

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE BELLAS ARTES

Departamento de Dibujo I



TESIS DOCTORAL

***NUEVOS PROCESOS DE TRANSFERENCIA MEDIANTE TÓNER
Y SU APLICACIÓN AL GRABADO CALCOGRÁFICO***

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Margarita M^a González Vázquez

Bajo la dirección del doctor:

Mariano Villegas García

Madrid, 2010

ISBN: 978-84-693-2409-7

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE BELLAS ARTES

Departamento de Dibujo I



**NUEVOS PROCESOS DE TRANSFERENCIA MEDIANTE TÓNER
Y SU APLICACIÓN AL GRABADO CALCOGRÁFICO**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

Margarita M^a González Vázquez

Bajo la dirección del Doctor:

Mariano Villegas García

Madrid, 2009

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE BELLAS ARTES
DEPARTAMENTO DE DIBUJO I

**NUEVOS PROCESOS DE TRANSFERENCIA MEDIANTE TÓNER
Y SU APLICACIÓN AL GRABADO CALCOGRÁFICO**

TESIS DOCTORAL

Margarita M^a González Vázquez

Director de tesis
Prof. Dr. D. Mariano Villegas García

TOMO I

MADRID 2009

NUEVOS PROCESOS DE TRANSFERENCIA MEDIANTE TÓNER Y SU APLICACIÓN AL GRABADO CALCOGRÁFICO



Grabado simbólico del tratado alquímico de Heirich Khunrath, (1609)

A la derecha hay un laboratorio alquímico, cuyas columnas son "*ratio*" y "*experientia*", con sustancias como "*sulphur*", "*mercurius*" e "*hyle*" (o "*substantia prima*" de Aristóteles). A la izquierda de la estampa el alquimista ora para que su alma sea purificada, al igual que la materia. En el centro, una mesa con instrumentos musicales e instrumentos alquímicos alude a la gran armonía del universo.

NUEVOS PROCESOS DE TRANSFERENCIA MEDIANTE TÓNER Y SU APLICACIÓN AL GRABADO CALCOGRÁFICO

DEDICATORIA

A mi marido, íntimo interlocutor en todos los aspectos de la vida, quien saca siempre lo mejor de mi misma, y me aporta una visión nueva y más limpia de las cosas. Su paciencia, sentido del humor y conocimiento han sido claves para llegar hasta aquí.

A mis padres y a mi hermana, a mi familia, por apoyarme incondicionalmente en todos mis proyecto y estar siempre conmigo.

A quien vendrá, con el deseo de que en un futuro se sienta orgullosa.

AGRADECIMIENTOS

Al Director de esta tesis, Dr. D. Mariano Villegas García, por su generosidad compartiendo su extraordinario conocimiento. Su entusiasmo, apoyo y valiosísimas sugerencias han sido fundamentales en todo momento. Al Departamento de Dibujo I de la Facultad de Bellas Artes de la UCM.

Al taller de edición y estampación de gráfica contemporánea BENVENISTE CP&P, donde he podido experimentar la parte práctica de esta tesis, y a todos los que componen el equipo, por su complicidad y permanente búsqueda de la excelencia.

A todos aquellos que han aportado sus ideas, procesos de trabajo y experiencia, sin su colaboración este trabajo nunca podría ser un estudio riguroso.

ÍNDICE

TOMO I

INTRODUCCIÓN

Justificación del proyecto	Pág. 25
Objetivos	Pág. 27
Hipótesis	Pág. 28
Descripción del proyecto	Pág. 29

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y EVOLUCIÓN TÉCNICA

I.1. La importancia del sistema y el control de los materiales.	Pág. 35
I.2. Factores que intervienen.	Pág. 36
I.3. Diversos tipos de relaciones plásticas que la copia y la fotocopia han generado y siguen generando hoy día. Definición de “copia”.	Pág. 38
I.4. Diferenciación terminológica y conceptual en la copia: edición, seriación y repetición.	Pág. 41
I.5. Antecedentes técnicos de la transferencia.	Pág. 47
I.5.1. Transferencia por calcado con presión.	Pág. 48
I.5.2. Transferencia por trepas.	Pág. 50
I.5.3. Transferencia por pantógrafo.	Pág. 51
I.5.4. Transferencia por insolación.	Pág. 52
I.6. Antecedentes históricos. Del copiado de texto a la copia ilimitada. Primeras referencias al copiado mecánico de textos.	Pág. 55
I.7. Referencias fotográficas. El Daguerrotipo y el <i>Dibujo Fotogénico</i> .	Pág. 58

I.8. Breve repaso por la reproducción de imágenes fotográficas.	Pág. 60
I.9. Descripción de los sistemas de impresión plana modernos para <i>impresión comercial</i>.	Pág. 64
I.9.1. La Tipografía.	Pág. 65
I.9.2. La Flexografía.	Pág. 65
I.9.3. El Huecograbado. Sistema tradicional, autotípico y electrónico.	Pág. 66
I.9.4. La Serigrafía de uso industrial.	Pág. 66
I.9.5. La Litografía de uso industrial.	Pág. 67
I.9.6. El Offset. Prensas planas y prensas rotativas.	Pág. 68
I.9.7. La Impresión Digital. Electrografía, magnetografía, ionografía.	Pág. 68
Sistemas CPT: Poliéster emulsionado, planchas metálicas.	
Sistema Hexachrome y tramas estocásticas.	
I.9.8. La PREIMPRESIÓN en la impresión industrial: Concepto, captura, ensamblaje, copiado, impresión y acabado.	Pág. 71
I.10. Diferencias entre los distintos modos de reproducción mecánica e impresión.	
I.10.1. La impresión Electrofotográfica./ Electroestática.	Pág. 73
I.10.2. Impresión por sublimación térmica y transferencia de ceras.	Pág. 74
I.10.3. Impresión por chorro de tinta (Ink-jet).	Pág. 74
I.10.4. Impresión por Micro-Cápsulas.	Pág. 75
I.10.5. El Dye Transfer.	Pág. 75
I.11. Electrofotografía. La invención de la fotocopiadora moderna.	Pág. 76
I.11.1. La Electrostática y el campo electroestático.	Pág. 76
I.11.2. El Magnetismo.	Pág. 78

I.11.3. La Xerografía.	Pág. 78
I.12. Tipos de “ <i>imágenes originales</i> ” susceptibles de ser fotocopiadas.	
El tóner como <i>materia prima</i> de la fotocopia.	Pág. 82
I.13. Manifestaciones artísticas realizadas a partir de la copia. La asimilación del proceso por parte del artista. Copy-Art y Mail-Art.	Pág. 84
I.13.1. Relación entre Fluxus y copia.	Pág. 95
I.13.2. Fax-Art.	Pág. 97
I.13.3. Arte a través de la fotocopia.	Pág. 99
I.13.4. El Plagiarismo.	Pág. 101
I.13.5. Automatización del Arte.	Pág. 102
I.13.6. La Cultura Alternativa: Del Dada al <i>DO IT YOURSELF</i> (DIY).	Pág. 103
I.13.7. Los Neoístas: Nuevos Realistas; Internacional Situacionista; Letristas; <i>Gutai</i> ; <i>Fluxus</i> y Video-Arte.	Pág. 106
I.13.8. Nuevas estrategias culturales.	Pág. 111
I.13.9. Artistas que incorporan la fotocopia a su obra.	Pág. 116
I.14. Las prácticas calcográficas tradicionales. Breve reseña histórica sobre la evolución técnica e histórica desde sus orígenes.	Pág. 122

CAPÍTULO II. EL PROCESO TÉCNICO.

Introducción.	Pág. 151
II.1. Revisión de las técnicas calcográficas tradicionales en su aplicación artística.	
El cobre rojo como matriz idónea para procesos calcográficos.	
Relación entre estas técnicas y la manipulación con tóner.	Pág. 153

II.1.1. Técnicas directas. Buril, Punta Seca, Manera Negra y Falsa Manera Negra (directa).	Pág. 160
II.1.2. Técnicas indirectas. Aguafuerte, Barniz Blando, Aguatinta, Falsa Manera Negra (Indirecta), Mordidas Planas y Lavis./ Spit-bite.	Pág. 163
II.1.2.1. Barnices de Aceite o Laca.	Pág. 171
II.1.2.2. Recetas clásicas.	Pág. 171
II.1.3. Talleres profesionales de gráfica contemporánea.	Pág. 178
II.2. Del rapport a la transferencia. Definición y especificaciones técnicas.	Pág. 181
II.3. Esquema general de posibilidades de acción mediante tóner.	Pág. 183
II.4. La fotocopia.	
Procesos de fotocopiado moderno. <i>La fotocopidora analógica.</i>	
El fotocopiado con fijación, sin fijación y sobre papeles siliconados	Pág. 183
II.5. La impresora láser.	Pág. 189
II.6. El Plotter electrostático.	Pág. 190
II.7. El tóner en su uso Calcográfico. Colofonia versus tóner. Control del material para su transferencia y manipulación directa.	Pág. 190
II.8. Nuevos procesos de transferencia mediante tóner sobre planchas calcográficas.	Pág. 201
II.8.1. Modificaciones por sustracción de tóner.	Pág. 205
II.8.2. Modificaciones por adición de tóner.	Pág. 206
II.9. Preparación de la plancha de cobre.	Pág. 209
II.10. Posibilidades prácticas del tóner en su aplicación calcográfica.	
Resumen de técnicas.	Pág. 213

II.11. Transferencia por calor (papeles siliconados).

Papeles Transfer o Dry Transfer. Pág. 214

II.11.1. Papeles de copia: Papel Ink-Jet Laser, Papel Vellum, Papel Diamante, Película Lith. Papeles Transfer o Papeles Siliconados. Pág. 220

II.11.2. Proceso *Lazertran* común aplicado al grabado calcográfico. Pág. 223

II.11.3. Proceso. *Lazertran* Grabado/Seda. Pág. 224

II.11.4. Proceso Omnicrom. Pág. 225

II.11.5. Procesos a partir del papel fotográfico EPSON. Pág. 226

II.11.6. Prensas para Termofijado y estampación. Características. Pág. 228

II.12. Transfer por dilución. Pág. 229

II.12.1. Preparación de la fotocopia. Pág. 230

II.12.2. Proceso de transferencia por dilución / presión. Pág. 231

II.12.2.1. Transferencia para *mordida directa*. Pág. 235

II.12.2.2. Transferencia para *mordida indirecta*. Las lacas fenólicas.

Propuesta de laca y empleo.

El levantado de tóner. Pág. 238

II.13. Procesos de insolación: diferencias con procesos de transferencia. Pág. 246

II.14. Manipulación directa con tóner sobre la plancha. Pág. 252

Aguadas

Pastas

Barras

Mordidas con tóner en suspensión

Tóner como adhesivo (Técnicas Aditivas y Reporte de tinta)

II.15. Consecuencias del empaste de tóner en su aplicación calcográfica. Resumen de incidencias.	Pág. 263
II.16. El percloruro de hierro como mordiente idóneo para cobre.	Pág. 265
II.16.1. Concentración y tiempos de mordida.	Pág. 267
II.16.2. Disolventes para levantamiento de tóner.	Pág. 270
II.16.3. Posibilidades de mordida en planchas transferidas.	Pág. 271
II.16.4. Limpieza de la plancha mordida.	Pág. 276
II.17. Agentes y disolventes. Precauciones de seguridad.	Pág. 276
II.17.1. Los Diluyentes.	Pág. 278
II.17.2. Los Bálsamos.	Pág. 280
III.17.3. Los Disolventes.	Pág. 281
II.18. Tipos de papeles. La preparación del papel.	Pág. 287
II.19. Preparación del tórculo. Las mantas de estampación.	Pág. 294
II.20. Tintas para estampación calcográfica. Pigmentos y vehículos. El secado. Requisitos de las tintas. Manipulación de la tinta para la estampación de procesos derivados del tóner.	Pág. 296
II.21. Análisis de la estampa. Comparación de pruebas según estos procesos: Criterios de fidelidad, definición, control del proceso, versatilidad de manipulación, capacidad de reproducción.	Pág. 312
II.22. Conclusiones.	Pág. 316
II.23. Glosario. Relación entre términos populares y químicos.	Pág. 323
LÁMINAS Y FICHAS TÉCNICAS	Pág. 327
BIBLIOGRAFÍA	Pág. 353

TOMO II

ANEXO

ESTAMPAS Y FICHAS TÉCNICAS

- **ESTAMPA I** Aguada de tóner y alcohol isopropil – mordida directa
- **ESTAMPA II** Aguada de tóner + gauteria y tóner + isopropil sobre plancha resinada con colofonia
- **ESTAMPA III** Aguada de tóner + gauteria en texturas directas
- **ESTAMPA IV** Tóner + gauteria en aguadas directas
- **ESTAMPA V** Aguada tóner con esencia de gauteria y tóner con alcohol isopropil sobre plancha resinada previamente con colofonia
- **ESTAMPA VI** Aguada tóner con esencia gauteria y tóner con alcohol isopropil mordidas directamente
- **ESTAMPA VII** Tóner con esencia de gauteria e isopropil en 6 mordidas de 5 minutos para tira de pruebas con reservas de gauteria y tóner
- **ESTAMPA VIII** Transferencia directa de collage con reservas de esencia de gauteria y alcohol isopropil
- **ESTAMPA IX** Transferencia sobre plancha resinada con reservas de gauteria y tóner
- **ESTAMPA X** Transferencia con reservas de rotulador y gauteria y tóner

NUEVOS PROCESOS DE TRANSFERENCIA MEDIANTE TÓNER Y SU APLICACIÓN AL GRABADO CALCOGRÁFICO

Margarita González
Director Dr. D. Mariano Villegas
Dpto. Dibujo I
Facultad de Bellas Artes
U.C.M.

NUEVOS PROCESOS DE TRANSFERENCIA MEDIANTE TÓNER Y SU APLICACIÓN AL GRABADO CALCOGRÁFICO

“Los países atrasados del mundo son y han sido aquéllos que no han aprendido a aprovechar plenamente las posibilidades de la manifestación y comunicación gráfica”.

W.M. Ivins Jr.

“Nuestra época, fértil en materiales nuevos, permite una gran diversidad de técnicas nuevas. Ofrece al artista posibilidades de las que le separaban hasta entonces divergencias entre la expresión ligada a un "medio" y su expresión personal. El matrimonio armonioso de diversos "medios" es en sí un medio de expresión de nuestro tiempo”.

Ghayas Akhras

1. INTRODUCCIÓN

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La propuesta de esta tesis doctoral viene determinada por la necesidad de tipificar y sistematizar la incorporación de procesos derivados de una nueva gama de materiales modernos. Estos materiales, surgidos a partir de la síntesis de resinas y polímeros, son de necesario estudio para su inclusión en la metodología de las técnicas calcográficas tradicionales. Es por ello que la razón fundamental para iniciar un estudio acerca de las posibilidades técnicas y plásticas de la manipulación con transferencias viene dada por esa voluntad de establecer una *metodología en la utilización de estos materiales*.

Asimismo, esta investigación pretende enlazar la investigación práctica que sobre este tema se lleva a cabo en muchos talleres y centros de arte de todo el mundo con las denominadas “técnicas tradicionales”, procedimientos aprendidos pero que, desde los orígenes de las prácticas gráficas, están en permanente evolución. Queremos señalar que todos estos procesos –los tradicionales y aquellos derivados de la síntesis de nuevos materiales- son como un solo cuerpo con múltiples posibilidades de acción que, sin duda, permiten la realización de una parte fundamental de la expresión plástica de nuestro tiempo.

Consideramos importante establecer una diferenciación clara entre distintos procesos y sus resultados plásticos, ya que es sabido que tanto en el grabado en hueco como en el calcográfico¹ específicamente, es posible conseguir efectos gráficos similares a partir de manipulaciones muy diferentes. Desafortunadamente estas manipulaciones no siempre están suficientemente diferenciadas y actualizadas en los manuales clásicos de grabado, muchos de los cuales se ciñen

¹ ***Calcografía (o calcogéptica)*** Término aplicado primero para el grabado en cobre y después, por extensión, al grabado en metal. También se llama *Calcografía* a una colección de planchas grabadas y al lugar donde se encuentran. André Beguin. Diccionario de Términos Técnicos. El Grabado. Historia de un Arte. SKIRA, Ed. Carroggio, S. A., Suiza, 1.981.Pág. 245.

exclusivamente a las llamadas “prácticas tradicionales” sin contemplar la nueva generación de materiales surgidos a partir de la síntesis de resinas y de polímeros de modo que, dado que tanto el tóner como los procesos electrográficos son relativamente recientes, se hace cada vez más necesaria una sistematización clara y completa aplicable a dichas técnicas calcográficas de manera particular y precisa desde la perspectiva de la práctica gráfica contemporánea.

Efectivamente, diversos autores de imprescindible referencia han llevado a cabo estudios sobre diferentes procesos de transferencia sobre todo tipo de soportes, o bien han elaborado estudios sobre cómo el empleo de estos materiales ha generado un nuevo sistema de relaciones semióticas en la evolución plástica contemporánea desde un punto de vista eminentemente historicista, estableciendo una cronología desde movimientos artísticos como el Copy-Art, el Mail-Art, el Fax-Art, etc. Sin embargo, hasta la fecha no contábamos con un estudio pormenorizado en cuanto al manejo concreto de matrices calcográficas a partir de estos procesos de transferencia o, más precisamente, *cómo llevar a cabo la combinación de las técnicas calcográficas “tradicionales” con sustancias de nueva generación* -como el tóner en sus posibles aplicaciones-.

Sabemos que los procesos realizados a partir de tóner y transferencia son asimismo susceptibles de practicarse en el entorno de los talleres calcográficos, (de hecho es una práctica relativamente habitual, especialmente en los talleres destinados a la formación de nuevos grabadores y estampadores), y es precisamente por ello por lo que consideramos especialmente interesante tipificar las posibilidades de dichos materiales imbricándolas en un diálogo fluido con las riquísimas posibilidades gráficas del resto de técnicas calcográficas. Para ello trataremos de obviar en la medida de lo posible la creencia general de que dichos procesos de transferencia obedecen a un azar incontrolable que lleva al artista al éxito o al fracaso sin explicación aparente.

Por todo ello el objetivo de este estudio pretende:

- Establecer los parámetros históricos en los que se encuentran los movimientos artísticos desarrollados a partir de estos materiales de nueva generación.
- Establecer una diferenciación precisa entre los distintos modos de reproducir imagen y texto (diferenciación de técnicas y principios industriales y artísticos), aludiendo a los antecedentes precursores de este tipo de procesos.
- Vincular estos procesos de transferencia con las técnicas calcográficas tradicionales.
- Presentar *constantes*, entendidas técnicamente como protocolos de acción que permitan al artista comprender las posibilidades que ofrece cada material o proceso siendo capaz de prever y dirigir los resultados plásticos finales.
- Explicar estos procesos a partir de demostraciones prácticas documentadas.
- Establecer una bibliografía específica sobre esta materia.

OBJETIVOS

Esta labor redundará en una mejor comprensión de las posibilidades de estos procedimientos y materiales por parte de los artistas y centros donde se lleven a cabo estas operaciones. Cuanta más información tengamos, y mejor conozcamos las posibilidades que nos ofrecen los materiales, en mayor medida podremos evitar que la falta de control aboque a la mala práctica y a resultados no deseados.

Efectivamente el azar, la sorpresa de descubrir determinados resultados más o menos afortunados, forma parte de cualquier proceso creativo pero dicho azar no

debe ser la justificación del proceso sino, en todo caso, el estímulo que nos lleve a investigar dónde radica el éxito de la ejecución.

Por ello, podríamos justificar una investigación como la que nos ocupa desde la *voluntad de normalizar* todos estos requisitos mencionados, de modo que las prácticas relacionadas con el tóner y con la transferencia calcográfica a partir de la fotocopia dejen de ser un método de trabajo aleatorio para pasar a ser un proceso más al servicio del artista.

Asimismo, para nosotros sería deseable que este estudio favoreciera la visión del grabado calcográfico como un cuerpo vivo en permanente evolución, un cuerpo que recoge su tradición desde la vocación de convertirla en un procedimiento contemporáneo, consonante a su tiempo y a sus necesidades.

HIPÓTESIS

Quisiéramos destacar que, si bien es cierto que en la historia de los talleres siempre ha habido cierta voluntad de mantener en secreto las formulaciones y prácticas maestras, comprendemos que hoy día, y dada la incorporación de gran cantidad de materiales y modos de manipular calcográficamente una matriz y la estampación de la misma, es fundamental revisar qué pueden ofrecer estos materiales, y cuál puede ser la manera de trabajar con ellos para obtener las conclusiones deseadas. Por todo ello deseamos que los resultados descritos en estas páginas sean de utilidad en talleres profesionales, especialmente, en el reconocimiento de las posibilidades gráficas contemporáneas. Forma parte de la naturaleza misma de estos procesos de transferencia la oportunidad que ofrecen al artista de mantener una cierta autonomía de ejecución, es decir, una vez que se llega a controlar dichos procesos aparece un campo de acción riquísimo que posibilita trabajar con gran independencia, ya que no dependen de sofisticados medios mecánicos o técnicos para su ejecución.

Como veremos, este factor de *autonomía* ha condicionado las implicaciones

conceptuales de la fotocopia y sus procesos derivados prácticamente desde sus mismos orígenes, fomentando que artistas con inquietudes afines creen una red de influencias basadas en la inmediatez de las obras a través de movimientos claves como el **Copy-Art**, **Mail-Art**, **Do It Yourself**², etc., que serán revisados en este trabajo.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Para una mejor comprensión de esta investigación hemos planteado tres grandes áreas de conocimiento divididas en capítulos:

TOMO I

- CAPÍTULO I. ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y EVOLUCIÓN TÉCNICA

Esta primera parte del trabajo está dedicada a establecer someramente las referencias histórico-críticas y la evolución técnica de las técnicas de impresión, tanto industrial como artística, haciendo especial énfasis en los procesos modernos y de nueva generación, valorando procesos que podríamos considerar precursores de la idea de transferencia aplicada al lenguaje y las técnicas gráficas.

Dado que gran parte de la intención de esta investigación está centrada en tratar de tipificar e imbricar los nuevos procesos de transferencia dentro de la familia de técnicas tradicionales calcográficas, hemos creído conveniente defender este planteamiento desde dos enfoques:

- a. **Enfoque historicista:** Revisión de los distintos movimientos artísticos modernos y contemporáneos que se valen de la fotocopia, la copia y la transferencia para ejecutar o transmitir sus obras. En este sentido

² **Do it Yourself.** Término inglés cuya traducción al español sería *Háztelo tú mismo* (Nota de la autora)

debemos decir que revisaremos no sólo la evolución técnica de los procesos, sino la relación conceptual entre ellos, lo que nos remite a cómo a partir de distintos materiales y tecnologías hemos ido desarrollando lenguajes específicos muy diversos en su factura, pero íntimamente vinculados en sus planteamientos teóricos o conceptuales.

- b. **Enfoque técnico:** Revisión teórica de cómo el tóner y la fotocopia pueden ser aplicados en las llamadas técnicas tradicionales, y cómo podemos dar un uso “tradicional” al tóner y la transferencia del mismo modo que es posible llevar a cabo planteamientos contemporáneos de las técnicas clásicas en función de la tecnología aplicada para conseguir los resultados plásticos.

En esta primera parte de nuestra investigación repasaremos brevemente los antecedentes a los actuales procesos de transferencia. En este sentido es fundamental comprender que *los nuevos materiales posibilitan nuevas tecnologías, pero que la base conceptual, la premisa bajo la que la técnica evoluciona para conseguir resultados, a menudo precede de épocas muy anteriores a la actual.* Esto es así porque, de alguna manera, los problemas gráficos a resolver son comunes en muchos casos: cómo conseguir llevar la información de un soporte a otro, cómo hacer más perdurable la capacidad de la plancha frente a su estampación y edición, cómo lograr que los trazos sobre la matriz sean fieles a la intención y soltura con la que desea trabajar el artista, etc. Por todo ello hemos considerado interesante hacer un breve recorrido sobre aquellos procesos que, hoy por hoy, podemos revisar como antecedentes de los procesos de transferencia.

Así, haremos un repaso somero por las prácticas y planteamientos de los que participaban tanto talleres como artistas a partir, fundamentalmente, del S. XVII, S. XVIII y S. XIX, y encontraremos procesos a partir de **calcados, trepas, pantógrafos** o **insolaciones**. Como ya hemos comentado consideramos muy importante

establecer desde un primer momento la idea de que, en nuestra opinión, la técnica gráfica mantiene un pulso de contemporaneidad a partir de la revisión y actualización permanente de sus técnicas y premisas. Es por ello que en ningún caso debemos leer los procesos del pasado como mera historia ajena a nuestra práctica, ya que, como veremos, aquello que compartimos con esa época en cuanto a principios de acción es mucho más de lo que a priori nos separa.

- CAPÍTULO II. EL PROCESO TÉCNICO

Como hemos comentado previamente el capítulo práctico constituye una parte esencial para este trabajo, ya que *nuestro proyecto se basa en una revisión historicista de la técnica sustentada por una práctica empírica con los nuevos materiales mencionados*. Para ello hemos investigado las diversas posibilidades de manipulación de la transferencia y, a partir de ahí, del tóner puro utilizado como carga de resina o como adhesivo matriz de imagen para manipular gráficamente la plancha. A este respecto conviene recalcar que las distintas variantes de productos que ofrece el mercado dificultan una sistematización real de dichos procesos, ya que hemos podido constatar que según marcas y fabricantes y, más aún, según partidas de productos, las diferencias en sus posibilidades y resultados pueden ser más que notables. Debemos recordar que dichos procedimientos no dejan de ser “desviaciones” del fin original que comercialmente se le da a estos productos, destinados a la reproducción mecánica de la fotocopidora, por lo que la investigación relacionada con la tecnología y los materiales para el fotocopiado están en permanente evolución y, desafortunadamente para el área de conocimiento que nos ocupa, su tendencia es lograr que tanto las máquinas como las cargas de tóner sean cada vez más estables, rápidas y duraderas, lo que complica el uso que desde nuestro contexto gráfico hacemos de ellos.

Aun con todo pretendemos establecer pautas generales de actuación basándonos en productos genéricos sin establecer diferencias puntuales entre las variantes de

tipos de tóner según modelos de fotocopiadora y marcas comerciales, ya que (como hemos comentado) necesariamente dicha comparación estaría condenada a quedar obsoleta rápidamente.

En esta parte técnica de la investigación se pretende ofrecer referencias prácticas en cuanto a formulaciones, y modos de aplicar y manipular los distintos materiales, además de sistematizar las cualidades de los materiales empleados y las necesarias precauciones de seguridad que deben tenerse en cuenta a la hora de manipular estos productos.

Por último, conviene reseñar que, si bien estos materiales están en constante evolución, sí queremos indicar que unas sencillas pruebas antes de emprender el trabajo definitivo servirán de referencia suficiente para obtener los resultados que detallaremos a continuación y, más aún, la elaboración de constantes concretas.

- **BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA**

Relación de estudios e investigaciones realizadas por parte de otros autores, así como libros técnicos, artículos y catálogos específicos relacionados con la evolución técnica o la reseña crítica de la gráfica contemporánea y los movimientos artísticos relacionados.

TOMO II

Hemos creído oportuno incorporar estampas realizadas a partir de las manipulaciones y formulaciones propuestas para una mejor comprensión de los procesos planteados. Estas demostraciones se presentan en un Anexo a esta investigación en una edición limitada, y acompañados de una ficha técnica completa para mejor comprensión de cada proceso seguido específicamente

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y EVOLUCIÓN TÉCNICA

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y EVOLUCIÓN TÉCNICA.

I.1. La importancia del sistema y el control de los materiales

Para que un proceso sea fiable es fundamental poder elaborar *constantes de acción*: Es necesario controlar el material para que el resultado plástico obtenido sea coherente con la línea de trabajo llevada, y podamos, a su vez, ser capaces de repetir los resultados, y de entender qué parte del proceso podemos mejorar, o variar para adaptar la técnica empleado al sentido plástico deseado. La cuestión está en que en una época como la actual -en la que incesantemente aparecen en el mercado nuevos productos como las *resinas epóxicas*³ que, en un estado u otro, son susceptibles de incorporarse a la manipulación calcográfica- nos vemos obligados, afortunadamente, a actualizar permanentemente las posibilidades de intervención y manipulación en las planchas.

A lo largo de la historia de las artes –técnicas gráficas incluidas- podemos comprobar que, recurrentemente, *se han impuesto los materiales y medios en los que era posible controlar cuáles serían los resultados plásticos*. Esto tiene una explicación clara: cualquier resultado que no seamos capaces de repetir no permitirá al artista -o al taller encargado de realizarlo- un resultado previsible en el futuro, con lo que un sistema basado en el “ensayo-error” únicamente acarreará un gasto ingente de tiempo, recursos y materiales, algo insostenible en la práctica profesional. Después de un descubrimiento interesante –aún un descubrimiento realizado por azar- debemos pararnos a analizar cómo hemos llegado a ese resultado, por qué es

³ **Resinas epóxicas** o **epoxide**: los primeros trabajos sobre epóxidos se mencionan en patentes aparecidas antes de 1930, pero el verdadero comienzo podemos situarlo entre 1933-34 en el que Schlack las describió una vez desarrolladas simultáneamente entre USA y Suiza (especialmente a partir de 1940). Tanto el Doctor Castan (Suiza) como el Doctor S. O. Greenlee buscaron distintas vías para sintetizar resinas, en principio para fines comerciales. Estos materiales que son la base fundamental del tóner.

Epóxico: Tintas, barnices o adhesivos que secan, adhieren y endurecen al mezclarse con un catalizador.

interesante para nosotros, qué lo ha hecho posible y cómo debemos sistematizar dicho encuentro para poder repetirlo de manera controlada y optimizada en el futuro.

