4 o 5% de ácido nítrico.

La plancha granulada puede ser sometida a un primer mordido muy breve, entre 30 segundos y un minuto, si no se desean blancos puros en la estampa (para entintados en hueco) y valores oscuros uniformes (en el caso de entintados en relieve).

A continuación, se realiza la primera reserva sobre la matriz, estampando la pantalla serigráfica que corresponde a la película de menor exposición, o lo que es lo mismo, con menor masa de negros. **[fig. 8a]**

Como sustancia de estampación, puede utilizarse cualquier producto que actúe como reserva frente al ácido. Atendiendo a las particularidades de este proceso: sobre-estampación serigráfica de la plancha y tiempos de mordido cortos, la sustancia imprimante que mejor se adapta es la tinta serigráfica con base de disolvente: se utiliza fácilmente, sin preparaciones ni manipulaciones previas; permite estampar perfectamente sobre el granulado de la plancha y superponer capas sin problemas especiales de registro; tiene un secado rápido; su adherencia es buena y su resistencia al ácido la suficiente para soportar los tiempos de mordido a los que va a ser sometida.

Concluida y seca la estampación de la primera pantalla, la plancha se sumerge en la cubeta del ácido. El tiempo de mordida está en función del valor tonal que le deseemos otorgar. Para ello hemos realizado la plancha de tiempos. Basta con calcular los intervalos en virtud del tiempo que se asocia con el negro, que será la suma de todos los tiempos anteriores, y escalonarlo en función de las pantallas que van a ser estampadas serigráficamente sobre la plancha.

Finalizado el primer tiempo de mordido, la plancha se extrae del ácido, se lava bien y se seca, quedando dispuesta para la segunda estampación serigráfica.

De la misma forma que la vez anterior, se estampa sobre la matriz la pantalla correspondiente a la película con tiempo de exposición intermedio, es decir, que posee mayor masa de negros que la primera, por tanto ocupará un área de la plancha más amplia que aquella **[fig. 8b]**. Con esta segunda estampación, el registro se convierte en un requisito importante para ajustar perfectamente la superposición de tintas en relación a la imagen. El

método más adecuado a este proceso es el de registro uno a uno por medio de un acetato transparente. El acetato se adhiere por uno de sus extremos a la mesa de serigrafía y sobre él se realiza la primera estampación de la imagen. A continuación se coloca la plancha debajo del acetato permitiéndonos ajustar perfectamente dónde se emplazará la nueva imagen respecto a la anterior. Debe tenerse en cuenta que el grosor de la plancha de metal produce un escalón en relación a la superficie de la mesa serigráfica, hecho que afecta al registro con acetato. Este problema se resuelve colocando otra plancha del mismo grosor a continuación de la que va a ser estampada y pegando el acetato sobre ella. Así, no sólo se garantiza un registro perfecto sino también un apoyo inicial para el recorrido de la rasqueta al estampar.

Una vez estampada y seca la segunda imagen, la plancha se somete a un nuevo mordido generando otro valor tonal.

A partir de este punto, el proceso se repite tantas veces como pantallas serigráficas se hallan preparado. Para un ciclo de tres películas, restaría una tercera y última estampación que se registra de la misma manera que la anterior. Esta tinta ocupará un área mayor que la precedente restringiendo la zona que deberá ser atacada nuevamente por el ácido. **[fig. 8c]**

Consumido el último intervalo de acción del mordiente y lavada la matriz para eliminar todo resto de ácido, las tintas y el granulado son eliminados con disolvente. Convenientemente desengrasada, la plancha queda dispuesta para su impresión.

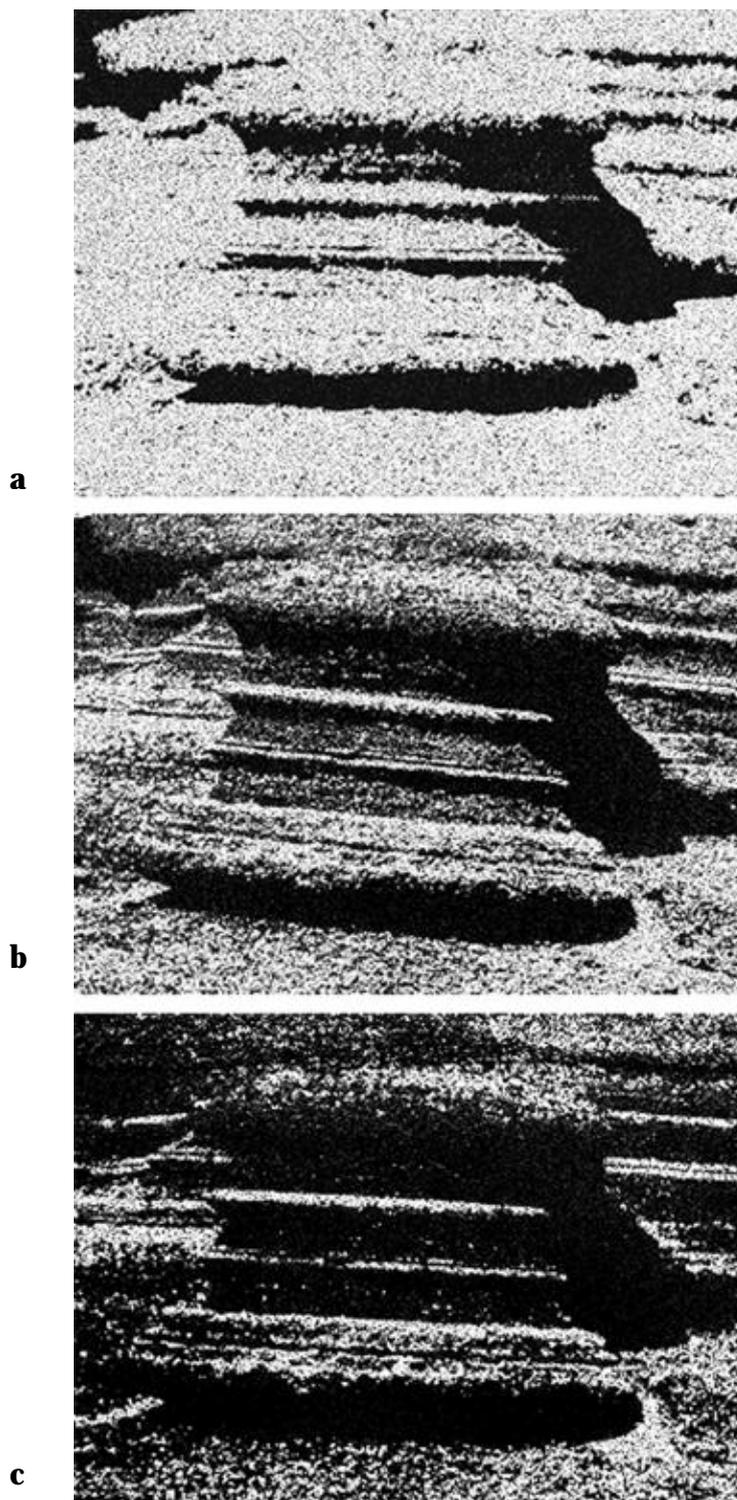
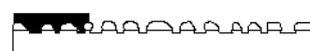
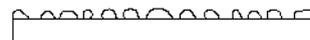


Fig. 8. Aguatinta serigráfica por etapas:
a. 1ª estampación sobre el metal + 1º mordido.
b. 2ª estampación sobre el metal + 2º mordido.
c. 3ª estampación sobre el metal + 1º mordido.

Síntesis del Proceso. «Aguatinta serigráfica por etapas»

1. Realización de separación de tonos en películas fotográficas de alto contraste
2. Obtención de las pantallas serigráficas por el método directo a partir de las separaciones tonales.
3. Desengrasado de la Plancha.
4. Granulado con aerosol.
5. Primer mordido breve.
6. Primera estampación serigráfica sobre la plancha de la imagen con menor masa de negros.
7. Segundo mordido.
8. Segunda estampación serigráfica sobre la plancha de la imagen con mayor masa de negros.
9. Tercer mordido.
10. El proceso puede repetirse tantas veces como número de pantallas serigráficas tengamos.
11. Eliminación con disolvente de las tintas serigráficas y del granulado de aguatinta.



C. Recursos de impresión:

Los recursos de impresión, que abarcan tanto los métodos de entintado como los modos de llevar a cabo la estampación, quedan reducidos en esta ocasión prácticamente a los entintados. Una de las enormes ventajas de este proceso es que nos permite conjugar tonos variables sobre una misma plancha, facilitando notablemente la estampación de la misma.

Por otro lado, la matriz así generada produce efectos de una gran delicadeza con la conjunción de la gama tonal y la configuración formal del grano producido con aerosol. Por ello, los recursos de entintado deben buscar resaltar las singularidades del proceso.

En este procedimiento, por medio del rodillo, es decir, estampando en relieve, se acentúa el papel protagonista del grano, otorgando un resultado mucho más sutil que con un entintado en hueco. A esto debe unirse el hecho de que la matriz es un positivo en relieve. Si se estampa en hueco generará una imagen negativa. De esto no debe inducirse una necesidad de estampar en relieve porque la imagen positiva sea en relieve. Más bien al contrario, las experiencias previas son las que hacen concluir: primero, que el entintado más afín a este proceso es en relieve; y, segundo, que si queremos que en la estampa final el resultado sea positivo, utilizaremos películas positivas y si deseamos lo contrario, haremos lo propio con películas negativas.

El entintado más sugerente y que ha proporcionado resultados más interesantes sobre este tipo de matrices aúna el entintado con rodillos duro y blando. Utilizando dos colores distintos con el grado máximo de viscosidad, es decir, sin añadir nada de aceite a la tinta, primero se aplica el rodillo duro, con el color más oscuro,

sobre la superficie de la plancha, sin ejercer ninguna presión al desplazarlo. A continuación se hace lo propio con el rodillo blando, transfiriendo un color claro a la superficie de la plancha, esta vez ejerciendo mayor presión, de forma que el segundo color llega a zonas donde el primero no llegó. Además, el segundo color modifica al primero al mezclarse con él en la superficie de la matriz. El efecto de las estampas así obtenidas es el de un puntillismo cromático muy sugerente.

III.6.2. Fotograbado por procedimientos serigráficos de levantado: fotograbado al azúcar y a la goma.

Parece posible que Hercules Seghers ya hubiese utilizado procedimientos de levantado en combinación con la aguatinta desde el siglo XVII, es decir, unos ciento cincuenta años antes de que Gainsborough aplicara técnicas de levantado de barniz sobre un fondo de aguatinta en sus estampas de los años 1770-1780. También Alexander Cozens creó y publicó por esos años, entre 1784-1785, una gran serie de planchas para ilustrar una obra sobre el dibujo de paisaje, en las que utilizó una mezcla de tinta y goma arábica para facilitar el levantamiento.

La posibilidad de realizar, con pluma o pincel, directamente la imagen positiva sobre la plancha ha atraído desde entonces la atención del artista.

El principio sobre el que se asientan estos procedimientos es constante: la imagen se realiza directamente sobre la plancha con una sustancia de dibujo y a continuación la plancha se recubre con un resistente al ácido, insensible al agente disolvente de la sustancia de dibujo, de manera que éste elimina la imagen sin afectar a la capa protectora frente al ácido. Tradicionalmente se han utilizado productos de dibujo que contienen sustancias solubles en agua con la peculiaridad de que no secan completamente (la glicerina, la goma arábica, la goma-guta o diversas soluciones de azúcar) en combinación con barnices grasos, como productos de levantado. De esta forma, el producto de dibujo mantiene permeable la capa de barniz, facilitando que el agua penetre en la imagen y disuelva el producto de dibujo, arrastrando consigo el barniz que lo recubre.

Principio procedimental.

Centrándonos ya en lo que interesa concretamente a este trabajo, realizar un fotograbado por procedimientos de levantado significa configurar una imagen fotográfica sobre la plancha por medio de un producto de dibujo, que, una vez barnizada la plancha, será disuelto. La diferencia es que, en lugar de dibujar directamente sobre la plancha con el producto de dibujo, recurrimos al medio serigráfico como vehículo y estampamos una imagen fotográfica sobre la plancha de metal utilizando como sustancia de impresión el producto de dibujo, que en este caso sería más apropiado denominar producto de estampación. Este procedimiento tienen la ventaja de utilizar una película positiva en la creación de la pantalla serigráfica para obtener una matriz positiva en hueco, pudiéndose recurrir a una fotocopia de la imagen deseada, sin necesidad de elaborar la película en el laboratorio.

Los aspectos más significativos y singulares de este proceso corresponden, por tanto, a la fase de estampación serigráfica sobre el metal, ya que una vez elaborada la imagen sobre la matriz, el resto del procedimiento será el mismo que para las imágenes dibujadas, es decir, recubrimiento de la plancha con el producto de levantado, disolución del producto de dibujo o estampación y grabado al ácido.

Como punto de partida, la plancha de metal debe ser profundamente desengrasada. Un baño de mateado previo se convierte en una operación necesaria para que el producto de estampación se adhiera correctamente sobre la plancha. Asimismo, puede ser sometida a un resinado antes de ser estampada: esta operación mejora la adherencia del producto de estampación, y evita granular más tarde. No obstante, describiremos el procedimiento sin granulado previo a fin de dar cabida a variantes que no lo incluyen.

IV.6.2.1. Elaboración de la imagen.

En esta primera fase, dos son los aspectos fundamentales que definen de manera decisiva las peculiaridades de los resultados: el producto de estampación y la estampación serigráfica propiamente dicha.

A. El producto de estampación: de naturaleza hidrosoluble, el producto de estampación debe cumplir, ante todo, unas condiciones de consistencia que lo conviertan en una sustancia susceptible de ser estampada a través del tejido serigráfico.

Existen gran número de variantes en las fórmulas de elaboración del producto de dibujo para este tipo de procedimientos: la más sencilla asocia una solución saturada de azúcar y tinta china al 50%; otras variantes incluyen goma arábica, acuarela de gutagamba, gouache, glicerina o, incluso, jabón. La introducción de otros ingredientes puede servir para que la imagen agarre mejor sobre la plancha pero influye también en la consistencia de la sustancia, y por tanto en la versatilidad a la hora de ser aplicado¹⁵⁷.

Entre las fórmulas experimentadas, podemos destacar dos opciones como viables para ser utilizadas en la estampación serigráfica, dando nombre a los dos procesos que se enuncian: el primero basado en el azúcar y el segundo en la goma arábica.

¹⁵⁷ Para ampliar información sobre las fórmulas de grabado al azúcar, pueden consultarse:
 BUCKLAND-WRIGHT, J., *Etching and engraving. Techniques and the modern trend*, (1953), Nueva York, Dover, 1973, pp. 129-133.
 CHAMBERLAIN, W., *Agua fuerte y grabado*, op. cit., pp. 63-66.
 HAYTER, S.W., *New ways of gravure*, (1949), Londres, Oxford University Press, 1966, pp.
 LO MONACO, L., op. cit., pp. 129-135.

Fotograbado al azúcar:

Agua saturada de azúcar	100 cc
Tinta china	50 cc
Jabón líquido	unas gotas

La solución saturada de azúcar debe adquirir una consistencia similar a la de un jarabe, pero cuanto más densa sea ésta, tanto mejor, ya que la tinta tiende a volver la sustancia excesivamente líquida, que, si bien puede ser bueno para dibujar a pincel o a pluma, supone un factor perjudicial para la estampación serigráfica. De ahí, que se haya reducido su proporción con respecto a la fórmula tradicional. La función del jabón es la de aumentar la adherencia sobre la superficie metálica. La solución azucarada puede ser sustituida por leche condensada, cuya viscosidad se presta adecuadamente a ser estampada a través del tamiz.

Fotograbado a la goma:

Goma arábica	100 cc
Gouache	100 cc
Jabón líquido	unas gotas

Es aconsejable preparar la goma arábica en una concentración más alta de lo habitual, para que la sustancia gane en viscosidad. El gouache, no obstante, al contrario que la tinta china, posee una buena consistencia que contribuye a dar al producto de estampación la cualidad cremosa que necesita.

B. Estampación serigráfica: el primer e importante aspecto a tener en cuenta en este procedimiento, en la fase serigráfica, es la naturaleza del producto de estampación. Como se trata de sustancias hidrófilas, la preparación sensible del tejido debe hacerse en consecuencia. Indudablemente, la solución óptima es recurrir a una

emulsión adecuada para tintas al agua. Sin embargo, como la finalidad de la pantalla es la impresión de una única imagen, sobre el metal, es posible utilizar la emulsión para tintas con base de disolvente, siempre y cuando se someta la pantalla a una postinsolación, una vez revelada y seca.

La elección de la malla serigráfica es una operación relevante porque influye en el detalle de la imagen y, de manera más importante, en el grosor de la capa del producto de estampado sobre el metal. Los tejidos finos no son demasiado aconsejables para este procedimiento ya que el depósito sobre el metal es excesivamente delgado. Los tejidos más idóneos se hallan entre 43h y 90h. Las tramas anchas (43h o 60h) son apropiadas para estampar con sustancias bastante densas, permitiendo que la consistencia del producto imponga en cierta medida sus propias cualidades al traspasar la trama. Las sustancias menos viscosas traspasan fácilmente mallas de 90h, ocasionando un registro de la imagen más fiel.

En especial cuando se use malla de 90h., aunque es aconsejable en todos los casos, es necesario realizar una sobreimpresión húmedo sobre húmedo, ya que un depósito excesivamente delgado del producto de estampación sobre el metal puede ocasionar que el tramado del tejido, al no generar una capa completamente homogénea, permita el acceso del barniz hasta la superficie de la plancha y, por consiguiente, impida, en la fase de levantado, el descubrimiento correcto del metal en las zonas de imagen.

IV.6.2.2. Barnizado.

El barnizado consiste en recubrir la plancha estampada con un producto cuyo disolvente sea distinto al del producto de estampación, por tanto, en este caso, que no se disuelva con agua. Además, el barnizado debe proporcionar una capa muy fina para que el producto de estampación, al disolverse, arrastre el barniz con facilidad

y sin ocasionar pérdidas en la imagen y, por otro lado, constituir un firme protector contra el ácido.

Producto de levantado: teniendo en cuenta las características de la capa que otorga la estampación serigráfica, el producto de levantado que mejor se adapta al barnizado es aquél que otorga una capa más fina. Entre las fórmulas de barnices experimentadas señalaremos las tres que mejores resultados han proporcionado:

BARNIZ DE ALCOHOL	
Resina	100 gr.
Alcohol	300 cc

BARNIZ DE GRABAR DILUIDO	
Cera virgen	25 gr.
Betún de Judea	25 gr.
Aguarrás	1000 cc

BARNIZ DE BETÚN ⁶¹⁵⁸	
Betún de Judea	6 gr.
Gasolina Super	100 cc

Con cualquiera de estos tres productos es aconsejable proceder al barnizado por vertido ya que así se obtiene una capa muy homogénea y se evita la posibilidad de arrastrar el producto de estampación al usar brocha o pincel. Cuando la capa de producto de estampación sea generada por una malla de 90h., por consiguiente

¹⁵⁸ Fórmula de barniz de levantado propuesta por el profesor José Fuentes, quien recomienda mezclar el betún con la gasolina mediante agitación y dejar reposar preferiblemente durante 24h. antes de su uso.

bastante delgada, el barniz de betún 6 responde mejor que los otros dos, pues otorga una capa finísima y un registro de levantado perfecto.

IV.6.2.3. Levantado de la imagen.

Una vez seca la capa de barniz, el producto de estampación es disuelto en agua, arrastrando consigo la capa de barniz que lo recubre y dejando el metal desnudo en la zonas de imagen. Esta operación puede llevarse a cabo con agua corriente fría, ayudándonos, si fuera preciso, de un algodón. También es posible recurrir a una cubeta con agua templada donde se introduce la plancha. En cualquier caso, debe tenerse presente que el levantado es una operación relativamente corta. Si después de aproximadamente media hora, el producto de estampación no se ha disuelto por completo, es síntoma de que existen problemas, bien en la elaboración de la imagen, bien porque la capa de barniz sea excesivamente gruesa.

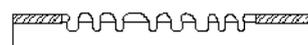
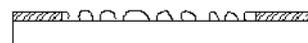
IV.6.2.4. Grabado al ácido.

Tras la operación de levantado, la capa de barniz deja el metal al descubierto configurando un negativo de la imagen. Dicha imagen debe ser dotada de una estructura granular si se desea que la estampación posterior (en hueco) reporte al papel esa misma imagen positiva.

Primero se someterá la matriz a un mordido breve con el fin de registrar hasta los detalles más sutiles. A continuación, una vez lavada y seca la plancha, se realizará el granulado, bien mediante aerógrafo, bien mediante aerosol, de manera que no sea preciso calentar la matriz para fundir el grano, y se procederá al grabado al ácido definitivo.

Síntesis del Proceso.
«Fotograbado por procedimientos de levantado»

1. Realización del positivo de alto contraste.
2. Obtención de la pantalla serigráfica por el método fotoquímico directo.
3. Desengrasado y mateado de la plancha.
4. Estampación serigráfica sobre el metal con el producto de levantado.
5. Barnizado.
6. Levantado del barniz.
7. Mordido breve de desengrasado.
8. Granulado.
9. Mordido.
10. Eliminación del barniz.



IV.6.2.5. Variantes del proceso.

La matriz obtenida mediante este procedimiento, incluyendo el granulado, no difiere demasiado de los resultados que otorga el proceso de fotoaguatinta descrito con anterioridad. Por ello, a partir de este punto, se ha especulado principalmente con el recurso del lenguaje gráfico que pudiera derivarse de este procedimiento, tomando como baluarte la ventaja que supone poder estampar más de una vez la misma imagen sobre la misma matriz. Distinguiremos a continuación dos alternativas que arrancan desde el mismo punto, una imagen creada serigráficamente sobre el metal con el producto de estampación, sea al azúcar o a la goma, barnizada y, seguidamente, lavada para disolver el producto de estampación:

A. Sobreimpresión con fuera de registro.

En este caso, se procede tal y como se ha descrito en el proceso genérico: se somete la matriz a un mordido breve, se granula y se procede al grabado al ácido. Pero en esta ocasión, no se buscará la obtención de un negro como valor tonal del granulado sino que se detendrá el mordido en un valor tonal intermedio, hecho que se constata elaborando una plancha de pruebas. Concluido el mordido, el barniz y el granulado son eliminados de la superficie metálica, pudiéndose entonces, realizar una prueba de estado.

A partir de aquí, el proceso se inicia de nuevo. Sobre la plancha bien desengrasada, se estampa la misma imagen anterior. Puede optarse entre volver a utilizar la misma pantalla, estampando la imagen ligeramente fuera de registro, o bien utilizar otra malla más fina que contenga la misma imagen. Por ejemplo, si en la primera impresión se utilizó una malla de 60h., ahora se recurrirá a una de 90h. De esta forma, no sólo se potencia el fuera de registro, sino que, además, esta segunda impresión registrará más detalles que la anterior. Concluida la segunda estampación, la

matriz es barnizada y lavada para disolver el producto de estampación. A continuación, el grabado al ácido, con mordido breve y granulado previos, servirá para otorgar el valor tonal más oscuro. La matriz que se obtiene mediante este proceso de sobreimpresión proporciona un efecto vibrante, que se verá potenciado en mayor o menor medida en función de la proximidad entre los dos valores tonales y del fuera de registro creado.