Si a este respecto revisamos la evolución de la fotografía⁴ –ejemplo en el que históricamente quizá nos resulte más evidente comprobar qué procedimientos han evolucionado y perdurado hasta nuestros días-, comprobamos que los historiadores contabilizan más de mil quinientas técnicas -o manipulaciones técnicas- desde sus orígenes. Es evidente que, proporcionalmente, muy pocas de ellas se han consolidado y han evolucionado como prácticas habituales. Esto se debe en gran parte, como comentábamos anteriormente, a que *sólo aquellos procesos claros, controlables y predecibles en sus resultados son los que se consolidan en el tiempo*, y esta es la razón básica para justificar una investigación como la que nos ocupa, ya que consideramos que las posibilidades que ofrece el tóner podrían ser aprovechadas de manera más que productiva si somos capaces de controlar cómo trabajar con este material empleándolo tanto a partir de transferencias de fotocopia, como de carga para procesos derivados directos o indirectos.

I.2. Factores que intervienen

Es un viaje fascinante repasar la evolución de los procedimientos con algo de profundidad ya que, inmediatamente, comprobamos cómo el ingenio y la creatividad forma parte esencial no sólo del trabajo plástico, sino de la propia invención de los procesos técnicos. Sin embargo, el tiempo y la economía imponen únicamente procesos de trabajo que cumplan las siguientes expectativas para el artista o el taller:

- Control
- Previsión de resultados

⁴ Para mayor información proponemos la consulta específica de las siguientes publicaciones:
-**Luis Nadeau**,. “*Encyclopedia of Printing, Photographic and Photomechanical Processes*”. Volúmenes I y II. Editado por Atelier Luis Nadeau. Canadá, 1989.
-**Cristina Zelich**,: “*Manual de Técnicas Fotográficas del S. XIX*”. Editorial PhotoVisión. Sevilla, 1995.

- Economía de medios, materiales y tiempo
- Rentabilidad entre el proceso de ejecución y los resultados plásticos finales
- Perdurabilidad de resultados

Si algo caracteriza el procesado y la factura de las matrices calcográficas es, sin duda, la amplísima variedad de técnicas, soportes y modos de actuación a la hora de grabar o dejar huella sobre dichas matrices. Sabemos que el grabado en hueco, y particularmente el grabado calcográfico, es una de las posibilidades de trabajo más versátiles y ricas para un artista. Esto provoca que en un mismo campo se puedan desarrollar lenguajes expresivos coherentes a la par que extraordinariamente diversos entre sí, vinculándose en mayor o menor medida con disciplinas escultóricas, pictóricas, dibujísticas o fotográficas según el acercamiento conceptual que realice el artista. El grabado siempre ha tratado de mantener un pulso de contemporaneidad y eficacia frente a otros procedimientos, asimilando con rapidez aquello que otras disciplinas ofrecen pero tratando –una vez que se superó el concepto del “*grabado de reproducción o facsímil*” de obras realizadas en pintura o el dibujo- que *sus resultados no consistieran en una copia sustitutiva de otros procesos, sino que estuvieran dotados de una cualidad plástica que indicara que sólo realizado bajo premisas gráficas la estampa⁵ pudiera ser lo que es*. Esto ha motivado que el grabado esté, afortunadamente, en permanente investigación.

En este punto consideramos interesante reseñar que, habitualmente, dicha investigación se realiza de manera paralela en distintos Centros de Arte, Talleres profesionales y estudios particulares por todo el mundo sin que, a menudo, llegue a establecerse una colaboración o intercambio de información: Las investigaciones de cada artista o taller están a menudo envueltas en un halo de secreto y misterio casi

⁵ “*Si no se profundiza, el arte de la estampa se confunde bastante fácilmente con el de “imagen impresa”. En la raíz de la palabra “estampa” aparece implícita la idea de presión para el reporte de una figura. El elemento decisivo fue la materia flexible que hizo posible tal reporte: el papel. La estampa se distingue del estampado en que la materia que sirve de soporte no se moldea, sino que se imprime simplemente con tinta. En una estampa se hallan reunidos los tres elementos constitutivos de la estampa: una imagen matriz, un material de reporte y un soporte más flexible”.* **Michel Melot**, El Grabado. Historia de un Arte. SKIRA, Ed. Carroggio, S. A., Suiza, 1.981. Pág. 9.

alquímico, algo fácilmente explicable si incluimos la variable de competitividad entre talleres a los argumentos para justificar dicho secretismo: aquél que cuenta con una fórmula eficaz que le distingue del resto trata de proteger su exclusividad mediante el secreto.

De esta legendaria investigación permanente en los talleres han resultado nuevas técnicas hoy por hoy plenamente vinculadas a la práctica gráfica. Un ejemplo moderno a este respecto nos hablaría de la incorporación de emulsiones fotográficas o planchas fotosensibles al grabado en hueco tras la aparición de la fotografía, o, por citar un ejemplo, las prácticas con procedimientos tipográficos y xerográficos, de lo que se derivan las investigaciones con tóner y transferencias de fotocopias iniciadas en los años 40 en sus diversas formas y que, a lo largo de este trabajo, pretendemos tipificar.

I.3. Diversos tipos de relaciones plásticas que la copia y la fotocopia han generado y siguen generando hoy día. Definición de “copia”

La piedra angular de nuestro trabajo es la fotocopia, los materiales que la posibilitan y las manipulaciones que, a partir de ellos, podemos realizar calcográficamente.

Para entender la evolución de la imitación o *mímesis* a la transferencia hay que conocer el valor exacto que se aplica a dicha *mímesis*. En Platón (*Republica*, 3 y 10) *la mímesis es la copia de una copia, de la idea, que es inaccesible al artista, por lo que el hombre está condenado a imitar cosas indignas del arte porque se preocupa solamente de las apariencias exteriores de las cosas*. Para Aristóteles (*Poética*, 1447a) la producción artística se define como *imitación de la acción*, por lo que la imitación es el modo fundamental del arte: él adopta solamente diversas formas. La imitación no se aplica a un mundo ideal, sino a la acción humana.

Y toda nuestra línea de investigación se genera ahí, en la copia, de modo que consideramos interesante establecer a qué llamamos “**copia**”. La definición más

común sobre ella nos habla de la transcripción en masa (*copia, abundancia*) Así, *una copia tiene que ser completamente fiel al original del que parte para ser considerada como tal*. Por definición se acepta comúnmente “**10.-22.-38 astoria**” como el primer texto en la historia de la *Electrografía*⁶ o *Xerografía*⁷.

La reproducción mecánica de la fotocopidora ha dado pie a una serie de preguntas muy interesantes, tales como ¿podríamos considerar **edición, repetición** o **seriación** un número de fotocopias realizadas a partir de un medio netamente mecánico? Si valoramos lo que sucede en otras disciplinas como las ediciones de fotografía *glicee*, etc. llegamos a la conclusión de que *siempre que el artista lo denomine y considere como tal, independientemente de si ha intervenido o no en la ejecución de las obras, así es*. (Obviamente otra cuestión es cómo el mercado o la crítica puedan asimilar dichas producciones en masa). Esto nos abre un campo fascinante de discusión que infiere, directamente, en las ideas heredadas sobre a qué consideramos una obra de arte, y qué consideramos una obra de arte “legítima”. Afortunadamente, desde las vanguardias del S. XX numerosos artistas han contribuido a que esta idea de “*obra de arte*” ortodoxa pase por numerosos filtros

⁶ El término **Arte Electrográfico** se refiere a cómo la gente disgustada con el término “*Copy Art*” describía estos procesos durante los años ‘80. Sin embargo, diversos críticos han señalado que tanto los procesos realizados a partir de la fotocopidora como por el ordenador podrían denominarse “*electrográficos*”, de modo que la expresión “*arte electrográfico*” no debería emplearse exclusivamente para hablar de procesos a partir de la fotocopia, ya que con frecuencia “*arte electrográfico*” describe procesos mixtos de ambos. La crítica de arte franco-canadiense Monique Brunet-Weinmann propuso una solución parcial a este problema terminológico mediante el vocablo “*copigrafía*”, si bien este término no se ha impuesto para describir el proceso exclusivo a partir de la copia. Otra opción es “*xerografía*”, aunque este implica el empleo de una marca de fotocopidora en concreto (Xerox) y no al arte que se puede ejecutar con este proceso, con lo que no resulta suficientemente preciso. *Reed Altemus. Copy Art Bibliography. March 1999. ISAST*

⁷ *Xerografía*: Procedimiento de impresión sin contacto que fija imágenes mediante sistemas electrostáticos. Llámase así también a la xerocopia o fotocopia en papel obtenida por ese método. Desde 1980 ese medio pasó a ser llamado comúnmente *xerografía*. El término, creado por artistas brasileños, se da en virtud de las primeras máquinas copiadoras que llegaron a Brasil que eran de la multinacional XEROX. En dicho país artistas como **Paulo Bruscky**, en Recife -**PE**, **Hudnilson Jr.**, Río de Janeiro -**RJ**, y **Hugo Pontes** en Poços de Caldas-MG, fueron los iniciadores en la utilización de la xerografía en ese país. **Bruscky**, Paulo. *Artistical Xerography: Art Without Original (The Invention of the Xerography Machine)*. Recife, Brazil: Paulo Bruscky, n. d. (Manuscrito). Pontes, Hugo. “*Xerography*.” Poços de Caldas, Brasil: Hugo Pontes, 1989.

hasta llegar a la conclusión de que, más que los medios empleados en su ejecución, finalmente una obra de arte es aquello que un artista considerado como tal valora y logra, a su vez, una audiencia que la asimile (crítica, mercado o público general).

Sin embargo, para el estudio que nos ocupa consideramos valioso establecer las pautas que distinguen determinados términos que, en la nomenclatura gráfica, determinan las estampas. Antes de plantear estas distinciones queremos indicar que, en ningún caso, editar trata, sencillamente, *de repetir ejemplares idénticos a partir de un “modelo” único* sin mayores connotaciones. Bajo nuestro punto de vista esta aproximación al concepto de edición limita su sentido a una mera cuestión económica: a más ejemplares idénticos mayor difusión, es decir, mayor rentabilidad.

En cambio consideramos que *el hecho de **editar implica por parte del artista una serie de decisiones que, desde luego, conforman parte del concepto primordial de la obra.*** Si bien es cierto que el llamado “grabado de reproducción” ha jugado un papel importantísimo en la historia del conocimiento de las ideas no debemos olvidar que el “grabado original” es por sí mismo un territorio fundamental conquistado por el artista, y que en este territorio la edición ha posibilitado planteamientos conceptuales o filosóficos extraordinariamente importantes en el arte moderno y contemporáneo. Un ejemplo evidente es la utilización de la repetición como recurso expresivo en el **Pop Art**, o cómo dicha repetición ha venido ligada desde siempre a la difusión/imposición de las ideas (de ahí que, desgraciadamente, este sea un recurso empleado a otros niveles en la propaganda política o comercial).

Como comenta **Michel Melot**: *“El debate entre la estampa y la fotografía pierde, pues, tanta actualidad cuanto que cada día aparecen en el mercado nuevos procedimientos de reproducción. Varios artistas han demostrado ya que una máquina de fotocopiar podía producir objetos muy fácilmente asimilables a estampas. El trazado mediante ordenador, que ha conquistado el terreno de la fabricación de mapas y planos, también seduce a los artistas que explican sus ventajas y reivindican el derecho de considerar la estampa como un objeto de arte,*

siempre que ellos hayan compuesto y dominado el programa. La paradoja estriba en que ese adelanto de la mecanización permite producir un número casi ilimitado de objetos, que resultan todos diferentes cuando se había programado que fueran un objeto único. Es en cierto modo el sueño, al mismo tiempo que la pesadilla, de la estampa original”.⁸

I.4. Diferenciación terminológica y conceptual en la copia: edición, seriación y repetición

Queremos enfatizar que el grabado calcográfico posibilita una edición más o menos amplia de una matriz (es decir, de un planteamiento plástico y conceptual, que es lo que siempre subyace tras la forma plástica de una obra de arte de cualquier tipo). Como hemos comentado esto, bajo nuestro punto de vista, añade un sentido a la realización de obras a partir de procedimientos gráficos. Por ello nos referiremos brevemente a cada uno de los términos más frecuentes en cuanto a esta multiplicidad de la matriz distinguiendo entre **edición, seriación y repetición**:

-EDICIÓN: La voluntad de una matriz (realizada en cualquier proceso calcográfico, xilográfico, litográfico o serigráfico) es -si el artista lo considera necesario- posibilitar un número determinado de **estampas idénticas**. A esto lo llamamos *edición* y, por supuesto, debe estar perfectamente denominada en cuanto a número de estampas que la componen, número particular de cada estampa dentro de dicha edición, y estampas que complementan las estampaciones realizadas de la matriz: BAT, H/C. P/A, P/E, E/C, etc. Este rigor a la hora de legitimar las estampas es bastante reciente, ya que comenzó a hacerse en el S. XIX y, para ello, puede usarse terminología inglesa, española o francesa. (Así un **A/P** –*Artist Proof* en inglés será un **P/A** (*Prueba de artista* en español) o un **E/A** (*Epreuve d’Artiste* en francés).

Desafortunadamente, la mala gestión de determinados editores y, en algún caso, artistas, ha llevado a que el público no experto se sienta confuso ante la

⁸ **Michel Melot.** El Grabado. Historia de un Arte. SKIRA, Ed. Carroggio, S. A., Suiza, 1.981. Pág. 19.

nomenclatura de las ediciones. Ello se produce porque en algunos casos el mercado se ha impuesto al respeto a la propia edición, aceptando estampas no destinadas a la venta, como p. e. el H/C (*Hors Commerce* - “*Fuera de Comercio*”).

La producción de ediciones limitadas y numeradas es el principal objetivo de los talleres de gráfica, y en este punto conviene distinguir entre la siguiente nomenclatura:

- *Pruebas de Estado (P/E)*: No reciben firma, son las variantes de la evolución de la matriz y, de nuevo, habitualmente son destruidas una vez finalizada la edición.

- *Pruebas de Tiraje*: No reciben firma, si bien sí pueden anotarse en el papel determinadas indicaciones para corregir la estampación. No deben salir nunca a mercado, de hecho es frecuente que sean destruidas una vez se culmina el proyecto de la edición.

- *Bon à tirer – BAT*: Prototipo de la edición, es el permiso para iniciar el tiraje tras la aceptación del artista en cuanto a dar la matriz o matrices por finalizadas, además de, obviamente, su aceptación en cuanto a las tintas, papel, presión, registros y modo de estampación empleados. Generalmente esta estampa permanece en el taller en donde se estampa la edición firmada y denominada como tal por el artista. No está destinada a la venta.

- *Edición Firmada y Numerada*. La tirada puede venir determinada por la técnica, ya que cada una de las estampas deben ser idénticas al *Bon à tirer* sin perder calidades o detalles naturales del deterioro de la plancha o matriz, aunque habitualmente el artista o el editor determinan a priori la edición. Antiguamente podía suponer un problema realizar una edición larga a partir de matrices realizadas con técnicas susceptibles de perder calidad tras la tirada. Afortunadamente esto, en nuestros días, cada vez constituye un problema más sencillo de resolver gracias a la

posibilidad de *cromar*⁹ las planchas, a la maestría de los estampadores encargados de ejecutar la edición y a que a menudo la manipulación de las tintas y el conocimiento de las mismas permite que incluso planchas realizadas en punta seca (técnica tradicionalmente considerada extraordinariamente delicada) puedan tener ediciones más o menos largas.

Las estampas que componen una edición se firman con numeración arábica y están destinados a la venta. Siempre debe indicarse el número particular de estampa y el número total de la tirada (p. e. 2/11 indica que estamos ante la estampa numerada como 2 de una edición total de 11 ejemplares).

- *Edición du Tête*: En proyectos editoriales largos (p.e. las ediciones destinadas a ser encuadernadas en formato de libro), es posible editar una pequeña edición en otro papel en el que las estampas vayan sueltas sin ningún tipo de encuadernación. El artista firma y denomina esta edición. Siempre debe indicarse que existe otra edición previa a partir de esas matrices.

- *Edición firmada y numerada en números romanos*: Es una edición realizada a partir de una matriz o matrices ya estampadas y denominadas con numeración arábica pero en la que el artista ha decidido introducir cambios sustanciales como las tintas empleadas, el papel utilizado e, incluso, el tamaño del mismo. Normalmente es una edición más corta que la anterior y, obviamente, siempre debe indicarse que existe otra edición previa a partir de esas matrices.

- *Pruebas de Artista - P/A*: No existe una norma establecida oficialmente sobre cuántas deben considerarse como tales, aunque habitualmente no debe ser más de un 10% de la edición numerada. Estas estampas son propiedad del artista y según el idioma que se emplee para denominarlas puede aparecer como *A/P (Artist Proof*

⁹ El **cromado** consiste en la aplicación de una fina película de cromo en la plancha de cobre mediante procesos galvánicos. Otra posibilidad para reforzar la resistencia y dureza del cobre es el **acerado** (recubrimiento de la plancha de cobre con una película de hierro), si bien el cromado es preferible ya que tiene la ventaja de no oxidarse.

en inglés) o E/A (*Epreuve d'Artiste* en francés). Pueden salir a mercado, pero su distribución es responsabilidad directa del artista, no del editor.

- *Prueba de Taller o Archivo*. De igual calidad que las pruebas de artista. No hay una reglamentación sobre la cantidad que deba estamparse (estos siempre debe determinarse de acuerdo con el artista y el editor). Lo habitual es que sea una sola estampa la denominada como *Archivo*. Está firmada y denominada por el artista y no debe salir a mercado.

-*Hors Commerce – H/C*: Significa, literalmente, “*fuera de comercio*”. Generalmente esta es la estampa que se emplea para tener un ejemplar enmarcado para exposición fuera de la edición numerada. Obviamente no debe salir a mercado.

- *Exhibition Copy – E/C*: Estampa para exposición. Es una práctica más habitual en EEUU que en Europa, y su finalidad es que Museos o Instituciones relevantes que hayan comprado una estampa numerada de una edición puedan tener en exposición otro ejemplar, con el fin de preservar y conservar de manera más rigurosa su estampa numerada.

- *Pruebas de Cancelación*: Esta es una práctica relativamente poco frecuente en la que se estampa la matriz tras ser inhabilitada de alguna manera (generalmente con una línea que atraviesa la huella, o una esquina de la misma, a veces firmada y fechada, preferiblemente ante notario). El origen de esta práctica viene dado por una voluntad de garantizar al comprador que, efectivamente, se trata de una edición limitada. La práctica demuestra, sin embargo, que *no hay nada tan eficaz para garantizar una edición que la profesionalidad del taller y de las galerías donde se comercialice una edición*.

En todos los casos mencionados *debe ser exclusivamente el artista quien firme, numere o denomine las estampas, ya que a través de su firma legitima la valía de cada estampa, asume la autoría de la obra final y determina con exactitud la*

finalidad o estado de cada estampa, si bien siempre es recomendable ofrecer al coleccionista un documento legal que actúe como certificado de autenticidad y en el que se indiquen las características de la estampa así como la procedencia y si dicha estampa particular forma o ha formado parte de una suite o carpeta de estampas.

- **SERIACIÓN:** Obviamente se puede dar la circunstancia de que un artista considere el propósito de su trabajo la realización de una matriz que vaya construyendo la imagen final a lo largo de distintos estadios (o las *pruebas de estado* a las que nos hemos referido anteriormente). En este caso podemos definir esta labor como *seriación*. En ella el artista puede realizar una determinada edición de cada uno de los estadios de la matriz o matrices.

- **REPETICIÓN:** Cuando el artista no indica el número total de estampas que componen la edición podemos considerar que lleva a cabo una repetición a partir de una matriz. Dado que no está determinado el número preciso de estampas realizadas, ni el número concreto de cada una de ellas, es posible que existan variaciones significativas entre dos estampas realizadas a partir de la matriz. Esto es posible por la multiplicidad de maneras de estampar una matriz terminada, o bien porque la propia matriz sufre cambios significativos a lo largo del proceso de estampación.

La diferencia entre estas estampas y las denominadas "*Estampas de Prueba*" en las que el artista está aún trabajando sobre la matriz, o valorando distintas posibilidades en cuanto a la estampación (colores, tipo de papel, presiones, etc.) se significa porque estas *Estampas de Prueba forman parte del estadio anterior a la estampa que el artista considera terminada*, y en cuanto a la repetición estas estampas constituyen, en sí mismas, las obras finales.

Dos casos interesantísimos en cuanto a las categorías que nos ocupan son las denominaciones particulares tanto de los **monotipos** como de los **monoprint**. Revisemos brevemente qué son y cómo se denominan:

- **Monotipo**

Consiste en una estampa realizada en una matriz sobre la que la información que se transfiere al papel mediante la presión no está grabada. *El artista pinta o dibuja directamente en la matriz (habitualmente con tintas de grabado), con lo que no es posible editar ni repetir la estampa de manera idéntica, es decir, cada estampa realizada de este modo será una pieza única.*

Habitualmente se denominan como *E/U* (*Épreuve Unique*, Prueba Única) sin añadir numeración de ningún tipo.



Edgar Degas

El hogar, alrededor de 1876–77

Monotipo en tinta negra

Medida de plancha: 42.5 x 58.6 cm.

Papel: 50.2 x 64.8 cm.

Cortesía The Metropolitan Museum of Art, NY.

- **Monoprint**

Consiste en una estampa realizada a partir de una plancha grabada y entintada a la que se le ha añadido o bien una intervención pictórica de tinta en la matriz, o bien una segunda matriz dibujada o pintada como un monotipo.

Dado que parte de la información de la estampa sí es editable (la información grabada en la plancha) es posible realizar una secuencia de estampas únicas, pero que tienen información común. En ese caso se denominan también *E/U* (*Épreuve Unique*, Prueba Única) pero mediante la numeración se indica en número total de estampas de la secuencia, así como el número particular de cada una (p.e. 1/6 *E/U*)



Georg Baselitz
Bebedor, 1981
Xilografía y monoprint sobre papel
Tamaño: 79,8 x 59,3 cm
Cortesía: Tate Collection,

I.5. Antecedentes técnicos de la transferencia

La historia de la evolución de los procesos nos enseña que *siempre hay precedentes*, tentativas más o menos afortunadas que pretenden conseguir los resultados deseados, en nuestro caso la traslación de información de una superficie a otra. Si bien es cierto que en este estudio estamos elaborando una investigación específica sobre la transferencia a partir de fotocopia y, más concretamente, de tóner, debemos tener presente que *los procesos de transferencia como tales cuentan con procesos precursores adaptados a los medios de su época*, e indicaremos que el valor etimológico del término **transferencia** indica la idea de “travesía de un objeto” (procede del latín *transfero*, “llevar a través de”, es decir, de *trans-* “a través” + *fero* “llevar”) y en cuanto a este estudio queremos subrayar que cuando **nos referimos a “transferencias” aludimos a aquellos procesos en los que se traslada el tóner de fotocopias** -a partir tanto de originales como de planos tridimensionales. Este será un punto especialmente importante que trataremos y revisaremos a lo largo de este estudio, especialmente a la hora de indicar y distinguir las diferencias existentes entre los diversos métodos que posibilitan la incorporación de la definición fotográfica en una matriz, es decir, la diferencia que existe entre los procesos de transferencia y los procesos de insolación a partir de materiales

fotosensibles. Como veremos más adelante existen, obviamente, puntos en común entre ambos procesos, si bien sus principios prácticos y físicos los diferencian ampliamente.

En cualquier caso en el punto que ahora nos ocupa nos gustaría realizar un recorrido somero sobre antecedentes a la transferencia moderna ya que, en nuestra opinión, estos procesos constituyen la base “conceptual” de muchos procesos y tecnologías plenamente asimiladas hoy día. Es por ello que apuntamos aquí las que valoramos como las **cuatro grandes familias** antecedentes a los procesos de transferencia contemporáneos, indicando que este es, únicamente, un recorrido resumido que trata de entender mejor la evolución técnica de la transferencia entendida como un volcado de información de un soporte a otro.

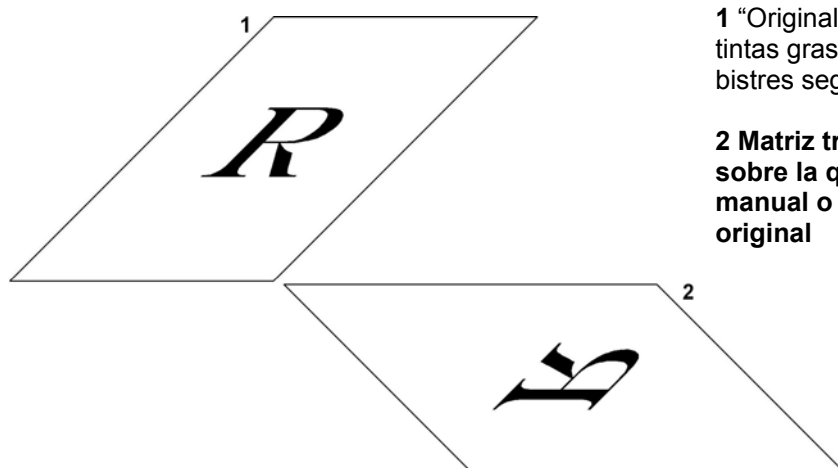
Así, encontramos que los cuatro grandes procesos para transferir información de una superficie estarían definidos en:

- Transferencia por *calcado con presión*.
- Transferencia por *trepas*.
- Transferencia por *pantógrafo*.
- Transferencia por *insolación*.

A continuación detallaremos algo más los principios y cualidades de cada una de ellas, así como la similitud con los procesos modernos de transferencia a partir de tóner.

I.5.1. Transferencia por calcado con presión

Este procedimiento es, quizá, el más intuitivo, ya que básicamente consiste en la traslación o transporte de información de una superficie a otra por contacto directo y ejercicio de presión.



1 "Original" a transferir dibujado con tintas grasas o con sanguina, clariones y bistres según procesos.

2 Matriz tratada o no con barnices sobre la que se transfiere por presión manual o mecánica la información del original

Para ello puede emplearse tanto una presión manual como presión proporcionada por una máquina (tórculo o prensa vertical, por ejemplo).

En este sentido es interesante indicar que en esta familia encontramos diversas posibilidades técnicas de naturaleza muy variada, como es el caso de la transferencia sobre matrices previamente tratadas. Esto posibilitaba el reporte de un esquema o dibujo que, posteriormente, sería grabado. Así, en este apartado encontramos:

a. Transferencias sobre planchas barnizadas

- *Transferencia sobre matriz barnizada con pigmento colorante* (generalmente betún).
- *Transferencia sobre matriz barnizada sin pigmento colorante.*
- *Barniz blanco*¹⁰: Esta mezcla permitía realizar trazos que, una vez transferidos a la plancha, servían como indicaciones para la ejecución de técnicas como el Aguafuerte.
- *Transferencias de tinta grasa.* Barniz duro sin pigmento. En este caso se daba sobre plancha barnizada, se llamaba, también, *Contraprueba*.

¹⁰ **Barniz blanco**: Fórmula realizada a partir de pigmento blanco de cinc o titanio preferiblemente goma arábiga y agua. Procedimiento muy utilizado por artistas como **Rembrandt**, y reseñado por **André Beguin** o **Esteve Botey** en estudios sobre procedimientos de grabado. Se disuelve con agua y se empleaba la hiel de buey como adhesivo.

b. Transferencias sobre planchas sin barniz

- *Transferencia sobre matriz sin barniz*. En este caso se preparaba una mezcla de aceite y azufre para dibujar, este era un procedimiento especialmente popular en la factura de cartografías¹¹.
- *Barniz blanco*¹²: Esta mezcla permitía realizar trazos que, una vez transferidos a la plancha, servían como indicaciones para la ejecución de técnicas como la Punta Seca o la Manera Negra, (en este último caso ayudaba a definir los contornos preliminares).
- *Transferencias de tinta grasa*. En este caso se daba sobre plancha sin barnizar.
- *Transferencias de sanguina, clariones y bistres*, (procedimiento muy utilizado por Goya.)
- *Soportes de talco*, proceso muy empleado en el S. XIX y que ha evolucionado hasta nuestros días. Consistía en el entintado sobre pigmento seco y la transferencia a la plancha mediante la acción de un bruñidor¹³. Una vez hecho esto se usaba el antiguo papel cristal, que hoy por hoy se ha sustituido por acetatos. En función de cada matriz preparaban en papel de calco (estaba *aprestado*). Le daban imprimación de *alumbre*, muy receptiva a recoger la tinta grasa, empleando como materiales de relleno los utilizados en la pintura desde el S XVI.

I.5.2. Transferencia por trepas

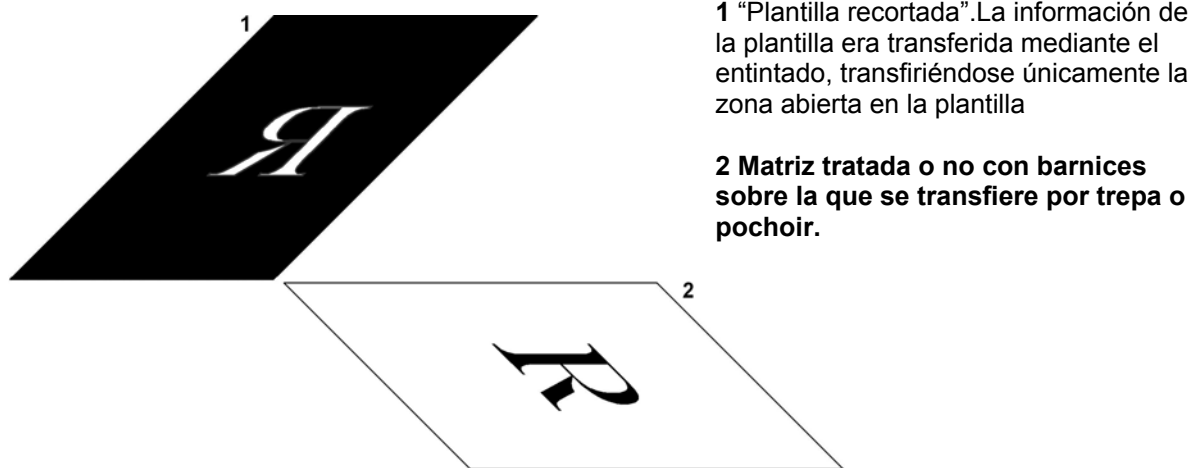
En este caso la manera de transferir la información se realiza mediante trepas (*trepe*) o plantillas. Este es un procedimiento antiquísimo – algunos autores se

¹¹ **Cartografía**: (Del griego *chartis* = mapa y *graphein* = escrito) es una disciplina que integra la ciencia que se encarga del estudio y de la elaboración de los mapas.

¹² **Barniz blanco**: Fórmula realizada a partir de pigmento blanco de cinc, goma arábiga y agua. Procedimiento muy utilizado por artistas como **Rembrandt**, y reseñado por **André Beguin** o **Esteve Botey** en estudios sobre procedimientos de grabado. Se disuelve con agua y se empleaba la hiel de buey como adhesivo.

¹³ Un ejemplo destacado de esta técnica es el trabajo realizado por **Ruipérez** (Calcografía de Madrid de los años 20).

remontan al S. V. Está comprobado que ya se utilizaba en la iluminación de barajas en el S. XV. Esta técnica derivó en el *pochoir*.



I.5.3. Transferencia por pantógrafo

Para este tipo de procedimientos se trabajaba a partir del pantógrafo¹⁴. Este es un mecanismo articulado *basado en las propiedades de los paralelogramos*; operando gracias a unas varillas conectadas de tal manera que se pueden mover respecto de un punto fijo (*pivote*).

El pantógrafo, como instrumento de dibujo, permite copiar una figura o reproducirla a una escala distinta. Para conseguir dibujos a diferente escala se varía la distancia entre los puntos de articulación (*rótulas*), conservando siempre la *condición de paralelismo entre las varillas, dos a dos*.

¹⁴ **Pantógrafo** (del griego παντ, *todo*, y γραφ, *dibujo, imagen*). Su teoría se describe en los principios de **Descartes** sobre los paralelogramos y fue ideado en 1603 por el sacerdote jesuita germano **Christopher Scheiner**; tiene aplicaciones en diversos campos de la mecánica o el dibujo, en mecanismos tales como el pantógrafo de ferrocarril, el gato hidráulico, el pantógrafo de oxicorte, o como instrumento de dibujo, como el caso que nos ocupa en este estudio.

veremos más adelante. Entre las técnicas y procesos más destacados de esta familia debemos hablar, necesariamente, del **Heliograbado**, definido como procedimiento por el que se obtienen grabados en relieve mediante la acción de la luz solar sobre planchas preparadas para ello.

En 1826 **Niepce** utilizó el término *Heliograbado* para denominar su proceso de reciente invención que, posteriormente, fue conocido como fotografía. Este término fue substituido en 1839 por el término *daguerrotipo*, aun cuando el término *fotografía* era conocido ya en 1836. Al principio tenía un significado más general y no fue hasta 1839 que llegó a ser sinónimo con el proceso de reproducción con el que ahora se asocia.

Por otra parte *Heliograbado* es también el término usado para denotar un proceso del grabado en el cual la imagen es obtenida por medios fotográficos. La palabra en sí mismo fue acuñada por Niepce, que hizo el primer heliograbado en 1827; (esta pieza consistió en un retrato del cardenal de Amboise). Él hizo varias impresiones de esta primera tentativa en la reproducción fotográfica.

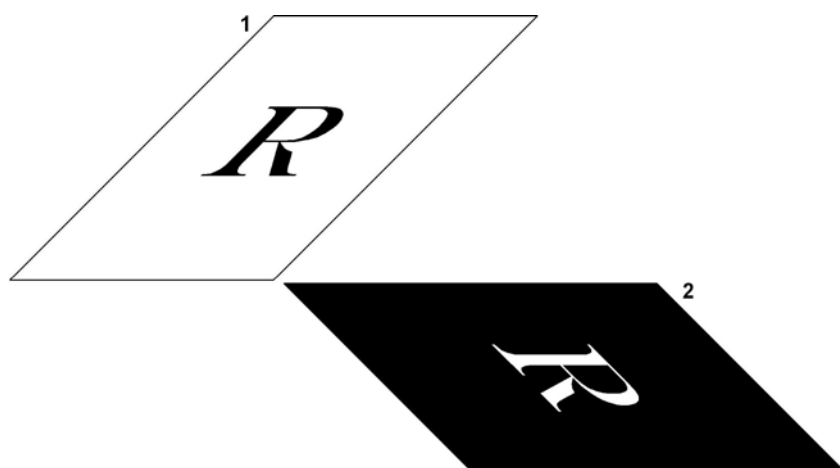
La técnica de Niepce consistía en la preparación de una plancha de cobre amarillo con asfalto, que tiene la característica de convertirse en blanca e insoluble cuando está expuesta a la luz (obviamente la preparación tenía que ser hecha en un cuarto oscuro). La plancha después era expuesta o cubierta con una imagen cuyas zonas negras no permitirían que ninguna luz traspasara a través. Las áreas expuestas se convertían de ese modo en insolubles, mientras que las áreas oscuras se podrían disolver fácilmente con aceite, proceso directamente vinculado a las prácticas habituales de procesos de levantado o decapado del barniz mediante, por ejemplo, el aceite de lavanda, procedimiento vigente hoy día en la manipulación calcográfica.

Tras esto debía grabarse la plancha mediante ácidos. Así, el *Heliograbado* fue uno de los primeros procesos fotográficos, y también el primer proceso fotoquímico del grabado (*fotograbado*).

En 1853 el primo de Niepce, **Niepce de Saint-Victor**, presentó un documento en la Academia de Ciencias en el que explicó, junto con **Lemaître**, su trabajo sobre el *Heliograbado*. Sin embargo, lo que ellos denominaban Heliograbado ya no remitía al proceso descrito en el párrafo anterior de este trabajo, sino que hacía referencia a *un proceso de transferencia que podría realizarse sobre planchas de metal, piedra y, sobre todo, madera*. Este proceso de transferencia continuaba con el grabado manual o químico.

El *Heliograbado* se convirtió en una técnica cada vez más específica y después pasó a ser conocida como *Heliogravure*, un término general para todo el grabado en madera o metal hecho en una imagen que se ha transferido por medio de un proceso fotográfico.

En esos procesos utilizaban las **tramas** y **dobles tramas** (con toda la diversidad de tramas posible) dependiendo de la definición que quisieran conseguir. La cuestión del “tramado” es una de las claves de este proceso. En cuanto a este punto nos gustaría indicar que es fascinante comprobar la enorme variedad y precisión de los tramados ya que estos eran los que posibilitaban resolver cuestiones tan importantes como la definición, la sensación de enfoque o la precisión de la imagen.



Este es un proceso que, como vemos a continuación, se ha modernizado y sigue practicándose hoy día.



Unai San Martín
Grass in the Fog, 2001
Heliograbado y chine collé
74 x 57 cm.
Ed. 35
Cortesía: La Caja Negra, Madrid

I.6. Antecedentes históricos. Del copiado de texto a la copia ilimitada.

Primeras referencias al copiado mecánico de textos

Nuestra investigación está enfocada a la manipulación con la copia –o fotocopia – y el tóner como materia prima sobre matrices calcográficas, de modo que consideramos interesante revisar cómo se desarrolló **la evolución y los procesos de la copia** desde sus orígenes. Por ello estableceremos someramente cuál ha sido el recorrido técnico de estos procesos tanto en el *copiado mecánico de textos* como de *fotografías*, así como qué formaciones artísticas se han basado a lo largo del S. XX en estas tecnologías como herramientas de acción y expresión. Creemos que es interesante plantear qué otras manifestaciones artísticas se han derivado a partir del nacimiento de la copia y de la multiplicidad como manera de poner un acento en la relevancia plástica de estos procesos.

A lo largo de la historia de los procesos mecánicos de copia y reproducción ha habido numerosas tentativas hasta llegar a la Electrografía. La primera referencia¹⁵ referida al copiado mecánico de textos impresos la encontramos en 1714, cuando **Henry Mill** hace alusión a “*artificios mecánicos o métodos para la impresión o transcripción de letras, individualmente o progresivamente (una tras la otra) del*

¹⁵ **Luis Nadeau**, *Encyclopedia of Printing, Photographic and Photomechanical Processes*. Volúmenes I y II. Editado por Atelier Luis Nadeau. Canadá, 1989, Pág. 78.

mismo modo que se escribe, procesos en los que las letras copiadas fueran tan nítidas y claras que no pueda distinguirse la copia impresa del original'.

En 1780 **James Watt** patentó una **máquina copiadora**. La descripción que se hace de ella menciona un proceso en el que se escribiría el manuscrito con una tinta suficientemente densa como para poder presionar –aún húmeda- una hoja de papel fino humedecido contra dicho original. Para una presión homogénea se emplearía un rodillo o una prensa de tornillo. Este proceso –limitado y en el que la copia tenía una inversión especular con el manuscrito original- se convirtió en un método bastante popular para los registros de la correspondencia de su época.

En 1806 **Ralph Wedgwood** patentó el “*papel carbón*” (o papel carbonatado), lo que facilitaba la copia (única).

Si hacemos un repaso por otros procedimientos de copiado encontramos muchos ejemplos sobresalientes, como los procesos de *Autocopia*, el *Breyertipo*, la *Collografía*, la *Micrografía*, la *Papirografía*, el *Porotipo*, la *Impresión Blanca*. etc. (se dieron numerosas tentativas) Examinemos los principios básicos de algunas de ellas:

- **La Poligrafía:** Método mecánico para la *copia de pinturas* inventado por **Joseph Booth** alrededor de 1788. Con este método se conseguía imprimir estampas facsímil de los cuadros mediante procesos de copiado basados en el uso de gelatinas. Durante el S. XIX encontramos que en determinadas ocasiones se realizaba un esquema de cromolitografía ¹⁶compuesto. Su finalidad era posibilitar un gran número de barras de tiza coloreada de modo que sus extremos estuvieran a nivel y formaran una imagen a color. Las copias se extraían sobre un papel manipulado con un disolvente adecuado para dichas tizas de colores. Este procedimiento fue usado en Alemania por **Senefelder** en 1828 y **Leipman** en 1839 y

¹⁶ **Cromolitografía** o litografía a color. *Proceso planográfico* evolucionado de la Litografía inventada en el S. XVIII por **Senefelder**. Más adelante encontraremos una explicación más precisa de los principios litográficos.

más tarde en Inglaterra por **Johnston** en 1874.

- **Los Procesos Autográficos:** Término utilizado para definir una de las posibles maneras de estampar litografías, alrededor de 1854, en la que un dibujo o un texto se *transferían* a una matriz litográfica.

- **El Ciclostilo:** Proceso de copiado utilizado en el S. XIX en el que se extendía una hoja de papel estirada sobre una plancha metálica perfectamente pulida. Se trabajaba sobre el papel con un instrumento que tenía una pequeña rueda con un filo punteado muy afilado, lo que posibilitaba que el papel recogiera mediante presión las líneas definidas por esos cortes, formando una plantilla. Cuando el papel se entintaba con un rodillo la tinta pasaba a través de estos cortes, reproduciendo la información.

- **La Hectografía:** Proceso de copiado de textos inventado en el S. XIX en el que el texto o el dibujo se realizaba con tinta a base de anilinas. Posteriormente, el dibujo o el texto eran *transferidos* a otro soporte preparado en superficie con gelatina, a partir del cual se podían sacar duplicados. Era, básicamente, un proceso de *copiado indirecto* basado en la capacidad del tinte de ser embebido. En 1930 se mejoró este proceso gracias a la incorporación de gelatinas desechables. Esta técnica fue muy utilizada hasta 1960, ya que era eficaz si no eran necesarias más de 60 copias de un ejemplar.

- **La Mimeografía:** Los procesos de duplicado a través de plantillas comenzaron, alrededor de 1880 con **T. A. Edison**, pero **A. B. Dick**, en Chicago se planteó mejorar este sistema para conseguir copiar fotografías y manuscritos de manera más rápida y fiable, creando en 1887 una compañía para ello.

- **La Tripografía:** Método de copiado similar al *Ciclostilo* salvo en que el papel se extendía sobre una plancha metálica que de por sí tenía multitud de puntas afiladas en su superficie, lo que facilitaba que el papel se fuera recortando al trazar

el modelo sobre él. Este papel recortado servía después de plantilla. Con el **Edison Electric Pen** (*Lápiz Eléctrico Edison*) la plantilla podía realizarse con la ayuda de una fina aguja que se movía arriba y abajo gracias a un pequeño motor incorporado al lápiz (antecedente de una herramienta utilizada hoy día, el percutor eléctrico). Esto mejoraría la calidad del trazado a la hora de recortar y copiar la plantilla resultante. Se estima que con este método podrían realizarse hasta 500 copias si era manipulado cuidadosamente.

I.7. Referencias fotográficas. El Daguerrotipo y el *Dibujo Fotogénico*



Primer daguerrotipo -tomado por el propio Daguerre-, en el que aparece un ser humano. París, 1839.

En 1839, **Daguerre** inventó un procedimiento para obtener *fotografías en placas de cobre recubiertas de plata*. Proporcionaba **imágenes positivas** que sólo podían reproducirse volviendo a fotografiarlas.

Al enterarse del invento de Daguerre en enero, **William Henry Foz** un científico inglés, decidió defender sus derechos dando a conocer su propio proceso antes que Daguerre. El 31 de enero de 1839 no sólo anunció su invento sino que, además describió los detalles técnicos de su proceso. El invento de **Talbot**, llamado *Dibujo fotogénico*, se remontaba a 1835. Hacia 1841, Talbot realizó importantes modificaciones y lo rebautizó **calotipo**. Se trataba del *primer proceso negativo - positivo* del mundo.

En el proceso del calotipo se empleaba papel tratado con nitrato de plata y yoduro potásico y, tras la exposición, se usaba un baño de ácido gálico y se calentaba el

negativo para revelar por completo la *imagen latente* recibida durante la exposición. Posteriormente, la imagen revelada en el papel se fijaba con hiposulfito de sodio y podía ser reproducida con el simple contacto si se imprimía sobre otro papel sensibilizado. ***Este fue el primer método negativo-positivo, permitía un infinito número de copias sobre papel de un negativo único*** y las exposiciones eran considerablemente más cortas que las del Daguerrotipo, pero al contrario que este, el calotipo carecía de detalles.

Las diferencias entre el daguerrotipo y el calotipo eran substanciales. Un *daguerrotipo era positivo directo*, una imagen nítida formada por minúsculos glóbulos de mercurio sobre la placa metálica. *Cada fotografía era única* y sólo se podía reproducir fotografiándola. El resultado era extremadamente frágil y requería una protección de cristal. Al principio las exposiciones duraban de 20 a 30 minutos, pero al cabo de unos años se redujeron a un minuto.

Cabe señalar que el daguerrotipo no fue solamente un medio para producir imágenes de la burguesía. Pronto se dedujeron otras posibilidades prácticas. Como ejemplo mencionaremos la iniciativa en 1841 del Ministerio de Policía francés que dio origen a la Criminología moderna.



Por otra parte la reproducción mecánica de la imagen fue tomada también por las Ciencias Naturales y más tarde por la Antropología; que veía en ella una forma de

obtener **datos objetivos** para la elaboración de teorías sobre el origen de las razas humanas (*fotografía antropométrica*).

I.8. Breve repaso por la reproducción de imágenes fotográficas

A continuación mostraremos en un cuadro pequeños ejemplos de imágenes elaborados mediante distintos procedimientos fotográficos desde principios del S. XIX.

Daguerrotipo(1839-1865)



Ambrotipo(1854-1860)



Ferrotipo¹⁷ (1856-1920)



Papel albúmina
(1855/ 1920)



Cianotipo(1880-1920)



Platinotipo (1880-1930)



Gelatina P.O.P (1885-
1920)

Gelatina D.O.P (1885-)

Colodio mate virado al
oroplatino (1894- 1920)

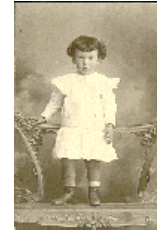
¹⁷ El **ferrotipo** también conocido como "tintype", era una variación del **Ambrotipo**. Fue inventado en 1852 por el francés Adolph Alexandre Martin haciéndose popular muy rápidamente en Estados Unidos. En el ferrotipo la imagen se fijaba en una placa de hierro expuesta en la cámara, laqueada con barniz japonés negro o café. Antes de la exposición en la cámara, la placa se sensibilizaba con colodión y nitrato de plata. El ferrotipo, negativo en su formación química, aparecía como positivo debido a la placa negra.



Collotipo (1870-)



Colodio P.O.P (1885- 1920)



Letterpress (1885-)



Copias al carbón
(1860/ 1940)



- **Las primeras placas de Cristal Colodi3n** (1851): El siguiente avance importante fue el descubrimiento de **Frederick Scott Archer** mediante el que se podía sustituir el papel por una placa de cristal para recibir la imagen negativa, lo que facilitaba la multiplicidad de la copia.

El proceso, denominado del **colodi3n** (una soluci3n viscosa con la que se recubría el cristal), sustituy3 rápidamente tanto al daguerrotipo como al calotipo, pues en él se combinaban las propiedades más importantes de los procesos anteriores: *detalle preciso y posibilidad de múltiples copias*. Los tiempos de exposici3n podían

reducirse a pocos segundos, según el tamaño de la placa y la intensidad de la luz. A continuación la placa se sumergía en un baño de nitrato de plata para hacerla sensible a la luz. El único inconveniente era que había que introducirla en la cámara y exponerla cuando aún estaba húmeda, con lo que su manipulación resultaba incómoda.

- **El Ambrotipo** (1852): Proceso fotográfico introducido por **Frederick Scott Archer** y **Peter Fry**, para el que empleaban un negativo débil de colodión que posteriormente se blanqueaba y se colocaba ante un fondo negro, produciendo el efecto de una imagen positiva.

Los ambrotipos eran *positivos directos*, y se realizaron desde 1850 hasta bien entrados los años ochenta del S. XIX. A pesar de que no lograron tener el detalle y rango tonal del Daguerrotipo fueron muy populares en América por su producción rápida y barata.

- **Introducción de las Placas Secas** (1853): Poco después del procedimiento del colodión apareció una variedad de procedimientos en seco, usados ocasionalmente desde 1853. Su gran ventaja era que el fotógrafo ya no necesitaba llevar consigo productos químicos y otros artefactos, y la placa seca no tenía que revelarse inmediatamente. Sin embargo, las primitivas placas secas necesitaban exposiciones tan largas que su uso no se generalizó hasta la llegada de las placas de gelatina, hacia 1870.

- **Copias en Papel al Bromuro** (1874-1880): En esos años se desarrolló un procedimiento barato y rápido para obtener múltiples copias de un negativo. Un papel recubierto con gelatina se sensibilizaba con bromuro de plata, que es mucho más sensible a la luz que otras sales de este metal. Este papel permitía hacer una copia de un negativo tras sólo unos segundos de exposición con iluminación débil. De esta forma se podían hacer copias en el laboratorio en lugar de tener que exponer la copia de papel a la luz del sol como hasta entonces.

- **La película flexible de Kodak** (1888): **George Eastman** , fabricante de placas secas de Rochester (Nueva York) desarrolló en 1888 la *cámara Kodak*, apta para usar un *rollo de película flexible*. Al mismo tiempo, acuñó el famoso lema "*Usted aprieta el botón, nosotros hacemos el resto*". La película consistía en un rollo de papel recubierto de una emulsión fotosensible. Cada rollo permitía obtener 100 fotografías con una exposición de una fracción de segundo cada una. Para hacer las copias había que despegar la emulsión del papel. El papel fue sustituido más tarde por celuloide, al que se aplicaba la emulsión sensible a la luz.

En el año 1889 se ofreció al público el rollo de película de celuloide. Como eliminaba el proceso de despegar la emulsión, el revelado de esta película resultaba más barato y supuso un poderoso estímulo para la generalización de la fotografía.

- **Procedimiento de color práctico** (1903): En Francia e Inglaterra se tomaron entre 1860 y 1870 bastantes fotografías en color natural, pero los procedimientos utilizados eran todavía muy imperfectos. En 1903, los hermanos franceses **Louis y Auguste Lumiere** , pioneros asimismo de la cinematografía, perfeccionaron un *procedimiento tricromo*. Sus placas puestas a la venta en 1907 eran de *crystal recubierto por capas de gránulos rojos, verdes y azules que actuaban como minúsculos filtros*: dejaban pasar ciertos rayos del espectro cromático e impedían el paso de otros.

Siguieron otros procedimientos de color, entre ellos la **película Kodachrome**, que llegó al público en 1935, y las copias de color sobre papel, que introdujo **Agfa** en 1942.



Fotografía tricromática obtenida por los hermanos Lumiere gracias al primer procedimiento práctico de color, inventado por ellos en 1907. Placas de cristal recubiertas de gránulos producían una fotografía formada por pequeños elementos de los colores primarios. El cristal proporcionaba a la fotografía un color mucho más nítido que el papel.

I.9. Descripción de los sistemas de impresión plana modernos para impresión comercial. Sistemas de Impresión Industriales

Para el tema que nos ocupa podría ser interesante realizar un recordatorio de los diferentes **sistemas básicos de impresión enfocados a la impresión masiva**. El interés de hacer un breve recorrido por estos procedimientos masivos se debe a la voluntad de establecer una diferenciación clara entre las distintas maneras de imprimir, ya que hemos constatado una confusión general a la hora de diferenciarlos.

Nuestro estudio pretende establecer una terminología clara en cuanto a la transferencia de tóner en sus aplicaciones calcográficas para su uso artístico, y es por ello que consideramos importante diferenciar ambos mundos (el industrial y el artístico), para así poder establecer cuáles son las posibles conexiones en aplicación, y diferencias en su finalidad.

En el campo de la gráfica coexisten todavía *cinco sistemas tradicionales* y uno cada vez más asimilado de manera general: la *impresión digital*. Los cinco sistemas principales dieron nacimiento a un gran número de variantes, algunas sirvieron de transición y otras evolucionaron hasta generar una tecnología específica. Es por ello que revisaremos brevemente la **Tipografía**, la **Flexografía**, el **Huecograbado**, la **Serigrafía**, y el **Offset**. De la **impresión digital**, (el sexto sistema), hace algunos años los pronósticos auguraban que para el año 2010 este sistema sería el responsable del 25% de todos los materiales impresos. Hoy por hoy ya es un hecho que este porcentaje se ha superado ampliamente hasta casi volverse responsable de la mayor parte de las impresiones industriales y comerciales.

Hay **cinco formas principales de impresión profesional en colores: Offset**¹⁸, la

¹⁸ **Offset:** Término inglés que significa repinte, reporte. En las artes gráficas, se denomina así el procedimiento que reproduce indirectamente una imagen sobre el papel mediante la plancha adaptada a un cilindro o rotativa. Las formas o moldes de impresión se obtienen por reporte metalográfico o por transporte fotomecánico.

litografía, el fotograbado, la flexografía, la tipografía y la impresión por trama, siendo el Offset y el fotograbado las que dominaban las comunicaciones impresas hasta la llegada de la impresión digital. Con esto nos referimos a las impresiones industriales masivas (folletos, revistas, etiquetas, etc.) Veamos con algo más de detenimiento en qué consisten:

I.9.1. La Tipografía

La Tipografía, *el sistema de Gutenberg*, es uno de los sistemas más antiguos de impresión de la industria gráfica, y constituye el método de impresión más difundido en el mundo. La forma en que se imprime la imagen es a partir de *un relieve que recibe la tinta directamente del tintero para transferirla al soporte definitivo, habitualmente el papel.*

I.9.2. La Flexografía

La Flexografía, antes llamada *impresión a la anilina*, está muy relacionada con la Tipografía. Mientras el sistema Offset fue sustituyendo a la Tipografía, la Flexografía estaba en pleno crecimiento. Es un sistema que *imprime con formas de relieve que reciben la tinta mediante el rodillo anilox grabado con huecos que forman pozos para la tinta.* Para elaborar estos rodillos grabados tanto para la Tipografía como para la Flexografía era necesario pasar por una serie de pasos técnicos que consumían mucho tiempo y materiales.

Con la introducción de las *planchas de fotopolímero* vino el cambio, reduciendo los pasos preparatorios y, al mismo tiempo, elevando la calidad de impresión considerablemente. La Flexografía encontró su nicho importante en la impresión de embalajes flexibles, difíciles de imprimir con otro método y, probablemente porque sus costos de producción eran más bajos. Otro campo para la Flexografía fue la impresión de periódicos, aunque esta no fue una práctica general. Algunos fabricantes de prensas incorporaron unidades flexográficas en sus prensas Offset

para sobre-imprimir textos, precios etc. Los envases plegables en rotativa se manejan de esta manera.

I.9.3. El huecograbado

Algunas de las primeras prensas rotativas modernas fueron prensas de *Rotograbado*, comúnmente conocido como Huecograbado. En estas prensas se trabajaba a partir de cilindros de acero recubiertos con una capa de cobre, donde se formaba la base para la imagen. *Esta imagen estaba elaborada por huecos que se llenaban de la tinta transferida de un recipiente.* Antes de transferirla al sustrato, el exceso de tinta se eliminaba mediante una cuchilla especial. En cuanto a este modo de impresión por Huecograbado existían tres sistemas básicos: el **convencional**, el sistema **autotípico** y el grabado **electrónico** -la incisión en el cobre se realiza con punta de diamante o láser.

Los dos primeros están casi obsoletos porque ya son tecnologías ampliamente superadas. El grabado electromecánico mantiene al huecograbado, especialmente para tiradas masivas, ya que es un sistema de impresión más económico. El huecograbado electrónico es muy versátil para la preparación de los cilindros de impresión para embalajes flexibles en sustratos metalizados, polietileno y película (en esta aplicación rivaliza intensamente con la Flexografía). El último bastión considerable del huecograbado fue la impresión en papel para revistas y productos similares en Europa. Allí llegó tarde el *Offset de Bobina*, a diferencia de Norteamérica, donde desde el principio ha sido el sistema preferido de impresión.

I.9.4. La serigrafía de uso industrial

La Serigrafía es una *técnica permeográfica* que combina la aplicación comercial especializada y la creatividad artística. Para su utilización más sencilla se requiere un marco con una malla de poliéster o de metal tensado –originalmente seda. Una plantilla o bloqueo protege la parte de la malla donde la tinta no deba pasar al

sustrato final. Con una rasqueta se impulsa una tinta espesa a través de la malla hasta el soporte final. Gracias a la Serigrafía se imprime en gran cantidad de distintos soportes como papel, tela, plástico etc. a todo color y en cualquier tamaño.

La Serigrafía moderna se ha automatizado hasta con prensas rotativas de alta productividad, y que tienen incorporados hornos que secan la tinta rápidamente. El último desarrollo es el sistema digital directo para crear la imagen para la malla.

I.9.5. La litografía de uso industrial

Este procedimiento planográfico tiene su origen en el descubrimiento de **Alois Senefelder** -nacido en Bohemia- en 1772, quien estaba interesado en encontrar nuevas técnicas para la reproducción. Para sus ensayos trabajó sobre una *pedra caliza* especial procedente de una cantera alemana, sobre la que dibujó en su superficie lisa. *Su descubrimiento está basado en la mutua repulsión de agua y grasa.* La superficie de la piedra está graneada y el dibujo está hecho con tinta o tiza litográfica grasa. La parte sin imagen, sin grasa, rechaza la tinta y acepta el agua (*hidrófila*) y la parte grasa -o *encrófila*- la acepta. Posteriormente se “grababa” con mordiente y goma arábica. Este mordiente tiene como finalidad diferenciar las cualidades encrófilas e hidrófilas en la piedra dibujada con material graso, no crear un relieve en la superficie de la piedra. Inventado en Alemania tuvo su primer éxito en Francia, durante la revolución, reproduciendo propaganda y, desde luego, posibilitando a su vez un rico campo de acción.

Por supuesto, la Litografía no se limita a la elaboración de matrices exclusivamente a partir de piedra caliza, sino que es asimismo posible tratar planchas metálicas para conseguir resultados (por ejemplo la *aligrafía*, para la que se emplean matrices de aluminio)

I.9.6. El offset

Antes de nada debemos indicar que el Offset debe su origen a un accidente. La traducción de este término en cuanto a la impresión es la transferencia de imágenes de la plancha a la mantilla, y de ahí al sustrato o soporte final. Senefelder inventó la Litografía, pero el Offset fue descubierto en 1904, en Nueva Jersey, por el americano **Ira Washington Rubel**, quien era impresor de hojalata en una prensa que tenía un cilindro para la forma y un cilindro de impresión forrado con goma para protegerlo. El accidente que dio lugar al descubrimiento del offset ocurrió así: En un momento de distracción se olvidó de meter la lámina de hojalata en la prensa. Al meter la siguiente lámina notó que la imagen estaba impresa en los dos lados. Para su sorpresa la impresión en el dorso, transferida de la goma, resultó mejor que la del frente, directa del cliché. Así se inventó el concepto del Offset moderno en el que lo único que faltaba era reorientar la imagen, ya que salía invertida especularmente (es decir, invertida de izquierda a derecha). El Offset reemplazó paulatinamente a la Tipografía y el Huecograbado. Hacia 1950 tenía gran participación en el mercado de impresión masiva industrial. Hoy por hoy coexisten dos modelos de prensas Offset, las *prensas planas* y las *prensas rotativas*.

Las **Prensas planas** de hasta 8 unidades imprimen 15.000 hojas por hora. Las **prensas rotativas** pueden llevar incorporadas un horno de secado por calor, o puede trabajarse con prensas con secado sin calor, (*Heatset* o *Coldset*) y llegan a desarrollar velocidades de 15 metros por segundo para imprimir 48 páginas. Las máquinas para periódicos de 16 páginas de doble cilindro imprimen 70.000 reproducciones por hora.