B. Mordida abierta y línea de contorno.

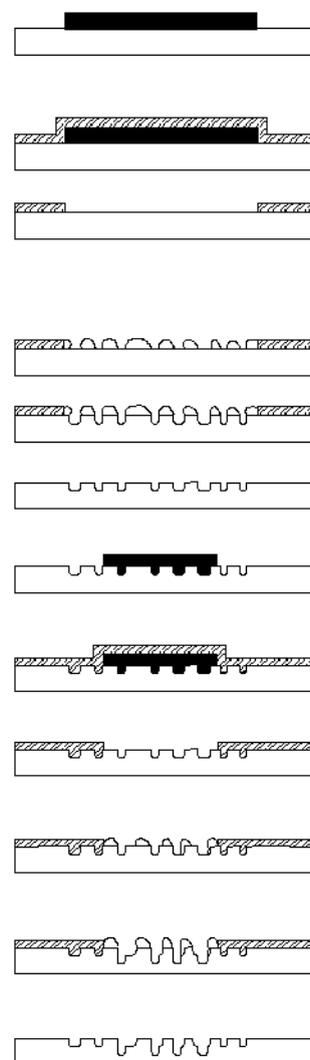
En esta segunda alternativa, la plancha sin granular es sometida durante una primera fase inicial a la acción de una concentración ácida muy fuerte. Esto provoca un ataque violento que se manifiesta en la generación de un surco a lo largo del contorno de la imagen, y que hace que los pequeños detalles en relieve se conviertan en pequeños cráteres. Tras algunos minutos de mordida violenta, la plancha se lava y se pasa a un baño de ácido mucho más moderado para profundizar el grabado de manera más controlada.

Este tipo de tratamientos proporciona imágenes ambiguas y, en función de su estructura, puede generar elementos de confusión al propiciar que los detalles sutiles cobren excesiva importancia en la estampa.

Complicando aún más el procedimiento, es posible asociar a esta imagen un tanto indefinida, una segunda estampación con la misma pantalla utilizada anteriormente. Sin embargo, ahora no se repetirá el mismo proceso de levantado. La segunda estampación se lleva a cabo con tinta serigráfica con base de disolvente. Como se trataba de un positivo, ahora disponemos de un positivo en relieve. Si la plancha se muerde directamente, obtendremos una información positiva de la antigua imagen, pero esta vez en relieve.

Síntesis del Proceso.
«Fotograbado por procedimientos de levantado»
[Sobreimpresión con fuera de registro]

1. Realización del positivo de alto contraste.
2. Obtención de las pantallas serigráficas por el método fotoquímico directo: 60h y 90h, con la misma película.
3. Desengrasado y mateado de la plancha.
4. Estampación serigráfica (pantalla 60h) sobre el metal con el producto de levantado.
5. Barnizado.
6. Levantado del barniz.
7. Mordido breve de desengrasado.
8. Granulado.
9. Mordido.
10. Eliminación del barniz y del granulado.
11. 2ª estampación (pantalla 90h) con el producto de levantado.
12. Barnizado.
13. Levantado.
14. Mordido breve y 2º granulado.
15. Mordido.
16. Eliminación del barniz y del granulado.



Síntesis del Proceso.
«Fotograbado por procedimientos de levantado»
[Mordida abierta y línea de contorno]

1. Realización del positivo de alto contraste.
2. Obtención de la pantalla serigráfica por el método fotoquímico directo.
3. Desengrasado y mateado de la plancha.
4. Estampación serigráfica sobre el metal con el producto de levantado.
5. Barnizado.
6. Levantado del barniz.
7. Mordida violenta.
8. Eliminación del barniz.
9. 2ª estampación con producto de reserva.
10. Mordida débil.
11. Eliminación del producto de reserva.



IV.6.2.6. Recursos de impresión.

Tanto si se trata del proceso genérico como de la 1ª variante (sobreimpresión con fuera de registro), los recursos de impresión se apoyan principalmente en los entintados en hueco. En este sentido, resulta interesante potenciar la ambigüedad que genera el efecto de fuera de registro producido por la sobreimpresión serigráfica, recurriendo al entintado:

1. *Entrapado*: más que un método de entintado, el entrapado es una variante al entintado habitual en hueco, en la fase de limpieza superficial de la plancha. Cuando ésta ha sido concluida, haciendo uso de una tarlatana limpia, se provoca que la tinta rebose las tallas efectuando un movimiento suave sobre toda la superficie. De esta forma, se crea un efecto envolvente y los negros se vuelven más profundos.
2. *A la poupée*: la posibilidad de este método de entintado con muñecas, de generar una imagen con varios colores en hueco de una sola pasada, constituye un recurso muy apropiado a los procedimientos descritos, siempre que la estructura compositiva de la imagen lo permita, ya que de lo contrario la aplicación de colores puede resultar gratuita.
3. *Hueco con velo en relieve*: la plancha, una vez entintada en hueco y limpia su superficie, es entintada a rodillo haciendo uso para ello de una tinta transparente. El velo transparente, llamado así porque no posee carga de pigmento, se mezcla con una mínima cantidad de color, que puede ser la propia tinta empleada en la talla u otra diferente. El velo otorga a la estampa una tonalidad global que anula el contraste del tono del papel y proporciona un carácter más envolvente.

4. *Hueco velado*: entintando en hueco con una tinta a la que hemos incorporado una cantidad sustancial de base transparente se obtiene un resultado de cierto desvanecimiento de la imagen, ya que pierde contraste, pero que, en el caso de la matriz obtenida por medio de la 1ª variante, sobreimpresión con fuera de registro, potencia esa vibración.

En la segunda de las variantes, la mordida violenta ha generado una línea de contorno y, al mismo tiempo, al carecer de estructura granular, ha desvirtuado la configuración negativo-positiva de la imagen, invirtiendo los valores en las zonas amplias. El entintado en hueco potencia la línea de contorno pero proporciona una imagen confusa al dar excesiva relevancia a los pequeños detalles. Completando este resultado con un entintado en relieve, aportaremos masas estructurales a la imagen, que contribuirán a definir la composición en la estampa.

III.6.3 Fotograbado con distintos niveles de relieve y entintado al roll-up:

La técnica del roll-up, utilizada en el marco de la actividades de investigación gráfica del Atelier 17, es principalmente un método de entintado que permite realizar una estampa en colores con sólo una pasada por la prensa. Sus fundamentos se asientan en los mismos principios que definen las bases de la litografía, es decir la relación de mayor o menor incompatibilidad entre dos sustancias con distintas viscosidades, de ahí que el agua y el aceite se repelan entre sí. Hayter supo potenciar ese principio y adaptarlo al grabado en metal, fomentando para ello, la versatilidad con que las tintas de impresión posibilitan la alteración de su grado de viscosidad en función de la cantidad de aceite que se les añade o del tipo de tinta¹⁵⁹. En sus propias palabras,

«(...) supongamos que ponemos una mancha de color de baja viscosidad sobre una placa de cristal. A continuación, cubrimos un rodillo de gelatina con una fina capa de un segundo color, de una viscosidad netamente más fuerte, y lo pasamos sobre la mancha. El segundo color será rechazado por el primero, de forma que la mancha del primer color será rodeada por el segundo. Por el contrario, si preparamos un segundo color de viscosidad igual o inferior a la de la mancha, al pasarlo por encima de ella, el resultado será un doble color ya que el segundo color habrá absorbido al primero».¹⁶⁰

La astucia de Hayter fue asociar tres factores que hacen de este principio un proceso más complejo: la distinta viscosidad de las tintas, con rodillos de diferente dureza y con la realización de una matriz en diferentes niveles de relieve, de forma que

¹⁵⁹ Las tintas tipográficas, por ejemplo, son menos viscosas que las calcográficas, sin añadir aceite en ningún caso.

¹⁶⁰ HAYTER, S.W., *New ways of gravure*, , op. cit., p. 151.

cada rodillo alcance un nivel de la matriz, produciendo una estampa en varios colores con una sola pasada por el tórculo.

Principio procedimental:

Interrelacionando el proceso de Hayter con la imagen fotográfica, dicho procedimiento cobra un cariz de singularidad cuando se asocia a una matriz fotograbada sometida a un mordido escalonado, donde cada nivel de mordido corresponde a una variación fotográfica del mismo referente. Realmente se trata de establecer un vínculo entre la variable del tiempo sobre un referente determinado, que permite la transformación global o parcial de ese referente (recogido fotográficamente a modo de secuencias consecutivas de un fenómeno en movimiento), y su traslación a la estructura espacial de la matriz: cada toma se registra en la matriz como un nivel de mordida, de manera que el fenómeno descompuesto en distintas secuencias, vuelve a reconstruirse en el plano gráfico. A continuación, la matriz es entintada al roll-up, proporcionando así, una estampa en varios colores con una sola pasada por el tórculo.

Tres son, por tanto, los aspectos imbricados en esta interrelación: un referente fotográfico variable, descompuesto en secuencias fotográficas correlativas, la elaboración de una matriz fotograbada en distintos niveles de relieve, y la estampación de la matriz siguiendo el método de entintado al roll-up.

I.V.6.3.1. Referente fotográfico variable.

Aunque en todos los ejemplos propuestos el referente fotográfico condiciona el procedimiento gráfico desarrollado, en este caso concreto cobra un cariz particular pues se trata de un referente con unas características bien determinadas. En él se dan conjuntamente elementos estáticos y elementos variables, elementos que

permanecen inalterables y elementos que sufren alguna transformación formal. Tomando un ejemplo concreto de ello, nos centraremos en el referente utilizado en el desarrollo de este procedimiento. Una composición de espigones de hormigón conforma la estructura estática de la imagen, el marco referencial sobre el que se encuadra la imagen. Las olas constituyen el elemento variable: en constante movimiento, chocan contra el malecón, velando y desvelando sus geométricas formas. Ante esta escena se toman una serie de imágenes teniendo en cuenta la necesidad de mantener el encuadre fijo, enfocando los elementos estáticos.

De cada toma fotográfica se realiza una película de alto contraste al tamaño de la matriz, de forma que si superponemos las distintas películas, los elementos estáticos coinciden, apreciándose diferencias allí donde han intervenido los elementos variables.

IV.6.3.2. Fotograbado con mordido escalonado.

Para elaborar una matriz fotograbada con distintos niveles de relieve es aconsejable utilizar el método de estampación serigráfica sobre el metal frente al emulsionado fotosensible. Las películas fotográficas corresponden a tomas diferenciadas, por tanto es necesario elaborar la plancha en varias fases, tantas como películas constituyan la imagen. Con el emulsionado fotosensible, esto exigiría emulsionar y procesar cada película de manera completa, es decir, eliminando la emulsión procesada y emulsionando nuevamente para la siguiente película, con las consecuentes dificultades en el registro de cada imagen. En cambio, la estampación serigráfica sobre el metal tiene la ventaja de reducir el número de operaciones, simplificando un procedimiento ya de por sí complejo y facilitando las

sobreimpresiones de las distintas secuencias mediante el registro habitualmente utilizado en la estampación serigráfica.

Por tanto, una vez obtenidas las películas de alto contraste, se realizan las pantallas serigráficas correspondientes, siguiendo, como viene siendo habitual en nuestro trabajo, el método directo de emulsionado de la malla.

Para la estampación serigráfica sobre el metal se recurrirá, en esta ocasión, al barniz de grabar¹⁶¹, atendiendo principalmente a dos razones:

1. La acción del ácido va a ser prolongada, por tanto se requiere un agente con un índice alto de protección, que evite la pérdida de los detalles más sutiles. Las tintas serigráficas con base de disolvente poseen una resistencia limitada y no son adecuadas a este caso.
2. Será necesario eliminar el producto de estampación antes de sobreimprimir la matriz para elaborar el siguiente nivel de relieve, dado que las imágenes no se corresponden en el área ocupada sobre la matriz, como sucedía en el fotograbado fotoserigráfico por etapas. El barniz de grabar resulta sencillo de eliminar, factor que agiliza el proceso y reduce las complejidades. Tintas especiales como las epoxi son inviables en este procedimiento pese a su perfecta respuesta ante acciones prolongadas del ácido, ya que, una vez catalizadas sobre la superficie metálica, es imposible su eliminación.

¹⁶¹ Véase pp. 218-19

Fases del proceso de elaboración de la matriz:

La matriz, una vez concluida, constará de tantos niveles de relieve como películas distintas utilizemos. Dado que el escalonamiento de la plancha está directamente relacionado con su entintado posterior al roll-up, debe tenerse presente la correlación entre niveles de mordido y número de rodillos que se van a utilizar. Disponiendo de tres rodillos, blando, semiblando y duro¹⁶², puede elaborarse una matriz con tres niveles de relieve (a los que se suma un cuarto nivel en hueco), recurriendo a la estampación de tres imágenes sobre el metal.

En este caso concreto, nos referiremos al proceso con dos películas, sintetizando así el principio básico del procedimiento, válido para cualquier nivel de complejidad superior.

Sobre la matriz bien desengrasada se realiza la primera estampación serigráfica con barniz de grabar. Una vez seco éste, la plancha se somete a la acción de un mordiente débil pero prolongado (como valores orientativos para plancha de cinc, una solución al 4% de ácido nítrico durante 1 hora y 45 minutos). Concluido el grabado, se lava la plancha y se elimina el barniz, siendo posible en este punto, realizar pruebas de estado con los distintos entintados.

Reiterando la operación de desengrasado de la matriz, se procede a la segunda estampación. La nueva imagen presenta transformaciones respecto a la primera, pero existen elementos coincidentes que han permanecido inalterados. Esto nos permite registrar con facilidad por medio de un acetato. Esta segunda estampación

¹⁶² La dureza de los rodillos se mide en shore. Como dato orientativo, Ramos Guadix considera blanda una dureza inferior a 40° shore. El propio Hayter utiliza la terminología de duro y blando cuando describe la técnica del roll-up, tomando como duro un rodillo de caucho y como blando uno de gelatina o plástico.

abarca zonas ya grabadas de la matriz y zonas aún sin grabar, con lo cual la rasqueta serigráfica al recorrer la superficie del metal actúa como si de un rodillo se tratara: no alcanza las áreas demasiado profundas o pequeñas, pero sí aquellas que por su extensión han generado una calva, y, lógicamente, las que permanecen sin grabar.

Es interesante tener este aspecto en cuenta a la hora de estructurar el orden en que las imágenes van a ser estampadas sobre la matriz, ya que de ello depende directamente el escalonamiento del grabado. Por lo general, es preferible comenzar con la película que presente zonas más amplias de imagen y de no imagen, especialmente de no imagen, pues es en ellas donde actuará el ácido generando las mencionadas calvas, plataforma a su vez de la segunda película para generar otro nivel de relieve más profundo. Gráficamente, este hecho queda claramente reflejado en las pruebas de estado realizadas en cada una de las fases, como señalaremos en el siguiente apartado centrado en la estampación de la matriz.

Realizada, por consiguiente, la segunda estampación, la plancha vuelve a someterse a la acción del ácido en las mismas condiciones de concentración y tiempo de mordiente. Para dos niveles de relieve, la matriz queda así concluida, una vez lavada y eliminado el barniz.

Puede suceder que la sobreimpresión proporcione zonas confusas en la imagen por la interacción poco diferenciada de las dos o más películas estampadas, o que la segunda estampación interfiera en áreas de la primera que interesan al resultado gráfico de la imagen. En estos casos, se recurre a la reserva con barniz de aquellas zonas sobre las que no se desee incidir.

Síntesis del Proceso.
«Fotograbado escalonado y entintado al roll-up»

1. Realización de películas fotográficas de alto contraste. Asociación de distintas imágenes fotográficas de un mismo referente variable.
2. Obtención de las pantallas serigráficas por el método directo a partir de las películas.
3. Desengrasado de la plancha.

4. 1ª estampación serigráfica con barniz de grabar sobre la matriz.



5. Primer mordido, lento pero prolongado.



6. Eliminación del barniz.



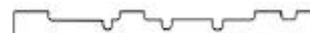
7. Segunda estampación con barniz sobre la misma matriz.



8. Segundo mordido. Ácido débil, mordida prolongada.



9. Eliminación del barniz.



10. Entintado al roll-up.

1. Entintado en hueco: tinta de viscosidad media.



2. Entintado en relieve con rodillo duro: tinta de viscosidad baja.



3. Entintado en relieve con rodillo blando: tinta de viscosidad alta.

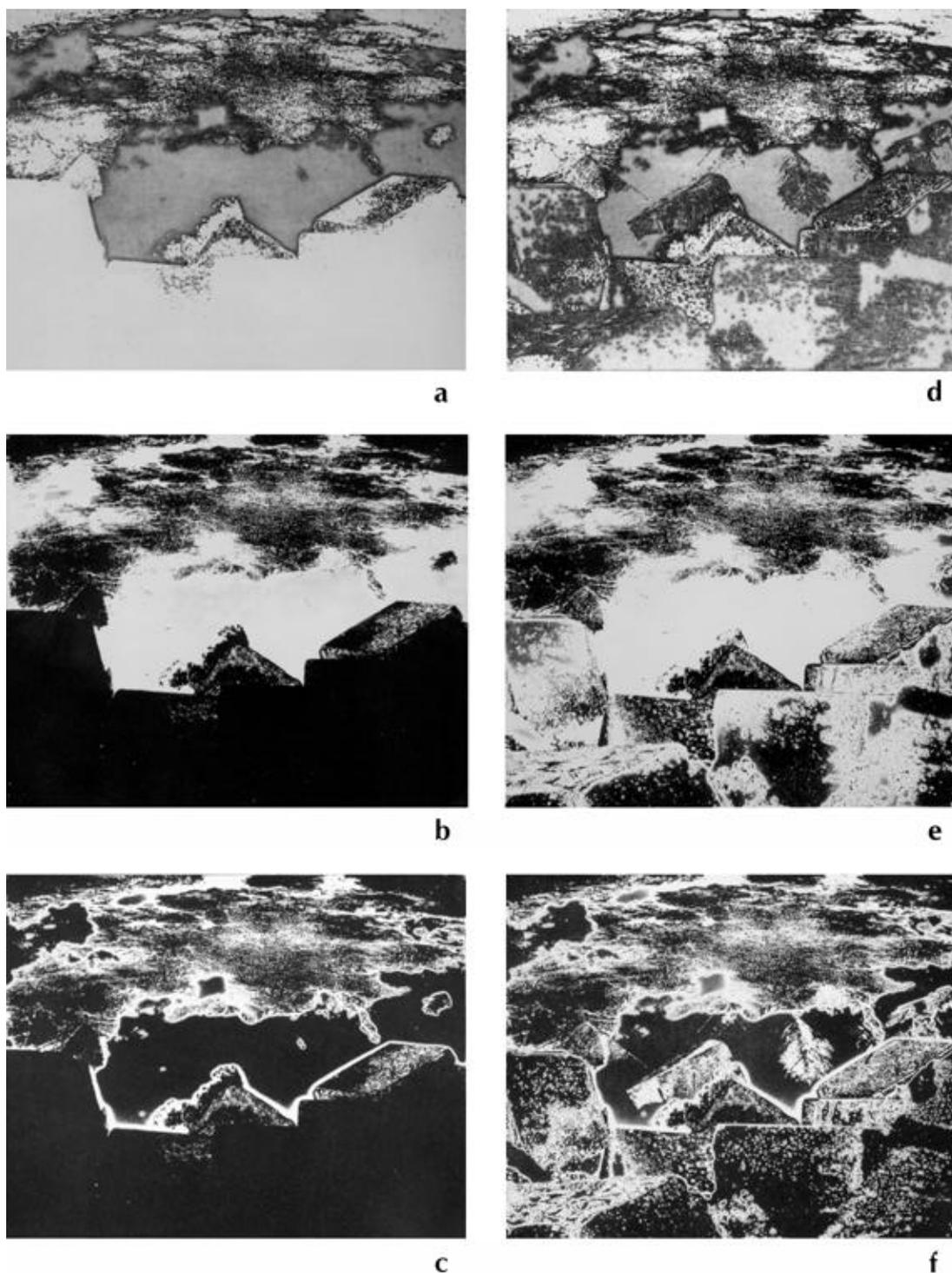


11. Prueba impresa.



IV.6.3.3. Entintado al roll-up.

Como ya adelantamos anteriormente, el hecho de eliminar el barniz al término de cada fase, posibilita realizar pruebas de estado y seguir de manera más directa la evolución de la matriz, controlando las zonas abarcadas por cada rodillo en función de su dureza, tal como se aprecia comparando las pruebas correspondientes a las dos fases procesuales que acabamos de describir: observando con detenimiento las diferencias entre los entintados con rodillo duro y blando de la segunda fase, puede apreciarse de manera muy clara la función de las calvas generadas tras el mordido de la primera fase. Sólo el rodillo blando desvela la formas ocultas al recorrido superficial del rodillo duro.



1^a Fase de elaboración de la matriz,
con una estampación y un grabado ácido.
a. entintado en hueco.
b. entintado en relieve, rodillo duro.
c. entintado en relieve, rodillo blando.

Fig. 9.

2^a Fase de elaboración de la matriz,
con dos estampaciones y dos grabados ácidos.
d. entintado en hueco.
e. entintado en relieve, rodillo duro.
f. entintado en relieve, rodillo blando.

La impresión de este tipo de matrices por el método de las viscosidades de Hayter contribuye a generar una imagen gráfica un tanto insólita, un rumor visual del referente fotográfico trasladado al terreno de una cercana abstracción gráfica.

El procedimiento utilizado por Hayter para generar una estampa en colores sin que éstos se mezclen, sigue el siguiente orden: entintar a tarlatana con la tinta de mayor viscosidad; a continuación, con un rodillo duro y sin ejercer presión se deposita la tinta menos viscosa; y por último, con un rodillo blando (preferentemente de gelatina), se aplica sobre la placa un color con viscosidad media¹⁶³.

Pero, aunque ésta supone la combinación lógica para que los colores conserven su luminosidad, existen variables que deben tenerse en cuenta ya que modifican el resultado (sobre todo con referencia al efecto de relieve), como es el grado de saturación de los colores o la relación de participación o complementariedad de unos con otros. Al efecto, Hayter expone en su obra un esquema significativo de la complejidad de variaciones que este método de entintado supone¹⁶⁴.

Hay que añadir, además, que el orden de aplicación de las tintas puede ser alterado, modificando así la reacción de unos colores con otros y, como veíamos anteriormente en las palabras de Hayter, provocando un doble color. Por ejemplo, si se aplica primero el rodillo blando con la tinta más viscosa y a continuación el rodillo duro con la tinta menos viscosa, el color correspondiente a los relieves más elevados de la matriz aparecerá en la estampa como la mezcla de los colores de ambos rodillos.

¹⁶³ HAYTER, *New ways of gravure*, op. cit., pp. 154-157.

¹⁶⁴ HAYTER, *ibíd.*, cap. 12.

A la hora de entintar, existen dos factores variables, cuyo papel es decisivo para el control de una edición uniforme:

1. La temperatura ambiental, que afecta al secado de las tintas. Este es probablemente el factor más inestable y, por ello, difícil de controlar. Incluso en condiciones de temperatura constante, el contacto de la tinta con el aire puede provocar un aumento de la viscosidad en un determinado espacio de tiempo, alterando paulatinamente en una edición la relación entre los distintos colores. Resulta aconsejable, para combatir este fenómeno, mantener los colores preparados con su viscosidad máxima y sólo ajustarla en las cantidades límite que permitan adecuar tiempo de conservación y capacidad de edición.
2. La presión con que se aplica el rodillo sobre la plancha. Este factor se controla básicamente con la experiencia, y las indicaciones que puedan hacerse al respecto sólo son orientativas. Resulta además imprescindible contar con rodillos cuyo recorrido sea mayor que el ancho de las planchas a entintar, evitando tener que pasar más de una vez sobre la superficie del metal. No obstante, cuando se realiza la primera pasada con rodillo duro y viscosidad baja, resulta positivo desarrollar el recorrido del rodillo sobre la matriz varias veces pero, eso sí, dejándolo deslizarse suavemente sobre la plancha, sin apenas presión. De esta forma, se compensa la pérdida de consistencia y fuerza del color que genera la adición de aceite a la tinta. Por el contrario, el rodillo blando, con la tinta de viscosidad alta, se desplazará una sola vez sobre el metal ejerciendo mayor presión¹⁶⁵.

¹⁶⁵ Obviamente, estas indicaciones son relativas a la utilización de dos rodillos con unas durezas específicas.