I.9.7. La impresión digital

Prevalecen dos sistemas esencialmente diferentes en lo que se conoce como *impresión digital*. Este tipo de impresión trabaja con equipos que reciben la imagen digitalizada directamente del ordenador. El color es aplicado mediante **tóner líquido**

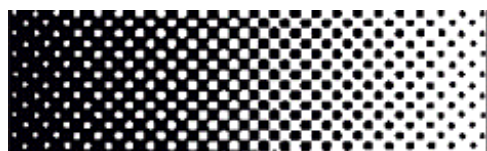
o **tóner seco** (según la marca y modelo del equipo digital). Este sistema permite datos variables y personalización de las imágenes sobre la marcha, sin cambio de la forma. Incluye toda la gama de sistemas y equipos para la impresión digital: *electrografía, magnetografía, ionografía, etc.*

La impresión DI, *Direct Imaging*.- Para trasladar una *imagen directa* (D.I.) con datos fijos se usa principalmente un sistema estilo Offset seco, donde la placa CTP (*Computer to Plate – Ordenador a plancha*) recibe la imagen directamente en la prensa, No siendo posible editarla sobre la marcha. Para cambios en la información a imprimir se deberá cambiar la plancha y suministrar la información nuevamente.

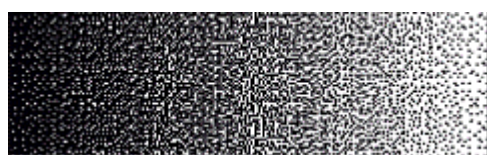
Por el momento hay **dos variantes básicas del CTP en prensa**, uno es con rollo de **poliéster emulsionado** que avanza cada vez el trabajo cambia, y el otro es con planchas **CTP metálicas** que son eliminadas al terminar la tirada. Estos modelos de prensas funcionan con el sistema *Waterless* de impresión con tintas Offset ligeramente modificadas. Casi todos los fabricantes de equipos de prensas tradicionales producen prensas DI (*Direct Imaging – Imagen Directa*) bajo diferentes patentes tecnológicas. El sistema DI ya está siendo sustituido por una nueva generación de prensas digitales.

Un interesantísimo sistema es el **Hexachrome**, compuesto por CMYK (cián, magenta, amarillo y negro) más naranja y verde. Esto no es nada más ingenioso que una máquina para hacer planchas de litografía Offset que funciona directamente en base a archivos de páginas en un disco, sin pasar por la etapa de elaborar la película. El sistema CTP puede producir resultados impresos más fiables y más nítidos que los obtenidos con prensas tanto convencionales como digitales. En páginas anteriores mencionábamos la importancia de las tramas ya en el Heliograbado. Aquí dichas tramas son, a su vez, esenciales para lograr buenos resultados de impresión. En este sentido las tramas más aconsejables son las llamadas **tramas estocásticas** (también llamada de arena), que producen puntos de tamaño fijo, extremadamente pequeños (alrededor de 0,020 mm., lo que es similar a

los puntos de un medio tono muy claro (1 a 2%) en una trama convencional con una densidad de 60 líneas/cm.) y, lo que es aún más importante, *dispuestos de forma irregular*. La cadena digital de trabajo y el CTP han hecho posible la utilización de puntos tan pequeños, ya que en el pasado existía el riesgo de que desaparecieran al hacerse las planchas en base a película.



Trama ordenada regularmente



Trama estocástica o de arena.

A este respecto nos gustaría incluir este comentario: "*Los puntos pequeños ayudan a reproducir los detalles de forma más precisa, además de que las tramas estocásticas tienen un efecto positivo sobre los colores*", explica Lasse Krogell, director de producción de Hansaprint Vantaa, una gran empresa finlandesa de impresión. "*En comparación con las tramas normales, permiten una mayor densidad de impresión sin correr el riesgo de que se fusionen los puntos. El resultado son colores más intensos, más saturados¹⁹, así como un mayor contraste*", dice Krogell. "*La capa de tinta, más gruesa, produce una superficie más brillante que añade aún más a la profundidad e intensidad de los colores. Y los colores invertidos, como el texto blanco sobre un fondo de color, parecen más nítidos*". "*Utilizamos CTP más pantallas estocásticas para una serie de revistas y las reacciones han sido muy positivas. Creo que su popularidad va a aumentar*".

¹⁹ **Saturación del color:** Se dice que un color está saturado cuando, al agregarle negro o blanco, llega a su límite tonal máximo, pero sin traspasar la frontera que lo transformaría en otro color o simplemente en negro o blanco.

I.9.8. La preimpresión en la impresión industrial

A partir de la década de 1960 los avances en la fotografía y la electrónica han revolucionado la impresión. Los nuevos materiales sensibles a la luz (o llamados *materiales fotosensibles*), como las resinas de diazonio y los fotopolímeros han posibilitado superficies de impresión duradera por medios fotográficos y no mecánicos. Además, los sistemas informáticos permiten fabricar con rapidez películas para transferir imágenes a cualquier superficie de impresión. Incluso se obtienen impresiones o grabados directamente por medio de máquinas que utilizan ciertos tipos de rayo láser o puntas de diamante.

El proceso anterior a la impresión se denomina “la fase preparatoria”. El proceso de impresión tradicional cuenta con una serie de pasos operativos idénticos para todos los procesos, (fundamentalmente varían los materiales utilizados). De manera concisa describiremos aquí el protocolo de trabajo: **Concepto, captura, ensamblaje, copiado, impresión y acabado**. Veamos brevemente los elementos básicos de cada uno.

- El **concepto**: Comprende el diseño y la preparación de los elementos para reproducir el original o incorporarlo en un diseño comercial.

- La **preimpresión**: En este punto del proceso se produce el trazado, y se convierte la ilustración y los textos mediante escáner a películas para sacar la prueba de *preimpresión análoga*. En esta parte la *digitalización* cumple una función importante²⁰.

²⁰ El término **digitalizar** debe asociarse con el almacenamiento y recuperación de la imagen. Por lo que respecta a la técnica, la digitalización fotográfica se realiza en escáneres planos o de tambor. Las máquinas son similares a las fotocopiadoras y el sistema de lectura del original es simple. Una ráfaga de luz ilumina la foto y los sensores optoelectrónicos traducen las intensidades reflejadas. El escaneado se realiza de manera rápida y posteriormente puede tratarse en pantalla con cualquiera de los programas de manipulación de imagen, como por ejemplo PhotoShop.

- El **ensamblaje**: Es el montaje de las imágenes para compagnarlas con cuerpos de texto o gráficos exponerlos a las planchas. Puede ser un proceso manual o electrónico para producir páginas enteras.

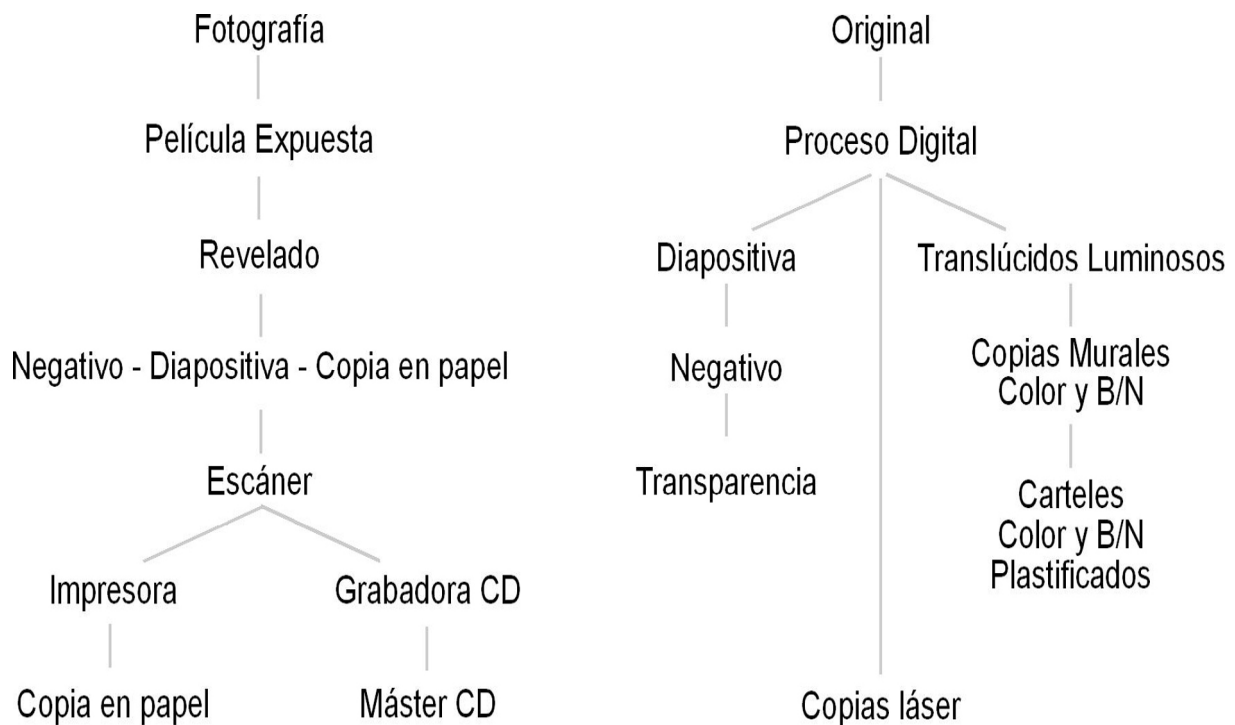
- El transporte o la **copia de planchas**: Es la transferencia de imágenes reproducidas y copiadas de la película a las matrices.

- **Impresión**. Tirada de los ejemplares necesarios mediante alguno de los procesos de impresión industrial descritos anteriormente.

- **Acabado**: incluye los pasos posteriores a la impresión para llegar al producto final, es decir, el corte, troquelado, encuadernación, laminado etc.

Los materiales para la preimpresión son las *placas CTP (Computer to Plate – de ordenador a plancha)* y aún, las planchas presensibilizadas y la película de fotocomposición para las filmadoras. La preimpresión tradicional como la hemos practicado está desapareciendo rápidamente, si bien no ha habido cambios drásticos en los diseños de las prensas excepto por la incorporación de controles electrónicos y mejoras mecánicas para acelerar la productividad. Este es un campo en el que constantemente se incorporan nuevas tecnologías y procesos en un intento de mejora continua para ser más eficaces, rápidos y baratos.

Por último, y a modo de resumen, presentamos dos *esquemas sobre fotografía y digitalización*. El primero se refiere al proceso elemental desde la toma de la imagen por el autor hasta su almacenamiento en el disco o impresión en papel, y el segundo a las posibles transformaciones y tratamientos digitales de los soportes finales.



I.10. Diferencias entre los distintos modos de reproducción mecánica e impresión

Como veremos a continuación existen *maneras muy diversas de llevar a cabo una impresión*. Por ello pasaremos a ver con algo más de detenimiento los distintos métodos.

I.10.1. La impresión electrofotográfica / electrofotográfica

Las **fotocopiadoras electrostáticas** modernas de oficina disponen de una superficie de impresión que se forma instantáneamente mediante la fotografía o escaneado del original. La superficie va recubierta por una *sustancia fotoconductora*, como el sulfuro de selenio o de cadmio. En la oscuridad, cualquier fotoconductor actúa como un aislante, conservando una cierta carga de electricidad estática. Las zonas de la superficie que se iluminan en una cámara o mediante un rayo láser se convierten en conductoras y pierden la carga. Las demás zonas conservan su carga,

atrayendo las partículas de carga contraria de un colorante (el tóner). *El tóner se transfiere entonces a un papel o un plástico mediante fuerzas electrostáticas y no por presión.*

Este ciclo se repite para cada copia, lo que convierte el proceso en algo demasiado lento y complejo para aplicaciones de impresión masiva; que, sin embargo, sí resulta adecuado para la mayor parte de la ofimática. En el caso de pequeñas cantidades, las impresoras electrofotográficas pueden reproducir originales en color con una calidad de imagen que, en las máquinas de gama más alta, se acerca a la del Offset.

I.10.2. La impresión por sublimación térmica y transferencia de ceras

Un conjunto de elementos térmicos, controlados por ordenador, pueden transferir tintas o capas de cera al papel soporte. El elevado coste de los materiales y la lentitud de los procesos térmicos han limitado su uso a aplicaciones que sólo precisen muy pocas copias, aunque es cierto que las nuevas generaciones de estas máquinas son cada vez más rápidas y emplean material fungible menos costoso.

La creciente relación entre la impresión tradicional y la electrónica tiene más un carácter complementario que competitivo. Los procesos digitales de impresión en color se utilizan para analizar el resultado de las imágenes antes de procesarlas en películas y planchas para la litografía, grabado o impresión en relieve, reduciendo así la probabilidad de tener que introducir cambios una vez que el trabajo se haya enviado a la imprenta.

I.10.3. Impresión por chorro de tinta (Ink-jet)

Un conjunto de inyectores de tinta, controlados por ordenador, pueden generar imágenes sobre una hoja de papel en movimiento o la banda de una bobina. Las impresoras de chorro de tinta más sencillas se utilizan para imprimir información variable, como la fecha de caducidad en los envases de los alimentos o las etiquetas

con la dirección en envíos postales, y a veces se instalan conectadas a los equipos de imprenta tradicionales. Las impresoras en color de chorro de tinta más complejas son capaces de generar reproducciones de calidad con bastante rapidez. Como veremos más adelante estas copias han posibilitado una inmensa cantidad de impresiones para artistas desde los primeros modelos Iris que más adelante revisaremos. Las impresiones realizadas con estas máquinas pueden llamarse también *Glicée Prints* o *Iris Prints* y, como vemos, *no son estampaciones, sino impresiones*. Es importante destacar esto por la habitual confusión que hay entre estampas e impresiones²¹.

I.10.4. Impresión por micro-cápsulas

Esta tecnología utiliza papel específico impregnado con millones de cápsulas microscópicas de colorantes líquidos. El papel se expone a la luz reflejada de una imagen original y los colorantes contenidos en las cápsulas se endurecen según la cantidad de luz que reciban. El papel expuesto se prensa entonces con unos rodillos de acero contra el papel soporte, y los colorantes que no se han endurecido configuran la imagen final al depositarse sobre dicho papel soporte. El proceso sirve para obtener pequeñas cantidades de reproducciones en color de alta calidad.

I.10.5. El Dye Transfer

Proceso de impresión en color usado para realizar copias de alta calidad a partir de transparencias en color. En el *Dye Transfer* los colores de la imagen fotográfica se resuelven por medio de *filtros ópticos*²² en tres componentes, cada uno registrado en un negativo de gelatina separado.

²¹ La Compañía Iris Graphic comenzó la producción de toda una serie de impresoras ink-jet, cuyas copias denominó *Iris Prints* o *Giclée*, (palabra francesa que significa pulverizar un líquido). Lo cierto es que en poco tiempo, el término se convirtió en sinónimo de *fine print con impresión inkjet*. Para más información revisar el **punto 1.1.2.** de este trabajo (*Manifestaciones artísticas realizadas a partir de la copia. La asimilación del proceso por parte del artista*).

²² **Negativo de Separación:** Negativos en blanco y negro, normalmente preparados en grupos de tres o cuatro, tomados a través de filtros que analizan la composición del color de un original en

Los tres negativos se convierten en matrices o positivos de relieve en los cuales la profundidad de la gelatina se relaciona con la intensidad del componente de color. Cada imagen se satura con un tinte de color complementario —el rojo con el cian, el verde con el magenta y el azul con el amarillo— para que las matrices absorban el color respectivo.

La impresión terminada se construye al transportar los tintes uno por uno a una superficie apropiada. Las matrices pueden volver a ser utilizadas, ya que sólo se emplean para transferir los colorantes, pero no la gelatina.

El proceso de Dye Transfer es conocido por su gran calidad y fidelidad en la reproducción del color, ya que posibilita una extraordinaria gama de tonos y matices, además estas impresiones tienen mucha durabilidad y estabilidad. Sin embargo, a pesar de la calidad de copias que produce, el Dye Transfer es un proceso en vías de extinción debido a su laborioso proceso, elevado coste. Estos factores llevaron a la compañía que producía los materiales a dejar de fabricarlos en los años noventa.

I.11. Electrofotografía. La invención de la fotocopiadora moderna

Dado que de todos los apartados repasados este es, sin duda, el que está más relacionado con el objeto de nuestro estudio hemos considerado interesante profundizar un poco más en sus principios: la **electrostática y el magnetismo**, lo que nos posibilita la llamada **Xerografía**.

I.11.1. La electrostática y el campo electroestático

Benjamin Franklin estudió los *campos electrostáticos* haciendo experimentos con rayos, (que es, en realidad, un macroscópico fenómeno electrostático). Así, la **electrostática** (denominada también **electricidad estática**) es la rama de la Física

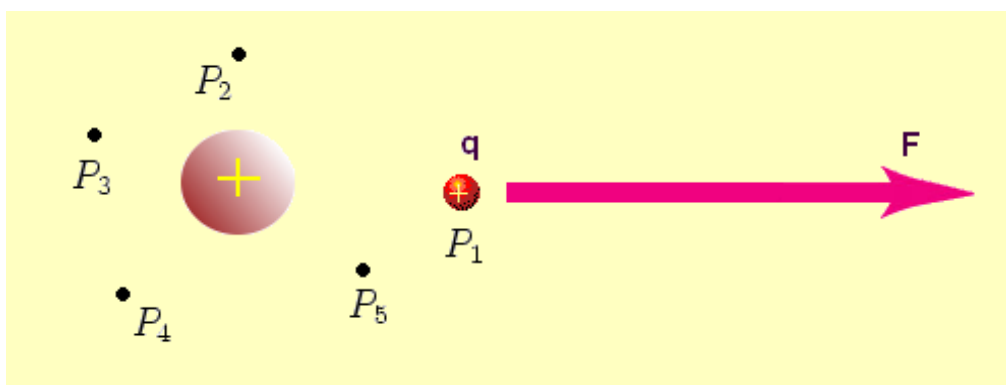
términos de *azul, verde y rojo*. Se emplean en fotomecánica y en la copia mediante el proceso *dye transfer*.

que estudia los *fenómenos eléctricos producidos por distribuciones de cargas estáticas, es decir, el campo electrostático de un cuerpo cargado.*

Históricamente la *Electrostática* fue la rama del *Electromagnetismo* que primero se desarrolló. Fue descrita con la postulación de la **Ley de Coulomb**, y utilizada en experimentos de laboratorio a partir del S. XVII. Ya en la segunda mitad del S. XIX las **Leyes de Maxwell** concluyeron definitivamente su estudio y explicación permitiendo demostrar cómo las leyes de la electrostática y las leyes que gobiernan los fenómenos magnéticos pueden ser estudiados en el mismo marco teórico (el *Electromagnetismo*).

La existencia del fenómeno electrostático es bien conocido desde la antigüedad, existen numerosos ejemplos ilustrativos que hoy forman parte de la enseñanza moderna; como el de comprobar cómo ciertos materiales se cargan de electricidad por simple frotado atrayendo, por ejemplo, pequeños trozos de papel o pelo a un globo que se previamente se ha frotado con un paño.

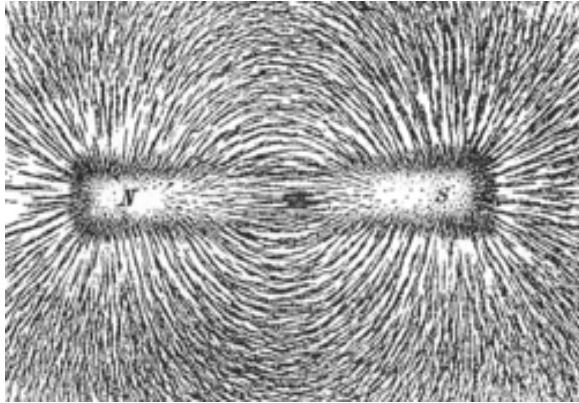
Las **cargas eléctricas** no precisan de ningún medio material para influir entre ellas y por ello las fuerzas eléctricas son consideradas fuerzas de acción a distancia. En virtud de ello se recurre al *concepto de campo electrostático* para facilitar la descripción, en términos físicos, de la influencia que una o más cargas ejercen sobre el espacio que les rodea.



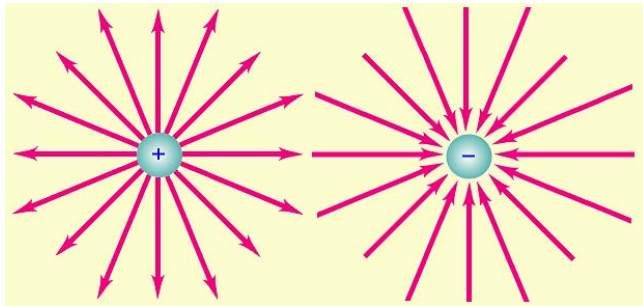
Interacciones entre dos cargas

I.11.2. El magnetismo

En Física se conoce como *Magnetismo* a uno de los fenómenos por medio de los cuales *los materiales ejercen fuerzas atractivas o repulsivas sobre otros materiales*. El magnetismo forma -junto con la fuerza eléctrica- una de las fuerzas fundamentales de la Física, el ***Electromagnetismo***.



Líneas de fuerza magnéticas de un imán de barra, producidas por virutas de hierro sobre papel.



Representación de campos eléctricos creados por cargas puntuales negativa y positiva.

I.11.3. La xerografía

La ***Xerografía***²³ (Nº de Patente 2.297.691) se define como un procedimiento de *impresión sin contacto* que fija imágenes mediante *sistemas electrostáticos*. Este término se utiliza a su vez para definir la xerocopia o fotocopia en papel obtenida por ese método.

²³ ***Xerografía***: La palabra *xerografía* deriva del griego *Xeros* que significa *seco* y *Graphos*, que significa *escritura*. La xerografía es un proceso de impresión que emplea electrostática en seco para la reproducción o copiado de documentos o imágenes.

La invención de la primera máquina fotocopidora se debe a la investigación del químico norteamericano **Chester Carlson** (1906 -1968) considerándose la fecha de su descubrimiento el 22 de Octubre de 1938. Otros autores consideran que el verdadero padre de la fotocopia sería el profesor alemán **Johann Heinrich Schulze**, que inventó algo similar a la primera "fotocopia" en 1727 en Altdorf (Nüremberg).



CHESTER F. CARLSON (1906 -1968)
Inventor de la Electrofotografía (**Xerox**) / **fotocopiadora**.
Nº de Patente: 2,297,691

La primera fotocopidora llevada a cabo por **Chester Carlson** estaba realizada a partir de dos planchas metálicas recubiertas de sulfuro. Sobre un cristal escribió "**10-22-38 Astoria**" con tinta. La plancha metálica se cargó electrostáticamente y fue expuesta, posteriormente, a una luz brillante que pasaba a través del cristal. Previamente la plancha metálica con sulfuro había sido rociada con un tinte que se adheriría a la superficie cargada. El pigmento sobrante caía de la plancha, momento en el que se presionaba un papel encerado y se aplicaba calor. Así apareció el primer texto fotocopiado en un papel: "**10-22-38 Astoria**" (la fecha y el lugar del experimento).

Carlson llamó a este proceso "*Electrofotografía*", si bien posteriormente un profesor de lenguas clásicas de la Ohio State University sugirió el nombre "*Xerografía*"-procedente de los términos griegos para "*seco*" y "*escritura*". Este proceso también era conocido como "*Transfer Electrostatic Process*" (Proceso de Transferencia Electrostática).

En 1947, una empresa bastante modesta del norte de Nueva York adquirió los derechos para el desarrollo y comercialización de la Xerografía. Esta empresa era la *The Haloid Company*, (en 1961 pasaría a llamarse **Xerox Corporation**). La compañía continuó desarrollando la tecnología hasta lanzar una copiadora automática de papel para oficinas, la *Xerox 914*, que hacía copias en blanco y negro en papel común de forma simple y rápida. Para poder hacernos una idea de la relevancia de este procedimiento basta repetir lo que comentó al respecto la revista norteamericana *Fortune* "es el producto más exitoso de todos los tiempos comercializado en los Estados Unidos de América".

En 1959 contaban con un prototipo que la compañía consideraba adecuado para ser introducido masivamente en el mercado: la *Haloid-Xerox*. En esta máquina se proyectaba la luz sobre el documento, y ésta caía sobre un tambor recubierto con selenio amorfo previamente cargado electrostáticamente. La carga se disipaba de las zonas donde la luz atravesaba el documento, pero permanecía en las zonas de imagen. Una sustancia en polvo cargada –**tóner**- se dispersaba entonces por la superficie del tambor, fijándose en las zonas donde el selenio siguiera cargado (las zonas de imagen). Con esto reproducía la *configuración imagen-no imagen* del documento original. Entonces se aplicaba un papel por contacto contra el tambor que recogía el tóner y se fijaba definitivamente al papel mediante calor.

Este invento constituyó la base técnica y conceptual de la reprografía funcional, llegando a alcanzar el ámbito artístico una vez que el medio electrostático se afianzó como soporte tecnológico y como parte implicada en el proceso creativo.

En esa época ya había más de 30 máquinas de copiado disponibles en el mercado. El segundo mayor productor de estos equipos era *Thermofax*, presentada en 1950 por *Minnesota Mining & Mfg. (3M)*. Su procedimiento estaba basado en los **procesos termográficos** descubiertos por **Carl S. Miller** mientras estudiaba un Máster en la University of Minnesota en 1940. Este investigador comenzó a trabajar para 3M, centrando su trabajo en los pigmentos y en la ***copia termográfica***.

La *Termografía* utiliza papel con componentes ferrosos y fenólicos, lo que genera una imagen coloreada cuando es expuesta a la luz. Este papel se colocaba sobre el documento a copiar, con lo que al ser atravesado por una intensa luz infrarroja absorbía la tinta del documento original, generando un calor que era transmitido al papel termográfico conformando la copia.

Tras la Compañía 3M en 1953 apareció la copiadora *Eastman Kodak's Verifax*, basada en el proceso de **transferencia a partir de gelatina**. Este proceso requería de un papel sensible a la luz impregnado de una emulsión de gelatina y distintos productos químicos (entre ellos el haluro de plata, un tinte y un revelador a través del cual la luz pasaba produciendo una imagen negativa del original. Esta imagen podía ser después transferida a una hoja de papel sensibilizado y ser revelada.

Hubo muchas más compañías que ofrecían copadoras desde finales de los años 40 hasta los años 50. Estos procesos estaban basados en el uso de papeles sensibles a la luz que contenían haluros de plata capaces de producir un negativo, a partir del cual la copia era revelada. Había, asimismo, copadoras disponibles basadas en el proceso *DIAZO* a partir de luz Ultravioleta y papel hecho a partir de componentes *diazonium* que formaran *Azo Dye*. Si bien las copadoras *DIAZO* eran empleadas básicamente para copiar dibujos de ingeniería y planos algunas también eran empleadas en oficinas porque resultaban mucho más baratas que otros modelos. Las fotocopiadoras Diazo sólo podían copiar documentos que fueran transparentes o translucidos, y necesitaban una fuente de luz Ultravioleta altísima, lo que no las hacía demasiado competitivas ni viables.

Como podemos deducir, todos estos procesos tenían serios inconvenientes, ya que necesitaban papeles especiales y esto resultaba caro y poco práctico. De hecho, las empresas que comercializaban estas máquinas conseguían muchos más beneficios con la venta de repuestos y material fungible que con la venta de las propias máquinas. En los procesos a partir de haluros de plata las copias tenían que ser reveladas, lo que complicaba la eficacia y operatividad de las máquinas al tener que

manipular líquidos químicos para llevar a cabo el revelado. La termografía funcionaba sólo con aquellos documentos que estuvieran realizados con tintas que absorbieran radiaciones infrarrojas, y el papel tratado tenía la tendencia de oscurecerse si era expuesto a calor, incluso si dicho calor procedía de fuentes de baja intensidad. Además las copias eran demasiado inestables y en muchos casos no tenían suficiente definición.

Xerox Corp. comercializó una versión más reducida que apareció en 1963, el *modelo de sobremesa 813*. Así y todo, la competitividad era cada vez más feroz y algunas marcas empezaron a hacer máquinas basadas en los procesos electrostáticos directos, o *procesos de electrofax*, muy similares a los procesos xerográficos patentados por Carlson. Estas máquinas empleaban papel impregnado con óxido de cinc y tintes, pero seguían necesitando ser revelados tras la exposición, y no lograron imponerse comercialmente.

En la década de los años '70, *IBM, Eastman Kodak, Ricoh y Canon* consiguieron consolidarse en el mercado gracias a la producción de fotocopiadoras pequeñas, fiables y, sobre todo más baratas, gracias en gran parte a la tecnología que tuvieron que desarrollar para poder competir con las compañías japonesas que deseaban conquistar el mercado de la copia.

La Xerografía es la tecnología base de las actuales fotocopiadoras, impresoras láser e impresoras digitales de producción. Se estima que en 2004 se realizaron 4 billones de páginas en productos que hoy existen gracias a esta tecnología, lo que lo convierte en el método más usado para imprimir documentos.

I.12. Tipos de “*imágenes originales*” susceptibles de ser fotocopiadas.

El tóner como *materia prima* de la fotocopia.

La fotocopiadora es un *sistema de reconocimiento topográfico* y el proceso electrográfico afecta principalmente a ***tres aspectos técnicos***: *los aspectos ópticos*,

los procesos químicos y los sistemas mecánicos, aspectos que, de maneras muy diversas, han sido explotados por los artistas interesados en estos procedimientos.

Es, asimismo, importante comentar que existen **cuatro tipos de imágenes “originales”** para el proceso electrográfico: la **fotográfica**, la **impresa**, la **objetual** y la **de síntesis** (no referencial)²⁴.

En este punto consideramos interesante describir más exhaustivamente, asimismo, a qué llamamos **tóner**, ya que al ser este material uno de los pilares fundamentales de esta investigación conviene tener absolutamente claro qué es este material para entender qué posibilidades de manipulación tendremos con él. Por supuesto en la parte técnica de este trabajo detallaremos en profundidad sus cualidades y modos de manipulación.

El tóner es un pigmento, opaco, coloreado y recubierto de silicona (o resina). Químicamente es un **polímero** de la familia de los acrilatos (plásticos), que se disuelve en benceno y acetona (los disolventes más comunes).