Aunque el principio del método de las viscosidades de Hayter ha constituido la base constante de los entintados realizados con la matriz fotograbada con mordido escalonado, su aplicación no ha sido lineal y mecánica sino que se han introducido variaciones motivadas por la estructura gráfica y visual de la propia matriz, como limitar el entintado en talla a una parte de la plancha, aplicar tintas con degradados o, incluso, asociarlo con la estampación adicional de fondos utilizando otra plancha.

Se muestran a continuación algunos ejemplos:



Fig. 10. Secuencias de entintado con dos rodillos:

1. rodillo duro; tinta poco viscosa.
2. rodillo blando; tinta muy viscosa.

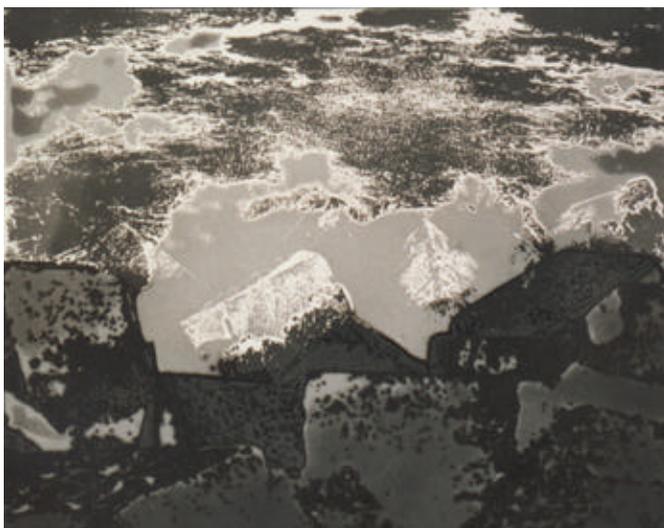


Fig. 11. Secuencias de entintado:

1. Entintado en hueco selectivo.
2. Entintado con rodillo blando; tinta muy viscosa.
3. Entintado con rodillo duro; tinta poco viscosa (los colores se mezclan).



Fig. 12. Secuencias de estampación:

- A. Plancha sin grabar entintada en relieve con degradado.
- B. Estampación de la matriz fotografada:
 1. Entintado con rodillo duro; tinta poco viscosa.
 2. Entintado con rodillo blando; tinta muy viscosa.

V. Los Fotopolímeros

V.1. Sobre el término fotopolímero.

El apelativo *fotopolímero* conjuga el prefijo foto (luz), y el término polímero (compuesto de varias partes) que define cuál es la naturaleza del material.

Un polímero es un compuesto químico, natural o sintético, que se constituye mediante una reacción química denominada polimerización por la que dos o más moléculas (monómeros) se combinan para formar otra en la que se repiten unidades estructurales de las primitivas.

Por tanto, el término *fotopolímero* designa la cualidad de polimerización de una sustancia por medio de la acción de la luz. Dicho en otras palabras, el fotopolímero es un compuesto sensibilizado en la masa que bajo la acción de la luz se polimeriza y endurece, volviéndose insoluble.

V.2. Antecedentes histórico-técnicos de los fotopolímeros.

Hablar de aspectos históricos en la aplicación de los fotopolímeros a las artes gráficas supone remontarse apenas unas décadas en el pasado, pues su introducción es tan reciente que su apelativo raras veces escapa de los muros industriales. Pero no sólo su extremada juventud y su exclusiva aplicación industrial hacen difícil hablar de aspectos históricos. Aquel aura romántica que envolvía a los investigadores gráficos de la segunda mitad del siglo pasado, apasionados por la magia fotográfica y afanados en convertirla en una matriz seriable, desapareció con la arrebatadora evolución tecnológica que nos empuja hacia una mecanización cada vez mayor. El investigador gráfico de hoy, con frecuencia trabajador del departamento químico de una gran empresa industrial, debe contentarse con manipular complejas cadenas químicas que contribuyan a mejorar un producto determinado.

Acercarnos al ámbito de los fotopolímeros implica una aproximación, aunque sea somera, al desarrollo de las materias plásticas que, sobre todo a partir de 1939, han supuesto una enorme transformación en los materiales de consumo habituales de nuestra sociedad.

En la naturaleza, la mayoría de los materiales orgánicos están constituidos por macromoléculas complejas y se obtienen a partir de compuestos orgánicos sencillos, denominados monómeros. Si estos monómeros se sueldan con otras moléculas de la misma especie, se configura una cadena molecular llamada *polímero*.

Desde las primeras décadas del siglo pasado, el hombre intentó llevar a cabo polimerizaciones sintéticas que produjeran materiales similares a los naturales, como el caso de la goma. En el año 1838 el químico francés Regnault conseguía

polimerizar por primera vez el cloruro de vinilo mediante la luz solar¹⁶⁶, pero los logros más importantes habrían de producirse sobre todo en la segunda mitad del siglo, en un período en el que la goma era una de las materias primas más importantes para la nueva civilización industrial. Así, los países que no tenían plantaciones del árbol del caucho tuvieron que ingeniárselas para fabricarse su propia goma sintética e incluso, algo más tarde, su sucedáneo del caucho, con la ventaja añadida de que estos productos eran más resistentes y estables que los naturales.

En esta línea se hallaban las investigaciones de Alexander Parker, quien en 1861, obtuvo un nuevo producto (basado en el nitrato de celulosa¹⁶⁷), denominado por él como *Parkesina*, cuyas cualidades de flexibilidad, resistencia al agua, capacidad de ser moldeado, laminado o trabajado como si de un metal se tratara, lo erigen como el verdadero precursor de las materias plásticas.

La culminación de esta serie de investigaciones de los años sesenta del siglo pasado, llegó con el logro del celuloide, denominado así a partir de 1872. Compuesto a base de nitrato de celulosa (como en el caso de la *parkesina*) y alcanfor, el celuloide fue obtenido en 1869 por el joven tipógrafo estadounidense John Wesley Hyatt, respondiendo a las demandas de la industria de un material que sustituyera el uso de marfil¹⁶⁸.

¹⁶⁶ BILURBINA, L. y LIESA, F., *Materiales no metálicos resistentes a la corrosión*, Barcelona, Marcombo Boixareu Editores, 1990, p. 13.

¹⁶⁷ El nitrato de celulosa había sido obtenido por C.F. Schoenbein en 1845.

¹⁶⁸ Curiosamente el estímulo fue un premio a la sustancia que permitiese sustituir el marfil utilizado en la fabricación de las bolas de billar, pues el marfil era muy caro y comenzaba a ser difícil de encontrar. Sin embargo, el celuloide no se utilizaría para dicho menester. Se usó, por el contrario, a partir de 1880, en la fabricación de película fotográfica.

Pero los hechos más importantes para el desarrollo de la industria de los plásticos tendrían lugar algunas décadas más tarde, con los estudios teóricos sobre la estructura y las propiedades de los polímeros naturales (celulosa, isopreno) y los sintéticos, que Hermann Staudinger realizó en 1922, cuya demostración experimental, sirvió de punto de partida al desarrollo de la química macromolecular en términos estrictamente científicos. En paralelo, el estudio del mecanismo de la polimerización y de la copolimerización de ciertas sustancias fueron dando frutos al proporcionar nuevas materias plásticas sintéticas que han poblado de manera creciente el mercado a partir de la década de los cuarenta.

Las características de los polímeros sintéticos difieren bastante respecto a las de las sustancias orgánicas normales. Son sustancias sólidas a temperatura ambiente, viscosas, elásticas o quebradizas, pudiendo, en algunos casos, formar películas o fibras. El tamaño y la configuración específica de sus macromoléculas hace que posean propiedades particulares respecto a su solubilidad, su comportamiento mecánico o térmico, generando un abanico interminable de productos diferentes.

La clasificación más habitual que suele hacerse de los polímeros sintéticos atiende a su comportamiento térmico, distinguiendo dos grandes grupos:

1. *Termoplásticos*: bajo la acción del calor se ablandan de manera que pueden ser fácilmente moldeados. Cuando se enfrían recuperan el estado sólido pero conservan la forma adquirida. La operación de reblandecimiento puede repetirse sucesivas veces sin perder por ello sus propiedades, siempre que no se supere su temperatura de descomposición. Abarcan las poliamidas, los polietilenos, el poliestireno, las resinas fluoradas, los policarbonatos, polivinílicos, celulósicos y poliacrílicos.

2. *Termoestables* o *Termoendurecibles*: aunque químicamente son esencialmente iguales a los termoplásticos, los polímeros termoestables, al curar, generan polímeros insolubles que ya no pueden ser remoldeados pues no funden al aplicarles calor. Son más resistentes a los disolventes y agentes químicos. Engloban las resinas fenólicas, amínicas, epoxi, las de poliéster, las de poliuretano, las siliconas y los cauchos sintéticos.¹⁶⁹

El interés por este tipo de sustancias enormemente dúctiles y resistentes, que pueden proporcionar una gran variedad de productos para responder a objetivos muy diversos, no podía mantenerse ajeno a las industrias gráficas. En este terreno, los polímeros constituyeron un reclamo para la industria de impresión rotativa. Suponía la obtención de una matriz con las zonas impresoras en relieve perfectamente adaptable al cilindro.

Desde las últimas décadas del siglo pasado, se habían realizado intentos para obtener formas imprimibles de celuloide, sin embargo, hasta los años treinta del presente siglo, no se generalizó el uso de los plásticos para el moldeo y obtención de matrices. La galvanotipia constituyó un primer eslabón en la introducción de moldes que, reproduciendo la matriz tipográfica original, permitiera abordar enormes tiradas sin desgastar por ello el original. Con una plancha delgada de plomo o materias plásticas se obtiene un molde de la matriz original siendo, a continuación, sometido a un baño electrolítico mediante el cual se le deposita una ligera capa de cobre. Esta delgada capa metálica ha registrado todo el detalle del molde del que es desprendido

¹⁶⁹ Para más información sobre la historia y características de los polímeros, véanse:

SEYMOUR, R. & CARRAHER, Ch., *Introducción a la química de los polímeros*, Barcelona, Reverté, 1995, pp. 1-16.

Las páginas webs del *Museo de los Plásticos*, de Sandretto, E-mail: www.agora.stm.it/museo/fmstoria.htm, pp.1-8 y www.agora.stm.it/museo/fplasti.htm, pp. 1-8.

para completar su relleno con plomo y quedar así en condiciones de resistencia y dureza suficientes para ser estampada.

Con el desarrollo de la plastotipia o estereoplástica el papel de los polímeros sintéticos adquirió todo el protagonismo, anulando el baño electrolítico. La matriz original es moldeada con un polímero termoendurecible, generándose a partir del molde la reproducción de la matriz por moldeo y polimerización de un termoplástico (vinilo o acetato de celulosa) o por vulcanización de una lámina de caucho. Este procedimiento permite trasladar la composición o matriz original a una máquina rotativa sin disminuir lo más mínimo la calidad del original, cosa que ocurría con las planchas curvas rígidas (metálicas) de estereotipia.

Sin embargo, estas alternativas constituían procesos largos y costosos. La industria necesitaba simplificar las operaciones que permitieran el transporte de la matriz al cilindro de las máquinas rotativas.

Desde finales de los años cincuenta, pero sobre todo en la década siguiente, se obtuvieron planchas fotopolímeras, especialmente indicadas para la impresión en relieve en aplicaciones comerciales a gran escala como la industria de embalajes. Esto suponía obtener de manera directa, por métodos fotográficos, una matriz flexible sin necesidad de moldes intermedios. Las sustancias fotopolímeras responden a la acción de la luz, en particular a los rayos ultravioletas, endureciéndose y tornándose insolubles. Cuando la exposición se realiza en contacto con un negativo, de línea o tramado, las zonas no afectadas por la luz se eliminan en la fase de lavado con el disolvente adecuado, generando al mismo tiempo el relieve de la matriz. Las planchas *Dycril*, *Nyloprint* o *Napp*, fueron las primeras en este nuevo mercado de la industria gráfica, en el campo de la impresión tipográfica, sobre todo rotativa. En 1974 apareció la primera plancha fotopolímera para los modernos sistemas de impresión flexográfica, sustituyendo definitivamente a las matrices de caucho.

A lo largo de estas décadas de desarrollo, las planchas fotopolímeras no han dejado de evolucionar, abarcando cada vez más sectores de la industria gráfica. Pero la innovación más importante introducida en los últimos años se ha dado en relación al lavado de las planchas expuestas. Hasta ahora las planchas fotopolímeras tenían base de solventes y necesitaban de soluciones químicas para revelarlas. Los disolventes empleados en dicho proceso, con frecuencia percloroetileno, constituían un serio problema para las industrias, tanto por su elevada toxicidad como por lo costoso de su eliminación posterior. Estos factores hicieron posible que las investigaciones se desarrollaran en pos de un procesado más seguro y ecológico. El resultado fue la aparición a finales de la pasada década de planchas fotopolímeras reveladas al agua, que podían adaptarse tanto a la impresión tipográfica convencional como a las prensas rotativas de huecograbado, hasta culminar en la incorporación en los primeros años noventa de una plancha fotopolímera al agua diseñada especialmente para la impresión flexográfica.

Aunque aún subsisten en el mercado las antiguas planchas con base de solventes, los recientes fotopolímeros al agua terminarán por imponerse pues su calidad satisface en la misma medida las demandas de las industrias gráficas y presentan las ventajas añadidas de seguridad y respeto al medioambiente antes mencionadas.

Un procedimiento que sólo parece tener ventajas, que se amolda tanto a las exigencias de las grandes y sofisticadas industrias de impresión como a las imprentas de pequeñas dimensiones, parece anunciar el final de la aventura del fotograbado sobre metal en su vertiente comercial e industrial.

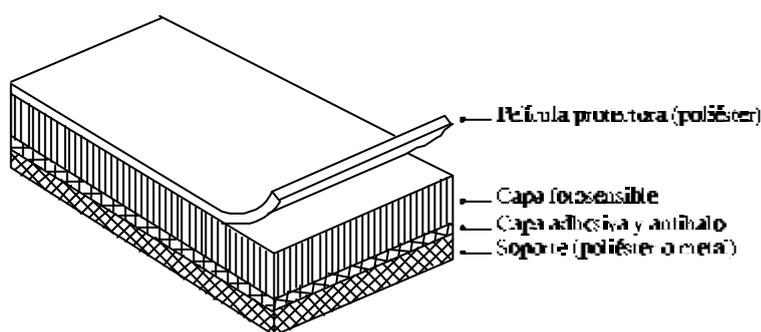
V.3. Aspectos técnicos generales de los fotopolímeros.

Pese a las cada vez mayores sofisticaciones tecnológicas de nuestra sociedad, el control de los aspectos técnicos de las planchas ftopolímeras al agua y su procesamiento resulta sorprendentemente sencillo en el ámbito de un taller artístico. Sin embargo, su asequibilidad no resta importancia a la necesidad de dominar todas y cada una de las fases que constituyen el proceso.

Nos limitaremos a analizar y describir el procesamiento de planchas ftopolímeras al agua, no sólo porque se están imponiendo rápidamente en el mercado industrial, sino, sobre todo, por su idoneidad como medio de manipulación artística sin revestir índices de toxicidad en su manipulación, como suele ocurrir en muchos de los procedimientos y con muchos de los materiales manipulados en un taller artístico de grabado y estampación.

V.3.1. Estructura de las planchas ftopolímeras:

Las planchas ftopolímeras se comercializan dispuestas para su uso. En su estructura pueden observarse cuatro elementos esenciales:



1. Película protectora: como su nombre indica, esta película tiene como función proteger la capa fotosensible de agentes como el polvo o los

arañazos. Por esta razón es retirada justamente antes de exponer la plancha a la luz.

2. Capa fotosensible: representa el núcleo central de la plancha pues en ella se concentran los elementos que proporcionan la cualidad de fotosensibilidad. Precisamente porque en ella se encuentra el éxito de la misma, es difícil concretar su composición, siempre velada por los fabricantes, al menos parcialmente. De las planchas utilizadas en este trabajo, una se compone de alcohol Polyvinyl, vinilomonómero, estabilizadores y un agente aglutinante fotosensible (así lo expresan los datos técnicos). El otro tipo posee una base de resina de nylon. El grosor de esta capa puede variar, pudiéndose obtener relieves de diferentes profundidades.
3. Capa adhesiva anti-halo: esta capa cumple una doble función, adherir firmemente el fotopolímero al soporte y, al mismo tiempo, servir de capa anti-halo, por lo que va coloreada en amarillo.
4. Soporte: el soporte de base de las planchas fotopolímeras suele ser de poliéster o metálico (acero o aluminio).

V.3.2. Procesado de las planchas fotopolímeras:

En el ámbito de las actividades industriales, el procesado de las modernas planchas fotopolímeras está prácticamente mecanizado en su totalidad. De hecho, existen procesadoras que permiten llevar a cabo todas las operaciones integradas en el proceso, desde la exposición de la plancha en contacto de vacío con la película, el lavado para eliminar el polímero no expuesto, el secado con aire caliente y la insolación posterior para aumentar la dureza. La última gama de procesadoras, sobre

todo en el terreno de la flexografía, permiten al operario seguir paso a paso el proceso de la plancha a través de una pantalla de ordenador, verificando y manipulando con la ampliación detallada de la imagen expuesta, aquellos aspectos sobre los que sea precisos incidir.

1. **Película utilizada:** como todos los procedimientos de insolación por contacto, ya lo hemos visto en el caso del fotograbado o la fotoserigrafía, el original a exponer debe ser de alto contraste, donde los valores tonales sólo existan como su versión tramada. En el caso de las planchas fotopolímeras, este hecho cobra una importancia primordial ya que los negros de la película deben tener una densidad superior a 3. Además se recomienda utilizar material mate pues los reflejos pueden ocasionar la aparición de halos sobre las zonas que no deberían exponerse e impedir así una correcta eliminación del polímero no insolado. Para las modernas planchas flexo esta condición supone una necesidad imperativa del proceso.
2. **Insolación:** La función de la insolación es la de propiciar la polimerización de ciertas zonas de la plancha conforme al modelo de la película, de forma que sólo las partes transparentes de la película permitirán, al dejar pasar la luz, el endurecimiento de la superficie fotosensible. La exposición de los fotopolímeros se lleva a cabo bajo una fuente rica en rayos ultravioleta, como las lámparas UV o las de Vapor de Mercurio. El contacto de la plancha y la película debe ser emulsión con emulsión, por tanto en ese instante debe retirarse la película protectora que cubre la plancha. El contacto ha de ser tan estrecho como sea posible, por ello, lo mejor es utilizar una prensa de contacto de vacío. Estas prensas tienen además la ventaja de disponer de una distancia mínima entre la plancha y la fuente de luz, lo que supone una exposición más corta, habitualmente entre dos y

diez minutos, dependiendo del grosor de la capa fotosensible y de la fuente de luz utilizada. El tiempo se determina, no obstante, realizando una tira de pruebas previa.

3. **Revelado:** Las zonas de la plancha que permanecieron bajo los negros de la película no recibieron luz, por tanto no se ha polimerizado. El papel del revelado es disolver el polímero no expuesto, configurando así el relieve de la plancha. La industria dispone para ello de unidades de lavado que, a través de un sistema de cepillos y de agua corriente entre 35° y 40° C., permite obtener un revelado continuo y homogéneo.

Para las planchas fotopolímeras flexográficas, cuyo procesado requiere hacer uso de un detergente que contribuya a disolver el polímero eliminado, el sistema de lavado se fundamenta en un mecanismo de filtrado, regeneración y circulación que permite usar la solución de lavado más de una vez. El revelado concluye cuando el polímero no expuesto es completamente eliminado, haciéndose visible el soporte de la plancha, poliéster o metal según el caso. Entonces, la plancha se aclara en agua corriente limpia.

4. **Secado:** inmediatamente después de finalizar la fase de lavado, se debe quitar rápidamente el agua de la plancha por medio de un rodillo de esponja y a continuación terminar de secar con aire caliente. Si la plancha se coloca en el secador sin antes haber eliminado totalmente las gotas de agua, la imagen se hinchará y se destruirán los detalles de la misma. El secado con aire caliente proporciona la primera etapa de endurecimiento que hace más resistente la capa adhesiva entre el polímero y el soporte.

5. **Post-insolación:** ésta es la segunda fase de endurecimiento y supone un aumento considerable de la dureza de la plancha, por tanto de su resistencia en la fase de impresión. Asimismo, esta segunda exposición también es necesaria para polimerizar totalmente la plancha y prolongar su durabilidad. La post-insolación suele realizarse con la misma fuente lumínica que la primera exposición, sin la necesidad de hacer el contacto de vacío, y su duración se calcula como el doble de la primera.

V.3.3. Impresión.

La impresión de las planchas de fotopolímeros está asociada a las máquinas rotativas de bobina que siguen el principio de *cilindro contra cilindro*, por ello es posible adaptarlas tanto a la impresión tipográfica (con soportes plásticos) como en hueco (con soportes metálicos). No obstante, la industria de la impresión con matrices flexibles ha desarrollado sus propias máquinas flexográficas, inicialmente dedicadas a la impresión de embalajes de acabado mediocre (originalmente con matrices de caucho) pero que hoy en día, dada la enorme calidad de las modernas planchas flexo fotopolímeras pueden afrontar trabajos que exigen definición y finura, haciendo a la impresión en relieve volver a ocupar un lugar predominante en la impresión actual, junto al offset y al huecograbado. La impresión flexográfica recurre a tintas muy líquidas que secan por evaporación, por lo que depositan una capa muy delgada sobre la matriz plástica.

V.4. Los fotopolímeros en la creación gráfica del presente.

Una sustancia como el plástico, que se puede cortar, grabar, pegar, moldear, pintar, pulir, estampar, disolver y transformar en pintura o en tinta, atrajo la atención de los creadores artísticos desde principios de nuestro siglo. El caso de los constructivistas Anton Pevner, Naum Gabo y otros, que utilizaron el nuevo material para crear efectos visuales originales, fue sólo el inicio de un arte que se ha visto colmado de ejemplos, irrealizables sin el plástico y las tecnologías próximas, principalmente tras la Segunda Guerra Mundial, cuando la producción industrial y doméstica lo hizo realmente accesible.

Centrándonos en el ámbito del arte gráfico, el artista no se hizo esperar demasiado para llevar el nuevo material a su taller y especular con él. Desde finales del siglo pasado, Félix Buhot y otros ya habían hecho pruebas de tallas-dulces sobre hojas de celuloide. Dos puntas secas inéditas de Picasso fueron grabadas sobre celuloide en los tempranos años 1906-1907. Especulando precisamente con esta sustancia, Boris Margo, en 1932, introducía la técnica por él denominada *cellocut*, cuya base era celuloide disuelto en acetona. Los valiosos ejemplos de puntas secas sobre plexiglás de los años cincuenta y sesenta del propio Picasso o los grabados realizados por Jean Dubuffet en 1962, constataban con su autoridad las posibilidades gráficas de los nuevos materiales. Hoy en día, grabar sobre planchas plásticas se ha convertido en una técnica habitual en el aprendizaje de los estudiantes de arte.

Los fotopolímeros suponen ir un paso más allá, pues a todos los recursos practicables sobre los plásticos se suma la posibilidad inestimable de poder convertirlos en matrices fotográficas estampables.

Resulta difícil aportar ejemplos concretos sobre la acogida que el arte gráfico ha dado y puede dar a la utilización de las planchas fotopolímeras, dado lo reciente de su introducción (más en el caso de las planchas al agua), pero, casi con toda seguridad, la utilización de planchas fotopolímeras se convertirá en un recurso natural, no sólo en el ámbito de la creación gráfica sino también en el de la educación artística, dada su accesibilidad, tanto en cuanto a manipulaciones técnicas como a economía de medios.