²⁴ Recomendamos revisar las siguientes publicaciones para ampliar estas diferenciaciones conceptuales en cuanto a la copia:

- J.R. Alcalá y F.Ñ. Canales, *Copy-Art; la Fotocopia como soporte Expresivo*. Ed. Diputación de Alicante. Col. Paraarte. Alicante, 1.986.
- **J.R. Alcalá** y **F.Ñ. Canales**. *Copy-Art*. Instituto de Estudios Juan Gil-Albert y Centro Eusebio Sempere de Arte y Comunicación Visual. Alicante, 1986.
- **J.R. Alcalá** y **F.Ñ. Canales**, prólogo de **Christian Rigal**. *Seminarios de Electrografía*, Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, 1987.
- Ch. Rigal. *Copy art. Beaux Arts Magazine N° 11*, Francia.1984. Pág.40-45

Cada grano de tóner posee *una zona opaca debida al pigmento*, y una *zona transparente debida al polímero*. La resina que envuelve a las partículas de pigmento tiene la capacidad de disolverse con cierto tipo de disolventes tales como la acetona, el tricloroetileno o el Nitro o Disolvente Universal, y no se disuelve de forma efectiva por disolventes como los alcoholes el aguarrás o la gasolina.

La resina que envuelve a los granos de pigmento posee además otra propiedad interesante: la **termoplasticidad**. Esta propiedad es la capacidad de fundirse cada vez que se aplica calor a partir de 80° centígrados, frente a otros plásticos *termofijos* que sólo se funden una vez. La condición de *termoplasticidad* de la resina del tóner resultará ser un aspecto fundamental y decisivo en todo el proceso básico de la transferencia, como veremos. La fusión del tóner, junto con una presión dirigida sobre el papel, posibilitará el paso de la imagen al papel de la fotocopidora y, también, a una gama variada de otros soportes receptores.

I.13. Manifestaciones artísticas realizadas a partir de la copia

La asimilación del proceso por parte del artista

Como indica un estudioso eminente de la imagen impresa, W.M. Ivins Jr., *“la explosión comunicativa e investigadora relacionada con los “Mass Media” comenzó después de la imagen fotográfica, siempre fue evidente que los medios prefotográficos pretendían servir de algún modo a esa transmisión icónica de mensajes”*²⁵

En 1989, el músico norteamericano **Graham Nash**, de Venice Beach, California, comenzó a experimentar con impresoras ink-jet para realizar copias de arte de sus fotografías en blanco y negro, utilizando para ello la impresora *Iris 3047*. En un principio obtuvo resultados bastante decepcionantes, pero su socio, **R. Mac Holbert**, hizo algunas modificaciones en el software de la impresora y, tras varias pruebas logró producir las primeras copias ***little squirt*** (*pequeños chorros*) como el propio

²⁵ **W.M. Ivins Jr.** *Imagen Impresa y Conocimiento Análisis de la Imagen Prefotográfica..*Pág.7.

Graham las denominó.

La Compañía *Iris Graphic* tomó la idea y comenzó la producción de toda una serie de costosas impresoras ink-jet, llamando a las copias resultantes ***Iris Prints*** o ***Giclée***, (*término francés que significa pulverizar un líquido*). Lo cierto es que en poco tiempo, dicho término se convirtió en sinónimo de *fine print con impresión inkjet*.

Antes de continuar comentando cuál fue la evolución de estos procesos como procedimientos artísticos nos gustaría matizar algunos aspectos. En nuestra opinión el hecho de que a estas primeras impresiones artísticas se les llamara *Fine Print* (*Print* en inglés significa tanto *impresión* como *estampa*) a base de impresión ink-jet ha originado un cierto galimatías. Hoy día se sigue produciendo un gran debate acerca de si una impresión es o no una estampa y, obviamente, nuestra opinión puede ser discutible, pero nos gustaría indicar las razones concretas de porqué consideramos que *una impresión no es ni debe tomarse como una estampa*:

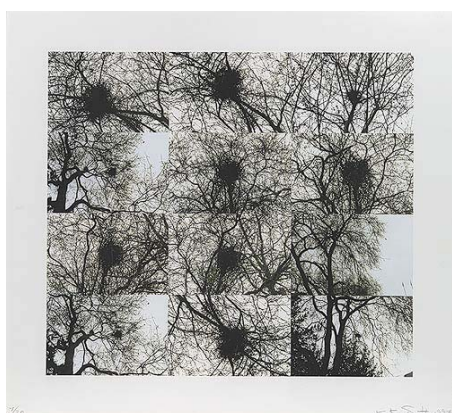
- Una estampa requiere de una matriz
- Una estampa precisa de un entintado (manual y dirigido por el artista)
- Una estampa recoge la tinta que configura la imagen por efecto de la *presión* (salvo en el caso de la serigrafía, técnica gráfica basada en la *permeografía*)

Evidentemente otra cuestión es si *imprimimos* un papel para, posteriormente, *estampar* sobre él una o varias matrices. En ese caso lograríamos una estampa realizada a partir de *procesos híbridos*: la impresión y la estampación. *Otra posibilidad es el objeto de este estudio: el tratamiento calcográfico de una matriz a partir de la transferencia de una impresión o fotocopia*. Para ello nos servimos de una impresión, ya que con ella configuraremos una matriz que, posteriormente, será estampada.

Con esto no queremos indicar que una estampa es más legítima o valiosa que una

impresión, ya que no es la técnica sino la propia obra la que habla a favor de su calidad, pero sí deseáramos enfatizar, sencillamente, que no son la misma cosa. Nunca lo han sido porque obedecen a principios diferentes. Muchos autores disertan sobre este tema, lo que da idea de su vigencia pero, hablar en base exclusiva de la *apariciencia de las imágenes* sin profundizar en aspectos técnicos, conceptuales y prácticos no deja de ser (y esta es una valoración personal) un debate vano. Queremos subrayar este matiz en cuanto a la terminología impresión / estampa, distinguiendo este tema de otra gran discusión que se ha planteado en torno a si este tipo de copia se puede considerar como *un original de arte* o como una *reproducción para ediciones limitadas*. Muchos galeristas y autores entienden que *una obra original puede ser creada en una gran variedad de soportes* y que la *"reproducción se refiere a la copia del original"*. Como hemos indicado, esta es una discusión más que vigente e interesante.

Si continuamos revisando la evolución de estos procedimientos de copiado artístico encontramos a **John Cone** de *Cone Editions Press, Ltd.*, de Vermont, quien fue el primero en realizar *tiradas limitadas* de un número importante de autores, entre los que se encuentran artistas de la talla de **Richard Avedon** , **Kiki Smith** , **Robert Rauschenberg**, **Gordon Parks** y **Helena Chapellín Wilson** . Esta técnica también fue empleada por los fotógrafos **William Wegman** , **Harry Callahan** , **Joel Meyerowitz**, y **Lee Friedlander** , entre muchos otros, ya que los artistas inmediatamente intuyeron las posibilidades de estos procesos.



Kiki Smith
Nest and Trees, 1997
Iris print; (50.8 x 55.9 cm)
Edición 20
© 1997 Kiki Smith

La mayor retrospectiva de **Gordon Parks** organizada por la *Corcoran Gallery of Art*, de Washington, estuvo integrada por 200 copias ink-jet, como también lo estuvieron en la exposición que realizó en 1997 **Robert Rauschenberg** en el *Guggenheim* de Nueva York. El *Museo Nacional de Fotografía, Cine y TV de Bradford*, Inglaterra, utilizó Iris Prints para la obra de Lewis Carroll, organizada al cumplirse el centenario de su fallecimiento, (presentada en Argentina por el British Council²⁶).

En la actualidad ya no es tan frecuente que galerías o artistas y fotógrafos ofrezcan este tipo de impresiones ya que, hoy por hoy, estos modos de reproducción han sido desbancados por medios mucho más fiables en cuanto a criterios de calidad y estabilidad de la copia en el futuro, pero sí es cierto que a partir de estas técnicas primitivas de copiado se han desarrollado un gran número de técnicas, como esta que nos ocupa en este trabajo.

Aparecieron, incluso, asociaciones como *International Association of Fine Art Digital Printmakers* (IAFADP) o la *Giclée Printer Association*. Hoy por hoy otros sistemas más sofisticados de impresión como las copias a partir de plotter²⁷ han ido conquistando cada vez más terreno.

Desde los comienzos de la comercialización de las primeras fotocopiadoras, a principios de los años '60, los artistas trataron de obtener el máximo partido de la electrografía con un uso que en su momento se denominó "perverso" por ser muy poco ortodoxo. Modificaron procesos internos, crearon imágenes originales, fotocopiaron sus propios cuerpos... lo que tuvo como consecuencia la codificación de los resultados gráficos y de las actitudes operacionales que eran posibles con la fotocopiadora. De este período se resumen *tres etapas importantes*:

²⁶ Información publicada en Fotomundo N° 374 de junio de 1999).

²⁷ **Plotter**: Tipo de impresora diseñado especialmente para trazar imágenes lineales. Los primeros usaban plumillas, pero hoy en día van siendo cada vez más frecuentes los de inyección, que tienen mayor facilidad para realizar dibujos no lineales y en múltiples colores. Cuentan con una ventaja añadida: la impresión de plotter ya no se ve limitada al formato DIN A3 o DIN A4, ya que operan con grandes formatos.

- El movimiento artístico, ya establecido, el "**Mail Art**" de *la Escuela de Arte por correspondencia de Nueva York* incorpora este tipo de máquinas a su propio lenguaje por la identificación que se produce entre sus propuestas ideológicas - de índole sociológica - y ciertas características propias de la fotocopidora:

- *Fácil acceso*
- *Popularidad*
- *La operatividad simple*
- *Instantaneidad de resultados*

- La investigación de los sistemas electrográficos a partir de 1970. En estos años la funcionalidad de la fotocopidora cambia, y a ello colaborarán, entre otras, las investigaciones desarrolladas por artistas pioneros en este campo como la estadounidense **Sonia Landy Sheridan**²⁸, quien desde el **Instituto de Arte de Chicago** puso en marcha un ambicioso plan difusor del Copy-Art, llevando las premisas de la práctica electrográfica a los más diversos ámbitos académicos y sociales por medio de artículos, conferencias y programas pedagógicos como el que ella denominó "**Generative Systems**". La investigación de Sheridan sobre la electrografía fue tan determinante que llegó, incluso, a prestar su colaboración cuando se fabricó la primera fotocopidora a color.



Ejemplo de obra de **Sonia Landy Sheridan**

²⁸ **Dianne Kirkpatrick**, *-Sonia Sheridan between mind and machine, After Image*, (USA), Feb. 1978.

- La publicación en 1978 de la primera codificación exhaustiva a través de obras de artistas, lo que establece las características gráficas y procesales de la electrografía.

Se nos ofrece, además, todo un amplio recorrido semántico a través de las distintas denominaciones utilizadas para definir el trabajo creativo con la fotocopidora: **Copy -Art**, **Xerografía**, **Electrografía**, **Body-Copy**, **Cop-Motion** y exposiciones más importantes: *Electroworks*, *La Photocopie*, *Electra*²⁹, *Procesos*, *Nuevas Tecnologías*, etc.

Consideramos estimulante para este estudio la revisión de los antecedentes plásticos que sirvieron de cultivo para la generación espontánea de estas manifestaciones artísticas a partir de la copia. Así encontramos, en líneas generales, movimientos y tendencias claves para entender el arte que generamos hoy día como:

- **Copy-Art**: Aparece en los Estados Unidos de América entre los años 1962 y 1965, el *Copy Art* fue objeto de exposiciones y publicaciones de grupos de artistas entre el 1976 y 1979.



Ejemplo de **Body-Copy**.
Dictionnaire des arts médiatiques, 1996
Groupe de recherche en arts médiatiques – UQA

²⁹ Catálogo: *Electra*, Museo de Arte Moderno de la Villa, París. Exposición de 12/83 a 01/ 84.

La denominación internacional de las actividades artísticas utilizando como medio la copia electrostática tiene el nombre francés de *Electrografía*³⁰. Podemos decir que el *electrografista* quiere intervenir activamente en un procedimiento electromagnético con su presencia y manipulación artísticas, por ello su trabajo estará siempre en permanente evolución, pendiente de los modelos de xerocopiadora o fotocopiadora que salgan al mercado. A partir de la impresión en papel se ha ido evolucionando posteriormente a la transferencia en materiales textiles o metálicos, -como matrices calcográficas, por poner un ejemplo-, que han generado todo un nuevo modo de actuar y construir una nueva semántica visual imposible de realizar con otros métodos. Como afirma el artista portugués **António Aragão**: “*Hombre y máquina no se manifiestan autónomamente, sino que son dos sujetos (que) funcionan en una palpitante simbiosis como si hubieran sido reducidos a uno sólo*”. La máquina está al servicio del artista, y éste a su vez responde a las posibilidades de la máquina, imponiéndose a ella para conseguir los resultados deseados.

La intensificación del electrografismo tuvo las primeras repercusiones de cierta relevancia pública a partir de grandes exposiciones colectivas realizadas en los años '70. Entre dichas exposiciones la titulada *Electroworks* -realizada en 1979 en el Museo Internacional de Fotografía de Rochester, (EE.UU.)- constituyó un punto de inflexión. El sucesivo interés motivó que, incluso, en los años '80 se hicieran largometrajes y documentales sobre la electrografía, como fue el caso de los trabajos en vídeo y para televisión de **Philippe Dodet** y **Jacques Chavign y**, presentados en el marco de una exposición en Dijon (Francia) en 1984, y que fue la muestra más completa ofrecida hasta entonces en Europa.

Otro paso más adelante, consecuencia de la abundante producción, fue la constitución de *archivos* y *Museos* consagrados al almacenaje y conservación de las

³⁰ **Electrografía** La denominación “electrografía” se la debemos al crítico de arte francés **Christian Rigal**, quien la lanzó por vez primera en 1980 desde la revista *B à T*. Otros términos que se manejan para referirse al mismo campo de actuación son los de: *copigrafía*, *fotocopia de arte*, *reprografía*, *xerografía* o *copy-art*.

numerosísimas piezas electrográficas, como el *Centre de Copy-Art*, creado en Montreal (Canadá) por **Jacques Char bonneau** o, en España, el *Museo Internacional de Electrografía (MIDE)*, enclavado en Cuenca.

Un país caracterizado por la dedicación de sus artistas a la electrografía ha sido Portugal, de donde han surgido artistas como el mencionado **António Aragão** , **António Dantas** , **António Nélos** , **Abilio José Santos** , **José Belem** , **Alberto Pimenta**, **José Oliveira** o **César Figueiredo** entre otros.



Joan Lyons,
Untitled (woman with hair), 1974

Litografía Offset a partir de Haloid Xerox masters
65.5 x 47.9 cm. Edición 9

Referencias bibliográficas:

McCray, Marilyn. --*Electroworks*.-- Rochester: George Eastman House, 1979.
p. 34.

Mulligan, Therese & Wooters, David. --*Photography from 1839 to today*.
George Eastman House, Rochester, NY. Cologne: Taschen, 1999. p. 689.

- **Mail-Art**: Antes de hablar un poco más detenidamente de este movimiento, nos gustaría recordar una de las premisas publicadas por de **Marshall McLuhan**³¹ en los años '50: "*el medio es el mensaje*". Es, a menudo, muy difícil decir cuándo empieza la historia de un movimiento específico o indicar a una persona que pueda ser representativa de sus comienzos. Esto ocurre también en cuanto al *Mail-Art* o *Arte-Postal*.

Este movimiento, formado por miles de artistas por de más de cincuenta países de todo el mundo, se desarrolla fundamentalmente entre la década de los '50 y los años

³¹ Las teorías de **Mcluhan** influyeron extraordinariamente en los movimientos artísticos de esa generación, entre ellos el Pop Art. Curiosamente una de las grandes referencias de Mcluhan es Ivins, cuyo libro (mencionado en este trabajo) y en el que analiza la importancia de la gráfica como transmisor de ideas fue reeditado en EEUU en 1957.

'90. Entre sus influencias conceptuales básicas debemos necesariamente referirnos al *Dada* y *Fluxus* como parte sustancial.

La Unión Internacional de Mail Artistas (The International Union of Mail Artists - IUOMA) se formó en 1988, y actualmente cuenta con su propio foro en Internet. Mantiene las prerrogativas originarias: cualquiera puede asociarse con sólo inscribirse, ya que este grupo no es más que una manera de conglomerar conceptualmente sus principios.

En 1962, **Ray Johnson**, funda su "*New York Correspondance School*", pero al mismo tiempo, muchos otros artistas como **Arman**, **Yves Klein**, **Henry Flynt**, **Robert Rauschenberg**, etc. o el grupo *Fluxus* con **BEN** (Benjamín Vautier), **Robert Watts**, **Dieter Roth**, (autor de una pieza emblemática, el *Rubber Stamp Box* - Dusseldorf, 1968), **Joseph Beuys**, **Bertolt Brecht**, **Robert Filliou**, **Dick Higgins**, **Nam June Paik**, **Daniel Spoerri**, **George Maciunas** (autor del *FLUXMANIFESTO ON ART AMUSEMENT* en 1965) incluyen sellos, tampones, escritos, cartas o postales en sus trabajos.



Dieter Roth

Rubber Stamp Box, Düsseldorf 1968.

12 sellos de goma. 2 tampones de tinta (negra y roja)

Instrucciones de **Karl Gerstner** y **Dieter Roth**

Medida de la caja 28 x 28 x 7 cm

Edición 111

Editado por Tam Thek. Editores Karl Gerstner y Daniel Spoerri

Realizado en el taller Galerie der Spiegel, Colonia



Ejemplos de arte postal de Ray Johnson (1927-1995)

A pesar de que ya a principios del S. XX encontramos importantes acontecimientos plásticos como el *Futurismo*, *Dada*, *Bauhaus* o el *Surrealismo* que a su vez hicieron uso del medio postal³² con propósitos artísticos, es solamente a partir de los años setenta que la innovación y las múltiples posibilidades del arte postal han sido significativas en referencia al *servicio postal*. Es entonces cuando, presumiblemente, el término "*Arte Postal*"³³ (*Mail Art*), fue utilizado por primera vez. Para su propagación indudablemente contó con las ventajas que aportan que la copia y la fotocopia en términos de difusión masiva, manipulación y autonomía para el artista.

Hay diversas razones para que este sistema alternativo empezara a circular: El descontento con la política del arte y con las galerías "importantes" (los sistemas oficiales de gestión cultural), la necesidad de ampliar la función artística del creador vinculándolo en proyectos internacionales; publicaciones y exposiciones *sin jurado*. Estos artistas buscaron crear una red autónoma e internacional que no estuviera supedita a la aprobación de las estructuras del comercio o la crítica tradicionalista.

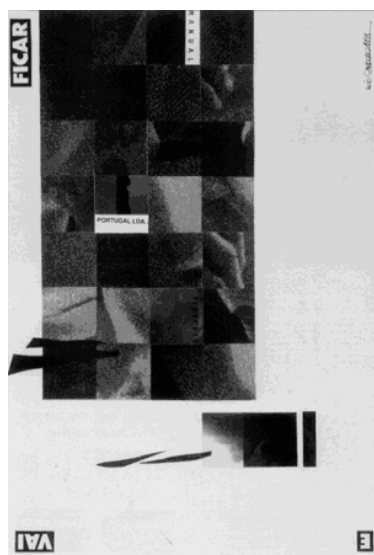
³² "Un sello de artista es una impresión o un grabado, preferiblemente sobre papel engomado" J. W. Felter "Sellos de artista". Publicado en 1993 por Musée de la Poste, París.

³³ Según J. W. Felter un **Artistamp** (Artisello o Sello de Artista) debe reunir los siguientes criterios,:

1. Fue concebido en la mente del artista
2. Fue producido por o siguiendo las instrucciones del artista que lo concibió.
3. Es una impresión o grabado, preferiblemente sobre papel engomado.
4. Se producen múltiples ejemplares, muy a menudo en varias filas y columnas sobre una hoja sencilla que está perforada, si es posible.
5. Está producida en una edición, preferiblemente firmada y numerada.
6. Da alguna indicación sobre la autoridad emisora, real o imaginaria.
7. Lleva una denominación de algún tipo.
8. Es una obra de arte.

En este sentido podemos decir que “el total” es mucho más que sus diferentes partes: la red de arte postal no existe como tal, ya que hay diferentes circuitos. Cada lista de contactos (*mailings*) comprende un circuito. Cuando alguien habla sobre la red de arte postal, esta hablando sobre todos estos circuitos juntos, tengan o no conexiones directas entre sí.

El *Pop Art* primero, y el movimiento *Mail-art* después, hacen un uso extensivo de las posibilidades que les brinda la copigrafía/electrografía. A los artistas *Pop* por posibilitarles la transformación de lo cotidiano sin perder contacto con la realidad más cercana; y a los *mail-artistas* al favorecer la reproducción casi infinita de obras y documentos sin tener que recurrir a las empresas de artes gráficas. Esto conlleva la “*democratización del entorno artístico*” que mencionábamos en la introducción de este trabajo, ya que *el artista se convierte inmediatamente en su propio editor y distribuidor, contando además con la frescura e inmediatez con la que el producto salía del taller del artista y llegaba a su destinatario*. No debemos olvidar, además, la rentabilidad económica, ya que el artista no debía realizar una tirada larga para compensar los gastos derivados de la impresión.



Ejemplo de Mail Art del artista **Antonio Luis Cardoso** (Portugal)

La xerocopiadora o fotocopiadora adquiere entonces un valor añadido en un doble sentido como instrumento de las nuevas posibilidades: El autor se sirve de la

fotocopiadora en el tramo último del proceso, el de la multiplicación de un original, pero también en las fases iniciales e intermedias del mismo. De ese modo se supera la simple función reproductora de un material de base (ajena al proceso interno de la creación), para ocupar un puesto fundamental en cuanto al sentido y forma estética de las propias elaboraciones y obras realizadas.

I.13.1. Relación entre Fluxus y copia

Si revisamos el catálogo de la *Exposición de Sellos de Caucho de Fluxus* en la Galería de Arte The Stamp (realizada en San Francisco en 1997), encontramos que al mismo tiempo que el artista **Arman** utilizaba los sellos como un nuevo medio con el que aplicar pintura al lienzo y al papel, otros artistas comenzaban a utilizarlos de un modo conceptual e innovador.

La primera antología importante de sellos de caucho utilizados por artistas fue publicada por el crítico **Hervé Fischer** en 1974 con el título de *Arte y Comunicación Marginal*. En el prólogo, Fischer contrasta los grandes medios de comunicación de masas como la televisión, la radio y los periódicos, con las subculturas que "*existen y crecen como reacción a ellos*".

Fischer cita a dos sociólogos, **Marshall MacLuhan** y **Abraham Moles**, quienes "*consideran a la sociedad como un complejo sistema que tiene que ocuparse de la información*". MacLuhan es conocido por plantear la idea de una *aldea global*; una comunidad internacional que se va articulando por las tecnologías de la comunicación y los mensajes que producen. Moles, menos conocido por el público en general, no fue menos influyente en su articulación sobre el modo en que la información maneja nuestra vida pública y privada.

El trabajo de **Moles**, *Teoría de la Información y Percepción Estética*, publicado en 1958, fue una obra extraordinaria que se adelantó a su tiempo. Anticipándose al trabajo de los científicos de la información, que primero se preocuparon por la

manera en que se comunicaran las máquinas entre ellas, Moles presentó un análisis arquitectónico de arte.

Moles dijo: "*La comprensión es posible en tanto en cuanto se considere, únicamente, si la redundancia del mensaje es suficientemente amplia, esto es, si la originalidad se diluye...*" Uno de los elementos clave del mensaje es la **repetición**, que Moles interpreta como "*un medio de menguar la originalidad en conjunto de la obra*". Él da un ejemplo, la *musique concrète*, donde el problema esencial es "*ensamblar objetos sónicos en una secuencia suficientemente ordenada como para hacerla inteligible*".

Debemos recordar que cuando esta obra se publicó en París por vez primera, la tendencia que prevalecía en arte se basaba en valorar, por encima de todo, la novedad, lo original. El *Expresionismo Abstracto* continuó la herencia modernista al arriesgarse en nuevos campos, concentrándose en la individualidad de la lucha interna del artista en busca de nuevos estados de conciencia, liberándose con los materiales de que disponía, y trasladando este nuevo territorio a una audiencia preparada para aceptarlo³⁴.

Al mismo tiempo encontramos un grupo de artistas, **-Fluxus** (nombre que proviene de la palabra latina *Flujo*), que se unieron con el propósito de colaborar artísticamente y compartir creatividad. Esta colaboración se manifestó tanto en proyectos de arte visual como en acontecimientos en vivo. Los artistas, cada vez con más frecuencia, realizaban *performances* en contextos como *happenings*, realizadas individualmente por artistas como **Yves Klein**, el mencionado **Arman** y **Jean Tingnely**, o por el grupo de arte japonés *Gutai*, formado en Osaka en 1955.

³⁴ Creemos importante destacar no sólo el papel de los artistas responsables de esos nuevos lenguajes. Hubo galerías extraordinariamente visionarias que posibilitaron que el público fuera familiarizándose con este nuevo modo de expresión plástica. Por citar sólo algunas de ellas mencionaremos las galerías de Betty Parsons, Leo Castelli, Julien Levy, Charles Egan, situadas en NY y que desarrollaron su labor a partir de los años '50 –'60.

Conceptualmente, el mundo era una aldea-fax (recordemos la tesis de **Mcluhan** acerca de la aldea global). Actualmente nuevas tecnologías como Internet o el e-mail hacen que este concepto técnico se haya superado ampliamente, lo que confirma las premisas del propio Mcluhan con respecto a la articulación de la información que hemos mencionado en páginas anteriores. Así, después del aerograma, el telegrama, el mail-grama, el teléfono y el telex; aparece el facsímil o el telefax. El *Fax-art* está más relacionado con el *Telephone-art* que con el *Mail-art*, si bien el *network*³⁵ o el arte por (tele) comunicación es el denominador común. A este respecto podemos decir que aunque el *Copy-Art* y el *Telecopy-Art* tienen raíces tecnológicas distintas ambos son ciertamente herederos de la red o *network* artística.

Hacia 1970 aparece el primer prototipo de laserfax y durante los años '80 el aparato de fax se extiende por el mundo. En 1990 las firmas *Sharp* y *Starsignal* presentan el primer prototipo de telefax-color y, mientras tanto, el fax ha llegado a ser un medio artístico.



Ejemplo de Fax-Art (Anónimo)

³⁵ **Network:** Red generada entre individuos enlazados por el interés de transmitir información.

El **fax-art**³⁶ es una consecuencia lógica de la evolución económica de la máquina telefax, pero no respeta los mismos estándares que la *Xerografía* y el *Copy-art*. Podemos considerar que el *Copy-art* es un evento en el que es el artista quien decide en un momento específico qué fotocopias son obras de arte y cuáles no. Sin embargo el *fax-art* necesita un proceso electrónico, siendo fundamentalmente el arte de la telecomunicación: el artista puede transmitir su imagen o trabajo, *pero él no tiene el pleno control sobre el equipo del receptor*, por lo que los aspectos estéticos de la obra de fax llegan a ser de importancia secundaria en comparación con los aspectos comunicativos. En otras palabras, *un trabajo sólo puede llegar a ser fax-art si es transmitido*.

Los primeros proyectos de *fax-art*³⁷ internacionales se remontan a los primeros años '80 con proyectos tan importantes como "*el mundo en 24 horas*" (27-28 septiembre, 1982) como parte de "*Ars Electronica 1982*" organizada por **Robert Adrian**. Otro ejemplo fue "*particifax*", en junio de 1984. Este evento fue coordinado por **Peeter Sepp, Lisa Sell yeh, Mary Misner y Michael Bidner**, y contó con participantes de África, América, Asia, Australia y Europa. Se constituyó un movimiento de arte basado en el *intercambio de arte*, que era una red global de miles de artistas que intercambian arte entre ellos y usaban el *medio de comunicación como medio de arte* (correo, telégrafo, telex, "telefax", teléfono, ordenador, etc.).

I.13.3. Arte a través de la fotocopia

La **fotocopia** fue otro ingrediente importante que avivó la explosión de la actividad de arte correo. Las obras del artista **Ray Johnson** a menudo se acompañaban de escritos mimeográficos (en los años sesenta la fotocopia ya era de fácil acceso). Es cierto que algunos artistas postales hacían un sólo original que enviaban por correo, pero muchos otros utilizaban la fotocopia para, literalmente, bombardear con envíos

³⁶ El **fax-art** también es denominado "*art-fax*" o *telecopy-art*.

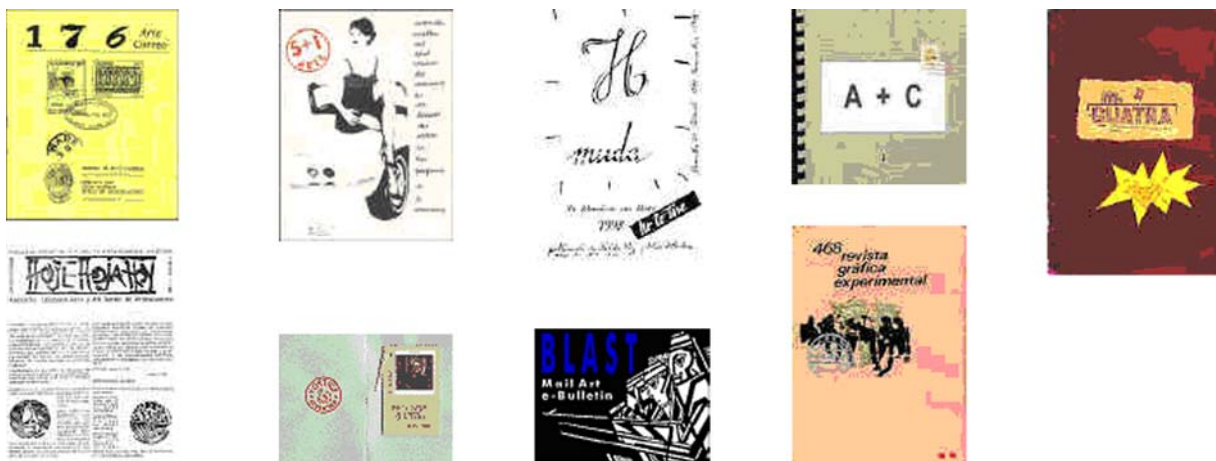
³⁷ Liz **Farrelly**: *Fax You; Urgent Image: The Graphic Language of the Fax*, Booth-Clibborn Edition, London, 1994.

masivos (como la *Image Bank Request Lists* -Listas de Petición del Banco de Imágenes).

RAY JOHNSON NOTHING 1943
 RAY JOHNSON NOTHING 1944
 RAY JOHNSON NOTHING 1945
 RAY JOHNSON NOTHING 1946
 RAY JOHNSON NOTHING 1947
 RAY JOHNSON NOTHING 1948
 RAY JOHNSON NOTHING 1949
 RAY JOHNSON NOTHING 1950
 RAY JOHNSON NOTHING 1951
 RAY JOHNSON NOTHING 1952
 RAY JOHNSON NOTHING 1953
 RAY JOHNSON NOTHING 1954
 RAY JOHNSON NOTHING 1955
 RAY JOHNSON NOTHING 1956
 RAY JOHNSON NOTHING 1957
 RAY JOHNSON NOTHING 1958
 RAY JOHNSON NOTHING 1959
 RAY JOHNSON NOTHING 1960
 RAY JOHNSON NOTHING 1961
 RAY JOHNSON NOTHING 1962
 RAY JOHNSON NOTHING 1963
 RAY JOHNSON NOTHING 1964
 RAY JOHNSON NOTHING 1965
 RAY JOHNSON NOTHING 1966
 RAY JOHNSON NOTHING 1967
 RAY JOHNSON NOTHING 1968
 RAY JOHNSON NOTHING 1969
 RAY JOHNSON NOTHING 1970
 RAY JOHNSON NOTHING 1971
 RAY JOHNSON NOTHING 1972
 RAY JOHNSON NOTHING 1973
 RAY JOHNSON NOTHING 1974
 RAY JOHNSON NOTHING 1975
 RAY JOHNSON NOTHING 1976
 RAY JOHNSON NOTHING 1977
 RAY JOHNSON NOTHING 1978
 RAY JOHNSON NOTHING 1979
 RAY JOHNSON NOTHING 1980
 RAY JOHNSON NOTHING 1981
 RAY JOHNSON NOTHING 1982
 RAY JOHNSON NOTHING 1983
 RAY JOHNSON NOTHING 1984
 RAY JOHNSON NOTHING 1985
 RAY JOHNSON NOTHING 1986
 RAY JOHNSON NOTHING 1987
 RAY JOHNSON NOTHING 1988
 RAY JOHNSON NOTHING 1989
 RAY JOHNSON NOTHING 1990
 RAY JOHNSON NOTHING 1991
 RAY JOHNSON NOTHING 1992
 RAY JOHNSON NOTHING 1993

Ejemplo de obra Ray Johnson.

Esto no sólo causó un incremento de participantes y destinatarios en la red postal, sino que también aumentó la censura hacia el arte postal denominado "*quick-kopy*" - "*kopia-rápida*". Ya en 1973, la revista FILE publicó una carta de Robert Cumming en respuesta al "*ejercicio impersonal de los envíos en avalancha a todo el mundo en las listas postales*". Su carta generó una de las primeras controversias en el Mail-art.



Diferentes portadas de algunos zines y revistas gráficas.
 Cortesía AVADAA -ARCHIVO DE PUBLICACIONES DE ARTE CORREO

I.13.4. El *Plagiarismo*

La idea de *originalidad* se vincula directamente con el concepto de privilegio y excelencia desarrollado en el Romanticismo. La originalidad se ve como algo superior a la copia y, desde este punto de vista, se establecen jerarquías. Hoy, con una máquina fotocopidora, millones de personas participan masivamente copiando, modificando y transformando ideas de otros. Así, en contraposición del **Copy-Right**³⁸ aparece un movimiento contrario a la exclusividad intelectual o a la idea de autoría vinculada al individuo: el **Copy-Left**³⁹, movimiento artístico que invita al uso libre de las obras realizadas por los artistas, fomentando una cadena en la que la obra se transforma por la interpretación y utilización de otros.

En el mundo de la reproducción sonora, con el desarrollo de las técnicas digitales para *samplear* (montaje a partir de la mezcla de fragmentos sonoros), las posibilidades collage de plagiarismo se estudian como una seña de identidad de nuestra cultura contemporánea (**John Oswald** ha ideado el término *plunderphonic*⁴⁰ para aplicar el plagiarismo en el audio como prerrogativa en su "*Mystery Tape Laboratory*").

Las acciones de los plagiaristas alteran el concepto de valor, basado en el tiempo productivo y en la dificultad de producción y, consecuentemente en la política económica, como explica **Stewart Home**, organizador del *Festival de Plagiarismo*. Para algunos, el plagiarismo como técnica artística es el *súmmum* del cinismo postmoderno pero, en cambio, otros autores consideran que el *Plagiarismo* representa un intento para exponer y hacer estallar el individualismo y las ideas románticas heredadas acerca de qué es un artista. En este sentido *el Plagiarismo es una forma de negación que implica reinventar el lenguaje*. Mediante la creación de

³⁸ El **Copy-Right** señala el derecho de autoría, con lo que eso conlleva de registro legal y beneficios económicos para el autor si se hace uso de una obra o patente.

³⁹ España y América Latina cuentan con destacados representantes del **Copy-Left**, como el artista sevillano **Federico Guzmán** y los grupos o colectivos a los que pertenece (p.ej. **Colectivo Cambalache**)

⁴⁰ **Plunder** es un término inglés que significa *despejar*.

nuevos significados actúa como la negación de una cultura que busca su justificación ideológica en aquello "único". El *Apropiacionismo* postmoderno es diferente del *Plagiarismo*, ya que mientras que la teoría postmoderna afirma que *ya no hay ninguna realidad básica*, los *plagiaristas* consideran que: *"el poder es siempre realidad en sociedades históricas"*.

La manipulación de imágenes explícitas y la subversión del mensaje permite al mail-artista generar nuevos discursos con una nueva significación. El artista creador se cuestiona los cauces de propagación de la primera referencia a partir de la cual trabaja, y sus efectos en el receptor. Como ejemplo pensemos en cómo la simple modificación de un pie de foto genera toda una serie de reinterpretaciones, a menudo con fuertes connotaciones sociales o políticas.

- I.13.5. Automatización del arte

Los sectores más conservadores de crítica han protestado sobre lo que consideran un abuso de la *automatización*, fenómeno que como hemos comentado pervierte la jerarquía tradicional del arte y, además, en su opinión resta protagonismo al artista. Sin embargo comprobamos con cuánto interés la mayoría de los poetas visuales y experimentales han confiado sin recelos en el poder constructivo de la electrografía.

Estos artistas consideran que la fotocopiadora, lejos de sustituir o ganarle parcelas al artista-operador, ha posibilitado *modificar* los impulsos creativos afectando a la idea tradicional de *"obra original"*. Si nos remitimos una vez más al ejemplo histórico de la fotografía no podemos olvidar el intenso debate que se produjo entre los academicistas que consideraban que esta nueva técnica podría acabar con la pintura y, especialmente, con el dibujo. Sería muy extenso exponer cómo la propia historia del arte moderno y contemporáneo refutan este temor. La fotografía genera "otra sintaxis" plástica, sin mermar ni desacreditar las obras realizadas mediante técnicas dibujísticas, pictóricas, o híbridas entre ambas y los procesos fotográficos y sus derivados.

- I.13.6. La cultura alternativa: Del Dada al *DO IT YOURSELF* (DIY)

A lo largo de este trabajo estamos perfeccionando las relaciones entre la copia y su relevancia en una nueva forma de expresión, y sus antecedentes e influencias. Por ello nos gustaría mencionar una anécdota relativa a **Marcel Duchamp**, uno de los artistas más influyentes del S. XX, y verdadero padre espiritual de algunos de los movimientos plásticos descritos:

Jean Brown -coleccionista de arte de vanguardia- recibió en 1962 la petición de que prestase unos trabajos de Marcel Duchamp con motivo de la visita del artista al Mount Holyoke College en South Hadley, Massachusetts. Cuando llevaba a Duchamp a su tren, después de la cita, Jean le preguntó su opinión sobre el futuro del arte y actual énfasis del arte en el consumidor, más que en los valores culturales. "¿Qué sucederá con los artistas serios que pretendan mantener esta excelencia en su trabajo?", preguntó. "Serán *underground*", contestó Duchamp.

La ironía de Duchamp nos permite hablar ahora un poco de los movimientos *underground*, ya que es, precisamente, en la emergencia de estos "artistas *underground*" donde se pueden encontrar las raíces de las culturas alternativas/paralelas a partir de las décadas de los años '70 y '80 fundamentalmente. Los participantes en el *Mail-art*, los *zines*⁴¹ y el *punk* han descrito sus actividades como ***Do-It-Yourself -DIY (Hazlo Tú Mismo o Hazlo Por Ti Mismo)***, que se caracteriza por una apuesta por la creatividad individual, antes que por el consumo y la asimilación de la cultura dominante u oficial. Consideramos extraordinariamente interesante este concepto, ya que hasta la fecha toda nuestra tradición en cuanto a la experimentación de la plástica venía regida por los ideales clásicos basados en la *contemplación distante de la obra*⁴², y la recreación mental

⁴¹ **Zines**: Revistas y publicaciones *underground* o autoeditadas, normalmente de fuerte contenido político o social. Consideramos *underground* todo aquellos movimientos plásticos, literarios o intelectuales que, al surgir o manifestarse ajenos a los canales oficiales, tienen menos visibilidad.

⁴² Para mayor profundización en este tema recomendamos los siguientes libros:

- **Eco, Umberto**. *Historia de la Belleza*. Editorial Lumen. Barcelona, 2005.

- **Eco, Umberto**. *Historia de la Fealdad*. Editorial Lumen. Barcelona, 2007.

sin una participación activa y próxima del espectador. De este modo, el impacto de estos gestos culturales radicales es inesperado, frecuentemente incomprendido y subversivamente influyente, aunque como ya hemos señalado, ellos no fueron los primeros en operar al margen de las estructuras del arte comercial o académico. No podemos olvidar la extraordinaria influencia de los movimientos *Dada*, *Futurista* y, especialmente, de la figura de Marcel Duchamp tanto en EEUU como en Europa.

Todos estos modos de expresión se movían a la par: Cada cuál tenía sus prerrogativas conceptuales y sus modos de expresión particulares, pero todos ellos combatían ese mismo principio jerárquico ordenado en el arte en base a conceptos como la “originalidad”, la “autoridad”, la “genialidad” y lo *individual*.

Si echamos la vista atrás vemos que con la I Guerra Mundial aparecieron por toda Europa y América artistas que rechazaban la guerra y el absurdo de la violencia. Algunos de estos artistas se congregaban en el *Cabaret Voltaire*⁴³, en Zürich, un pequeño bar y salón de variedades abierto por **Hugo Ball** y **Emmy Hennings** en 1916 y que era frecuentado por artistas como **Tristan Tzara**, **Hans Arp**, **Marcel Janco** o **Richard Huelsenbeck** entre otros. Estos artistas se proclamaron **dadaístas**⁴⁴ y colaboraron en una serie de manifiestos, publicaciones, provocaciones y espectáculos. Encarnaron un arte irracional que buscaba una ruptura con el pasado y del que, en gran parte son herederos muchos de los movimientos artísticos del S. XX como los mencionados anteriormente en relación al uso de la copia y al lenguaje como el *Copy-Art*, el *Mail-Art*, *Fluxus*, etc.

⁴³ Esta fue una época apasionante, de modo que recomendamos un libro que describe la tradición underground desde el Dada hasta el punk :

Marcus, Greil. *Rastros de Carmín. Una historia secreta del S. XX. Colección Argumentos*. Editorial Anagrama, Barcelona.

⁴⁴ Cuando nos referimos al **Dadaísmo** debemos tener presente que sus manifestaciones variaban sensiblemente según el contexto de cada centro dadaísta en Europa. Así, podemos hablar de 3 ejes fundamentales, caracterizados a grandes rasgos como sigue:

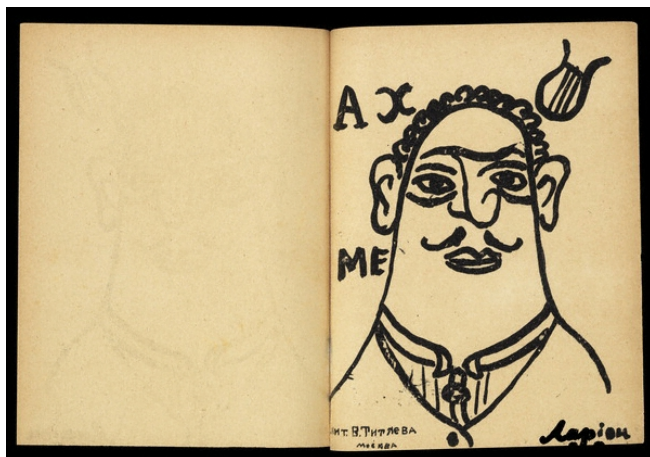
Dadá vienés (eminentemente provocador), *Dadá alemán* (de fuerte carácter político) y *Dadá francés* (menos extremo y más escénico que los anteriores)



Hugo Ball en Cabaret Voltaire, Zurich 1916

Los dadaístas fueron influenciados, a su vez, por los **futuristas** italianos, fomentados por **Filippo Tommaso Marinetti** . Sus incendiarios manifiestos, anunciando una nueva era de *movimiento dinámico*, son distribuidos ampliamente entre la elite intelectual de Europa primero y de EEUU y el resto del mundo posteriormente. El *Futurismo* tuvo un efecto particularmente profundo sobre la *vanguardia rusa* prerrevolucionaria formada por artistas y estudiantes de arte desarraigados, y poetas que hacían libros de artista y que experimentaban con la tipografía y el collage desde la clandestinidad. Ellos fueron, de hecho, los primeros artistas en incorporar sellos a un contexto artístico. Algunas de sus publicaciones fueron precursoras de los *zines* contemporáneos, producidos en pequeñas tiradas, grapados en el centro, y hechos en materiales inéditos hasta entonces, como papel de empapelar.

Uno de sus resultados más hermosos, litografiado comercialmente y estampado con elementos de collage, fue *Worldbackwards (El Mundo al Revés)*, un título apropiado que refleja la actitud de los artistas rusos de vanguardia *Zaum*, y otros de su generación.



Worldbackwards, Mirskontsa

- I.13.7. Los Neoístas

Como sabemos, tras la Guerra Fría Estados Unidos desbancó a París como epicentro del mundo del arte. Aún así hubo una serie de desarrollos en la capital del arte europeo- y otros lugares- hacia los que se extendieron las ideas y actos de Duchamp, criticando la cultura consumista y sentando las bases para la emergencia de culturas alternativas en las décadas siguientes.

Entre estos grupos parisinos encontramos los **Nuevos Realistas**, formados en 1960 por artistas que ya estaban activos desde hacía más o menos una década. El crítico **Pierre Restany** comisarió una muestra con el mismo nombre, incluyendo a artistas como **Yves Klein**, **Arman Armand**, **Jean Tinguely** y **Raymond Hains**. Hains reclutó otros dos afichistas (artistas de carteles), **Dufrene** y **Villegléé**. Tinguely, el escultor cinético, aportó a **Daniel Spoerri**, un artista suizo conocido por sus "cuadros trampa" (ensamblajes de situaciones casuales recuperadas, como los restos de una mesa después de la cena). Arman había trabajado también con objetos encontrados, habiendo realizado únicamente su exposición *Le Plein*, en la cual amontonó basura urbana en la *Galería Iris Clert*. Estos artistas pretendían realizar un arte casi explícitamente documental, tratando de no embellecer o disfrazar los temas elegidos en la voluntad de ser *fieles y precisos al objeto de su trabajo*.



Decollage de **Dufrene**

Los artistas relacionados con el *Nuevo Realismo* hicieron importantes aportaciones, a pesar de su corta duración como movimiento formal. Su uso de *materiales comunes* para llevar a cabo arte en proceso revivió una tendencia iniciada por los dadaístas. Arman es especialmente admirado hoy por los artistas postales, como uno de los primeros después del alemán **Kurt Schwitters** en utilizar sellos de caucho en una serie de trabajos comenzados en 1954 que el artista llamó *Cachets*. Klein fue un precursor del *Mail-Art*, especialmente del movimiento de sellos de artista. Tras diseñar un sello azul y fijarlo a una invitación para la exposición, sobornó al empleado de correos para que cancelase el sello, lo que quedó como punto de referencia del *Mail-Art*. De hecho esta pieza fue impresa en la cubierta del libro de Mike Crane y Mary Stofflet sobre el tema: *Correspondence Art: Source Book for the Network of International Postal Art Activity* (Contemporary Arts Press, San Francisco, 1984.)



Kurt Schwitters

Las acciones del *Nuevo Realismo* fueron provocativas, pero no tuvieron la audacia de las de la **Internacional Situacionista**: Operando contra corriente, los *situacionistas* no reclamaban el reconocimiento artístico deseado por Restany y los demás artistas del Nuevo Realismo. Sin embargo, los situacionistas favorecieron la penetración subversiva en la vida cotidiana. **Guy Debord**, estaba en el centro de la escena *situacionista*. A los 19 años, se unió al realizador de cine **Isadore Isou**, fuerza creativa de los **Letristas**⁴⁵, en el Festival de Cine de Cannes de 1950, donde Isou proyectó su película *Tratado sobre el Lodo y la Eternidad*.

En estos años se produce precursor interesante de manifestaciones posteriores a través del artista escocés **Sir Eduardo Paolozzi** y del llamado *Independent Group* británico, quien con sus trabajos-collage antecede en veinte años el movimiento POP inglés y americano, así como el POP francés denominado *Nuevo Realismo*.

Los artistas también reaccionaron a esta condición en la postguerra de la II Guerra Mundial en Japón. El movimiento artístico **Gutai**⁴⁶, liderado por **Jiro Yoshihara** y **Shozo Shimamoto**, buscó la ruptura con el pensamiento artístico prevalente en su país mediante la generación de una cultura que estuviera completamente libre de precedentes. En 1955 comenzaron a publicar **Magazine Gutai** para exportar sus ideas más allá de Japón. Shimamoto, convertido más tarde en un participante activo en el *Mail Art*, escribió: "*Queríamos decir con Gutai que debíamos mostrarnos directa y concretamente. No queríamos mostrar nuestros sentimientos indirecta o abstractamente.*" Las "presentaciones directas" de *Gutai* tomaron la forma de "**happenings**" que tenían como resultado trabajos artísticos tangibles. **Shimamoto** construyó un proyectil de óleo de colores dentro de un tubo de acero y lo hizo estallar contra un lienzo. **Kazuo Shiraga** se suspendía del techo, aplicando la pintura a los lienzos con sus pies. **Saburo Murakami** corría a través de 17 hojas de papel, etc.

⁴⁵ El **Letrismo** fue un movimiento que inspiró a una generación de poetas visuales

⁴⁶ Curiosamente, un movimiento tan underground en sus orígenes como el Gutai ha acabado por ser plenamente legitimado por las instituciones oficiales del arte, como demuestra el hecho de que en la Bienal de Venecia se hiciera una extensa representación de este grupo.



Shozo Shimamoto

El músico **John Cage** había ejercido una influencia extraordinaria en la vanguardia de postguerra desde su permanencia en el *Black Mountain College*, una escuela informal de arte interdisciplinar a finales de los '40. Cage potenció la aproximación al arte en directo en contraste con la actitud del *Expresionismo Abstracto*, movimiento que, en su opinión, era realizado con los materiales artísticos tradicionales. La premisa de Cage buscaba que los artistas se sumiesen en la auténtica fuerza de la naturaleza, orgánica e incontrolable, basando sus estudios en el budismo zen.

En el *Black Mountain College*, Cage representó uno de los primeros *happenings*⁴⁷ de Occidente. Entre los participantes estaban Cage; **Robert Rauschenberg**, los músicos David Tudor y Jay Watt; la bailarina Merce Cunningham; y los poetas Charles Olson y Mary Caroline Richards. El evento de 1952 anunciaba un futuro de ilimitada colaboración entre artistas de diferentes disciplinas. La influencia de Cage aumentó al dirigir una clase sobre composición musical en la *New School for Social Research* en 1956. Esto era una continuación de veladas similares organizadas por **LaMonte Young** y **Yoko Ono** en el estudio *Ono's Chambers Street*.

El año siguiente **Maciunas** redactó un manifiesto entremezclando definiciones del diccionario del mundo flux y que resumía los objetivos de **Fluxus**. Este texto nos

⁴⁷ **Happening**: Eventos simultáneos superpuestos unos sobre otros siguiendo lo inesperado y lo nunca visto, involucrando plenamente al artista y al espectador. El primero en acuñar este término fue **Allan Kaprow**

sirve de base ideológica a la hora de entender el papel que la copia o fotocopia ocupó en este movimiento y, por ende, los planteamientos conceptuales que la manipulación de dicha fotocopia tenía en cuanto a estos artistas. En este manifiesto se habla de tres principios: **la purga de la cultura comercializada e intelectualizada; la promoción de un arte nuevo; y la fusión de los revolucionarios de todo tipo.**

La influencia de *Fluxus* en el arte contemporáneo ha sido sustancial, ya que con Fluxus se concreta la posibilidad que se le ofrece al artista de no depender de nada más que su propio criterio y de las herramientas de selección y manipulación que él mismo puede utilizar, incluso sin la intermediación de ningún otro sujeto -como es el caso de los procesos de copiado y transferencia que estamos analizando. Es por ello que podemos afirmar que estos procesos derivados de la copia tuvieron una importancia capital en la semiología de algunas de las obras más relevantes de este período.

Esta fue una época expansiva y muy productiva. Si repasamos brevemente algunos hechos destacados descubrimos que **Nam June Paik** y **Wolf Vostell** (cuyo Museo está en España, en Malpartida, Cáceres) inventaron un nuevo medio artístico - **el video-arte**⁴⁸. Además, el movimiento de libros de artista de los '70 fue estimulado en gran parte por la editora *Something Else Press* de **Dick Higgins**. El *Mail-Art* se desarrolló a partir del evento pre-fluxus *Yam Festival* de **George Brecht** y **Robert Watts**, y por las actividades del participante ocasional de Fluxus **Ray Johnson**, los sellos de **Robert Watts**, las series de postales de varios miembros, (entre ellas, *Los monstruos son Inofensivos* de **Filliou** en las que dependían de la elección del cartero, ya que ambas caras de la postal estaban dirigidas a receptores diferentes), y *Flux Post Kit 7* de **Maciunas**, que junto al trabajo de Watts, Filliou, Ken Friedman y

⁴⁸ En cuanto al Video –Arte nos gustaría aludir a la definición general de "**Arte Digital**": Obras de arte realizadas con los recursos que ofrecen los medios tecnológicos basados en el sistema binario de bit: cámaras, computadoras, software o Internet. La producción de música e imágenes (fijas o en movimiento) con las técnicas electrónicas, implica una alta resonancia a nivel teórico, pues se cuestiona, entre otras cosas, conceptos como autor/usuario, pieza única, propiedad privada y circulación expositiva de la obra.

James Riddle la esencia fundamental del *Mail-Art*. La reproducción barata, y la posibilidad de auto-distribución internacional, influenciaron también la esencia primordial del *Do-It-Yourself (DIY)*.

I.13.8. Nuevas estrategias culturales

El artista *Fluxus* **Ken Friedman** puso en circulación listas de correo de artistas, estimulando la difusión del *Mail-Art*. Fue el editor fundador de *New York Correspondence School Weekly Breede*, un zine de finales de los '60 que publicaba a muchos otros participantes de *Mail Art*, incluido **Bill Gaglione** y **Tim Mancusi** del grupo *Bay Area Dada* de San Francisco en 1972. El título se refería al círculo de correspondientes que se formó alrededor de Ray Johnson, un antiguo estudiante de la *Black Mountain*, y lo bautizó **E. M. Plunkett** en 1962.

Mientras otros en su línea ponían en escena *happenings*, Ray Johnson interpretaba *nothings*. Fascinado tanto por la cultura popular como por la "inteligencia" artística, hacia mediados de los '50 la lista de correo de Johnson incluía artistas, estrellas del pop y otras celebridades. Hacia 1962, instruía a sus correspondientes en la técnica de "añadir y enviar" trabajos adjuntos a terceros, tanto conocidos como desconocidos entre sus correspondientes. Por este camino, los círculos de *Mail Art* se abrieron al exterior, ganando un impulso considerable cuando el colectivo artístico canadiense **General Idea** comenzó la publicación del "megazine" **FILE** que popularizó el concepto de arte por correo y de la que editaron 29 números (el último en 1989)- en la que colaboraron algunas de las figuras de la escena artística internacional de las últimas décadas, desde colectivos como **Art Language** hasta escritores como **William Burroughs**, pasando por grupos musicales como **Talking Heads** o **The Residents**. Tanto el nombre como el diseño de la portada de esta publicación estaban inspirados en los de la revista *LIFE*, cuyo significado, vida, quedaba alterado por un cambio en la posición de sus dos consonantes.

Esa transformación formal y conceptual de una creación ajena para dotarla de nuevas connotaciones está presente en otros muchos trabajos de General Idea. El ejemplo más claro es su *ready made* de la obra de Robert Indiana *LOVE* de 1966 que mimetizan cambiando la palabra original por el término *AIDS* (1987) -SIDA, en inglés- y que formó parte de sus proyectos de intervención urbana, o en propuestas como *Infe©ted Pharmacie* en las que denuncian el carácter restrictivo de las legislaciones sobre el copyright y los derechos de autor. El éxito de *FILE* les llevó a constituir **Art Metropole**, un híbrido entre tienda especializada para artistas, editorial y museo, siendo la primera institución canadiense dedicada específicamente a las prácticas editoriales, a través del archivo, la publicación de revistas o fanzines, la edición y la colección de obras de arte.

Esto no era arte en sentido tradicional, sino una respuesta directa a la comercialización del mundo del arte, y un intento de encontrar un método alternativo de distribución. *FILE* extendió el *Mail-Art* internacionalmente, y el concepto llegó a ser un importante medio de comunicación entre artistas del Este y del Oeste.

No debemos olvidar que el correo está protegido por tratados internacionales, con lo que el sistema postal era uno de los únicos medios accesibles de comunicación entre artistas separados por sistemas políticos divergentes. Los artistas de Europa del Este y de Latino América se sumaron para evitar la supresión gubernamental de libertades individuales, incluido el intercambio de información con colegas culturales. En 1972, **Jerry Bowles**, en el artículo "*Fuera de la Galería, dentro del Apartado*"⁴⁹, escribió: "*En todas sus manifestaciones varias, el nuevo movimiento podría ser llamado mejor arte "comunitario", porque su verdadero objetivo es proveer un sistema a través del cual los artistas puedan comunicarse entre sí, aprender de intereses comunes, y promover el desarrollo de ideas. Es más que una postura contra las galerías (aunque su actividad ha sido ciertamente precipitada por el elitismo de las galerías, la inaccesibilidad, y la noción de que la escena artística se centra necesariamente donde está el mercado del arte). La informalidad del arte*

⁴⁹ **Jerry Bowles**. *Fuera de la Galería, dentro del Apartado*. *Art in America*, N° Marzo-Abril de 1972.

comunitario es quizá su mayor atractivo. No importa qué forma tome la actividad (intercambio de cuadernos, postales, video), pues el producto continúa simplemente el proceso de transmisión y es más "relación artística" que arte." Hace más de treinta años de este texto, pero tras su lectura es interesante pensar en la extraordinaria importancia que, en este sentido, tiene hoy por hoy Internet en cuanto a su cualidad de foro global de intercambio a través de programas de intercambio de archivos o de opiniones mediante los millones de blogs que se generan día a día por todo el mundo.

El *Mail-Art* no sólo estimuló la comunicación indirecta entre artistas, también los puso en contacto directo. **Dana Atchel** y recorrió el Noreste de EEUU en 1972, visitando correspondientes que habían contribuido a sus convocatorias *Notebook* (1969) y *Space Atlas* (1971), recopilados mediante invitación a los autores para que incluyesen su trabajo: Respondieron cerca de trescientos artistas. El viaje de Atchely inspiró a otras congregaciones de mail-artistas, incluida *Decadance*, que tuvo lugar en Hollywood en 1974, sintetizando las primeras oleadas de actividad mailartística. Artistas de Nueva York, San Francisco, Los Ángeles, Toronto y Vancouver participaron en el evento, inspirado en parte por el concepto de 1963 del artista *Fluxus* **Robert Filliou** de una *Eternal Network* de artistas colaborativos. El uso de los mail-artistas del término *networking*⁵⁰, que empezó a aparecer frecuentemente en los años '80 y que tiene su raíz en este concepto de una comunidad de artistas en "permanente creación y comunicación".

Otro concepto interesante del *Mail-Art* es el *Turismo*, propuesto por el artista suizo **H. R. Fricker**, quien provocó una serie de *Congresos Mundiales Descentralizados de Mail Art* en 1986: Allí donde dos o más mail-artistas se encontraban a lo largo del año tenía lugar un Congreso, el resultado del cual era enviado a los documentadores del Congreso **Fricker** y **Günter Ruch**. Esto continuó en 1992 con una cadena similar de *Networker Congresses*, que intentaron reunir culturas DIY (Do it Yourself)

⁵⁰ **Network**: Término inglés que define la red de conexiones de trabajo o intercambio.

similares, como el propio *Congreso de Dallas*, reseñado por el **Reverend o Ivan Stang**, de la *Iglesia del Subgenio*. Otros trabajos participativos, como revistas, fax, carteles, performance, sellos de caucho, sellos de artista y culturas emergentes de la telecomunicación, estuvieron también presentes en las actividades de todo el año.



H. R. Fricker, *One of my neighbours*

Esta mezcla de diversas culturas alternativas fue un proceso gradual que tuvo lugar a la vez que diferentes redes llegaban a ser conscientes unas de otras. No fue hasta mediados de los años '80 que la revista de arte *Factsheet 5* de **Mike Gunderloy** llevó a la comunidad dispersa de editores de zines a una conciencia común. Antes de esto, los fanzines de ciencia ficción florecieron como resultado de las columnas de *revistas pulp* alrededor de 1930. Entonces abundaba la literatura de pequeña tirada y los libretos de poesía y, con la llegada de la electrografía, las publicaciones experimentaron intensamente con las nuevas tecnologías de imprenta rápida y fotocopia, experimentos de los que también participaron los periódicos políticos y anarquistas; los fanzines de la cultura pop; la *Asociación de Prensa Amateur* (APAs) y las publicaciones punk de todo el mundo.