En este sentido, encontramos un ejemplo bastante elocuente de lo que la tecnología fotopolímera está, de hecho, implicando en los talleres artísticos de grabado y en muchas universidades y centros educativos de los Estados Unidos. Hace apenas dos años, en septiembre de 1995, Mark Zaffron, grabador y profesor del *Ohlone College*, en Fremont (California), propuso un innovador procedimiento basado en una película de fotopolímeros. Desde 1993, dentro de una tendencia cada vez mayor de buscar materiales y recursos más seguros en los talleres artísticos de impresión, Zaffron estaba interesado en la obtención de un barniz soluble en agua que, no sólo eliminase el uso de disolventes y productos volátiles peligrosos del taller, sino que además fuera un barniz ideal para técnicas de grabado con mordiente. Así desarrolló una emulsión de polímero acrílico, ideal para la aguatinta, aplicada mediante aerógrafo, que se elimina en un baño de carbonato sódico al 10%, con la ventaja añadida de que la emulsión es resistente a los disolventes usados habitualmente en la limpieza de las tintas, lo que supone poder realizar pruebas de estado sin eliminar el barniz y continuar mordiendo la plancha si fuera necesario.

A partir de estas aportaciones, Zaffron comenzó a buscar un producto fotosensible de similares características a las de su barniz acrílico con la finalidad de facilitar el acceso de los artistas al fotoaguafuerte. Encontró la solución en un

producto de la prestigiosa firma DuPont¹⁷⁰, denominado *dry photopolymer film*, diseñado especialmente para la industria de circuitos impresos. Laminando una plancha de metal con esta película, ha obtenido resultados de resolución excepcional¹⁷¹. La plancha laminada se procesa de forma convencional, exponiéndola en contacto con la película o modelo a copiar y revelándola con una solución muy débil de carbonato sódico (al 1%), comportándose a continuación como cualquier resistente a la acción del ácido. Esta película fotopolímera ofrece, además, la posibilidad de ser aplicada sobre otras superficies no metálicas y no ser necesariamente sometida al ácido: laminando varias capas de película pueden obtenerse matrices de gran relieve, simplemente con el revelado, que elimina el polímero no expuesto¹⁷².



23. M. Zaffron, *Wall*, 1997

¹⁷⁰ La Compañía DuPont ha sido, sin duda, una de las pioneras en la incorporación a la industria gráfica de las primeras planchas fotopolímeras en relieve en los últimos años cincuenta.

¹⁷¹ Utiliza para ello, una máquina de laminar.

¹⁷² Sobre los procesos propuestos por Mark Zaffron y estos nuevos materiales artísticos, puede obtenerse más información vía internet. e-mail: <http://www.10mb.com/zacryl/index.html>.

En esta misma línea de trabajo, se hallan las experiencias de Keith Howard¹⁷³ con los materiales fotopolímeros. Comenzó utilizando una película llamada Riston de similares características a la de Mark Zaffron, también de la firma DuPont¹⁷⁴, y el proceso es sustancialmente el mismo, salvo en un aspecto destacable: la laminación de la matriz. Buscando una alternativa que evitase adquirir una máquina específica para este fin, Howard encontró la solución en la utilización, por un lado, de su tórculo, para ejercer la presión necesaria, y, por otro, en el pulverizado sobre la emulsión de la película de una mezcla de agua y alcohol, para mejorar la adhesión¹⁷⁵.

La versatilidad y ductilidad que estos nuevos materiales proporcionan al poder ser aplicados sobre múltiples y variadas superficies, generando la posibilidad de elegir entre procedimientos que impliquen o no grabado al ácido, abrirá posiblemente nuevas vías de investigación gráfica en los próximos años.

Aunque estos materiales parecen ya formar parte habitual del mercado de productos artísticos estadounidense, en España aún no podemos contar con ellos, si bien es cierto, que en los últimos años las planchas fotopolímeras han comenzado a

¹⁷³ Keith Howard pertenece al *Canadian School for Non-Toxic Printmaking*, y es uno de los más innovadores activistas de la tendencia actual en pro de una impresión no tóxica en el ámbito artístico a la que antes nos referíamos. Sobre estos aspectos ha escrito un libro titulado *Safe Photoetching for Photographers and Artists*.

¹⁷⁴ A partir de las experiencias y resultados obtenidos por Howard y sus ayudantes, DuPont ha mejorado su producto, registrándolo bajo el nombre de ImagOn con el fin de incorporarlo al mercado específico de la estampación artística.

¹⁷⁵ Howard ha comprobado que en ambientes húmedos este aditivo no es necesario, bastando la presión del tórculo para laminar la matriz.

El proceso detallado desarrollado por Keith Howard, puede ser consultado en las páginas de internet creadas por el autor, <http://www.mtsu.edu/~art/printmaking/imagon.html>.

atraer la atención del artista gráfico, buena muestra de lo cual son los talleres realizados sobre el tema¹⁷⁶.

En mayor consonancia con los materiales que se han utilizado en este trabajo, se hallan las investigaciones del grabador danés Eli Ponsaing. Hacia 1989 desarrolló un procedimiento, bautizado por él como *Fotopolímerograbado*, que asocia el antiguo método del fotograbado con gelatina bicromatada, que recurría a una doble exposición, con las nuevas planchas fotopolimerizables¹⁷⁷. Utiliza planchas fotopolímeras constituidas de resina de nylon sensible sobre base de acero, sobre las que expone, primero una trama de aguatinta y, a continuación, un positivo de tono continuo, de manera, que al disolver en agua el polímero no expuesto, se obtiene una matriz fotográfica en hueco, similar a una aguatinta, donde los valores tonales de la imagen se configuran como un granulado más o menos profundo.

¹⁷⁶ Cito, por ejemplo, el taller realizado por el profesor Narciso Echevarria, *Fotograbado calcográfico sobre fotopolímeros*, en el marco de los cursos (ya extintos) organizados por el Centre Internacional de Recerca Gráfica, de Calella (Barcelona) de 1991.

¹⁷⁷ Eli Ponsaing ha publicado un libro, detallando su proceso, *Photopolymergravure: a new method*, Copenhagen, Borgen, 1995. También puede obtenerse información vía internet: <http://xps.psl.ku.dk/~ross/Photogravure.html>.

V.5. Desarrollo técnico-manual de una plancha de fotopolímeros.

Llevar el proceso de las planchas fotopolímeras al taller artístico de impresión, no sólo resulta sencillo y asequible desde el punto de vista práctico, sino que además tiene el aliciente añadido de no necesitar de productos químicos tóxicos para su procesado. Tiene la ventaja de aunar revelado y *mordiente* (aunque el término no sea demasiado correcto hablando de fotopolímeros) en un solo paso, minimizando así la manipulación de materiales peligrosos.

Ahora bien, el abanico de viabilidad en un taller artístico restringe el uso de planchas flexo, cuyo revelado manual no resulta factible.

El procesado manual difiere bastante poco del procesado mecánico. La insolación puede llevarse a cabo con cualquier fuente de luz rica en rayos ultravioletas, pero lo más importante es que el contacto entre película y plancha sea perfecto. Tras las experiencias realizadas se ha constatado la importancia de este factor, pues un contacto imperfecto provoca velos en las zonas de polímero no expuesto y dificulta su correcto revelado. El uso de una pequeña prensa de contacto de vacío (del tipo de maleta) proporciona excelentes resultados.

La fase que más particulariza el procesado manual de este tipo de planchas es el revelado o lavado. Cuando las planchas son pequeñas el lavado es una operación rápida y fácil. Si no se dispone de agua corriente caliente en el taller, el lavado puede llevarse a cabo en cubetas, calentando previamente el agua y reemplazándola en función de la cantidad de polímero disuelto en el agua. Haciendo uso de una brocha o

de un cepillo suave, se ejerce una acción constante sobre toda la superficie de la plancha.

El revelado manual se complica cuando la plancha es mayor, como es el caso de las aquí desarrolladas que tienen unas dimensiones aproximadas al formato DIN A-4, o son bastante gruesas. La dificultad radica sobre todo en no poder abarcar la superficie de una sola vez, cosa que sí consigue el sistema mecánico de cepillos. Ello también se deja notar en el aspecto final de la plancha, sobre todo cuando se trata de planchas de relieves profundos. Por otra parte, precisamente el hecho de incidir de manera parcial sobre la plancha permite manipular el revelado, de manera que en unas zonas se elimine mayor cantidad de polímero que en otras o de provocar un cierto escalonamiento en la profundidad del relieve si no se efectúa un lavado total, hasta contactar con la capa adhesiva. Tengamos presente que el polímero no expuesto y no eliminado puede ser expuesto y endurecido posteriormente. Pero mientras dura la fase de lavado el polímero no expuesto se reblandece y adquiere una textura pegajosa. Estos aspectos, incorrecciones en un procesado industrial habitual, pueden ser utilizados como recursos expresivos en el ámbito de la creación gráfica.

Eliminar el exceso de agua, una vez aclarada la plancha con agua limpia, utilizando para ello un rodillo de esponja, es una operación más importante de lo que puede parecer a simple vista. De hecho, de poco sirve haber realizado perfectamente las demás operaciones si esta se descuida. Los detalles de la imagen se hincharán lamentablemente cuando apliquemos aire caliente sobre ella. El dispositivo de aire caliente lo suple con sobradas garantías un secador de pelo, pero es necesaria una aplicación de varios minutos, hasta que el polímero deja de estar blando.

Una vez finalizado el proceso, incluyendo la post-insolación a la que hacíamos referencia en el apartado anterior, la plancha está lista para ser entintada y estampada. En el ámbito del taller artístico, esto puede llevarse a cabo tanto en un

tórculo como en una prensa vertical, si se entinta en relieve. En cualquier caso, cuando se usan planchas fotopolímeras con soporte de poliéster conviene montarlas en un soporte rígido para facilitar su entintado, ya que tienden a ondularse, sobre todo si tienen poco grosor.

Un aspecto que no debe olvidarse en este tipo de planchas es que su gran enemigo es precisamente su revelador, el agua, que sólo deja de ser dañina en la fase de lavado. Por lo demás, las planchas fotopolímeras suelen ser resistentes a casi todos los disolventes, aunque en algunas ocasiones el alcohol etílico y el alcohol metílico provocan hinchamientos como en el caso del agua, y las acetonas, aunque no provocan hinchamientos, pueden afectar la capa adhesiva.

V.6. Interrelaciones puntuales entre los fotopolímeros y los recursos de entintado.

V.6.1. Entintados mixtos sobre planchas fotopolímeras tramadas.

La manipulación de las planchas fotopolímeras otorga menos libertad que la especulación sobre planchas metálicas¹⁷⁸, en las que puede intervenir a lo largo de todo el proceso de elaboración de la matriz. Sin embargo, la facilidad con que se procesan las planchas flexibles proporciona la posibilidad de integrar recursos gráficos en las imágenes fotográficas que de otra manera implicarían muchos problemas técnicos. Este es el caso del tramado, no utilizado como forma de reproducción mecánica tonal de las imágenes sino como un instrumento gráfico más, pervirtiendo su aplicación propiamente industrial, tanto en la generación de la matriz como en los recursos de impresión de la misma.

Actualmente la realización de una película tramada, con vistas a su especulación artística, puede resultar una operación rápida a través de la manipulación informática. Basta escanear la fotografía y convertirla mediante un procesador de imágenes en una película tramada, pudiendo incidir en la lineatura, el ángulo o la forma de la trama, imprimiéndola a continuación sobre soporte transparente o traslúcido. También puede resolverse en el laboratorio fotográfico, ampliando el negativo en contacto con la trama directamente sobre película de alto contraste, si bien la primera

¹⁷⁸ La manipulación del procesado de la matriz propiamente dicha tampoco ha constituido el centro de experimentación con estos materiales.

opción supone mayor accesibilidad a las posibles variantes de manera inmediata. No vamos a detenernos en el estudio pormenorizado del tramado como operación de traducción fotográfica o fotomecánica puesto que no es objetivo de este trabajo.

Lo interesante de incorporar la trama es la posibilidad de intervenir selectivamente en ella, por ejemplo eliminándola en los valores oscuros y convirtiendo los negros de la película en una masa uniforme. ¿Cómo se traduce esto en la plancha fotopolímera? En la insolación en contacto con la plancha fotosensible, las zonas opacas a la luz de la película impedirán el endurecimiento del polímero que será disuelto con la operación de lavado. Cuando estas zonas son masas compactas sin trama el producto es una calva que, entintada en hueco generará una línea de contorno y en relieve provocará un blanco completo. También puede romperse la trama durante el revelado, insistiendo sobre las pequeñas crestas hasta eliminarlas. El polímero no endurecido durante el lavado adquiere una consistencia pegajosa. Una vez finalizado el lavado si en las zonas de polímero disuelto insistimos con el rodillo de espuma reiteradas veces, podemos ocasionar la texturización de esa superficie. Conjugar la estructura regular y ordenada de la trama con estos efectos de irregularidad y deconstrucción formal puede dar lugar a resultados gráficos muy particulares. Sobre esta base se han realizado los distintos entintados, plasmándose en las estampas 43, 44 y 45, reproducidas en el segundo tomo.

Entintados mixtos:

Una de las grandes ventajas de las planchas fotopolímeras, además de su sencilla manipulación, reside en la naturaleza plástica de su superficie. El cobre o el cinc provocan conflicto con determinados colores, haciéndolos reaccionar y alterarse. En cambio el plástico conserva toda la luminosidad de los colores, incluyendo al blanco.

En la fase de estampación de este tipo de matrices se ha intentado potenciar esas cualidades, en combinación con entintados mixtos, incorporando entintados en hueco en planchas de poliéster, específicamente diseñadas para ser entintadas en relieve, a las que intencionadamente se ha roto la trama en las zonas correspondientes a los negros de la película. La perversión del método ortodoxo puede proporcionar resultados insospechados con materiales que a priori resultan fríos e inexpresivos frente a la calidez ya habitual del metal en el taller artístico. Otro importante potencial de estos materiales es la posibilidad de introducir otros productos de entintado, tales como óleos, grasos o acrílicos, conformando nuevos aspectos plásticos a la estampa.

Hueco y relieve: la matriz es entintada en hueco con tinta calcográfica, en su grado máximo de viscosidad. Se procede a su limpieza superficial con papel, hasta haber eliminado todo resto de tinta y a continuación se aplica a rodillo duro una delgada capa de tinta tipográfica en una sola pasada por la superficie de la matriz. La tinta tipográfica es menos viscosa que la calcográfica lo que evita que ambas tintas se mezclen, conservando en la prueba impresa toda la luminosidad e intensidad de los colores. El depósito de una capa de tinta muy fina en relieve se traduce en la estampa en un interesante efecto de espacialidad, como consecuencia de que entre las dos tintas no se produce una yuxtaposición estrecha. Por otro lado, al entintar en hueco con el grado máximo de viscosidad de la tinta calcográfica y limpiar cuidadosamente en superficie, las zonas poco amplias donde la trama ha sido rota, no provocan la generación de una calva en la estampa sino una masa de considerable densidad y relieve que contrasta con el sutil registro de las zonas tramadas.

Sobreimpresión con fuera de registro: (Efecto de bajo relieve). Este método ha sido muy utilizado por Raoul Ubac en sus estampas, como un paralelismo del bajo relieve creado en las impresiones fotográficas. La matriz es entintada en relieve con rodillo y estampada. A continuación, dejando el papel aprisionado bajo el cilindro del tórculo, se retira la plancha, se limpia y se entinta en hueco. Vuelve a colocarse sobre la plantilla de registro en la platina de la prensa, pero con un ligero desplazamiento en diagonal respecto a su correcta ubicación. El producto de la segunda pasada por el tórculo provocará que entre las dos impresiones aparezca una línea blanca. El orden de sobreimpresión más conveniente es aplicar en relieve el color más claro con tinta tipográfica, dejando el más oscuro para el entintado en hueco con tinta calcográfica. La secuencia de colores puede ser invertida, pero no resulta aconsejable entintar en hueco antes que en relieve, ya que el relieve adquirido por la tinta en la estampa como producto del vaciado de las tallas de la matriz podría desbordarse tras una segunda estampación.

Entintado por el método de Kaner: el método de Kaner, integrado en el conjunto de procedimientos desarrollados en el *Atelier 17*, consiste en aplicar dos colores a las tallas de la plancha y un tercero a la superficie. Se comienza entintando a tarlatana de la manera habitual y a continuación, una vez terminada la limpieza superficial, con otro color se pasa un rodillo blando que cubrirá las zonas amplias de las tallas, mezclándose con el color anterior. El color depositado en superficie se limpia cuidadosamente y se aplica entonces un tercer color con un rodillo duro, de forma que sólo afecta a la superficie. El producto es una estampa en tres colores con una sola pasada por el tórculo.

Entintado con contorno: este sistema es una simplificación del método de Kaner, que prescinde del entintado en hueco. El rodillo blando accede al contorno interior de las tallas y las calvas, dejando zonas en blanco. Tras la misma operación de limpieza superficial se deposita otro color en relieve con el rodillo duro **[Fig. 14]**.

Doble entintado en hueco con óleo: el óleo se muestra como un producto ideal cuando se trata de entintados en hueco. Al ser más flexible y menos viscoso que las tintas calcográficas, registra el detalle con mayor fidelidad, permitiendo la aplicación del atrapado sin perder nitidez **[Fig. 13]**. El doble entintado en hueco se basa en la mezcla de dos colores en las tallas poco profundas de la matriz. Para ello se entinta el primer color de óleo por medio de una rasqueta plástica realizando la limpieza con tarlatana, de forma que en las calvas el óleo sólo es retenido en los bordes. Por medio de una muñequilla de tarlatana portadora de un segundo color se frota suavemente la superficie tramada de la matriz, sin acceder al interior de las calvas, de forma que se mezcla con el primer color. El resultado impreso provoca una línea de contorno contundente alrededor de las calvas en un color, siendo el resto de la imagen el producto de la mezcla de los dos colores empleados. Gráficamente, este método proporciona un aspecto envolvente que puede ser reforzado dejando un velo superficial en la limpieza del segundo color. **[Fig. 15]**

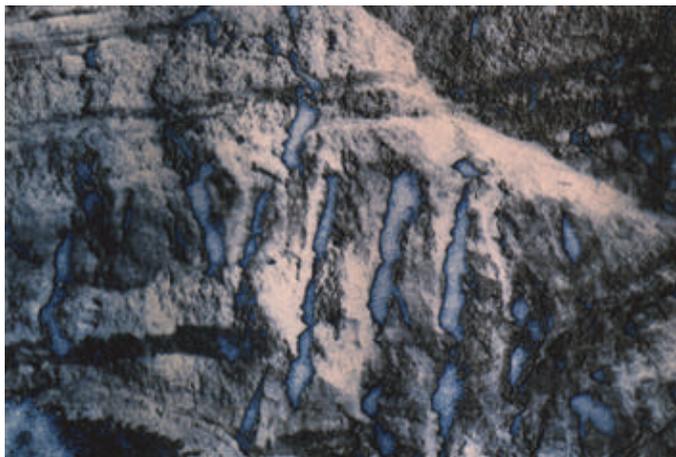


Fig. 13. Entintado con óleo en hueco con atrapado.

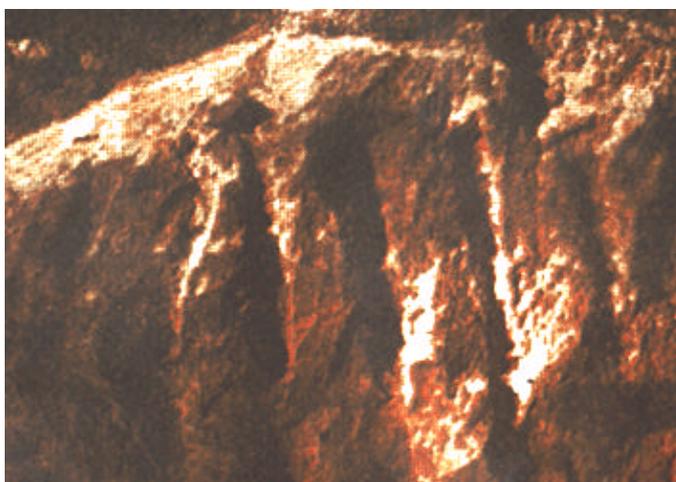


Fig. 14. Entintado con contorno y sobreimpresión en relieve.

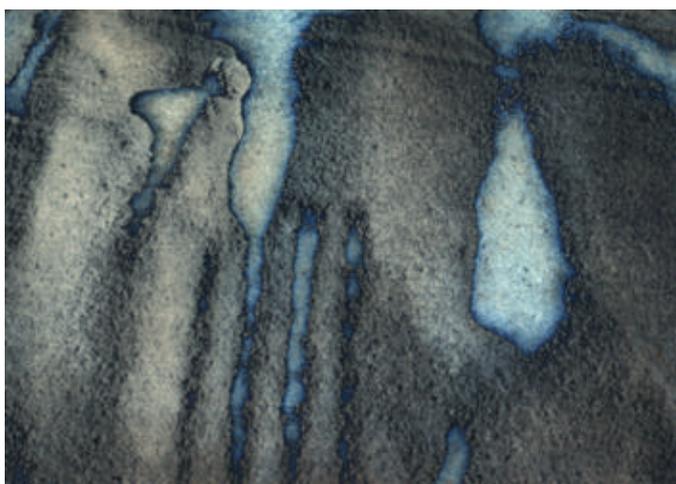


Fig. 15. Doble entintado en hueco con óleo.

**VI. Interrelaciones mixtas entre la
Fotografía y
los Sistemas de Estampación.**

Introducimos en el marco de un grupo de interrelaciones más complejas entre los tres bloques de procedimientos desarrollados previamente, implica establecer una suerte de vínculo con el concepto de «técnicas mixtas». Pero, ¿dónde comienzan realmente las denominadas técnicas mixtas? No es ésta una cuestión de fácil respuesta. Se trata, de hecho, de una delimitación bastante ambigua y, con frecuencia, dicha frontera está condicionada por los parámetros que se tomen para acotarla.

El concepto contemporáneo de «técnicas mixtas» o «combinadas», tiene sus antecedentes en el proceso que George Baxter desarrolló hacia 1835, con la finalidad de reproducir en varios colores obras de pintura y acuarelas. Su método consistía en utilizar la técnica del aguatinta o el mezzotinto para elaborar la imagen central y combinar su estampación con un gran número de bloques de madera que reprodujeran todos los colores implícitos en la imagen. Por tanto, estos primeros ejemplos

corresponden a la asociación de dos sistemas de estampación distintos sobre matrices de diversa naturaleza: el grabado calcográfico, sobre metal, y el grabado en relieve, sobre madera.

Pero es en la práctica del grabado contemporáneo donde comienzan a tener lugar combinaciones de distintos procedimientos gráficos, no ya como un medio de reproducción, sino como un medio de expresión artística, trascendiéndose las delimitaciones técnicas y formales tradicionales. Sin duda, Degas contribuyó extraordinariamente a franquear los límites técnicos del grabado más purista. Deseoso de ignorar y transgredir todo prejuicio técnico, le apasionaba reciclar sus obras, transformarlas con distintos procedimientos gráficos, fotográficos o de dibujo¹⁷⁹.

Ya en la corriente innovadora marcada por el siglo XX, el mejor ejemplo de ello lo hallamos en el *Atelier 17* de París. Hayter, principal iniciador de esta tendencia que más tarde extendería en los Estados Unidos, empezó combinando técnicas diversas pero todas sobre metal, como es el caso del buril con barniz blando, haciéndolo extensivo rápidamente a todos los métodos en talla y estampación en relieve. Luego, en este caso, la denominación de técnicas mixtas o combinadas no alude a la naturaleza del material de la matriz sino a los procedimientos de elaboración de la misma (buril, aguafuerte, barniz blando,...) y a los métodos de entintado (en hueco y en relieve). Un caso más complejo de técnicas mixtas lo introduce el propio Hayter con su ya conocida obra *Cinq Personnages* (1945-46). La matriz sigue siendo metal, sobre la que trabaja las líneas con buril, incorporando texturas con barniz

¹⁷⁹ «De un monotipo, hace una litografía, de la que a continuación rehace una prueba al pastel. De un pastel toma una fotografía que copia sobre papel reporte para obtener una litografía que entinta como un monotipo».

MELOT, M., *L'estampe impressionniste*, op. cit. p. 163.

blando o elaborando áreas determinadas con resina disuelta en alcohol. Pero la verdadera innovación se produce en la estampación de esta matriz. Obsesionado por la estampación en múltiples colores con una simple operación desde los primeros años del *Atelier* de París¹⁸⁰, Hayter ya había introducido el recurso de las plantillas para depositar distintos colores sobre la matriz antes de ser estampada. Poco después sustituyó las plantillas por estampaciones serigráficas sobre el papel húmedo en el que, a continuación, se sobreimprimía la matriz de metal entintada en hueco. En *Cinq Personnages*, la técnica se complica aún más. Utiliza varias pantallas serigráficas para aplicar los distintos colores, conjugando tintas transparentes que transforman los colores generando otros nuevos, sobre la matriz entintada en hueco con negro. De esta forma, con una sola pasada por el tórculo obtiene una estampa en múltiples colores¹⁸¹. Como puede observarse, Hayter hace intervenir el procedimiento serigráfico, no sobre la estampa, sino sobre la matriz calcográfica, como un recurso indirecto.

El período de los años treinta, de intensa experimentación en la obra gráfica, refleja de manera creciente el interés del artista por eliminar las barreras formales y técnicas que ciñen a las diversas manifestaciones artísticas.

A partir de los años cincuenta, la combinación de técnicas en la obra gráfica trasciende incluso las fronteras propias del arte gráfico hacia otras manifestaciones artísticas como la pintura y la escultura, introduciendo la fotografía y las técnicas derivadas de ésta en un todo, en una obra artística conjunta. Sin ir más lejos, recordemos ejemplos de artistas ya citados a lo largo de estas páginas: las combinaciones de fotolitografía y aguafuerte, integrando imágenes fotográficas y

¹⁸⁰ La técnica de entintado al roll-up, descrita con anterioridad, es una manifestación de esto.

¹⁸¹ Hayter detalla paso a paso el complejo proceso de esta obra en su libro *New ways of gravure*, op. cit., pp. 143-149.

dibujadas de Jim Dine o Peter Milton; las imágenes transferidas de objetos entintados y de reproducciones de prensa a la piedra litográfica de Rauschenberg, introduciendo sobre la estampa superficies serigrafiadas y pintadas; las fotoserigrafías sobre lienzo de Andy Warhol a las que incorporaba amplias pinceladas de color; las complejas composiciones de Richard Hamilton, asociando técnicas fotográficas, fotomecánicas, de estampación gráfica y pictóricas en una única obra; o los trabajos multimedia de Ponce de León donde conjuga fotograbado, escultura y métodos de audio,...

No obstante, sin pretender profundizar en el ámbito concreto de las técnicas mixtas, no es objetivo de este trabajo discernir entre la acotación, apropiada o no, al concepto de técnicas mixtas, máxime cuando, en la mayor parte de los casos, las delimitaciones no aportan información sustancial de la obra gráfica en concreto.

En el fondo, todo el presente trabajo puede ser aglutinado bajo una óptica de técnicas mixtas. Cuando se franquean las fronteras de dos medios de expresión como son el arte gráfico, en sus múltiples manifestaciones, y la fotografía, nos hallamos inevitablemente en un lugar indefinido, en un terreno, en última instancia, mixto. La fotografía está activamente involucrada en todos los procesos de creación de imágenes seriadas propuestos aquí, tanto como concepto plástico indicial de un referente concreto, como en su implicación técnica de procedimientos fotoquímicos. Sin embargo, cuando se interrelaciona con los diversos procesos gráficos, deja de ser fotografía y el lenguaje gráfico resultante es una imbricación de ambos medios, cuyo soporte final será una estampa, un producto del arte gráfico. Esa connivencia estrecha entre fotografía y arte gráfico, principal baluarte de este trabajo de investigación, puede estar perfectamente justificada bajo el concepto de técnicas mixtas.

¿Por qué, entonces, se plantea su vinculación en este último capítulo?

Por un lado, existe una razón metodológica en la estructura expositiva de este volumen, que va desde el estudio de cada procedimiento en cuestión, fotoserigrafía, fotograbado y fotopolímeros, continuando con las interrelaciones dentro de su propio ámbito (sobre todo en relación a la naturaleza del material de la matriz), y en la que ya se dan combinaciones, tanto en las técnicas de construcción de la matriz (las interrelaciones con el grabado en metal son una buena representación de ello) como en los sistemas de estampación (recurriendo a entintados mixtos o métodos aditivos), hasta concluir, en este último capítulo, en la combinación y asociación de distintos procedimientos de los tres bloques señalados.

Por otra parte, se establecen dos niveles de técnicas mixtas, indirectamente señalados en el párrafo anterior, y que evidencian la flexibilidad manifiesta del propio concepto a la que aludimos al comienzo del capítulo: un primer nivel, sin abandonar la naturaleza material de la matriz, y un segundo nivel, donde se implican y combinan en una estampa los resultados del primer nivel procedentes de los tres bloques de procedimientos.

En este sentido, abordaremos a continuación, procesos combinados donde confluyen en la elaboración de una estampa, sistemas de estampación diferenciados. Para ello, hemos creído oportuno establecer dos niveles:

1. La combinación se produce en la elaboración de la estampa, en el resultado gráfico final. Bajo esta óptica, se hallan las interrelaciones entre la fotoserigrafía y el fotograbado, fotoserigrafía y fotopolímeros..., englobadas bajo el denominador común de impresiones mixtas.
2. Los procedimientos se combinan, no directamente para generar la estampa, sino en el proceso de elaboración de la matriz. Es el caso del carborundo serigráfico. Conviene establecer una diferenciación con el fotograbado

serigráfico, en el que también se recurría a la estampación serigráfica para elaborar la matriz, ya que en ese caso, el papel de la serigrafía es de vehículo de transporte de la imagen fotográfica al metal, comparable al que hace la emulsión fotosensible. Es el ácido el que “construye” la matriz, grabándola. Emulsión y estampación serigráfica son eliminadas cuando el proceso concluye. En cambio, en el carborundo serigráfico, la estampación serigráfica configura y “construye” la matriz.

VI.1. Impresiones mixtas.

La diversidad de impresiones mixtas que pueden verse desde los tres bloques de contenidos procedimentales descritos de forma individualizada van a ser sintetizados en un único ejemplo, bajo el que puede encontrarse reflejadas otras posibilidades diferentes. Los sistemas de estampación utilizados a lo largo de todo el trabajo pueden ser condensados en virtud de la herramienta mediante la cual la imagen se transfiere de la matriz al soporte de la estampa: la mesa de estampación serigráfica y el tórculo, al que se ha recurrido tanto para las impresiones en hueco como en relieve.

La estampación serigráfica en combinación con la estampación a través de la presión del tórculo, aporta a la estampa un carácter espacial que, convenientemente adaptado a las imágenes, genera unos resultados gráficos singulares inalcanzables por cualquier otro medio. Pero no sólo se trata de conjugar ambos sistemas en una estampa común, sino que la imagen concreta participa de los dos medios en su propia configuración interna, o dicho de otro modo, el mismo referente fotográfico es trasladado a los distintos soportes, serigráfico y grabado, conjuntando su estampación en un mismo producto.

Esto exige un perfecto control técnico en los distintos medios, ya que uno va a depender del otro. Lo más lógico es serigrafiar sobre la estampa obtenida de la impresión por medio del tórculo, aunque este aspecto puede ser invertido. En este sentido analizaremos los factores implicados que deben tenerse presente, tomando como referente la estampación combinada de una matriz metálica fotograbada y un tamiz serigráfico.

VI.1.1. Fotograbado y serigrafía:

La matriz fotograbada no está sujeta a un procedimiento concreto, pudiendo recurrirse a cualquiera de las posibilidades que se han expuesto en el cuarto capítulo, fotoaguatinta, aguatinta serigráfica por etapas, fotograbado por procedimientos de levantado, fotograbado con mordido escalonado y entintado al roll-up, o simplemente un fotograbado puro, sin asociación de ninguna otra técnica.

Antes que nada conviene señalar, aunque resulten aspectos obvios, que debe existir una perfecta adecuación entre las distintas matrices, fotograbada y serigráfica, tanto en proporciones de la imagen como en la composición en el soporte de la matriz. Esto queda resuelto cuando se emplea la misma imagen para ambas matrices, como es el caso. Puede darse además, una complementación entre los dos medios a nivel de contenido visual, utilizando en cada caso películas distintas de la misma imagen, pudiendo conjugarse negativo-positivo, películas posterizadas, elementos aislados de esa imagen,... Lo que no hay que olvidar al realizar las pantallas serigráficas es la inversión especular a la que se somete la imagen estampada en el tórculo: las dos matrices deben, por tanto, contener imágenes invertidas.

No nos detendremos aquí en la estampación individualizada correspondiente a cada sistema, ya que de ello hemos hablado sobradamente en los capítulos respectivos¹⁸². Nos atendremos exclusivamente a los aspectos que vinculan a ambos medios, teniendo presente (insistiendo en la relevancia de este hecho) que las matrices contienen imágenes del mismo referente fotográfico. Por tanto, el factor del

¹⁸² Hay que hacer alusión a que cada sistema hace uso de los medios y materiales que le son propios. Así para las planchas grabadas se utilizan tintas calcográficas y tipográficas mientras que para la estampación serigráfica se recurre a las tintas con base de disolventes, celulósicas o vinílicas, desarrolladas para este medio. Con ello pretende potenciarse su interrelación como la confluencia de dos sistemas con peculiaridades determinadas.

registro se convierte en primordial y en torno a él giran las siguientes variables. En los tres primeros casos se serigrafía sobre el fotograbado, mientras que en el último, la serigrafía es previa a la estampación en el tórculo.

VI.1.1.1. Serigrafía sobre fotograbado en húmedo.

Una vez entintada y estampada la matriz fotograbada en el tórculo, se sobreimprime la imagen serigráfica, ajustando el registro por medio de un acetato. Aunque esta vía supone una perfecta integración de las dos estampaciones, sobreimprimir con la tinta calcográfica húmeda puede acarrear inconvenientes:

1. Si la tinta calcográfica posee relieve, la presión de la rasqueta hará que la tinta se desborde provocando el emborronamiento de la imagen.
2. Para una sola estampa, este método podría resultar factible, pero si se trata de una edición, el tiempo empleado en entintar y estampar la matriz fotograbada provocará que la tinta serigráfica se seque sobre el tamiz, obligando a limpiarlo correctamente tras cada impresión, lo que resulta una tarea engorrosa, además de una forma de malgastar tinta.

VI.1.1.2. Serigrafía sobre fotograbado en seco a registro.

En este caso, se deja secar completamente la estampa obtenida en el tórculo, lo que implica que las fibras del papel volverán a contraerse. Eso significa que para serigrafiar sobre la estampa obtenida en el tórculo es necesario volver a humedecer el papel y dilatar sus fibras en igual medida. Pese a este condicionante, este sistema supone la mejor y más viable manera de efectuar una sobreimpresión perfectamente registrada, sin pérdida de nitidez e intensidad de las tintas calcográficas. Otorgar por segunda vez al papel las mismas condiciones de estampabilidad no entraña mucha dificultad si se siguen cuidadosamente las mismas pautas en ambos

casos. Según las experiencias realizadas puede decirse que la mejor fórmula es preparar todo el papel la víspera de la edición, humectándolo y envolviéndolo debidamente en bloque. Al día siguiente se llevará a cabo toda la edición en el tórculo, procediendo a continuación a su secado completo. Sólo cuando la tinta haya secado correctamente, es conveniente proceder a la estampación serigráfica. Llegado el momento, el papel vuelve a humectarse en las mismas condiciones que la vez anterior, preparando toda la edición la víspera. De esta forma, la fase de estampación serigráfica se convierte en una tarea sencilla y rápida, que permite registrar perfectamente la imagen sobre la estampa nuevamente dilatada recurriendo para ello al método del acetato. El papel volverá a ser humectado tantas veces como tintas deseen sobreimprimirse, hasta concluir la estampa.

Existe otra forma de efectuar un registro correcto sobre la estampa obtenida en el tórculo, sin necesidad de rehumedecer el papel, aunque supone mayor número de operaciones y no garantiza resultados mejores. Se trata de elaborar nuevas películas a partir de las proporciones de la estampa calcográfica una vez completamente seca. De esta manera, el papel ya se ha vuelto a contraer y la reducción de la imagen ha concluido, sirviendo de referente para realizar la película o películas que han de estamparse serigráficamente. Sin embargo, este sistema tiene más inconvenientes que ventajas. Lo que más pesa y nos hace desistir de él, salvo para casos muy determinados, es que no existe un paralelismo proporcional entre la reducción de la escala de la ampliación de la película y el encogimiento de la imagen al contraerse las fibras del papel. Nos podemos encontrar que la película queda perfectamente encajada en una zona de la imagen pero se desajusta en otras áreas.

VI.1.1.3. Serigrafía sobre fotograbado en seco con fuera de registro.

Si sobre la estampa, ya seca, obtenida de la matriz de fotograbado, se estampa directamente la pantalla serigráfica correspondiente, observaremos que se produce un efecto de fuera de registro provocado por la variación en las condiciones del papel. La imagen proporcionada tras la impresión en el tórculo posee dimensiones menores que la procedente de la estampación serigráfica, generando un efecto vibrante. Este recurso se torna muy interesante cuando se integra sólo parcialmente en una imagen, como lenguaje gráfico adecuado a la plasmación de ciertos fenómenos naturales asociados al movimiento. En este sentido, cobra un cariz singular en la configuración de las olas del mar, dando forma plástica a su constante ir y venir. Sólo la estrecha connivencia entre el referente fotográfico y los procedimientos gráficos empleados, justifica la utilización de este recurso que, de otra manera, puede leerse más como un defecto de impresión que como una forma de lenguaje gráfico al servicio de la expresión.



Fig. 16. Serigrafía sobre fotograbado en seco con fuera de registro

VI.1.1.4. Fotograbado sobre serigrafía.

Invertir el orden de participación de los dos medios gráficos nos decanta por el recurso de fuera de registro ya que resulta muy difícil ajustar la impresión en el tórculo sobre una imagen serigrafiada previamente, pues la tinta serigráfica no permite el mismo control de dilatación del papel que las calcográficas. Como en el segundo caso, esto exigiría estampar la pantalla serigráfica con el papel humedecido y a continuación rehumedecerlo en las mismas condiciones para la impresión de la matriz de fotograbado.

Hay que añadir además la necesidad de una buena planificación del registro de manera que la estampación serigráfica esté coordinada con el sistema elegido para registrar la matriz en el tórculo.

Esta inversión en el orden de estampación proporciona un resultado gráfico peculiar, ya que la tinta calcográfica reacciona bajo la acción de la zona serigrafiada, alterándose su tono.



Fig. 17. Fotograbado sobre serigrafía.

VI.2. Grabado serigráfico al carborundo.

El marco de esta interrelación, trascendiendo los límites del grabado tradicional en hueco y en relieve, habría que situarlo en la confluencia de la fotografía y las técnicas aditivas de grabado. Bajo el nombre de técnicas aditivas suele reunirse un conglomerado de procedimientos que surgen al hilo de las investigaciones gráficas de los años treinta en la forma del *Metal-Print*, de Rolf Nesch y el *Cellocut* de Boris Margo, o los *Paper relief cuts*, de Edmund Casarella de los últimos años cuarenta, y que adquieren consistencia y desarrollo en las décadas posteriores a la conclusión de la Segunda Guerra Mundial, época especialmente fecunda para la especulación gráfica, en la que se consolida el concepto *Collagraph*, fruto de las experimentaciones, entre otros, de Glen Alps, a quien se debe el apelativo¹⁸³.

Dentro de esta tendencia, paralela al desarrollo químico de los adhesivos acrílicos y la creciente incorporación de las resinas sintéticas al mercado, Henry Goetz puso a punto el procedimiento del grabado al carborundo en 1957, en la misma línea de lo que, por esos años, experimentaba Roland Ginzler. Ginzler elaboraba una imagen sobre cartón utilizando una laca nitrocelulosa, impregnándola a continuación de carborundo pulverizado, en combinación con la adhesión de papeles y otras sustancias a la superficie del cartón. Por su parte, Goetz recurre al metal como soporte, sobre el que trabaja a pincel, mezclando el carborundo en polvo con resina sintética o cola

¹⁸³ Textos que amplían aspectos referido a las técnicas aditivas de grabado:

NAGEL, Stewart, *The collagraph: a study of process and form*, New York, Georges Wittenborn, Inc., 1973.

LO MONACO, L., op. cit., pp. 193-202.

RAMOS GUADIX, J.C., *Técnicas aditivas en el grabado contemporánea*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada, 1992.

ROSS, J. & ROMANO, C., *The complete collagraph*, New York, The Free Press, 1980.

vinílica coloreadas. Variando la cantidad y grosor del grano de carborundo en la mezcla se obtienen diferentes valores tonales¹⁸⁴.

En síntesis, el grabado al carborundo se asienta en la construcción mediante técnicas de fijación del grano de carborundo a un soporte consistente, metálico o no, de manera tal que este mismo granulado posibilita el agarre de la tinta y por tanto la transferencia de la imagen al papel mediante la presión del tórculo.

Principio procedimental: interrelacionar la fotografía con la construcción de una matriz por métodos aditivos nos proporciona la posibilidad de conjugar la serigrafía con la técnica del carborundo. La estampación serigráfica se convierte en el medio configurador de una matriz susceptible de ser estampada, bien adoptando la función adhesiva sobre la que se aplica el carborundo, bien proporcionando una imagen con carga granular sobre la matriz en el acto mismo de la estampación.

En el fondo, esta asociación supone una perversión de los procedimientos de serigrafía con aditivos y estampación serigráfica con productos matéricos, descritos en el capítulo tercero¹⁸⁵. En connivencia con el soporte de estampación, la estampa se convierte en matriz y genera, a partir de sí misma, resultados gráficos de naturaleza expresiva bien distinta.

¹⁸⁴ La mezcla adhesiva utilizada por Goetz está compuesta de blanco de titanio o negro de humo (en función del valor tonal de la mezcla), acetato de amilo, alcohol de quemar y Rodhopas "B" en polvo. Hay que añadir que ésta es una de las variantes que Goetz propone para generar planchas con técnicas aditivas a base de carborundo, pero existen otras muchas fórmulas, descritas por el propio Goetz en su libro: *Gravure au carborundum*, París, Maeght, 1969.

¹⁸⁵ Véanse pp.162-169.

El esquema procedimental se mantiene constante en ambos casos, sea estampa o matriz lo que se genere, por tanto no nos detendremos en describir pormenorizadamente todo el proceso, ya que supondría repetir innecesariamente sus aspectos básicos. Nos centraremos en los factores que son exclusivos a la estampación serigráfica matérica entendida como forma constructiva de una matriz, sintetizando en varios puntos las secuencias de elaboración de la misma:

1. Operaciones previas: elaboración de la película de alto contraste¹⁸⁶ y de la correspondiente pantalla serigráfica mediante el método directo¹⁸⁷.
2. Preparación del soporte de la matriz en función de las características del mismo. Dado que el soporte de estampación serigráfica es al mismo tiempo soporte de la matriz de carborundo, éste debe cumplir una serie de requisitos:
 - resistencia y dureza: la matriz será estampada en un tórculo, por tanto, es necesario que el material del soporte cumpla unas condiciones de dureza y estabilidad frente a la presión a la que será sometido y a los agentes disolventes utilizados en las operaciones de limpieza de la matriz. Ello no implica, obviamente, la cualidad de rigidez, pudiendo ser perfectamente válidos soportes flexibles, tales como el metacrilato.

¹⁸⁶ Si se desea una matriz con la imagen positiva, la película ha de ser positiva, ya que el procedimiento serigráfico reporta sobre el soporte de estampación la misma imagen de la película utilizada.

¹⁸⁷ Al exponer la película en contacto con la malla emulsionada debe tenerse presente que el soporte de estampación va a constituir una matriz susceptible de ser estampada en un tórculo, por tanto, se aplicará la inversión especular a la película.

- **porosidad:** es éste un aspecto bastante relevante en el procedimiento de carborundo fotoserigráfico, ya que influye, tanto en la estampación de la imagen, como en la impresión posterior de la matriz. Un soporte poroso genera dificultades en la adhesión del grano de carborundo a la tinta impresa, pues ésta es absorbida rápidamente, perdiendo su capacidad de fijación del grano. Por otra parte, en la fase posterior de estampación de la matriz, la porosidad dificulta la limpieza superficial de la matriz, quedando la tinta retenida en las zonas de no imagen de la plancha. Como consecuencia, el uso de materiales porosos exigirá un tratamiento previo del soporte, precisamente para eliminar dicho aspecto.

Son muchos los materiales que cumplen, o pueden cumplir con facilidad, estas exigencias de estampabilidad. Entre ellos, resultan adecuados para este procedimiento:

- **tablex** o **cartón:** constituyen soportes idóneos por su versatilidad para ser alterados en tamaño y forma, y además, por su accesibilidad económica. La contrapartida es la necesidad de prepararlos previamente, dado lo poroso de su superficie, aspecto que se resuelve aplicando varias capas de barniz industrial.
- **metacrilato** o **acetato**¹⁸⁸: su acabado liso y brillante proporciona una buena superficie a la matriz, facilitando el

¹⁸⁸ Se recomienda utilizar láminas de acetato gruesas, de dos o tres milímetros de espesor, ya que su mayor firmeza evita que se curve.

entintado y limpieza de la misma. Sin embargo, su naturaleza exige poner especial atención al producto que se utilice para estampar la imagen, pues algunas tintas pueden desprenderse en la operación de limpieza de la matriz. Asimismo, la susceptibilidad del metacrilato a los arañazos obliga extremar las precauciones en su manipulación.

- **metal:** sea cobre, cinc, acero..., el metal supone, sin duda, uno de los materiales que mejores propiedades reúne para adaptarse a este proceso. No exige ninguna preparación previa y su resistencia y buenas condiciones de estampabilidad han sido sobradamente demostradas durante siglos de arte gráfico. Sin embargo, como en el caso de las materias plásticas, el metal requiere tener presente la compatibilidad de la sustancia con la que se estampe serigráficamente la imagen. En el caso del fotograbado serigráfico, el abanico de productos podía flexibilizarse dado que su función era puntual, desapareciendo de la matriz una vez concluido el proceso de su elaboración. Para el carborundo serigráfico, en cambio, la relación de adherencia y fijación entre el soporte y el producto de estampación es fundamental para la estabilidad de la matriz.

3. Estampación serigráfica sobre el soporte elegido para la matriz. Como acabamos de apuntar, tan importante es el soporte como el producto con el que se estampe la imagen a través de la malla. Éste, no sólo debe adherirse con consistencia a la superficie del soporte, sino que además debe cumplir una serie de exigencias de cara a la fase de impresión posterior de la matriz:

- estabilidad y resistencia: el producto debe permanecer inalterable a la presión del tórculo, sin sufrir deformaciones o estiramientos, pero sobre todo, resistir la acción de los disolventes utilizados para la limpieza de la matriz. Por regla general, es aconsejable utilizar exclusivamente esencia de trementina o esencias minerales para esta tarea, eliminando así el riesgo de destrucción de la matriz.
- Receptividad y capacidad de adhesión del carborundo: el papel del producto de estampación, como ya mencionamos anteriormente, es el de un adhesivo destinado a fijar el grano de carborundo a la matriz al tiempo que configura la imagen, por tanto, cuanto mayor sea su poder adhesivo, mejores y más fiables serán los resultados y la durabilidad de la matriz.
- Estampabilidad a través del tejido serigráfico: no debe olvidarse que el medio configurador de la matriz es el procedimiento serigráfico, luego el producto elegido necesariamente debe cumplir las exigencias de estampabilidad a través del tamiz. Por ello, el uso de adhesivos no resulta muy viable, ya que acarrea serios inconvenientes sobre la malla, secándose y obstruyendo la trama con facilidad.