Como ya hemos apuntado, además del fenómeno de los fanzines la incorporación de las nuevas tecnologías electrográficas fueron muy importantes para posibilitar una red emergente crítica en determinadas sociedades represivas, como la Unión Soviética de entonces, donde la autoedición fue una necesidad debido a la privación del derecho de expresión individual. En la introducción a su libro de 1974, *Samizdat*:

Voces de la Oposición Soviética, **George Saunders** escribe: "Samizdat es un término soviético acuñado por los disidentes post-estalinistas para la vieja práctica revolucionaria rusa, desde los días de la censura zarista, de hacer circular privadamente material no censurado, usualmente en forma manuscrita -poesía inconformista y ficción, memorias, documentos históricos, enunciados de protesta, reproducciones de juicios, etc. El nombre "Samizdat"- Autopublicaciones - es una parodia irónica de acrónimos oficiales como "Gosizdat", que significa Publicaciones Estatales (reductivo de Gosudarstvennoe Izdatelstvo). Más coloquialmente, se puede traducir Samizdat como prensa "Do-It-Yourself". El mensaje es claro: "Si los burócratas no lo imprimen, lo haremos entre nosotros".⁵¹

Había un trecho muy corto entre la prensa *Do It Yourself* y el *Maximumrocknroll's Book Your Own Fucking Life*⁵². El punk estalló a mediados de los años '70 como reacción al rancio ambiente musical y la furia reprimida de una nueva cultura juvenil. Como todas las explosiones, hubo rumores que la precedieron. **Greil Marcus** ha escrito acerca de la conexión situacionista del punk con alguna extensión en *Rastros de Carmín* (libro ya citado en páginas anteriores de este trabajo).

Antes de formar parte de la *Velvet Underground* en 1965, **John Cage** tocaba en un grupo, *Dream Syndicate*, liderado por **La Monte Young**, que había organizado una serie de eventos musicales en la galería de **Yoko Ono**. Una advertencia aparecía en el anuncio de los programas: "EL PROPÓSITO DE ESTA SERIE NO ES ENTRETENER". El punk tampoco era un entretenimiento. Tenía que ver con una juventud que reclamaba el control de sus propias vidas, participando en eventos y expresiones hechas-por-ellos-mismos.

⁵¹ **Fred Wright**. *Personality of Parade: A Psychoanalytic Analysis of the Zine Revolution*, Kent State Thesis, 1995, Pág. 5.

⁵² **Maximumrocknroll's Book Your Own Fucking Life**: Título inglés bastante explícito que significa algo así como Libro Máximo de Rock and Roll, tu jodida vida"

El punk floreció como resultado de estructuras, tales como bandas, zines y distribuidoras independientes, que vinculaban a la comunidad⁵³.

I.13.9. Artistas que incorporan la fotocopia a su obra

Antes de pasar a comentar los aspectos y artistas particulares de este apartado nos gustaría utilizar como introducción este comentario de **W.M. Ivins Jr** . (Ex Director del Departamento de Estampas de Museo Metropolitano de Nueva York) De sus palabras podemos deducir hasta qué punto era transgresor trabajar con los procedimientos que abordamos en esta investigación:

“Los partidarios de las antiguas técnicas tradicionales, al perder la batalla por la supremacía, se consolaron implantando una idea que ha influido durante largo tiempo no sólo sobre los críticos sino sobre el público en general: Por alguna razón no muy clara, los antiguos procedimientos eran intrínsecamente más artísticos que los nuevos. En el juego de coleccionar impresos había definiciones puramente verbalistas de lo artístico que nada tenían que ver ni con el diseño ni con la expresión. Y así se afianzó gradualmente en la mente del público la idea de que existía una jerarquía artística de los medios gráficos. En los Estados Unidos, por ejemplo, predominaba la opinión de que el aguafuerte era más artístico que el grabado metálico en relieve, ambos más artísticos que el grabado en madera, y todos ellos más artísticos que la litografía. El escalón más bajo y absolutamente despreciable de la escala estaba ocupado por la fotografía y todos aquellos medios expresivos que llevaran delante el sustantivo “proceso”⁵⁴

Si esta era la situación en cuanto a técnicas sofisticadas y complejas, podemos imaginar que los movimientos artísticos descritos a partir de la copia y la fotocopia fueran considerados subversivos y “poco serios”. Es paradójico comprobar cómo, aún con todo, algunos de los artistas que decidieron investigar y trabajar con estos

⁵³ Editado en Factsheet5 nº 63 pag.10-12

⁵⁴ **W.M.Ivins Jr**, *Imagen impresa y conocimiento. Análisis de la imagen prefotográfica*. Pág. 167.

medios se reconocen, hoy por hoy, como grandes figuras del arte contemporáneo, imprescindibles en cualquier colección de arte que se precie de ser excelente – (**Robert Rauschenberg** o **Andy Warhol**, por ejemplo), o en las colecciones que revisan los aspectos políticos y contestatarios del arte.

En París, en los años '80, se estableció una galería (*Galerie Toner*), especializada en mostrar y aglutinar artistas que realizaban sus obras a partir de la fotocopia y sus procesos derivados. Esta galería no tuvo una trayectoria extensa, si bien nos indica la relevancia que la fotocopia tuvo en esos años como procedimiento artístico. Lamentablemente no es sencillo encontrar documentación precisa sobre sus actividades, aunque sabemos que la artista española **Marisa González**⁵⁵ expuso sus obras (en España mostraría su trabajo en la Galería AELE, Evelyn Botella de Madrid).

Como comenta la propia **Marisa González** sobre su trabajo a partir de la fotocopia: *“El uso de la fotocopidora en Sistemas Generativos no fue como mera herramienta para reproducir una copia de un original, sino para generar imágenes nuevas mediante la aplicación de diferentes técnicas en el momento en el que la máquina registraba la imagen mediante la toma directa, fotos, dibujos, collages, objetos colocados en el cristal de la máquina, se fusionan y registran reproduciendo una sola imagen. El movimiento se genera cuando se desplazan los originales en la pantalla de la máquina en el momento de la captura de la imagen.”*

⁵⁵ **Marisa González** es una artista de amplia trayectoria. Se licenció en Bellas Artes por la UCM en 1971, Master en el Art Institute de Chicago en el Departamento de Sistemas Generativos, 1973 y graduada en B.F.A. en la Corcoran School of Art, Washington, en 1976. su trabajo está marcado por la relación con las tecnologías. Desde sus primeros trabajos con fotocopadoras a principios de los 70 posteriormente con faxes, y después con ordenadores y vídeo.



Ejemplo de obra realizada por **Marisa González** en los años '70.

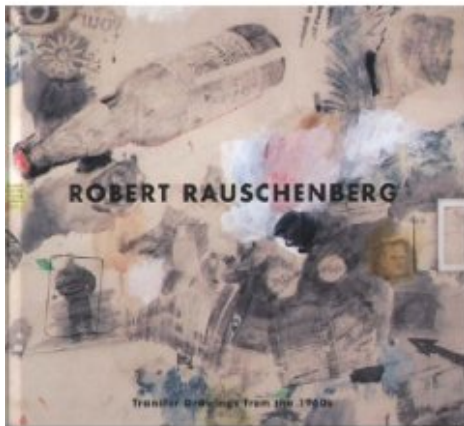
Como hemos visto en estas páginas, la relación de artistas interesados en incorporar la copia en su cuerpo de trabajo (como obra en sí misma, o como medio para ejecutar la obra final) es amplísima y tan variada como variados son los distintos contextos artísticos. Sin embargo, nos gustaría presentar una relación de artistas claves tanto por la significación de su trabajo, como por la repercusión que éste tiene y ha tenido en movimientos y artistas posteriores. Entre estos artistas encontramos a **Ray Johnson** , **John M. Bennett** , **Guy Bleus**⁵⁶ , **Mark Bloch** , **Hans Bra umüller**, **Ruud Jan ssen**, **Shozo Shimamoto**, **Ry osuke Cohen** , **On Kawara** (la serie '*I Got Up...*'), **Monte Cazazza** (VILE), **Genesis P-Orridge** , **Cosey Fanni Tutti** , **Litsa Spathi**, **Michael Leigh**, **Guglielmo Achille Cavellini** , **Rod Summers VEC**, **Blaster Al Acker man**, **Antonio Frasconi** , **Joan L yons**, **Thomas Hovorka** , **Judy Le vy**, **Karen Lightener**, **Panamarenko Cantilever**, **Burden**, **Cage**, **Craig-Martin** o **Keith Smith** o **Wolfgang Tillmans** entre una lista extensísima.

⁵⁶ **Bleus**, Guy. *Copy art evidences*. Wellen, Belgium: Guy Bleus, n. d. (Manuscrito)



Wolfgang Tillmans. Fotocopia.

Algunos artistas como **Andy Warhol** o **Robert Rauschenberg** utilizaban, en los años '60, líquidos disolventes para transferir imágenes de revistas a sus papeles de grabado o lienzos. En este tipo de obras no trabajaban directamente con la copia, pero sí con la idea de transferir información impresa a otro soporte. Esto, como hemos visto, descontextualiza la imagen y se convierte en una herramienta casi dibujística para el artista.



Robert Rauschenberg. Portada del catálogo de la exposición *Transfer Drawings of the 1960s*.

Asimismo es importante mencionar la labor de los grupos o **colectivos**, entre los que encontramos, además de los ya mencionados el *Envelope Collective*, *Field Study*, *Vórtice Argentina* o *nervousness.org*, entre muchos otros. En este punto reconocemos que la lista sería interminable y, probablemente, difícilmente completa, ya que a menudo la labor de estos colectivos ha permanecido en la esfera

underground, lo que dificulta acceder a una documentación detallada sobre sus actividades.

Hoy por hoy contamos con un número de artistas jóvenes y relevantes que siguen utilizando la fotocopia para la realización de su trabajo. Estos artistas aún hoy día se muestran interesados en las posibilidades de autonomía, edición y utilización de información transfigurada a partir de manipulación que posibilita la fotocopia. En este sentido nos gustaría mencionar algunos artistas de relevancia en la escena contemporánea: El artista cubano **Diango Hernández**, quien realiza fotocopias únicas, los alemanes **Peter Piller** (con su serie “*The Peler Peller Archive*” a partir de recortes de prensa escaneados), **Jürgen Von Dückerhoff** con sus dibujos elaborados a partir del borrado mediante disolventes aplicado a páginas de revistas. Otro exponente que trabaja actualmente a partir de la fotocopia es el artista danés **Jakob Kolding** o la artista británica -ya fallecida- **Helen Chadwick**. Podríamos englobar a esta artista dentro del movimiento *Body-Copy*, ya que hacía instalaciones a partir de las fotocopias que tomaba de su cuerpo).



Peter Piller.

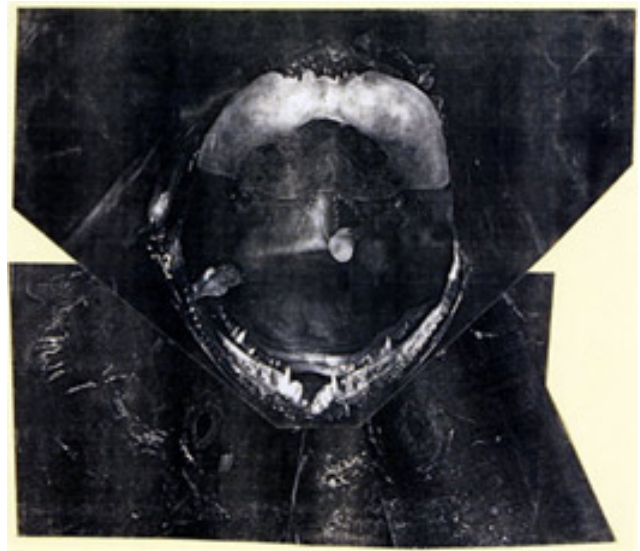
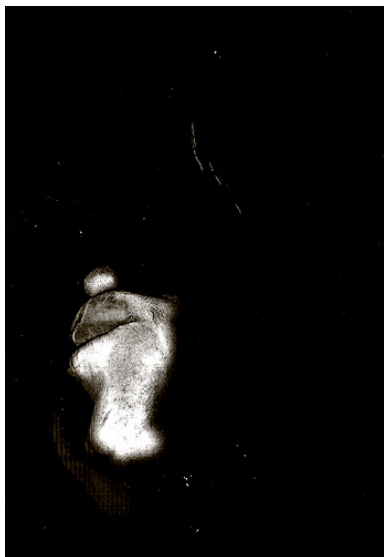
Vista del montaje de la exposición *Vorzüge der Absichtslosigkeit*", Archiv Peter Piller, Museum für Gegenwartskunst Siegen, 2004/2005.

Cortesía **Galerie Michael Weis** **schöfer**, **Colonia**.



Jürgen Von Dückerhoff. Dibujo realizado a partir de transferencia.
Cortesía Galerie Michael Wiesehöfer, Colonia

Una de las galerías más importantes, significativas y audaces en el sentido de mostrar artistas que realizan sus obras contando con procesos electrográficos es **Galerie Michael Wiesehöfer**, con sede en Colonia, abierta en el año 2000.



Helen Chadwick.
Ejemplo de dos obras realizadas a partir de fotocopias

I.14. Las prácticas calcográficas tradicionales. Breve reseña histórica sobre la evolución técnica e histórica desde sus orígenes

Una vez expuestos someramente los referentes y la evolución técnica, histórica y artística del arte elaborado a partir de la fotocopia, creemos interesante plantear la situación de las llamadas "*prácticas calcográficas tradicionales*". Consideramos que planteando los antecedentes podremos comprender mejor cómo se produce esa fusión entre procesos desarrollados a lo largo de generaciones de grabadores conscientes de su tradición e historia, y estas nuevas prácticas derivadas a partir de la fotocopia y de los materiales de nueva generación empleados.

Es importante recalcar la extraordinaria curiosidad y apertura de mente de los grabadores, capaces de *asimilar nuevos procesos encontrando la manera de vincularlos a prácticas tradicionales*, lo que genera obras acordes a su tiempo y a sus inquietudes. Por ello, haremos una breve reseña histórica del grabado sobre el grabado europeo desde sus orígenes, haciendo especial énfasis en el calcográfico⁵⁷.

Antes de nada debemos decir que hasta que se inventó la imprenta el grabado no era considerado un arte como tal, sino *un medio de comunicación* que posibilitaba la multiplicación, es decir, la difusión de ideas.

Cuando los artistas comenzaron a producir ediciones *limitadas y firmadas* se produjo, bajo nuestro punto de vista, una verdadera revolución en cuanto a la apreciación de la estampa como obra de arte. Este fue un salto clave, ya que nos indica que algunos conceptos propios hasta entonces de las *obras únicas* empezaron a calar en la producción gráfica, como es el *concepto de autoría* y la *legitimación* de la estampa dentro de una edición. Esto tiene, obviamente,

⁵⁷ Por mera cuestión de mantener el foco sobre el estudio planteado trataremos sólo tangencialmente la evolución de otros procedimientos gráficos tales como la xilografía, la litografía o la serigrafía, si bien es cierto que muy a menudo existe una vinculación entre ellos y los procesos de transferencia y tóner son a su vez susceptibles de aplicarse en estos ámbitos, adaptándose a los principios y matrices de cada una de las técnicas.

connotaciones mercantiles (en cuanto al reconocimiento de autoría como un valor comercial que “ennoblece” la obra y eleva su precio), pero también implica por parte del artista y el editor una confirmación a las posibilidades de los procesos gráficos a la hora de producir obras de arte de primera calidad. No debemos perder de vista este concepto, ya que si hay algo que impulse la investigación en cualquier ámbito (incluido el de la evolución de los procesos gráficos), es el reconocimiento social y crítico a los resultados conseguidos.

Como hemos visto en páginas anteriores, la evolución de los procesos calcográficos experimenta una nueva renovación conceptual por la asimilación de los procesos electrográficos a los que referimos, ya que de alguna manera el grabado retoma con pie firme de nuevo este territorio de “*medio de comunicación*” logrando cerrar el círculo e incorporando de manera intrínseca a la obra la importancia de *la difusión del mensaje*, y la incorporación de mensajes de contenido social o político, para lo que en ocasiones emplea la transferencia de información derivada de los medios de comunicación como la prensa escrita y los periódicos⁵⁸. Por supuesto, esta cualidad de “medio de comunicación” en ningún caso merma la valía de la pieza en términos de obra de arte, ya que uno no es, en ningún caso, excluyente del otro.

Iniciemos pues un pequeño recorrido por la historia gráfica incidiendo fundamentalmente en el grabado en hueco, y el grabado calcográfico. Esta es, sin duda, una de las aventuras más apasionantes que se han dado en la evolución del arte. Para documentar dicha evolución plástica y técnica contamos, afortunadamente, con una secuencia de estampas de extraordinaria calidad y relevancia.

A la hora de hablar de evolución debemos mencionar, antes de nada, el momento de la eclosión técnica. Este momento viene dado cuando por fin aparece en Europa un soporte susceptible de recoger con fiabilidad la información grabada en una matriz.

⁵⁸ Claro ejemplo de estas relaciones entre arte e información las encontramos en movimientos artísticos esenciales en el S. XX, como el Pop Art y artistas como **Rauschenberg** o **Warhol**, entre muchos otros.

Sabemos que la Europa del S. XV ya tenía una larga tradición en talla en madera y bajorrelieve, con lo que era capaz de generar matrices efectivas, pero adolecía de un *soporte definitivo y práctico para convertir dicha imagen matriz en una estampa fiel a la información grabada*. Es por todo ello que la aparición del papel supuso una verdadera revolución, bajo nuestro punto de vista equiparable en el mundo de la gráfica y la difusión de ideas al descubrimiento de las máquinas de vapor y la consecuente revolución industrial.

La invención de la fabricación del papel es muy antigua, pero como comentamos no fue importada a Europa desde China hasta el S. XV, de modo que el grabado, y concretamente la estampación, no se desarrolló realmente en Europa hasta entonces. Una vez más comprobamos cómo la estrecha relación **proceso-técnica-concepto-arte** están absolutamente ligados, y cómo un avance en cualquiera de estos campos redundará en la evolución de los demás. Así, un nuevo material hace que se desarrolle una nueva manera de expresarse, lo que influye en el planteamiento conceptual de la obra.

Por lo tanto empezamos a hablar de **intaglio**⁵⁹ en el S. XV, aunque no debemos obviar el estudio que ya se había desarrollado sobre las posibilidades de los metales, fundamentalmente gracias a las experimentaciones llevadas a cabo por los armeros en la Baja Edad Media para registrar los diseños incisos en armaduras y blasones.

Cuando nos referimos al *grabado en Europa* debemos tener muy en cuenta que nos referimos a territorio muy amplio, especialmente en aquella época en la que las comunicaciones y en transporte de un país a otro no eran tan viables como hoy día. Tener esta información presente nos ayudará a no caer en una generalización

⁵⁹ **Intaglio**: Técnica gráfica en la que la estampa es realizada a partir del entintado y la estampación - mediante presión- de información incisa. Generalmente se emplea una matriz metálica para ello. Bajo la denominación común de *Intaglio* encontramos muchos procesos, como la punta seca, el aguafuerte, etc. John Ross, Clare Romano, Tim ROSS. *The Complete. Printmaker*. Editado por Roundtable Press, Inc., Nueva York, 1990. Pág. 65.

acerca de lo que era entonces el grabado, o el arte. Así, de manera general podemos hablar en un principio del estilo o la *Escuela del Norte* y la *Escuela del Sur*, ya que las diferencias formales entre la zona centroeuropea (con Alemania a la cabeza) e Italia son notables en *estilo y modo técnico de trabajar*. Repasemos las características esenciales de ambas escuelas y planteamientos.

En la **Escuela del Norte** los artesanos tenía una ventaja técnica fundamental: Contaban con la *prensa de tambor* -o prensa de rodillo- lo que posibilitaba una *estampación mucho más definida y precisa de las líneas incisas*. Por el contrario, la **Escuela del Sur** era mucho más sofisticada en su estilo (recordemos que el Renacimiento comenzó en Italia y tardó algo más de un siglo en extenderse por Europa) pero menos desarrollada tecnológicamente: A menudo la estampación se hacía manualmente, por lo que no lograban tanta definición ya que era complicado conseguir la presión necesaria, con lo que frecuentemente la impresión de la plancha no era uniforme.

A esto hay que sumarle un hecho conceptualmente relevante: En los orígenes de la *Escuela del Norte* los artistas eran asimismo los maestros grabadores, es decir: El diseño, el procesado de la matriz y la estampación era realizados por la misma persona, mientras que en la *Escuela del Sur* estas tareas se repartían entre distintos artesanos, lo que implicaba una *fragmentación intelectual en cuanto a la comprensión y concepción de la obra*. Posteriormente se estandarizó esta manera de trabajar por toda Europa.

Hemos explicado que nuestro estudio no pretende hacer una revisión histórica profunda, aunque consideramos que siempre es interesante entender de dónde procedemos, ya que, afortunadamente, la evolución técnica, formal y estética se produce gracias a la reacción / asimilación a la tradición de la que somos herederos privilegiados. Dicho esto nos gustaría acotar algo más la cuestión de la *tradición gráfica europea* hablando de los grandes maestros. Para ello mencionaremos al primer grabador verdaderamente significativo de la Escuela del Norte, un artista

anónimo conocido como el **Maestro de la Baraja** (S. XV), llamado así porque produjo más de 60 barajas ilustradas con diversos motivos como pájaros, flores, animales, etc. De él sabemos que trabajó en Alemania entre 1430 y 1460.

A partir de 1460, aproximadamente, encontramos a otro artista que ha pasado a la historia únicamente como “**Maestro E.S**” quien trabajaba entre Suiza y Alemania. De este artista sabemos que firmaba con sus iniciales y databa sus obras, y que probablemente tenía formación de armero (algo que, por otra parte, era bastante frecuente en los grabadores de esa época ya que su tradición técnica venía directamente de ahí).

La técnica de la *punta seca* tuvo un brillantísimo exponente de este período en otro artista (probablemente holandés) conocido como el “**Maestro de Houseb ook**” o el “**Maestro del Gabinete de Ámsterdam**”. Obviamente la *punta seca*⁶⁰ era el procedimiento más intuitivo y directo para trabajar sobre la plancha metálica, ya que no requiere de mordientes o barnices para trazar las incisiones en la matriz. Esta técnica es un claro ejemplo de cómo un proceso eficaz se mantiene a lo largo de la historia y se va actualizando al mismo ritmo que su propio tiempo, ya que este proceso nunca ha dejado de ser interesante para los artistas, si bien hoy por hoy encontramos mejoras sustanciales en los tipos de punta para trazar (de diamante o titanio, por ejemplo), o en las tintas específicas o papeles para estamparlas.

El primer artista cuyo nombre conocemos fue el de **Martin Schongauer**, pintor, armero y platero. Este artista constituye plásticamente el eslabón que enlaza la estética medieval con la renacentista. La influencia de este artista es importantísima en artistas absolutamente vitales en nuestra historia, como Durero (quien fue

⁶⁰ **Punta seca:** Procedimiento directo mediante el cual el artista graba y matiza líneas incisas en la matriz mediante un punzón o aguja afilada (denominada asimismo punta seca) Este procedimiento permite al artista una rica gama de valoración en el trazo, así como una línea característica y distinguible por la manera en la que la tinta se “enreda” en su rebaba. Es uno de los modos más antiguos de trabajar, pero su vigencia hoy día es incuestionable (como ejemplo pondremos la suite “*Life is a Lonely Buffalo*”, de **Bjarne Melgaard**, realizada en 2005 íntegramente mediante punta seca sobre cobre – Editor: Niels Borch Jensen, Berlín)

discípulo suyo) o Rembrandt (que estudió en profundidad su trabajo). Hay dos obras especialmente significativas en su trabajo: “*La Tentación de San Antonio*” (alrededor de 1480-90) y “*La Muerte de la Virgen*” (1470-75).



Martin Schongauer
La Tentación de San Antonio (alrededor de 1480-90)

En cuanto a la *Escuela del Sur* diremos que desde finales del S. XV podemos hablar de Florencia como centro artístico y de dos maneras de trabajar claramente diferenciables: *A la Fina Manera* y *A la Ancha Manera*⁶¹.

A la *Fina Manera* parece venir directamente de artesanos conocedores del *niello*⁶² sobre plata. El maestro más destacado de este período es **Maso Finiguerra**.

La *Ancha Manera* estaba representada por artistas muy influenciados por los principios renacentistas y sus ideales de belleza. Sus trabajos son mucho más pictóricos y complejos, realizando, incluso, piezas de gran formato y trabajando superficies mediante el *cruce de líneas* para lograr efectos visuales de perspectiva casi como se realizaría con un lápiz (es decir, incorporando cambios de dirección y valoración tonal). En este estilo se dieron muchos artistas (anónimos hoy por hoy),

⁶¹ **Kolloff** propone esta distinción (discutible para algunos autores) en 1872.

⁶² *Niello o niel*: Incrustación en un metal de un esmalte cocido al horno. Se realizaba para resaltar los motivos labrados en el metal.

pero sí conocemos a uno de sus más grandes exponentes: **Antonio Pollaiuolo** y, especialmente, su pieza “*Batalla de Hombres Desnudos*” (realizada alrededor de 1470).



Antonio Pollaiuolo
Batalla de Hombres Desnudos
(circa 1470).
42,8 x 61,8 cm

Fuera de Florencia encontramos a otro de los grandes artistas de la época: **Andrea Mantegna** y su estampa “*Batalla de los Dioses del Mar*”, inspirada en la obra de Pollaiuolo, aunque más libre y expresiva que la de éste.



Andrea Mantegna.
Batalla de Dioses Marinos (circa 1470).
28,3 x 82,6 cm

A partir del S. XVI encontramos algunas figuras esenciales para comprender la evolución de la gráfica y la relevancia que la estampa iba adquiriendo, como es el caso de **Alberto Durero** (Nuremberg, 1471) quien originalmente también tenía formación de orfebre. Las investigaciones de este artista en el campo del desarrollo de la técnica del *aguafuerte* son vitales, ya que sentaron los precedentes de esta técnica. *Él experimentó con los ácidos y los mordientes*, aunque nunca quedó del todo satisfecho con los resultados, ya que trabajaba sobre planchas de hierro que no le permitían un trabajo minucioso y que, además, tendían a corroerse rápidamente.

Gracias a él contamos algunas de las más hermosas estampas de esa época, como “*El caballero, la Muerte y el Diablo*” (1513), además de numerosas series de estampas religiosas.



Alberto Durero
El caballero, la Muerte y el Diablo, 1513
25 x 19 cm

El XVI: **Pieter Brueghel**, uno de los artistas flamencos más importantes, fundó una de las dinastías más interesantes del mundo del arte, ya que sus hijos también se convirtieron en artistas de talento. En la producción de este artista vemos la influencia de otro artista genial, El Bosco.



Pieter Bruegel, S. XVI.

Lucas van Leyden (artista holandés contemporáneo de Durero, muy influido por él y por el estilo clásico de sus contemporáneos italianos) es otro ejemplo relevante. Este artista trabajaba utilizando el cruce de líneas y *combinando dos técnicas calcográficas: punta seca y aguafuerte sobre planchas de cobre.*, representó paisajes holandeses y escenas de interior. Sus grabados tuvieron gran significación en la fundación de la *Escuela Holandesa* de pintura en el siguiente siglo.

También en el Sur se empezó a investigar con el aguafuerte: **Parmigiano** (Francesco Mazzuoli) está consideramos el primer grabador italiano en experimentar con esta técnica. **Marcantonio Raimondi** fue otra de las figuras de esta época.

Hacia mediados del S. XVI los grabados habían alcanzado gran popularidad y se utilizaban para todas las formas de ilustración, incluyendo los estudios topográficos y los retratos.

En el S. XVII la talla dulce y el aguafuerte estaban representados en Francia por la obra de **Robert Nanteuil** y **Jacques Uot**, dos artistas procedentes de escuelas muy diferentes. **Robert Nanteuil** realizaba retratos de personajes de la Corte, con grabados dibujados por él mismo o copiando pinturas de otros artistas. Sus obras le proporcionaron fama y llamaron la atención sobre esta técnica, que posibilitaba un trazado escultórico, calidad de moldeado y la delicadeza.

Jacques Callot, natural de la provincia de Lorena, fue el primer artista importante en desarrollar el *aguafuerte* como técnica artística, primero al *modificar los barnices para dibujar al aguafuerte* (por una parte sustituyó el antiguo barniz –duro y propenso a falsas mordidas y repiques) por uno más flexible, y comenzó a trabajar con *échoppe* ⁶³ en vez de con una punta afilada para dibujar sobre el barniz, lo que permitía modular el grosor del trazo).

Callot también descubrió que con varias inmersiones de una plancha en ácido se podía conseguir la ilusión de la perspectiva en el grabado, creando los diferentes términos de una escena (mordida por reservas o *stop-out*).

Los experimentos de Callot hicieron posible grabar al aguafuerte imágenes de gran detalle en láminas diminutas y con su gran competencia técnica creó extraordinarios dibujos de temas variados. Los reyes españoles y franceses le encargaron que documentara diferentes acontecimientos históricos y, entre los aguafuertes realizados en tiempos de guerra, **Callot** produjo su propia serie de estampas, amargas y devastadoras, titulada “*Grandes Miserias de la guerra*” (1633).



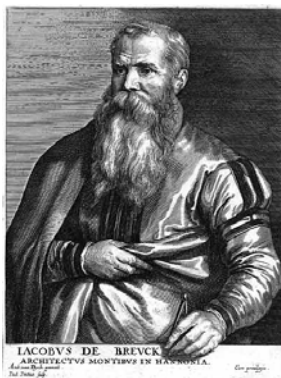
Jacques Callot
Les déchés capitaux. 1621

⁶³ **Échoppe:** Herramienta para descubrir el barniz en procedimientos de aguafuerte (técnica indirecta) que consiste en un cilindro de acero cortado al bies que permite denudar el barniz modulando el grosor de línea según se gire la muñeca al dibujar.