Teniendo en cuenta estos aspectos y haciendo primar la capacidad de manipulación y versatilidad que proporciona el medio serigráfico en sí mismo, sobre la experimentación de productos industriales potenciales, hemos recurrido a sustancias fiables y fáciles de usar, que garantizan las exigencias del procedimiento:

- **Base transparente** serigráfica: posee unas cualidades de adherencia muy buenas sobre tablex, cartón y láminas plásticas (acetato y metacrilato), no siendo recomendable su uso sobre metal. Su capacidad de fijación del grano de carborundo es excepcional ya que posee buenas cualidades adhesivas, tanto si se estampa mezclado con el carborundo, como si éste se espolvorea sobre la impresión húmeda.
- **Tintas epoxi**¹⁸⁹: pese a que su manipulación requiere un mayor control técnico, constituyen, sin duda, el producto idóneo para el procedimiento del carborundo serigráfico, proporcionando una matriz estable y duradera sobre cualquiera de los soportes propuestos. Asimismo, una vez impresa la imagen, permite una adherencia perfecta del grano de carborundo espolvoreado, ya que el endurecimiento que provoca la catalización de la tinta al secar consolida el grano en mayor grado.
- **Productos con carga**: tanto las base serigráficas como las tintas epoxi pueden estamparse mezcladas con el carborundo en polvo. Tiene la ventaja de proporcionar una fijación más estrecha entre tinta y grano, aunque por ello, pueden surgir más problemas a la hora de estampar. En su lugar, es preferible recurrir a las pinturas industriales con acabados granulados, a las que ya nos referimos en el capítulo tercero¹⁹⁰. Proporcionan

¹⁸⁹ Véase p. 217.

¹⁹⁰ Véase p. 169.

un acabado similar al obtenido usando carborundo del número 320 aproximadamente en una capa idónea para el entintado en hueco, pues la limpieza superficial de la matriz es más fácil. Es aplicable sobre tablex, cartón y metal, pero no resulta aconsejable sobre las láminas plásticas.

4. El carborundo: la capa sobre la que se ha de adherir el carborundo proporcionada por la estampación serigráfica, aún tratándose de mallas muy gruesas, es relativamente delgada si la comparamos con la que puede generarse a pincel o espátula. Por ello, en este caso concreto, los grosores entre los números 180 y 400 son los más aconsejables, barajando, además, la posibilidad de estampar nuevamente sobre imágenes con carborundo, aspecto que se contemplará más adelante. Una vez espolvoreado el carborundo sobre la imagen recién impresa, conviene ejercer presión sobre ella para que el grano se integre adecuadamente en la capa de tinta. Para evitar que la imagen se desborde con la presión, en el caso de que la capa sea bastante densa, es preferible aguardar unos minutos, intercalando entonces una lámina de cartulina o varias hojas de periódico, y ejerciendo la presión manualmente y en sentido vertical, nunca hacia los lados.
5. Secado de la imagen impresa y, opcionalmente, barnizado de la misma. Antes de proceder al entintado y estampación de la matriz, el producto de estampación debe secar completamente, operación que supone al menos 24 horas en el caso de las tintas epoxer, pero que conviene hacer extensible a cualquier tipo de producto. Si el carborundo se ha espolvoreado sobre la imagen impresa (sobre todo en el caso de la base transparente), resulta aconsejable barnizarla, con el fin de afianzar la fijación del grano. Una capa delgada de barniz contribuye, por otro lado, a facilitar el entintado y

limpieza de la matriz, sin restar por ello, la intensidad tonal proporcionada por el carborundo.

Siguiendo este esquema procedimental, se obtiene una matriz de carborundo que, entintada en hueco, generará una estampa con un valor homogéneo, sin variaciones tonales. A continuación se proponen dos variantes del procedimiento que amplían los recursos gráficos proporcionados por el mismo: el primero es una extensión del proceso descrito y se asienta en la asociación de varias matrices de carborundo serigráfico para generar una única estampa; el segundo, en un nivel más complejo, recurre a la sobreimpresión sobre la matriz de carborundo, partiendo, como si de una *manera negra* se tratara, del valor negro, y construyendo desde él, los valores más claros, no por sustracción, raspando el grano, como en la técnica de la manera negra, sino por adición de tonos claros mediante estampación serigráfica. Nos referiremos a éste método con la denominación de *procedimiento tonal por etapas*.

Síntesis del Proceso.
«Grabado serigráfico al carborundo»

1. Realización de la pantalla serigráfica.
2. Preparación de la superficie de la matriz, si es necesario.

3. Estampación serigráfica de la imagen sobre la matriz.



4. Espolvoreado del carborundo sobre la impresión húmeda.



5. Secado de la matriz y eliminación del carborundo sobrante.



6. Barnizado de la superficie de la plancha (opcional).



VI.2.1. Grabado serigráfico al carborundo con múltiples planchas.

Esta variante está referida a la fase de impresión, más que a la fase de elaboración de las matrices, en la que se mantiene constante el esquema procedimental expuesto con anterioridad. Lo que se altera es el planteamiento de generación de la estampa, implicando para ello, la posibilidad de articular varias planchas en la gestación de la imagen. En este caso concreto, se ha asociado la multiplicidad de matrices con la transformación de un referente por medio de su propio movimiento. Cada fase de ese movimiento captado por la cámara fotográfica, se representa como una matriz autónoma que, tras la estampación combinada con otras fases igualmente transformadas en matriz, reconstruyen el movimiento global. Confluyen pues, variaciones del referente y multiplicidad de matrices con las posibilidades de estampación combinada de diversos colores.

Secuencias de estampación:

El entintado que mejor potencia las cualidades gráficas del grabado al carborundo es en hueco. La imagen, traducida sobre la matriz como una estructura de granos, se transfiere a la estampa como una mancha formal de contornos difusos y líneas aterciopeladas, con una cierta carencia de nitidez. Entre la imagen estampada serigráficamente sobre la matriz y la obtenida en la estampa como producto de su impresión en hueco, podría decirse que se ha producido una pérdida de definición, ya que el grano de carborundo, tanto más cuanto mayor sea su grosor, provoca una aureola de tinta a su alrededor, que en los pequeños detalles mínimamente separados puede traducirse en una mancha continua.

El interés de asociar la estampación de múltiples planchas recae en la especulación que proporciona la superposición de colores distintos, potenciando la obtención de terceros colores a partir de dos planchas que comparten áreas comunes en la estampa y conservan otras zonas propias. Cuando la impresión de las matrices se hace de manera consecutiva, húmedo sobre húmedo, los colores se mezclan en las áreas de confluencia de dos o más planchas, proporcionando un nuevo color. Este aspecto exige la planificación de la impresión de modo que se prevean las mezclas de los distintos colores y las combinaciones de unos con otros por yuxtaposición. Lo más lógico es establecer una estructura desde los colores claros hacia los oscuros.

La fase de impresión propiamente dicha no entraña serias dificultades puesto que las matrices se estampan consecutivamente sin que el papel sea extraído del tórculo, dejándolo aprisionado por uno de sus extremos bajo la presión del cilindro, de forma que tras cada pasada la matriz estampada es sustituida por la siguiente. Superponer las tintas en húmedo potencia el carácter de indefinición propio de la técnica del carborundo pues los colores se mezclan durante el acto mismo de la estampación. No obstante, precisamente este aspecto ocasiona una pérdida de intensidad cromática ya que el primer color impreso en la estampa se reporta a la segunda matriz y así sucesivamente con los siguientes colores. Sólo la última matriz se transferirá con todo su vigor cromático, alterándose lógicamente en las áreas de confluencia con otros colores. Esta pérdida paulatina puede contrarrestarse intensificando intencionadamente los colores y reduciendo al mínimo la incorporación de aceite a la tinta. La disminución de la viscosidad, por otro lado, genera la aparición de una línea de contorno más oscura que el resto de la mancha de la imagen con la que también se puede especular a nivel gráfico.



Fig. 18. Secuencias de estampación sobre húmedo de tres matrices serigráficas al carborundo.

VI.2.2. «Procedimiento tonal por etapas».

El interés de esta variante reside en la posibilidad de generar una estampa con variaciones tonales desde una única matriz de carborundo serigráfico y con una sola pasada por el tórculo.

Si en el procedimiento anterior se elaboraba la imagen a partir del blanco, adhiriendo el carborundo a la zona de imagen, en esta ocasión se parte del valor negro, y la imagen se genera por superposición de valores tonales más claros.

El negro como punto de partida: Para partir del negro, debe estamparse toda la matriz, o el área correspondiente a la imagen, si ésta no va a ocupar toda la superficie, con una pantalla que contenga ese espacio sin imagen, de manera que al incorporar el carborundo¹⁹¹, se obtenga un plano granulado uniformemente. También puede recurrirse a una tinta con carga como producto de estampación. La impresión de la matriz en este punto, generaría un negro homogéneo.

Generación de tonos: siguiendo los principios del grabado al carborundo, aplicando una capa de tinta o barniz sobre la superficie granulada obtendremos un valor tonal inferior al negro. A medida que superpongamos capas el valor tonal se irá haciendo paulatinamente más claro. Asociando este principio al procedimiento serigráfico que nos ocupa, una imagen estampada con tinta o barniz sobre la superficie de carborundo provocará el mismo resultado de variación tonal al ser estampada la matriz en el tórculo, pudiendo recurrir a tantas sobreimpresiones serigráficas como valores tonales se deseen en la estampa.

¹⁹¹ Con un grano del número 180 o 220 se obtienen buenos resultados de intensidad tonal.

El producto de estampación debe generar una capa delgada de manera que atenúe el valor tonal anterior, el negro, pero no lo anule. Una capa excesivamente cubriente provocaría una transición tonal más brusca. Los barnices industriales se presentan como productos idóneos en esta tarea no sólo por la sensibilidad y flexibilidad para amoldarse al grano de carborundo, suavizando su efecto sin anularlo, sino además porque su acabado permite una buena limpieza superficial de la matriz.

Otra alternativa está en las propias tintas serigráficas con base de disolvente. Su poder cubriente es mayor que en el caso de los barnices industriales pero conjugando tintas de acabado mate con tintas de acabado brillante pueden obtenerse efectos distintos sobre la superficie de carborundo. Las tintas mate provocan una variación tonal muy sutil pues su acabado contribuye al agarre de la tinta calcográfica. En cambio el acabado brillante es más liso y hace deslizar mejor la tinta al limpiar la superficie de la matriz.

En cualquiera de los casos, el grosor de la malla incidirá en el espesor de la capa, pero no olvidemos que la estampación tiene lugar sobre una superficie irregular, por tanto, resulta aconsejable no hacer uso de mallas de números superiores a 90h.

Recursos de impresión: el entintado idóneo y que mejor potencia las peculiaridades de este tipo de matrices sigue siendo en hueco, con la posibilidad de realizar un entrapado superficial que proporciona una transición tonal mucho más envolvente [Fig. 19 y 20].



Fig. 19. Matriz de carborundo serigráfico
«Procedimiento tonal por etapas»



Fig. 20. Impresión de la matriz con entintado
en hueco.

Síntesis del Proceso.
«Grabado serigráfico al carborundo»
[«procedimiento tonal por etapas»]

1. Realización de las pantallas serigráficas.
2. Preparación de la superficie de la matriz, si es necesario.

3. Estampación serigráfica sin imagen sobre la superficie de la matriz.



4. Generación del negro. Espolvoreado del carborundo sobre la impresión húmeda.



5. Secado de la matriz y eliminación del carborundo sobrante.

6. Obtención del primer valor tonal a partir del negro. Estampación serigráfica de la imagen sobre la superficie granulada.



7. Obtención del segundo valor tonal. Segunda estampación serigráfica sobre la matriz.



VII. Conclusiones

El aspecto más significativo de esta tesis es la constatación de que la interrelación de la fotografía y los métodos fotoquímicos en los distintos medios gráficos, acotados aquí a la serigrafía y el grabado, permite generar lenguajes gráficos cuyos resultados plásticos no son alcanzables por ningún otro procedimiento gráfico.

Esta confluencia de los medios gráficos y fotográficos se convierte en la constante metodológica, a nivel teórico, técnico y expresivo del trabajo desarrollado.

De este modo, ahondar en los antecedentes histórico-técnicos de estas dos vías ha posibilitado el análisis y la comprensión de una primera conexión entre ambas como necesidad exclusivamente industrial, surgida al hilo del progreso científico y técnico del siglo pasado, y que se centra en el objetivo exclusivo de la obtención de un procedimiento de impresión tipográfica. En torno a la naturaleza de dicho vínculo, giran las relaciones entre la fotografía y el arte, especialmente el arte gráfico, entre la atracción por la posibilidades creadas por el nuevo medio y el rechazo hacia el carácter mecánico que entraña. A este respecto, cabe valorar la articulación que en este trabajo se hace de dos historias que habitualmente aparecen desligadas en los textos gráficos y fotográficos, proponiendo un enfoque globalizador y comprensivo. La presencia constante de la fotografía desde la segunda mitad del siglo pasado aporta muchas

claves para la comprensión de las transformaciones operadas en el seno de la estampa, a menudo obviadas en los tratados especializados, y que no sólo aluden al desplazamiento sufrido por los medios de reproducción gráfica en favor de la fotografía, sino que atañen a un cambio más profundo en la percepción y representación de la realidad.

La fotografía se convierte en el desencadenante del desarrollo de la estampa de artista, sucumbiendo por ello en el terreno de la reproducción gráfica mecánica, que ha permitido el desarrollo hasta nuestro días de innumerables procedimientos.

Sólo el devenir del arte contemporáneo, con el movimiento pop como espoleta, afianzó el valor expresivo de la fotografía y el potencial que su integración en otros medios gráfico-plásticos proporcionaba al artista. Sin embargo, el peso del carácter icónico de la fotografía en la mayor parte de las manifestaciones gráficas que la han integrado ha explotado su potencial en una única dirección, la integración de la imagen como código visual, cargada de connotaciones alegóricas. La fotografía como forma de representación es incorporada al soporte gráfico, en el que cobra un nuevo significado pero sin perder su capacidad de representación. En los presupuestos conceptuales que sustentan al movimiento pop, ese tipo de integración de la fotografía en el soporte gráfico tiene sentido. Superado el pop, el recurso fotográfico en combinación con los medios gráficos apenas ha franqueado la barrera de la representación y en la mayoría de los casos, incorporar la fotografía y los métodos fotoquímicos a los procedimientos de creación de estampas, se reduce a transferir la imagen fotográfica a un soporte de naturaleza distinta y a transformar su «aspecto» superficial. Estos factores han permitido consolidar la necesidad de especular con lo fotográfico a un nivel de imbricación con el arte gráfico mucho más intrínseco, como instrumento de creación de imágenes personales.

En la confluencia de los procedimientos desarrollados por la industria para la reproducción fotomecánica y la incorporación de la fotografía al ámbito de los recursos del arte gráfico, se ubica la investigación gráfica expuesta en este trabajo.

Ello ha posibilitado, por un lado, la adaptación de procedimientos fotomecánicos a las necesidades especulativas del taller artístico, simplificándolos y haciéndolos fácilmente accesibles desde el punto de vista procedimental. En este sentido el fotograbado en metal se convierte en un recurso capaz de trascender la etiqueta de procedimiento mecánico, mostrándose enormemente versátil y adaptable a las exigencias gráficas de cada imagen concreta cuando se asocia adecuadamente con otras técnicas del grabado en metal. Especular con la faceta menos explotada de la serigrafía, la de servir de instrumento intermedio en otros procedimientos no serigráficos, ha contribuido especialmente a ampliar las posibilidades del fotograbado en metal, convirtiéndose en una poderosa herramienta en la elaboración de matrices, inconcebibles por otros medios. Por último, con las planchas fotopolímeras se incorporan al taller gráfico los adelantos más recientes en la impresión industrial, facilitando al artista la inmediatez en la obtención de una matriz fotográfica, hecho que, sin duda, actuará como estímulo de acercamiento e incorporación de estos procedimientos a su obra gráfica. Este bloque abre, al mismo tiempo, la posibilidad de especulaciones futuras centradas en la intervención y manipulación de las planchas fotopolímeras y su articulación con otras técnicas de grabado, aspectos que aquí no se han desarrollado.

Por otro lado, abordar el carácter de lo fotográfico como recurso expresivo, ha guiado la especulación experimental hacia la búsqueda de la adecuación entre referentes fotográficos concretos y procedimientos foto-gráficos de creación de estampas.

Este esquema de funcionamiento ha derivado en la propuesta de una serie de procedimientos de elaboración de estampas, posibilitando la asociación de técnicas de realización de la matriz, tradicionales (el aguatinta, el grabado al azúcar o a la goma); contemporáneas (el grabado al carborundo, el grabado en distintos niveles de relieve); fotoquímicas (fotograbado, fotoserigrafía, fotopolímeros) con la combinación de distintos sistemas de entintado y estampación de las matrices (entintado al roll-up, entintados mixtos, estampaciones con múltiples planchas, impresiones mixtas), abarcando de esta forma, tanto el concepto monocromático de la estampa como en múltiples colores.

En este sentido puede hablarse de la obtención de procedimientos en los que esa confluencia de técnicas de grabado y técnicas fotoquímicas, cuyo desarrollo hasta ahora se había dado en líneas paralelas, ha sido capaz de generar resultados gráficos novedosos. Podemos mencionar la *aguatinta serigráfica por etapas*, el *fotograbado con distintos niveles de relieve y entintado al roll-up* (descritos en el capítulo IV) o el *grabado serigráfico al carborundo* (expuesto en el capítulo VI) como los más destacables.

La necesidad de dominar todos y cada uno de los factores técnicos que se implican en cada procedimiento, exige un profundo y amplio conocimiento, tanto de los procesos fotográficos como de las técnicas de grabado y estampación. Pero las posibilidades que, a partir de ahí, proporciona la libre manipulación e imbricación de distintos medios en la creación de una estampa, abre nuevas vías a la especulación gráfica. Uno de los aspectos más relevantes que de ello se desprende es la explotación de la cualidad esencial de multiplicidad del arte gráfico que, en connivencia con la fotografía, es asociada a la idea de variabilidad. El mismo referente fotográfico genera lenguajes gráficos distintos para construir realidades gráficas diferentes, convirtiéndose en un valioso recurso de creación. Este hecho queda reflejado en más de uno de los

bloques de estampas realizados para este trabajo, proporcionando más de diez versiones gráficas distintas a partir de la misma imagen fotográfica.

Esta manera de investigar en los procedimientos gráficos a partir de estímulos fotográficos otorga a esta tesis un carácter no concluyente, no sólo aportando procedimientos novedosos que se acotan al ámbito concreto de este trabajo, sino, lo que es más importante de cara a futuras investigaciones gráficas, abriendo vías de especulación creativa a partir de la reutilización combinada de los ya existentes. Así se propone una serie de interrelaciones **puntuales**, fruto de unos referentes fotográficos asimismo **puntuales** y de la asociación **puntual** de procedimientos gráficos y fotográficos, que hallan su plasmación en una selección que reúne cerca de cincuenta estampas. Se trata de un trabajo que está constantemente gestándose, capaz de retroalimentarse y nutrirse de sí mismo, en un proceso de complejidad creciente.

Esto lleva a afirmar la vigencia permanente de esta vía de investigación gráfica que en manos de otra persona generaría resultados bien diferentes.

Para terminar, no podemos dejar de referirnos a la proyección que esta tesis puede tener en el ámbito de la educación artística, proporcionando al estudiante de bellas artes la posibilidad de incorporar la fotografía como un recurso más en su obra gráfica, igual que el buril o la punta, tomando plena conciencia de su potencial expresivo a través de procedimientos asequibles y factibles de ser desarrollados en el programa de enseñanza. En este sentido cabe resaltar la introducción de los nuevos materiales, los polímeros fotosensibles, que por su versatilidad, dado que nos permiten su utilización como planchas rígidas, flexibles o incluso en forma de película, pueden generar un potencial de experimentación gráfica aún por abarcar que, por si fuera poco, añade la inestimable peculiaridad de eliminar los índices de toxicidad y peligrosidad de nuestros talleres.

VIII. Glosario

Albertipia: (*fototipia*). Denominación originaria del procedimiento plano fototípico que responde al nombre del fotógrafo que lo desarrolló en 1868, Josef Albert.

Alcohol polivinílico: coloide orgánico hidrófilo que puede ser sensibilizado a la acción de la luz por adición de bicromatos o compuestos diazo. Actualmente sustituye a la gelatina y a la albúmina en la preparación de emulsiones fotosensibles aplicadas al fotograbado o la serigrafía, dada su resistencia a la acción del moho y otras bacterias.

Betún de Judea: asfalto. Sustancia procedente de la refinación del petróleo del Mar Muerto y de otros lugares. Soluble en bencina y en esencia de trementina. Por su sensibilidad a la luz ha sido utilizado en muchos procedimientos de reproducción gráfica, sobre todo durante la segunda mitad del siglo pasado.

Bicromatos: sales del ácido bicrómico (o dicrómico) $H_2Cr_2O_7$. Los bicromatos alcalinos de amonio, potasio y sodio se emplean para hacer sensibles a la luz sustancias coloidales, como: gelatina animal, albúmina, goma arábiga, colas vegetales, de pescado, caseína, alcohol polivinílico,...

Calotipo: también llamado talbotipo en honor a su inventor, Henry Fox Talbot, constituye el primer procedimiento fotográfico basado en la utilización de un negativo, en este caso de papel, para obtener múltiples copias positivas. El papel era impregnado con yoduro de plata y nitrato de plata.

Cámara lúcida: artilugio óptico ideado para dibujar, diseñado en 1807 por William Hyde Wollaston, si bien se desarrollaron muchos modelos. Se basa en un prisma triangular de reflexión total y un espejo inclinado en un ángulo de 45 grados que reproduce sobre el papel la imagen recibida en la retina a través del prisma, pudiendo trazar su contorno con un lápiz.

Celuloide (celuloïd): considerada como la primera sustancia termoplástica. Su producción sintética se hace a partir del nitrato de celulosa, alcanfor y alcohol. Se utilizó durante bastante tiempo como soporte de la capa fotosensible pero, dada su alta inflamabilidad, actualmente la nitrocelulosa es sustituida por el acetato de celulosa.

Cliché-verre: procedimiento por el cual una placa de cristal barnizada es dibujada mediante una punta, dejando al descubierto el cristal, y expuesta a la luz en contacto con un papel sensibilizado, de manera que se configura una imagen positiva. También es posible dibujar directamente sobre la matriz de cristal.

Colodión: solución de nitrocelulosa en una mezcla de éter y alcohol. El *colodión húmedo*, introducido en la escena de la fotografía por Archer, en 1851, constituye un proceso que se asienta en la sensibilización de una capa de colodión húmedo con nitrato de plata, debiendo ser expuesta y revelada en ese mismo estado. Su complejidad y difícil manipulación no impidieron, no obstante, que dominara las actividades fotográficas hasta la llegada de la placa seca, en 1871.

Copias al carbón: proceso fotográfico pigmentario con el que Poitevin gana, en 1862, uno de los premios ofrecidos por el duque de Luynes, si bien responde a una investigación que se inicia en 1855. Utiliza un soporte de papel recubierto de gelatina bicromatada a la que añade un pigmento, carbón vegetal pulverizado u otro color inerte. Genera una imagen estable de gran calidad y fue muy apreciado por los fotógrafos pictorialistas de finales de siglo.

Cromolitografía: procedimiento plano mediante el cual se preparan piedras o planchas litográficas para la reproducción de originales de trazo o tono continuo en varios colores. El mismo dibujo se transporta sobre tantas matrices como sean necesarias, terminando el artista de trabajar a mano cada piedra o plancha según el color que corresponda.

Daguerrotipo: primer procedimiento fotográfico oficialmente publicado en 1839, debido a Louis Jacques Mandé Daguerre, que permite obtener un positivo directo sobre placa de cobre. La placa es sensibilizada con yodo y yoduro de plata y revelada por la acción de vapores de mercurio. El producto es una imagen positiva única de gran nitidez.

Diorama: panorama o lienzo de grandes dimensiones pintado por ambas caras que recurre a los efectos de su iluminación alternativa para producir ilusiones ópticas de realidad sobre las perspectivas pintadas. El primer diorama, debido a Daguerre y Bouton, se instaló en 1822.

Dureza Shore: característica mecánica de los materiales metálicos expresada por un número de una escala convencional, correspondiente a la altura del rebote de una pequeño bloque provisto de una punta, que se deja caer desde una altura determinada sobre la superficie del material que se examina.

Emulsiones diazoicas: emulsiones sensibilizadas a base de sales de diazonio, caracterizadas por su poca estabilidad. Actualmente constituyen parte integrante en la mayoría de las emulsiones serigráficas.

Estereotipia: procedimiento inventado en 1727 por Willian Ged, para obtener duplicados de matrices o composiciones tipográficas. Consiste en realizar un molde del original para generar mediante una aleación metálica la matriz duplicada, permitiendo una tirada más extensa sin agotar el original. Realizados en un principio en yeso, los moldes pasaron a elaborarse con papeles encolados o cartones a partir de mediados del siglo XIX, ante la imposibilidad del yeso para ser curvado y adaptar las matrices a los cilindros de las máquinas rotativas.

Fisionotrazo: artilugio inventado por el francés Gilles-Louis Chrétien en 1786, para mecanizar el dibujo de las planchas de grabado, asentado sobre el mismo sistema del pantógrafo, pero en vertical.

Flexografía: procedimiento de impresión en el que la matriz está constituida por un clisé de caucho o de plástico, con las partes impresoras en relieve. Requiere de tintas muy fluidas que sequen por evaporación.

Fotogalvanografía: procedimiento patentado en 1854 por Paul Pretsch. Recurría a la galvanoplastia para producir una plancha de cobre a partir de un molde extraído directamente de la imagen de línea de gelatina endurecida.

Fotoglifia: nombre dado por Talbot al procedimiento de impresión en hueco por él empleado, a partir de 1858, basado en la utilización de una plancha de acero sensibilizada con gelatina bicromatada, que, tras haber sido expuesta y revelada, es resinada y sometida a la acción del mordiente.

Fotogliptia: denominación dada al procedimiento del woodburytipo por parte del impresor Goupil, que compró los derechos a su inventor, para mejorarlo y explotarlo.

Fotograbado: procedimiento por el cual se obtienen matrices metálicas en relieve para imprimir en máquinas tipográficas. Se distinguen dos clases: *pluma* (original de línea) y *tramado* o *directo* (original de tono continuo).

Fotograbado de grano: procedimiento en hueco desarrollado por Karl Klic, que recurre al papel pigmento sensibilizado para transportar una imagen fotográfica a la superficie de una plancha de metal granulada.

Fotohuecograbado: huecograbado.

Fotolitografía: procedimiento plano desarrollado por Poitevin que se fundamenta en el tratamiento de la piedra litográfica con gelatina bicromatada.

Fotometalografía: procedimiento fotomecánico planográfico que utiliza una plancha de cinc o de aluminio, pudiéndose adaptar a los cilindros de máquinas rotativas. Es el antecedente inmediato del offset.

Fotopolímero: sustancia sensibilizada que une sus partículas elementales (monómeros) por efecto de la acción de una fuente de luz actinia, produciendo estructuras químicas mucho más largas (polímeros) que se endurecen, tornándose insolubles. Se utiliza en la confección de matrices de impresión en hueco, tipográfica y flexográfica.

Fototipia: procedimiento fotolitográfico que emplea una placa de vidrio cubierta de gelatina bicromatada, que se expone en contacto con un negativo invertido y se revela para eliminar la gelatina no expuesta. A continuación, se entinta humedeciéndola previamente. La tinta es aceptada en proporción directa al grado de endurecimiento de la gelatina, reportando así al papel una imagen fotográfica tonal.

Fototipograbado: fotograbado en relieve.

Galvanoplastia: procedimiento utilizado para la duplicación de objetos mediante depósito electrolítico de metales sobre modelos o copias de los mismos objetos en plomo, cera,... Los depósitos metálicos, una vez separados del modelo se rellenan de plomo líquido para reforzar su solidez.

Galvanotipia: procedimiento galvanoplástico utilizado para obtener duplicados de una forma tipográfica en relieve, asociando el moldeo de la matriz mediante una placa de plomo o materias plásticas y la electrólisis, para generar un duplicado en cobre.

Gelatina: coloide orgánico obtenido de huesos, piel y cartílagos de animales. Se hincha en agua fría y se disuelve en agua caliente. Mezclada con un sensibilizador, responde endureciéndose proporcionalmente a la cantidad de luz que recibe, por lo que ha jugado un importante papel en el desarrollo de los procedimientos de reproducción fotomecánica desde los primeros años 1850.

Gillotage: procedimiento en relieve de Charles Gillot basado en el uso de una emulsión de albúmina bicromatada sobre plancha de cinc, sobre la que exponía un negativo de línea. El revelado otorgaba un positivo en relieve sobre el que espolvoreaba y fundía resina antes de proceder al grabado al ácido.

Grabado electromecánico: procedimiento de grabado efectuado mediante escáner, con exploración electrónica y grabado mecánico, sobre diversos materiales plásticos y sintéticos, o metal (generalmente cinc).

Heliograbado: procedimiento en hueco de Niépce, desarrollado posteriormente por Niépce de Saint Victor, basado en la sensibilización con betún de Judea y esencia de lavanda de una placa de metal, que, una vez expuesta a la luz en contacto con un original era revelada y grabada por medio del ácido. Aunque ésta fue su definición original, el mismo término se ha usado indistintamente para referirse al fotograbado de grano con gelatina bicromatada o, incluso, para designar al fotograbado en relieve.

Heliografía: así denominó Niépce a sus primeras imágenes fotográficas obtenidas sobre placa de cristal o metal. De aquí deviene la denominación de grabado heliográfico, cuando la plancha fotográfica de metal es grabada al ácido para ser estampada.

Helioplastia: procedimiento elaborado por Poitevin en 1855, en la misma línea de la fotogalvanografía de Prest. Tras sensibilizar con una disolución de bicromato una plancha recubierta de una capa de gelatina seca, se expone y se sumerge en agua, de manera que las partes no insoladas de la gelatina se hinchan formando

relieves, mientras que las insoladas no absorben agua, permaneciendo en hueco. La imagen en relieve es moldeada para obtener, por métodos galvanoplásticos, una matriz de impresión.

Huecograbado (*rotograbado, rotocalcograbado*): procedimiento de fotograbado en hueco sobre máquina rotativa, obtenido por medios químicos o electromecánicos.

Paniconografía: procedimiento en relieve de Firmin Gillot que permitía reproducir ilustraciones de línea, sin métodos fotoquímicos. En muchos textos aparece con la denominación de *gillotage*.

Panorama: vista pintada en las paredes de una gran sala circular, que el espectador observa desde una plataforma situada en el centro. Durante el siglo XIX, se hicieron muy populares los panoramas con vistas de ciudades y batallas famosas.

Pantógrafo: artilugio para reproducir originales a escala, ideado hacia finales del siglo XVII y principios del XVIII. Su fundamento es un paralelogramo articulado en torno a un punto fijo, que desplaza simultáneamente la punta lectora, que recorre el original, y el estilete, que lo reproduce a escala.

Papel carbón / papel pigmento: el proceso al carbón de Poitevin es perfeccionado y en 1864 Joseph Wilson Swan patenta el material que lo hace posible introduciendo un soporte de papel muy fino recubierto de gelatina a la que se incorpora un pigmento, originariamente negro de humo y sustituido con posterioridad por otros pigmentos. Es sensibilizado a base de bicromatos.

Películas lith: emulsionadas a base de una mezcla de cloruro de plata con otros haluros, a la que se añaden sustancias sensibilizadoras, las películas lith se caracterizan por proporcionar imágenes de gran resolución y un contraste máximo. Se utilizan habitualmente para la reproducción de imágenes de línea o textos, o bien para transformar los valores tonales fotográficos en reducciones al blanco y negro. Son películas con una sensibilidad muy baja y poca latitud de exposición. Podemos encontrar películas lith ortocromáticas, cuya sensibilidad cromática va desde el ultravioleta hasta el amarillo en el espectro, por tanto insensibles al rojo, y pancromáticas, sensibles a todos los colores, por lo que traducen correctamente los colores a los valores de grises.

Placa seca: logro debido a Richard Leach Maddox, en 1871, que supuso a la postre el fin de las placas de colodión húmedo. La placa de vidrio es recubierta con una solución de gelatina a base de nitrato de plata, bromuro de cadmio y ácido nítrico.

Plastotipia / Estereoplástica: conjunto de los procedimientos diversos de obtención de matrices estereotípicas flexibles de caucho o materiales plásticos partiendo de un molde tipográfico normal.

Polímero: sustancia química compuesta de moléculas caracterizadas por la repetición de uno o varios átomos o grupos de átomos, de forma que presenta una serie de propiedades que no varían de modo significativo por adición o supresión de varias unidades constitutivas.

Procedimiento de la goma bicromatada: proceso pigmentario desarrollado por John Pouncy en 1858, cuya única diferencia con las copias al carbón, de Poitevin, reside en la sustitución de la gelatina por goma arábica, lo que permite intervenciones manuales sobre los valores de la imagen. Fue muy utilizada por los fotógrafos pictorialistas.

Rotocalcograbado: huecograbado.

Rotograbado: huecograbado.

Similigrabado: fotograbado tramado en relieve.

Woodburytipo: procedimiento desarrollado por Woodbury en 1867. Una plancha de acero recubierta de gelatina bicromatada, una vez expuesta y revelada, es sometida a la presión de una prensa hidráulica en contacto con una delgada lámina de plomo sobre la que se registra el relieve de la gelatina. La impresión de esta matriz se realiza entintándola con gelatina pigmentada que es transferida al papel mediante presión.

VIII. Bibliografia

VIII.1. General.

AAVV,

La formación del artista. De Leonardo a Picasso, Madrid, Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Calcografía Nacional, 1ª ed., 1989.

ARNHEIM, Rudolf,

Arte y Percepción visual, Madrid, Alianza, 1984.

BAUDELAIRE, Charles,

Curiosidades Estéticas, Barcelona, Júcar, 1988. Selección, traducción y prólogo: Lorenzo Varela.

El pintor de la vida moderna, Murcia, Colección de Arquitectura nº 30, 1995. Traducción: Alcira Saavedra de la edición francesa *Le peintre de la vie moderne*, 1976.

BENJAMIN, Walter,

Iluminaciones /2 (Baudelaire), Madrid, Taurus, 1972.

Discursos interrumpidos I, Madrid, Taurus, 1973, trad. de Jesús Aguirre del original de 1972.

BILURBINA, L., y LIESA, F.,

Materiales no metálicos resistentes a la corrosión, Barcelona, Marcombo, Boixareu Editores, 1990.

BLAS BENITO, Javier,

Bibliografía del arte gráfico, Madrid, Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Calcografía Nacional, 1994.

BRIGGS, Asa y otros,

El siglo XIX, las contradicciones del progreso, Barcelona, Labor, 1973.

CARDWELL, Donald,

Historia de la tecnología, Madrid, Alianza Editorial, 1995, del original inglés *The Fontana History of Technology*, 1994.

CHILVERS, Ian,

Diccionario de Arte, Madrid, Alianza, 1995, título original: *The concise Oxford dictionary of art and artists*, 1990.

DA VINCI, Leonardo,

Cuaderno de notas, Madrid, Buma, 1984, traducción de José Luis Velaz.

DALLEY, Terence (coordinador)

Guía completa de ilustración y diseño. Técnicas y materiales, Madrid, Hermann Blume, 1ª reimp. española, 1982.

GOMBRICH, Ernst H.

Arte e Ilusión, Barcelona, Gustavo Gili, 1979.

GUBERN, Roman,

Mensajes icónicos en la cultura de masas, Barcelona, Lumen, 1974.

HONNEF, Klaus,

Andy Warhol 1928-1987. El arte como negocio, Colonia, Benedikt Taschen, 1991. Traducción del alemán, Carmen Sánchez.

IVINS, W. M. (Jr.)

How prints look, Nueva York, Metropolitan Museum, 1943; Boston, Beacon, 1960.

Imagen impresa y conocimiento. Análisis de la imagen prefotográfica, Barcelona, Gustavo Gili, Colección Comunicación Visual, 1975.

JUSSIM, Estelle,

Visual communication and the graphic arts, Nueva York, R.R. Bowker Co., 1974.

KLINGENDER, Francis,

Arte y revolución industrial, Madrid, Cátedra, 1983, traducción de Pilar Salsó, título original, *Art and the industrial revolution*, 1947.

KOJA, Stephan,

Rouault, (catálogo), Madrid, Fundación Juan March, 3 de octubre 1995- 14 de enero 1996.

KRAUSS, Rosalind,

La originalidad de la vanguardia y otros mitos modernos, Madrid, Alianza Forma, 1996, versión española de Adolfo Gómez Cedillo, título original: *The originality of the avant-garde and the other modernist myths*, 1985.

MALTESE, Corrado (coordinador),

Las técnicas artísticas, Madrid, Cátedra, 1980.

MAYER, Ralph,

Materiales y técnicas del arte, Madrid, Blume, 1985.

MUNFORD, Lewis,

Técnica y civilización, Madrid, Alianza, 1971.

RAMÍREZ, J. A.

Medios de masas e historia del arte, Madrid, Cátedra, 3ª ed., 1988.

RAU, Berdnard,

Pablo Picasso -Obra gráfica, Barcelona, Gustavo Gili, Colección Comunicación Visual, Serie gráfica, 1982.

SCHNERB, Robert,

El siglo XIX. El apogeo de la expansión europea (1815-1914), Barcelona, Destino, 1982.

Traducción de Santiago Sobrequés Vidal, del original francés *Le XIX^e siècle. L'apogée de l'expansion européenne (1815-1914)*.

SCHÖTTLE, Hugo,

Diccionario de la fotografía. Técnica, arte, diseño, Barcelona, Blume, 1982, traducción de Mariano de la Cruz, título original, *Lexikon der fotografie*, 1978.

SEYMOUR, R. & CARRAHER, Ch.,

Introducción a la química de los polímeros, Barcelona, Reverté, 1995.

SORLIN, Pierre,

La Société française, 1840-1910, París, Arthaud, 1969.

SPIES, Werner,

Max Ernst. Obra gráfica y libros ilustrados, Colección Lufthansa, catálogo de la exposición en el Museo Picasso, Barcelona, 1992.

TATARKIEWICZ, W.,

Historia de seis ideas, Madrid, Tecnos, 1992, traducción de Francisco Rodríguez Martín, título original, *Dzieje szesciu pojec*, 1976.

TRAVIS, David,

Photography Rediscovered. American Photographs, 1900-1930, (catálogo), Nueva York, Whitney Museum of American Art, 1979.

VILLACORTA BAÑOS, F.,

Culturas y mentalidades en el siglo XIX, Madrid, Síntesis, 1993.

VIII.2. Específica.

VIII.2.1. Fotografía.

AAVV,

Alfred Stieglitz. Camera Work. The complete Illustrations 1903-1917, (Recopilación de todos los números publicados de la revista Camera Work), Köln, Taschen, 1997.

AAVV,

Conférences publiques sur la Photographie théorique et technique. Organisées sous l'égide de la Société Française de Photographie et du Conservatoire National des Arts et Métiers, 1891-1900, París, Jean-Michel Place, col. Résurgences Photographie, reed. de 1985.

ALSINA MUNNE, H.,

Historia de la fotografía, Barcelona, Producciones Editoriales del Nordeste, 1954.

AMAR, Pierre-Jean,

La photographie histoire d'un art, París, Édisud, 1993.

BARTHES, Roland,

La cámara lúcida, Barcelona, Paidós Comunicación, 1990, traducción de J. Sala-Sanahuja del francés *La chambre claire. Note sur la photographie*, 1980.

BAZIN, André,

«Ontologie de l'image photographique» (1945), en *Qu'est-ce que le cinema?*, vol.1, París, Ed. du Cerf, 1975.

BOURDIEU, Pierre,

La fotografía, un arte intermedio, México, Nueva Imagen, 1979.

BRAIVE, M. F.,

L'âge de la photographie, Bruselas, ed. de la Connaissance, 1965.

COBURN, Alvin Langdon,

Alvin Langdon Coburn Photographer. An autobiography, Nueva York, Dover, 1978.

COKE, Van Deren,

The painter and the photograph from Delacroix to Warhol, Albuquerque, New Mexico University Press, 1975.

COLSON, R.,

Mémoires originaux des créateurs de la photographie, París, Jean-Michel Place, col. Résurgences photographie, 1989, (reed. del original de 1898)

COSTA, J., FONTCUBERTA, J.,

Foto-Diseño, Barcelona, Ceac, 1988.

CHIRST, Y.,

L'âge d'or de la photographie, París, Vincent Fréal et Cie., 1965.

DAVAL, Jean-Luc,

La photographie. Histoire d'un art, Ginebra, Skira, 1982.

DOTY, Robert,

Photo-Secession. Stieglitz and the fine-art movement in photography, Nueva York, Dover, 1978.

DOVAN, Walt G.,

Historia de la fotografía. De los heroicos tiempos de Daguerre y Niépce a la técnica actual, Barcelona, Plaza & Janés, Enciclopedia Popular Ilustrada, 1962.

DUBOIS, Phipippe,

El acto fotográfico. De la representación a la Recepción, Barcelona, Paidós Comunicación, 1994, trad. de Graziella Baravaille del francés *L'acte photographique*, 1983.

FONTCUBERTA, Joan,

Estética fotográfica. Selección de textos, Barcelona, Blume. 1ª ed. 1984.

Fotografía: conceptos y procedimientos. Una propuesta metodológica, Barcelona, Gustavo Gili, 1990.

El beso de Judas. Fotografía y verdad, Barcelona, Gustavo Gili, 1997.

FREUND, Gisèle,

La fotografía como documento social, Barcelona, Gustavo Gili, 5ª ed., 1983. Traducción de Josep Elias del original francés *Photographie et Société*, 1974.

FRIZOT, Michel (dir.),

Nouvelle histoire de la photographie, París, Bordas, 1994.

GERNSHEIM, Helmut y Alison,

Historia gráfica de la fotografía, Barcelona, Omega, 1967, versión española, Emma Gifre, título original: *A concise history of photography*, 1966.

HARRISON, W. Jerome,

A history of photography: written as a practical guide and introduction to its latest developments, Nueva York, Arno Press, 1973.

JEFFREY, Ian,

Photography: a concise history, Londres, Thames and Hudson, 1989.

KEIM, Jean A.,

Historia de la fotografía, Barcelona, Oikos-tau, col. «¿qué sé?», 1971, traducción de Eduard Pons del original francés *Histoire de la photographie*, Presses Universitaires de France, 1971.

KODAK.

Cuadernos prácticos de fotografía. La expresión artística en el cuarto oscuro, Barcelona, Folio, 1988.

KURTZ, G.F. y ORTEGA, I.

150 años de fotografía en la Biblioteca nacional, Madrid, Ministerio de Cultura, El Viso, 1989.

LACAN, Ernest,

Esquisses photographiques, París, Jean Michel Place, 1986. (1ª ed., París, 1856)

LANGFORD, Michael,

Manual del laboratorio fotográfico, Hermann Blume, 1ª ed. española, 1981, 1ª reimpresión, 1986.

La fotografía paso a paso, Madrid, Hermann Blume, décima reimpresión, 1991.

LECUYER, Raymond,

Histoire de la Photographie, París, S.N.E.P. Illustration, 1945.

LEMAGNY, Jean-Claude y ROUILLÉ, André (directores),

Historia de la fotografía, Barcelona, Alcor, 1988.

MENTIENNE, A.,

La découverte de la photographie, Nueva York, Arno Press, 1979.

MONIER, Pierre,

Fototrucos, Barcelona, Omega, 2ª reimpresión, 1991.

MUSEUM LUDWIG COLONIA

La fotografía del siglo XX, Colonia, Taschen, 1997.

NAGGAR, Carole,

Dictionnaire des photographes, París, Seuil, 1982.

NEWHALL, Beaumont,

Historia de la Fotografía desde sus orígenes hasta nuestros días, Barcelona, Gustavo Gili, 1983, título original: *The history of photography from 1839 to the present*, 1982.

Latent image: the discovery of photography, Albuquerque, University of New Mexico Press, cop., 1983.

OLLÉ, A.,

El arte de la fotografía, Barcelona, Suc. de E. Messeguer.

POLLACK, Peter,

The picture history of photography. From the earliest beginnings to the present day, Nueva York, Harry N. Abrams, Inc., Publishers, 1977.

POTONNIEE, Georges,

Histoire de la découverte de la Photographie, París, Paul Montel, 1925.

PRINET, J.,

La photographie, París, col. «Que sais-je?», 2ª ed., PUF, 1965.

Procesos: cultura y nuevas tecnologías, Centro de Arte Reina Sofía, 26 de mayo-20 de junio, 1986, Madrid, Ministerio de Cultura, 1986.

ROCHE, Denis,

Entrée des machines, París, Flammarion, col. textos, 1978.

ROSENBLUM, Naomi,

A world history of photography, Nueva York, Abbeville Press, cop., 1984.

ROUILLÉ, André,

L'Empire de la photographie, París, Le Sycomore, 1982.

SASSI, Luis,

Recetario fotográfico. Colección de 537 fórmulas y procedimientos, Barcelona, Gustavo Gili, 1914.

SCHARF, Aaron,

Arte y Fotografía, Madrid, Alianza Forma, 1994, versión española de Jesús Pardo de Santayana, título original: *Art and Photography*, 1968.

SONTAG, Susan,

Sobre la fotografía, Barcelona, Edhasa, 2ª reimpresión, 1989, traducción de Carlos Gardini, título original: *On photography*, 1973.

SOUGEZ, Marie-Loup,

Historia de la fotografía, Madrid, Cátedra, 4ª ed. 1991.

STELZER, Otto,

Arte y fotografía. Contactos, influencias y efectos, Barcelona, Gustavo Gili, 1981, versión española, Michael Faber-Kaiser, título original, *Kunst und photographie. Kontakte. Einflüsse. Wirkungen*, 1978.

STIEGLITZ, Alfred,

Camera Work. A pictorial guide, Nueva York, Dover, 1978.

SZARKOWSKI, John,

Photography until now, Nueva York, The Museum of Modern Art, 1989.

TAUSK Petr,

Historia de la fotografía en el siglo XX, Barcelona, Gustavo Gili, 1978.

VIGNEAU, A.,

Une brève histoire de l'art de Niépe à nos jours, París, Robert Laffont, 1963.

ZELICH, Cristina,

Manual de técnicas fotográficas del siglo XIX, Sevilla, PhotoVision, 1995.

VIII.2.2. Sistemas de Grabado y Estampación.

AAVV,

El grabado en España, Madrid, Summa Artis, tomos XXXI y XXXII, Espasa Calpe, 2ª ed., 1988.

AAVV,

Histoire d'un art. L'Estampe, Ginebra, Skira, 1981.

AAVV,

La gravure en taille-douce. Paroles de graveurs, París, Dessain et Tolra, 1985.

AAVV,

Técnicas diversas. Estampaciones especiales, col. Técnicas de Pintura y diseño, Madrid, Génesis, 1992.

ADHÉMAR, Jean,

La gravure originale au XXVIII^e siècle, París, Aimery Somogy, 1963.

«Manet et l'estampe», *Nouvelles de l'estampe*, n° 7, 1965, pp. 230-235.

La gravure originale au XX^e siècle, París, Aimery Somogy, 1967.

La gravure, París, P.U.F. (col. "Qué sais-je" n° 135), 1972.

La gravure des origines à nous jours, París, Aimery Somogy, 1979.

ANDREWS, Michael,

Creative Printmaking, New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 1964.

BAILLY-HERZBERG, Janine,

L'eau-forte de peintre au dix-neuvième siècle: la société des aquafortistes 1862-1867, 2 vol., París, Léonce Laget, 1972.

Dictionnaire de l'estampe, 1830-1950, París, Arts et métiers graphiques, 1985.

BÉGUIN, André,

Dictionnaire technique de l'estampe, (3 vol.), Bruxelles, editado por el autor, 1977.

L'aquatinte a l'aerographe. Nouveau procédé de gravure au grain, París, editado por el autor, 1986.

BELLINI, Paolo,

Storia dell'incisione moderna, Bergamo, Minerva Itálica, 1985.

BERALDI, Henri,

Les Graveurs du XIX^e siècle, 12 vol., 1885-1892

BERSIER, Jean-E.

La gravure. Les procédés. L'histoire, París, Berger-Levrault, 1963.

BIEGELEISEN, J. & COHN, M.,

Silk screen stencil as a fine art, Nueva York, McGrawHill, 1942.

BIEGELEISEN, J.,

The complete book of silk screen printing production, Nueva York, Dover, 1972.

BLAS BENITO, Javier (coord.),

Diccionario del dibujo y la estampa. Vocabulario y tesoro sobre las artes del dibujo, grabado, litografía y serigrafía, Madrid, Calcografía Nacional, 1996.

BONFILS, Robert,

Iniciación al grabado, Buenos Aires, Poseidón, 1945, traducción por Roger Pla del original francés *Initiation a la gravure*

BOSSE, Abraham,

De la manière de graver à l'eau-forte et au burin, París, s. e., 1645.

BOUILLON, Jean-Paul,

«Les portraits à l'eau-forte de Bracquemond et leurs sources photographiques», *Nouvelles de l'estampe*, nº 38, marzo-abril, 1978, pp. 4-10

BRUNNER, Felix,

Manuel de la gravure, Teufen, s. e., 1962, (ed. trilingüe).

BUCKLAND WRIGHT, John,

Etching and engraving. Techniques and modern trend, Nueva York, Dover, 1973. Reed. del original, Londres, The Studio Publications, 1953.

BURCH, R. M.,

Colour printing and colour printer, 1910.

CABO DE LA SIERRA, Gonzalo,

¿Qué es la obra gráfica original?, Madrid, Estiarte, 1979.

Grabados, litografías y serigrafías: técnicas y procedimientos, Madrid, Galería Esti-arte, 1981.

CAPETTI, F.,

Técnicas de impresión, Barcelona, Don Bosco, 2ª ed., 1975. Versión española de R. Ripa, del original italiano *Tecniche della stampa*.

CARR, Frances,

A guide to screen process printing, Londres, Studio Vista Books, 1961.

CARRASCO GIMENA, Mª Teresa,

De los procedimientos planográficos a los tridimensionales en las técnicas mixtas de estampación: litografía y grabado, (Tesis doctoral), Universidad de Sevilla, 1990.

CARRETE, J., GALLEGO, A., QUERALT, R.,

Técnicas tradicionales de estampación, Madrid, Museo municipal, 1981.

CARRETE, J., VEGA, J.,

Grabado y creación gráfica, col. Historia 16: Historia del Arte, nº 48, Madrid, Grupo 16, 1993.

CASTLEMAN, Riva,

La Gravure contemporaine depuis 1942, Fribourg (Suisse), Office du Livre, 1973.

Prints of the 20th Century. A history. Londres, Thames and Hudson, 1976. Revised and enlarged edition, 1988.

CATE, Philip Dennis y GRIVEL, Marianne,

De Pissarro a Picasso. L'euforte en couleurs en France, París, Zimmerli Art Museum, Flammarion, 1992.

CATE, Philip Dennis y HITCHINGS, Sinclair Hamilton,

The color revolution, color lithography in France, 1890-1900, New Brunswick, The Rutgers University Art Gallery, 1978.

CAZA, Michel,

Técnicas de Serigrafía, Barcelona, Torres, 3ª ed. española, 1983, versión española de Julio Pérez-Cela, título original, *Les Techniques de la serigraphie*, 1963.

La serigrafía, Barcelona, Ediciones Rufino Torres, 1974.

CLEAVER, James,

A history of graphic art, Nueva York, Greenwood Press Publishers, 1963. Reimp. 1969.

COLLONS, R.D.J.,

«Où en est notre connaissance de Meryon?», *Nouvelles de l'estampe*, nº 130-131, octubre, 1993.

CHAMBERLAIN, Walter,

Aguafuerte y grabado, Madrid, Hermann Blume, 1988, traducción de Alfredo Cruz Herce, título original, *Etching and engraving*, 1972.

Grabado en madera y técnicas afines, Madrid, Hermann Blume, 1988, traducción de Fernando Borrajo Castanedo, título original, *Woodcut printmaking*, 1978

CHIEFFO, Clifford T.,

Silk screen as a fine art: a handbook of contemporary silk screen printing, Nueva York, Reinhold Publishing Corp., 1967.

DANIELS, Harvey,

Printmaking Londres, Hamlyn, 1974.

DAWSON, John,

Guía completa de grabado e impresión. Técnicas y materiales, Madrid, Hermann Blume, 1982, traducción de Juan Manuel Ibeas.

DUPLESSIS, G.,

Histoire de la gravure en France, París, Rapilly, 1861.

EICHENBERG, Fritz,

The art of the print. Masterpieces. History, Techniques, Londres, Thames and Hudson, 1976.

ESPOSITO, Carla,

«Stanley William Hayter et l'Atelier 17», *Nouvelles de l'estampe*, nº 127, marzo, 1993.

ESTEVE BOTEY, F.,

Grabado, Madrid, Alcoi, 1914.

Historia del grabado, Barcelona, Colección Labor, 1935.

EXTEENS, Maurice,

L'œuvre gravé et lithographie de Félicien Rops, París, 1928.

GALLEGO, Antonio,

Historia del grabado en España, Madrid, Cátedra, 2ª ed., 1990.

GILMOUR, Pat,

Modern Prints, Londres, Thames and Hudson, 1970.

GOETZ, Henri,

Gravure au carborundum, nouvelle technique de l'estampe en taille-douce, París, Maeght, 1974.

GREEN, Peter,

New creative printmaking, Nueva York, Watson-Guptill, 1964.

Introducing surface printing, Nueva York, Watson-Guptill, 1967.

GRIFFITHS, Anthony,

Prints and printmaking, Londres, British Museum Publications, 1980.

GROOT, Irene de,

Le paysage dans la gravure hollandaise au XVII^e siècle, Fribourg/París, Office du Livre/Société Française du Livre, 1980.

GROSS, Anthony,

Etching engraving and intaglio prints, Londres, Oxford University Press, 1970.

HACKER, Peter et al.,

The renaissance of gravure. The art of S.W. Hayter, Nueva York, Oxford University Press, 1988.

HAINKE, Wolfgang,

Serigrafía. Técnica, práctica, historia, Buenos Aires, La Isla, 1ª ed. argentina, 1990, traducción de Margarita Gala Andrés, título original: *Siebdruck - technik, praxis, geschichte*, 1979.

HAYTER, Stanley William,

About prints, Londres, Oxford University Press, 1962.

New ways of gravure, Londres, Oxford University Press, 1966.

HELLER, Jules,

Printmaking today, Nueva York, Holt, Rinehart & Winston, 1972.

HIND, Arthur,

A history of engraving and etching, Nueva York, Dover, 1963.

A introduction to a history of woodcut, Nueva York, Dover, 1963.

HYATT MAYOR, A.,

Prints and people. A social history of printed pictures, Nueva York, The Metropolitan Museum, 1972.

KINSEY, Anthony,

Introducing screen printing, Nueva York, Watson-Guption Publications, Inc., 1968.

KREJA, Aleš,

Técnicas del grabado, Madrid, Libsa, 1990, edición original, Praga, 1980.

LAMBERT, Susan,

The image multiplied. Five centuries of printed reproductions of painting and drawings, Londres, Trefoil Publications, 1987.

LARAN, Jean,

L'Estampe, 2 vol., París, Presses Universitaires de France, 1959.

LEAF, Ruth,

Etching engraving and other printmaking techniques, Nueva York, Dover, 1984.

LEYMARIE, J. & MELOT, M.,

Las gravures des impressionnistes: Manet, Pissarro, Renoir, Cézanne, Sisley, París, Arts et métiers graphiques, 1971.

LO MONACO, Louis,

La gravure en taille-douce: Art, histoire, technique, París, Flammarion, 1992.

LUMSDEN, E. S.,

The art of etching, Nueva York, Dover, 1962, (1ª ed., 1924).

MANZORRO, Manuel,

A propósito del grabado original, publicado por la galería Durero de Madrid, 1976.

Técnicas tradicionales y actuales del grabado, Madrid, Fundación Juan March, 1978.

MARA, Tim,

Manual de serigrafía (1979), Barcelona, Blume, 1981.

MARTÍN, Euniciano,

Artes gráficas. Introducción general, Barcelona, Don Bosco, 2ª ed. 1975.

MARTIN, Gérard,

L'Imprimerie, París, Presses Universitaires de France, col., *que sais-je*, 8ª ed. revisada, 1993. (1ª ed. 1968).

MELIS MARINI, Felice,

El aguafuerte y demás procedimientos de grabado en metal, Meseguer, Barcelona, 1954. Versión española de Joaquín Arce.

MELOT, Michel,

L'estampe impressionniste, París, Flammarion, 1994.

MICIANO BECERRA, Teodoro,

Breve historia del aguatinta, Madrid, Real Academia de San Fernando, 1972.

Cinco lecciones de ingreso a la Real Academia de Bellas Artes, Madrid, 1974.

NAGEL, Stewart,

The collagraph: a study of process and form, Nueva York, Georges Wittenborn, Inc., 1973.

NEWICK, John,

Making colours prints, Leicester, Dryad Press, 1964.

NEWMAN, Thelma R.,

Innovative printmaking. The making of two and three dimensional prints and multiples, Nueva York, Crown Publishers Inc., 1977.

PASSERON, Roger,

La gravure impressionniste, origine et développement, París, Bibliothèque des arts, 1974.

PASTOR BRAVO, Jesús,

Aportaciones plásticas a través de un nuevo medio de creación de imagen en el grabado en talla: el Copy-art, Bilbao, Ellacuría, 1982.

PERROT, A. M.,

Encyclopédie Roret, Nouveau Manuel Complet du Graveur ou Traité de l'art de la Gravure en tout genre, Inter-Livres, reedición de 1988.

PETERDI, Gabor,

Printmaking. Methods old and new, Nueva York, Macmillan, 1971.

PLA, Jaume,

Técnicas del grabado calcográfico y su estampación, Barcelona, Omega, 1986.

RAMOS GUADIX, J. C.

Técnicas aditivas en el grabado contemporáneo, edita el Servicio de publicaciones de la Universidad de Granada, 1992.

RASMUSEN, Henry,

Printmaking with monotype, Londres, Chilton Company, 1960.

REDDY KRISHNA, N.

Intaglio simultaneous color printmaking: significance of materials and processes, Albany, State University of Nueva York Press, 1988.

ROGER-MARX, C.,

La gravure originale au XIX^e siècle, París, Aimery Somogy, 1962.

La gravure originale en France de Manet à nous jours, París, Hyperion Press, 1939.

ROSS NIELSEN, G.

Serigrafía industrial y en artes gráficas, Barcelona, L.E.D.A. 5^a ed. reformada, 1989.

ROSS, J. & ROMANO, Claire,

The complete printmaker, Nueva York, The Free Press, 1972.

The complete relief print, Nueva York, The Free Press, 1972.

The complete intaglio print, Nueva York, The Free Press, 1974.

The complete collagraph, Nueva York, The Free Press, 1980.

ROTHENSTEIN, Michael,

Frontiers of printmaking: news aspects of relief printing, Nueva York, Reinhold Publishing corp., 1966.

Relief printing, Nueva York, Watson Gupstill Pub., 1970.

ROUIR, E.,

La gravure originale au XVII^e siècle, París, Aimery Somogy, 1974.

RUBIO MARTÍNEZ, M.

Ayer y hoy del grabado y sistemas de estampación, Tarragona, Tarraco, 1979.

RUEDA, Manuel de,

Instrucción para gravar en cobre y perfeccionarse en el gravado a buril, al aguafuerte y al humo, con el nuevo método para gravar, (J. Ibarra, 1761), editado por el Servicio de publicaciones de la Universidad de Granada, 1991.

RUSS, Stephen,

A complete guide to printmaking, Nueva York, Viking Press, 1975.

SACILOTTO, Deli, SAFF, Donald,

Printmaking: History and process, Nueva York, University of South Florida, 1978.

SCOTT, Duncan,

Twentieth century master prints. Some Atelier 17 Connections, Londres, Royal Society of Painter-Printmakers, 1992.

SHOKLER, Harry,

Artist's manual for silk screen print making, New, York, Tudor Publishing Co., 1960.

SUEUR, Valérie,

«L'Albun Chiffart (1859): Statut et rôle de l'image au milieu du XIX^e siècle», *Nouvelles de l'estampe*, nº 130-131, octobre, 1993.

SOUSA, Jörg De,

L'estampe de la gravure à l'impression, París, Fleurus, 1991.

STUBBE, Wolfe,

A history of modern graphic art, Londres, Thames and Hudson, 1963.

TERRAPON, Michel,

L'eauforte, Ginebra, Bonvent, 1975.

VICARY, Richard,

Litografía, Madrid, Hermann Blume, 1986, traducción de Catalina Martínez, título original, *Lithography*, 1976.

WATROUS, James,

A century of american printmaking 1880-1980, Londres, The University of Wisconsin Press, 1984.

WECHSLER, Herman,

Great prints and printmakers, Londres, Thames and Hudson, 1967.

WEISBERG, Gabriel,

The etching renaissance in France 1850-1880, Salt Lake City, Utah Museum of Fines Arts, 1971.

WENNIGER, Mary Ann,

Collagraph printmaking the technique of printing from collage-typeplates, Nueva York, Watson-Guptill Publications, 1975.

WOODY, Russell O,

Polymer Painting: collagraph and other printing techniques, Nueva York, Van Nostrand Reinhold co., 1972.

YESARES BLANCO, R.,

El grabado y el pirograbado, Madrid, Compañía Ibero-Americana de Publicaciones, 1930.

ZIGROSSER, Carl,

Prints and their creators. A world history, Nueva York, Crown Publishers, 2ª ed. rev., 1974.

Título originario, *The book of fine prints*, 1937

ZAPATER Y JAREÑO, J. y GARCÍA ALCARAZ, J.,

Manual de litografía, Madrid, Clan, col. Técnicas Artísticas, reedición de 1993.

I.2.3 Fotograbado y Medios de Reproducción

IX.2.3. Fotograbado y medios de reproducción fotomecánica

AAVV,

DEAIG. Diccionario Enciclopédico de las Artes e Industrias Gráficas, Barcelona, Don Bosco, 1981.

AAVV,

Diccionario de la edición y de las artes gráficas, dirigido por John Dreyfus y François Richaudeau, Fundación Germás Sánchez Ruipérez, Biblioteca del Libro, Madrid, Pirámide, 1990.

AUER, Louis,

The Discovery of the Natural Printing Process, Viena, Imperial Court and Government Printing Office, 1853.

BAKER, T. Thorne,

Photographic emulsion technique, Boston, American Photographic Pvb, Co, 1941.

BAUDRY, Georges,

Heliogravure et tirages, París, Institute National des Industries et Arts Graphiques, 1963.

BENNET, Colin N.,

Elements of photogravure, Londres, 2ª ed, Technical Press, 1935.

Nonsilver Printing Processes, Nueva York, Arno, 1973.

BLANEY, Henry R.,

Photogravure, Nueva York, Scovill, 1895.

BRIDGEWATER, P. & WOODS, G.

Efectos en fotograbados tramados, Barcelona, G. Gili, 1993.

BUNNEL, P. (ed.)

Nonsilver printing processes, Nueva York, Arno, 1973.

BURBANK, W.H.,

Photographic printing methods, Nueva York, 1973.

BURDEN, J. W.,

La fotorreproducción en las artes gráficas, Barcelona, Edebé, 1978, versión española de R. Álvarez, título original: *Graphics reproduction photography*.

BURTON, W. K.,

Practical guide to photographic and photomechanical printing, Londres, Marion and Co., 1887.

CAO MOURÉ, J.,

Manual de fotograbado sobre zinc y sobre cobre, Vigo, Estudio de Arte Gráficas, 1909.

CARTWRIGHT, H. Mills,

Photogravure, Boston, The American Photographic Publishing Co., 1939.

CHESTERMAN, Richard,

Manual of photographic printmaking, Thames and Hudson.

CLERC, L. P.,

Les reproductions photomécaniques monochromes, "Encyclopédie Scientifique. Bibliothèque de Photographie", París, Octave Doin et fils, 1910.

Les reproductions photomécaniques polychromes, "Encyclopédie Scientifique. Bibliothèque de Photographie", París, Octave Doin et fils, 1919.

COURMONT, E.,

Histoire et technique de la photogravure, París, Gauthier-Villars, 1947.

CRAWFORD, William,

The Keepers of light, Nueva York, Morgan & Morgan, 1979.

DELABORDE, H.

«La photographie et la gravure», *Revue des Deux Mondes*, París, 1 de abril de 1856.

DENISON, Herbert,

A treatise on photogravure, Nueva York, reedición, Visual Studies Workshop Press, 1974.
(ed. original, Londres, Iliffe & Sons, 1895)

DURCHON, Pierre,

La Photogravure et l'impression offset: techniques et méthodes, nouvelles applications de l'électronique, París, Editions de «L'usine nouvelle», 1984.

Photogravure et composition: pré-presse, París, Du Moniteur, 1991.

DUSH GUERAU, Leandro,

Manual del fotograbador, Barcelona, Sintés, 1959.

EDER, Josef Maria,

Formules, recettes et tables pour la photographie et les procédés de reproduction, París, Gauthier-Villars, 1900.

ESTEVE BOTEY, F.

El grabado en la ilustración del libro. Las gráficas artísticas y las fotomecánicas, Madrid, C.S.I.C., 1948.

FAYCETT, Trevor,

«Graphic versus photographic in the nineteenth century reproduction», *Art History*, nº 2, 1986.

FONTBONA, Francesc,

«La ilustración gráfica: las técnicas fotomecánicas», en *El grabado en España (siglos XIX y XX)*, Summa Artis, XXXII, Madrid, Espasa Calpe, 1988.

FOSSET, Robert O.,

Techniques in photography for the silk screen printer, Cincinnati, The Signs of the Times Publishing Co., 1959.

FOSTER,

Photogravure and carbon printing from the same type of resist tissue, Thesis submitted to the Faculty of the Graduate School of East Texas State, East Texas University, 1982.

FRAIPONT, G.,

Les procédés de reproduction en relief. Manière d'exécuter les dessins pour la photogravure et la gravure sur bois, París, H. Laurens, 1895.

GARCÍA ÚBEDA, A.,

Huecograbado, Madrid, Talleres Espasa Calpe, 2ª ed., 1935.

Huecograbado rotativo, (Rotograbado) Manual del procedimiento con nociones del tricolor, Madrid, 1932.

GEYMET,

Traité pratique de gravure sur verre par les procédés héliographiques..., París, Gauthier-Villard, 1887.

GOLDBERG, Vickie,

Photography in print, Nueva York, Simon & Schuster, 1981.

GRUMBOS, C. H.,

Manual del fotograbador. Procedimiento en esmalte, Madrid, Imprenta de Antonio Marzo, 1898.

GUTIÉRREZ DÍAZ, J.,

Fototipograbado y autotipia. Manual práctico, Cabra (Córdoba), 1914.

HERRERO GÓMEZ, J.M.,

Contribución para la obtención del relieve por procedimientos de reproducción gráfica y sus manipulaciones por medios de reproducción fotomecánica. Técnica y procesos, (Tesis doctoral) Departamento de Bellas Artes, Universidad de La Laguna, 1988.

HOWARD, Keith,

Safe photoetching for photographers and artist, Canadá.

[[Http://www.mtsu.edu/~art/printmaking/imagon.html](http://www.mtsu.edu/~art/printmaking/imagon.html)]

JORDI Y MARTÍ,

El fotógrafo. Tratado práctico de fotografía. Fotograbado y fototipia, Barcelona, Imprenta Ibérica de Francisco Fossas, 1892.

KIRBY, Kent B.,

Studio collotype. Continuous tone printing for the artist. Printmaker and photographer, 1988.

KODAK Art Graphique,

Aspects de la gravure, París, Printemps, 1966.

KOLB, Gary P.,

Photogravure. A process handbook, Southern Illinois, University Press, 1986.

KOSLOFF, A.,

Photographic screen process printing, Cincinnati, The Sings of the Times publishing, 1968.

KRAFT, James,

An historial and practical investigation of photogravure, M.F.A. Thesis, University of New Mexico, 1969.

LOSTALOT, Alfred de,

Les procédés de la gravure, Bibliothèque de L'enseignement de Beaux Arts, París, A. Quantin, 1882. (pp. 165-211)

LILIEU, Otto M.,

History of industrial gravure printing up to 1900, Londres, 1957.

LÓPEZ ISLA, J.,

Planchas presensibilizadas, Bilbao, I. Berango, 1987.

MACRORIE, J.T.,

«Collotype», *Print Review*, 1976, pp. 63-72.

NADEU, L.,

Encyclopedia of printing, photographic and photomechanical processes, 2 vol, Fredericton (Canadá), 1989-1990.

NAMIAS, Rodolfo,

Positivos a las tintas grasas: Procedimientos al óleo y al bromóleo, Madrid, Bailly-Baillière.

Procedimientos de ilustración gráfica, Madrid, Bailly-Baillière, 1920.

NEWTON, Charles,

Photography in printmaking, Londres, Victoriam and Albert Museum, 1979.

OSTROFF, Eugene,

«Etching, engraving, and photography: history of photomechanical reproduction», *Journal of Photographic Science*, nº 27, 1969.

PAOLAZZI, M.,

Huecograbado: conocimientos básicos y orientaciones técnicas, Barcelona, Ediciones Don Bosco, 1974.

PONSAING, Eli,

Photopolymergravure: a new method, Copenhagen, Borgen, 1995.

RAVIOLA, E.,

Fotolitografía. Panorama de los impresos, fotografía y fotomecánica, Barcelona, Don Bosco, 1969.

ROTHBERG, Samuel W.,

Photogravure handbook, Chicago, Rye Press, 1976.

SACILOTTO, Deli,

Photographic printmaking techniques, Nueva York, Watson-Guption Pub., 1982.

SPITZING, G.

Grabado sobre planchas de metal con laca fotográfica, Buenos Aires, Kapelusz, 1976.

THEVOR, F.,

L'héliogravure en douze leçons, París, Le Cliché, 1938.

VIDAL, León,

Cours de reproductions industrielles, París, Ch. Delagrave, 1869.

VILLEMAIRE, L.,

Manual del operador fotograbador, Barcelona, José Montesó, 1937, 2ª ed. ampliada, 1946, versión española, J. M. Llovet.

VRING, J. A.,

Reprofotografía, Barcelona, Pub. Offset, 1972.

WADE, K. E.,

Alternative Photographic Processes, Nueva York, Morgan, 1978.

WILKISON, W. T.,

Photo-engraving, photo-litho, collotype and photogravure, Londres, 1894.

YESARES BLANCO, R.,

El Fotograbado, Madrid, Compañía Ibero-Americana de Publicaciones, 1931.

ZAFFRON, Mark,

[[Http://www.10mb.com/zacryl/index.html](http://www.10mb.com/zacryl/index.html)].

ZAPATER Y JAREÑO, J.,

Manual de fotolitografía y fotograbado en hueco y en relieve, Madrid, Biblioteca Enciclopédica Popular Ilustrada, vol. 50, 1882.