Callot contribuyó de gran manera al desarrollo del grabado. Sin embargo, en el siglo XVII **Rembrandt van Rijn** es, bajo nuestro punto de vista, el artista por excelencia. **Rembrandt** creó imágenes extraordinarias, eclipsando al resto de los artistas del género y convirtiéndose en un artista principal, referencia de gran parte de los grabadores hasta nuestros días. Su producción abarca una amplia gama de temas que van desde el retrato y las escenas religiosas hasta el paisaje. Entre sus estampas cabe destacar “*Autorretrato del artista recostado en un poyo de piedra*” (1639), aunque lo cierto es que con este artista resulta muy difícil elegir una sola obra como ejemplo de su virtuosismo y talento.

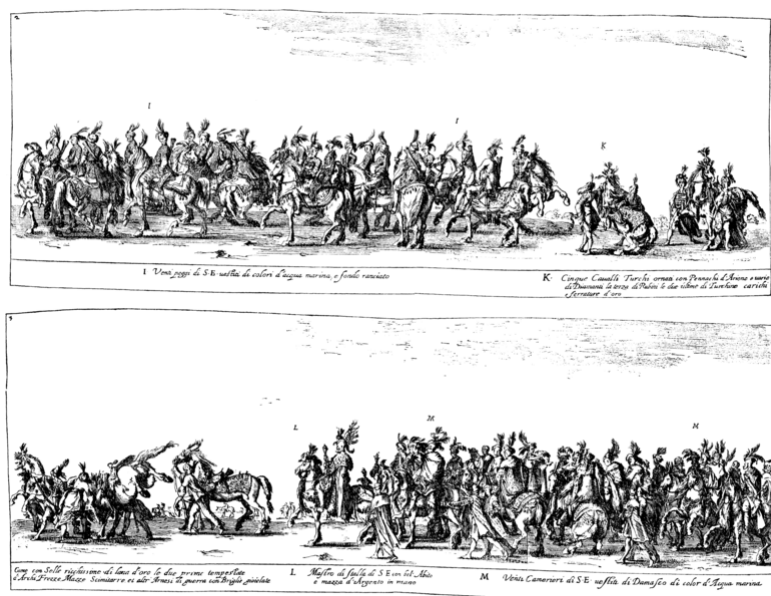
Otro artista holandés del S. XVII de especial relevancia en la evolución técnica fue **Hercules Seghers**, el primero en *teñir los papeles de grabado* en un intento de crear imágenes bicolors (el color de la tinta y el del papel teñido) Estos intentos fueron los antecedentes de la iluminación de las estampas mediante la aplicación de campos de color sutil con acuarela o tintas al agua. Este artista también investigó las posibilidades de los *barnices para producir texturas*.

Anthony van Dyck fue el discípulo de **Rubens** con más talento. **van Dyck** se estableció en Inglaterra en 1632 y trabajó como pintor de Corte para Carlos I. Con la colaboración de otros artistas, **Van Dyck** acometió la tarea de grabar al aguafuerte 128 retratos de los hombres más famosos del momento. Esta colección, conocida como “*Iconografía*” (1634-1641), se caracteriza por su economía de líneas y su excelencia técnica.



Anthony Van Dyck
Jacobus De Breuck. Iconografía.1634-1641

Stefano Della Bella (1610-1664) es otro de los artistas que debemos mencionar en estas páginas. Comenzó pronto a dibujar figuras y a copiar los aguafuertes de Jacques Callot, que inspiraron sus obras juveniles, y trabajó bajo la protección de los Médici, y se trasladó a París en 1639 donde realizó una cantidad enorme de planchas a partir de motivos muy variados, incluidas escenas militares.



Stefano Della Bella, 1633

Entrata in Roma dell'Eccelmo Ambasciatore di Polonia l'anno MDCXXXIII

Aguafuerte. Tamaño total 15,6 x 147,5 cm.

Cortesía: Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Madrid

Como hemos comentado, en este repaso nos centramos básicamente en el grabado en hueco, especialmente el grabado calcográfico, si bien no debemos perder de vista, aunque sea a modo de anotación, cuál era la situación de la Xilografía y la recién aparecida Litografía^{64 65}

⁶⁴ Durante dos siglos la **Xilografía** -que había pasado por una época de decaimiento en Europa debido a la supremacía de la calcografía- resurgió con fuerza a finales del S. XVIII gracias a una serie de avances técnicos. Las ilustraciones de **Gustave Doré**, -pintor y dibujante francés que hizo gran cantidad de dibujos preparatorios que fueron grabados posteriormente-, representan una de las épocas de mayor esplendor del grabado en madera. Inspirándose en los primeros románticos ingleses y alemanes, ilustró algunas de las obras cumbre de la literatura universal: *El Quijote* de Cervantes, *la Divina Comedia* de Dante, *El Paraíso Perdido* de Milton, obras de Rabelais y de Balzac. Otros artistas franceses como **François Boucher** y **Jean-Honoré Fragonard** documentaron la vida de la Corte con sus dibujos y apuntes, de los que los más importantes editores sacaron grabados que alcanzaron gran popularidad.

Hasta el S. XVIII Inglaterra no tenía una gran tradición de grabado. Sin embargo, se reproducían los retratos académicos de la nobleza y de la aristocracia por medio de la técnica de la *media tinta o mezzotinta*.

Ya en el S. XVIII encontramos artistas como **Christopher LeBlon**, **Manuel Salvador Carmona**⁶⁶ o **Bernard Picard**.



Bernard Picard
Encuentro quáquero en Londres: Una mujer toma la palabra (alrededor de 1723).
Grabado.
© The Provincial Museum of Alberta

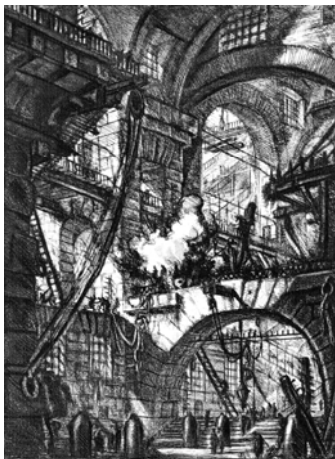
Posteriormente, ya en el S. XIX, el artista noruego **Edvard Munch** creó grabados *a la fibra* en xilografía y litografías que se caracterizan por unas imágenes muy personales llenas de fuerza y de pasión. Sus mujeres suelen ser exuberantes y sensuales; sus hombres parecen cargados de angustia y de tensiones internas.

⁶⁵ Mientras el retratista **Joshua Reynolds** continuaba prefiriendo la tradición académica, un grupo de artistas satíricos, con **William Hogarth** a la cabeza, se dedicó a combatir esta tradición. Con sus grabados, **Hogarth**, **James Gillray** y **Thomas Rowlandson** satirizaron casi todos los aspectos de la vida en la Inglaterra del S. XVIII. La tónica de sus estampas iba desde la suave reflexión moralizadora hasta, en ocasiones, el comentario salvaje y obsceno.

En París, la **Litografía** (**Litografía** :Procedimiento gráfico basado en la planografía, para el que se utiliza una matriz de piedra tratada. Esta técnica fue inventada en 1796 por **Alois Siefert**) constituía un medio para reproducir imágenes a gran escala en forma de estampas, periódicos e ilustraciones de libros. **Honoré Daumier** es un claro ejemplo de artista dotado para la sátira política y el comentario social durante el reinado decadente de Carlos X. Periódicos como *Le Charivari* difundieron sus observaciones agudas y mordaces sobre el gobierno, la abogacía y las clases superiores.

⁶⁶ **Manuel Salvador Carmona**, (Nava del Rey, 1734-Madrid, 1820) Grabador español. Marchó como pensionado a París (1754), donde fue discípulo de Dupuis. En 1761 fue nombrado grabador de Luis XV. De regreso en 1763, introdujo en España el estilo rococó francés. Fue uno de los grabadores españoles más destacados del s. XVIII.

Durante el S. XVIII las técnicas de grabado volvieron a florecer en Italia, como lo demuestran las obras de **Giovanni Battista Tiepolo**, **Canaletto** y **Giovanni Battista Piranesi**. Los grabados de **Tiepolo** se caracterizan por la delicadeza del trazo y por el sentido de espaciosidad que conseguía economizando líneas y detalles. El trazado de **Canaletto**, sólido pero sutil, le permitió captar el ambiente de la Venecia del S. XVIII en sus representaciones de patios, canales y arquitecturas. **Piranesi**, con su experiencia como arquitecto y su destreza con el buril, registró ruinas y antigüedades romanas. Grabó varios miles de estampas, entre las que destaca la serie *Prisiones* (1745; 2ª edición 1760-1761) Esta serie consta de vistas de gran tamaño de cárceles imaginarias, representadas con espectaculares detalles arquitectónicos y constituyó una verdadera inspiración para otros artistas, como por ejemplo el Romanticismo del S. XIX o el movimiento surrealista del S. XX, entre otros.



Giovanni Battista Piranesi, 1761.
"Fuego humeante". Plancha VI de XVI de la serie *Le Carceri d'Invenzione*.

Los artistas más destacados del S. XIX realizaron una amplia gama de grabados, notables por la diversidad y lo atractivo de sus temas. El español **Francisco de Goya**, por ejemplo, combinó la aguatinta con el aguafuerte para producir visiones de las locuras de la humanidad y de las atrocidades de la guerra. Su personalísimo estilo queda especialmente patente en la serie de *Los Caprichos* (1797-1799) en la que, con brutalidad, arremete contra el clero y contra el gobierno por su corrupción e hipocresía. Durante la Guerra de la Independencia contra la ocupación francesa

(1808-1814), Goya creó su segunda serie de grabados más famosa, los *Desastres de la Guerra* (1810), con imágenes aterradoras, extraordinariamente críticas y conmovedoras en las que utiliza la técnica del aguatinta de manera insólita hasta entonces, ya que se vale de las posibilidades de la técnica y su registro para potenciar las cualidades expresivas de la imagen.



Francisco de Goya
Asta su Abuelo (Caprichos), 1797

Otro artista fundamental de esta época es, sin duda, **William Blake** quien comenzó como aprendiz en el taller de un grabador en 1772 y durante siete años realizó grabados para anticuarios. Durante la década de 1780 trabajó como grabador mientras investigaba los medios para, a su vez, estampar sus propios poemas e ilustraciones. Realizó varios libros de poesía mística acompañada de sus imágenes únicas y extrañas. Entre sus obras más inquietantes cabe señalar las realizadas para el *Libro de Job* (1826). Inventó nuevas maneras de estampar sus planchas: Realizaba grabados en relieve en los que el dibujo y las letras sobresalían de la plancha, mientras que el fondo quedaba rebajado.



William Blake
Libro de Job, 1826.

En cuanto al S. XIX encontramos entre grabadores y dibujantes de planchas que otros grabarían posteriormente artistas de relevancia como: **Jean Jacques Granville**, **Felician Rops**, **William Turner** (en especial sus *maneras negras*), además de dibujantes como **Honoré Daumier**, **Paul Gavarni** o los españoles **Mariano Fortuny** y **Daniel Vierge**, ilustrador fundamental entre cuyos méritos está el de haber logrado realizar estampas en fotograbado de extraordinaria calidad.



Mariano Fortuny
Arabe, 1863-67
Aguafuerte

Una mención especial merece una publicación titulada **The Studio**, revista que recogía los avances de la época permitiendo la difusión de autores y estilos en ciudades como Londres, París y Nueva York.



Portada de 1894 para la revista de artes decorativas *The Studio*, ilustrada por **Aubrey Beardsley** (1872-1898).

Entre los artistas franceses de mediados del S. XIX destaca el **Charles Mer yon**. Más importante que su técnica como aguafuertista era su manera de retratar París, sobre todo las partes más antiguas destinadas a ser demolidas. Representó el encanto y la elegancia de esos viejos edificios con gran dramatismo.

Desde la década de 1860 hasta finales del siglo, el *grabado japonés* ejerció una enorme influencia sobre el arte y los artistas europeos. Se cuenta la anécdota de que el artista parisino **Félix Braquemond** recibió un envío de platos de porcelana de Japón envueltos en estampas de Hokusai. Sorprendido con las imágenes, enseñó éstas a sus amigos impresionistas, quienes quedaron fascinados por su composición plana, vigorosa y asimétrica⁶⁷.

⁶⁷ Las litografías de **Edgar Degas** que representan mujeres bañándose y vistiéndose evocan este estilo japonés. El exponente más llamativo y original fue, quizá, **Henri de Toulouse-Lautrec**, quien tomando el cromatismo de las estampas japonesas, que va desde el tono más tenue al más brillante, dibujó carteles en los que captó la esencia del encanto y la decadencia.

La popularidad de la litografía en color aumentó gracias a la influencia del artista de carteles **Jules Chéret**. Las litografías en color de **Pierre Bonnard** y **Édouard Vuillard** retratan escenas urbanas de París y las intimidades de la vida familiar. Gracias a la obra de Chéret, junto con la de **Théophile Steinlen** y la de Toulouse-Lautrec, *el cartel se convirtió en un poderoso medio publicitario*. El artista checo **Alphonse Mucha** puso de relieve, en sus elegantes carteles, la línea sensual y el talante decorativo que constituían la esencia del movimiento *Art Nouveau* de finales de siglo.

Desde el *fauvismo*, el *cubismo* y el *expresionismo* hasta el *surrealismo*, el *expresionismo abstracto*, el *Op Art* y el *Pop Art*, los numerosos movimientos artísticos que configuran la historia del arte del S. XX resultan abrumadores en cuanto a su cantidad y a su diversidad, así como a la rapidez con que se desarrollaron. Los grabadores han desempeñado un papel clave en cada uno de ellos, y podemos afirmar que en todos los modos de expresión del S. XX el grabado ha jugado un papel significativo.

.
A comienzos del siglo XX París todavía era el centro del arte occidental, incluyendo, por supuesto, las técnicas de grabado. **Henri Matisse**, **Georges Rouault** y **André Derain** formaban parte del grupo de postimpresionistas que, utilizando el color de manera libre y llamativa, constituían el movimiento conocido como *fauvismo*. Estos artistas utilizaban el color sin ningún tipo de contenciones y así aparece en sus grabados, excepto en la obra gráfica de Matisse cuyas estampas más importantes son, quizá, litografías en blanco y negro.



Georges Rouault
Cristo en cruz, 1936
57,5 x 79 cm

El artista francés **Georges Braque** y el español **Pablo Picasso**, trabajando juntos a principios de 1909, inventaron el *cubismo*, disolviendo el motivo retratado en elementos cúbicos y entrecruzando formas y planos. Los primeros grabados de

Picasso (1904), tenían como base un extraordinario dibujo y denotan franqueza y compasión, evocando una naturaleza sentimental. En 1930 el editor *Ambroise Vollard* le encargó una serie de 100 grabados y Picasso creó la llamada *Suite Vollard* (editada en 1937 en los talleres de Lacourière, en París (lamentablemente este taller legendario fue demolido hace unos años, aunque estuvo vigente durante mucho tiempo y fue centro de referencia para gran parte de la gráfica europea del S. XX). Esta suite está compuesta por aguafuertes y aguatinas con temas que van desde el artista y sus modelos en el estudio hasta representaciones sensuales de minotauros y retratos del propio Vollard.

Braque, Jacques Vi Ilon, Juan Gris y Louis Marcoussis realizaron también importantes grabados cubistas estimulados por la importante labor de su galerista y editor: *H. Kahnweiler* y la línea de publicaciones que siguió en su trayectoria profesional de más de 60 años de oficio como galerista.

El *surrealismo*, que buscaba las imágenes que manan del inconsciente y de los sueños, dio un buen número de grabadores importantes. Cabe destacar la obra del español **Joan Miró**, con sus litografías en color oníricas o fantásticas, y las obras de **André Masson** y de **Yves Tanguy**, en las que se encuentra un carácter con curiosas insinuaciones. En 1910, **Marc Chagall** llegaba a París procedente de Rusia. A lo largo de su dilatada carrera, **Chagall** destacó como pintor y grabador, combinando una ingenuidad folclórica con unas imágenes abigarradas y soñadoras. Sus principales obras gráficas son la serie del principio *Mi Vida* (1922), los 105 aguafuertes que ilustran *Escenas de la Biblia* (1956) y los 100 aguafuertes (1948) para la novela *Las Almas Muertas* de Nikolái Gógol.

A principios de siglo, y como reacción contra el *impresionismo* y el *postimpresionismo*, un grupo de artistas alemanes desarrollaron el *expresionismo*, estilo que hace hincapié en las emociones subjetivas y en las respuestas al mundo exterior. Como ocurría con el estilo gótico, la xilografía a la fibra, marcada y cercana, era la técnica perfecta. Los artistas **Ernst Ludwig Kirchner, Karl Schmidt-Rottluff,**

Erich Heckel y **Otto Mueller**, con base en Dresde, formaron el grupo denominado *Die Brücke (El Puente)*. Sus estilos variaban desde los fuertes contrastes producidos por secciones de madera toscamente cincelada de los grabados abocetados de **Schmidt-Rottluff** y los desabridos retratos de **Heckel**, hasta las composiciones líricas de figuras femeninas de **Mueller**.

En Munich emergió otro grupo, *Der Blaue Reiter (El Jinete Azul)* encabezado por el artista ruso **Wassily Kandinsky**. Sus miembros, junto con el suizo **Paul Klee**, desarrollaron una abstracción refinada, dominada por el ritmo de la línea y por un sentido dramático del color y desprovista de objetos figurativos. **Klee** se separó pronto del grupo y se fue a trabajar solo a Suiza. Él empleaba imágenes de apariencia infantil, llenas de ingenuidad y fantasía para crear planteamientos personales muy complejos con implicaciones universales.

Los aguafuertes de **John Sloan** y de **Edward Hopper**, junto con las litografías de **George Bellows**, fueron los primeros grabados estadounidenses que captaron todos los aspectos de la vida urbana, de lo miserable a lo magnífico. Los tres artistas pertenecían a la *Ash-Can School*, fundada en 1907, y que constituyó el primer movimiento artístico que rompió con los estilos europeos.

La exposición denominada *Armory Show*, celebrada en 1913, llevó el modernismo europeo a los grabadores de Estados Unidos, y sus repercusiones siguieron ejerciendo influencia durante muchos años, ya que tuvieron gracias a esa exposición los artistas estadounidenses tuvieron la oportunidad de ver en vivo las obras que sus contemporáneos estaban realizando en Europa. Hoy día *Armory Show* se ha convertido en una Feria de Arte Contemporáneo que se celebra en Nueva York, en marzo de cada año, en el mismo sitio que esa legendaria exposición: El Muelle 92.

A partir de 1950, el grabado convive con naturalidad como forma de expresión para los artistas de vanguardia. Entre los artistas contemporáneos que han

destacado también como grabadores se encuentran artistas tan relevantes como **Robert Motherwell, Robert Rauschenberg y Jasper Johns**.

Cuando surgió el *POP Art*, con un grupo de jóvenes artistas como **Andy Warhol, Roy Lichtenstein y Robert Indiana** que trabajaban a partir de revistas, periódicos, películas, fotografías, etc., (es decir, material de los medios de comunicación o *mass-media*) se generó toda una nueva sintaxis plástica, logrando modificar la relación establecida entre artista –espectador. En la producción POP la gráfica tomó un papel absolutamente fundamental.

Sin embargo, si hablamos de artistas con gráfica esencial durante el S. XX no podemos por menos que mencionar, aunque sea brevemente, una relación de artistas como **Max Beckman, Oscar Kokoschka, Odilon Redon. Marx Ernst, Giorgio de Chirico, Hans Belmer, George Grosz** (extraordinario creador de fotograbados de línea), **Jean Dubuffet, Pierre Alechinsky, Frank Stella, Sol LeWitt, Ellsworth Kelly, Richard Serra, Helen Frankenthaler, Elisabeth Murray, Richard Diebenkorn** (y sus hermosas oxidaciones en superficie), **Nathan Oliveira, Per Kirkeby, David Hockney, Alex Katz, Vija Celmins, Sigmar Polke, Gerhard Richter, Francesco Clemente, David Salle, Peter Doig, William T. Wiley, Bruce Murden, Vic Muniz, William Kentridge, Cris Burden, Christopher Brown, John Baldessari, Jim Dine, Bruce Nauman, Tacita Dean, Olafur Eliasson, Lucian Freud, Tara Walker, Alison Wilding, Rachel Whiteread, Richard Hamilton, Ed Rucha, Terry Winters, Damian Hirst, A.K. Dolven, Joao Penalva, Janet Cardiff, Georg Baselitz, Antony Gormley, Louis Bourgeois, Claes Oldenburg, Chuck Close, Robert Mangold, Richard Serra, Sean Scully** y... entre, por supuesto muchísimos otros nombres de la máxima importancia.



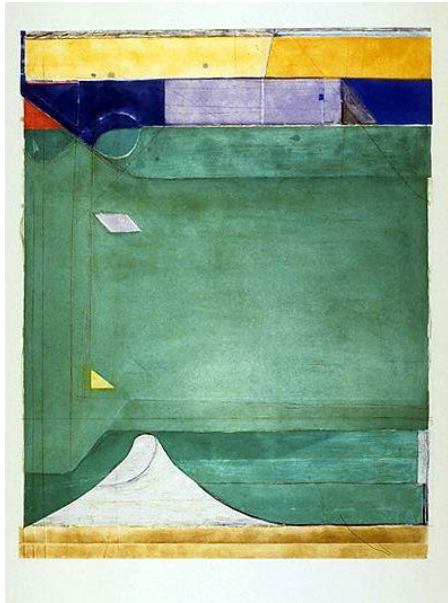
Sean Scully
Union #2, 1985
Aguafuerte y aguainta
Edición 25
Cortesía Barbara Krakow Gallery, Boston



Jim Dine
Pruning, 2008
Aguafuerte y aguainta
28 3/4 x 23 1/8 inches
Edición 14
Cortesía Pace Editions, Nueva York



Damien Hirst
I Once Was What You Are, You Will Be What I Am, 2007
Suite de 6 fotografados. 119.6 x 108.4 cm
Cortesía Paragon Press, Londres



Richard Diebenkorn

Green, 1986

Aguatinta, spit bite, y punta seca.
Tamaño de plancha 114.3 x 89.8 cm
Papel Somerset de 136.3 x 103.5 cm
Editado por Crown Point Press



Nathan Oliveira.

CAT MAN, 1994

Barniz blanco, aguatinta, spit bite y punta seca.
Papel Somerset Soft White Textured: 40-1/4 x 32-1/2"
Tamaño de plancha: 29-1/2 x 24"
Edición: 35

Asimismo es un orgullo comentar que actualmente el arte **contemporáneo español** cuenta con importantísimos artistas que desarrollan una gráfica extraordinaria. Nos gustaría poder hacer un recorrido por todos ellos, pero dado que el número de artistas es enorme nos vemos obligados a seleccionar sólo algunos nombres de artistas en activo, o fallecidos recientemente. Así, debemos mencionar entre los artistas de más edad algunos como **Manolo Valdés** (hoy por hoy artista en solitario,

tras su paso por **Equipo Crónica**), **Luis Gordillo**, **Saura**, **Tápies**, **Martín Chirino**, **Canogar**, **Chillida** o **Joan Brossa**, entre otros artistas de relevancia internacional.



Juan Muñoz
Mobiliario I, 1996
Manera Negra
108 x 85 cm.
Edición 15
Cortesía Línea, Lanzarote

En cuanto a artistas españoles de generaciones más recientes mencionaremos a **Abraham Lacalle**, **Miki Leal**, **Federico Guzmán**, **Pello Irazu**, **Curro González**, **Jacobo Castellano**, **Carmen Calvo**, **Cristina Iglesias** o el fallecido **Juan Muñoz**, entre una lista casi interminable, ya que afortunadamente muchísimos de los artistas españoles han tenido alguna aproximación a la gráfica.

Con esta resumidísima lista únicamente queremos confirmar la vigencia plena, activa y significativa de la gráfica contemporánea.

Dado que en nuestra investigación reivindicamos el papel del grabado también como medio de comunicación (de ahí la importancia de la asimilación de las técnicas xerográficas y el tóner, ya que estos procesos facilitaron enormemente la “autoedición” y distribución que ya hemos comentado) nos gustaría anotar que, en nuestra opinión, en la historia de la gráfica occidental se producen dos grandes revoluciones.

- La primera cuando, a partir del Renacimiento, el grabado ofrece la posibilidad de reproducir la obra ajena con calidad (*grabado de reproducción*) que

permite **por primera vez en poder conocer la obra de los clásicos, así como otros paisajes y otros modos de abarcar el conocimiento**, sin verse obligados a visitarlas in situ. Esto debió ser, necesariamente, un momento impresionante en la expansión de las ideas.

- La segunda, en la era moderna, cuando el grabado original ya no se ciñe a ese carácter eminentemente didáctico y **el artista logra autonomía en la edición y la ejecución, así como acceso a cualquier imagen** (obra de arte o no) gracias a los **sistemas fotográficos y de impresión**, entre los que se encuentra, obviamente, la electrografía y todas las manipulaciones posibles a partir de la copia. Vivimos en la era donde lo virtual, la manipulación de imagen y la transmisión inmediata de información a través de Internet se ha convertido en el territorio común de diálogo, en una especie de plaza pública de discusión.

Este es un criterio personal que trata de comprender en rasgos generales cuáles son los grandes saltos que la fusión entre experiencia y proceso aporta a nuestra historia gráfica.

CAPÍTULO II

EL PROCESO TÉCNICO

CAPÍTULO II

EL PROCESO TÉCNICO.

INTRODUCCIÓN

Tras haber revisado cómo los procesos electrográficos se han vinculado con las manifestaciones artísticas generando una nueva semiótica del signo, abordamos ahora la parte técnica de este estudio, es decir, el análisis tanto de los materiales como de los procesos propuestos.

Esta segunda parte está centrada en los procedimientos y en sus posibilidades, para lo cual hemos tratado de hacer una introducción concreta a los materiales involucrados ya que, como apuntábamos en la introducción general, éstos determinan poderosamente cualquier procedimiento y sus resultados gráficos.

Con respecto a esto nos gustaría hacer una reflexión que parte de la dificultad que hemos encontrado a la hora de documentar este estudio de bibliografía específica sobre técnicas de grabado calcográfico contemporáneo: Si bien es cierto que hemos encontrado numerosos *estudios críticos* sobre la gráfica y su significado en la familia del arte contemporáneo, esta bibliografía es mucho más reducida en cuanto a los procesos técnicos y a cómo estos han ido cambiando con la síntesis de materiales de nueva generación, como es el caso que ahora nos ocupa.

Darnos cuenta de esta circunstancia nos debe hacer recapacitar, ya que no deja de ser sintomático y preocupante. En el pasado sí existía una voluntad de documentar los procesos más modernos, quizá cuando éstos se consideraban no sólo herramientas para el artista sino *procesos científicos en sí mismos*. Un ejemplo son los maravillosos manuales que se publicaron en el S. XIX sobre las técnicas fotográficas y su aplicación al grabado, defendidos y divulgados en las Academias.

Sin embargo sabemos que a lo largo y ancho del mundo los *talleres y los artistas investigan permanentemente en nuevos procesos* y en cómo afinarlos para lograr los resultados visuales que necesitan, de modo que no consideramos que el problema esté en una falta de investigación, sino en *la ausencia de un foro común de discusión vigente que revele estas investigaciones al público general.*

Encontramos que muchos autores invierten tiempo, talento y energía en redactar manuales para la introducción de los procesos gráficos a los neófitos, ¿pero cómo documentarse y ampliar conocimientos cuando se ha superado ese primer estadio de aprendizaje? Consideramos tan importante ayudar a la formación de nuevos grabadores, como *estimular la búsqueda de la excelencia*, de la precisión, en aquellos que ya han sucumbido a las posibilidades de la gráfica, y desean expresarse a través de sus caminos.

Es por ello que a lo largo de estas páginas, y siempre gravitando en torno a las posibilidades del tóner, trataremos de responder algunas preguntas relativas a por qué las cosas se hacen como se hacen, así como cuáles son las maneras más eficaces de llevar a cabo determinados procesos comunes no sólo a los tratamientos con tóner, sino a las técnicas calcográficas y de estampación.

Nos preocupa que hoy por hoy algunos profesionales de gráfica dejen de lado las técnicas tradicionales en pos de procesos no tóxicos. En nuestra opinión dichos procesos no tóxicos pueden ser muy recomendables en determinados ambientes, pero debemos conocerlos bien, y saber que si bien es obvio que son procesos absolutamente válidos *no debe suponer una sustitución de la tradición calcográfica*, ya que ni los principios ni los resultados plásticos son afines. Conocer los materiales, sus riesgos y sus ventajas es un arte en sí mismo, de modo que esperamos que este estudio contribuya a seducir a los amantes de la gráfica a investigar, profundizar y practicar estos procesos.

Por último nos gustaría comentar que, bajo nuestro punto de vista, la diferencia entre un *profesional* y un *amateur* en cualquier disciplina de la vida es, básicamente, que un profesional tiene un nivel de compromiso y exigencia que le lleva a asumir los riesgos de sus procesos creativos, y no se contenta con los primeros resultados.

Tratemos de ser profesionales, y analicemos porqué hacemos lo que hacemos, y cómo mejorarlo.

II.1. Revisión de las *técnicas calcográficas tradicionales* en su aplicación artística. Relación entre estas técnicas y la manipulación con tóner

Como hemos venido comentando, consideramos interesante *plantear esta investigación como un eslabón más en la secuencia histórica de las técnicas calcográficas*. Es por ello que consideramos apropiado definir a qué nos referimos cuando, habitualmente, hablamos de las “*técnicas calcográficas tradicionales*” ya que, como veremos, dichos procedimientos se han ido imponiendo a partir de *descubrimientos de nuevos materiales* y nuevas maneras de intervenir las matrices con ellos. Es la experiencia y, más aún, la capacidad de controlar los resultados plásticos, lo que termina por hacer que unos determinados procesos se conviertan en “tradicionales” o técnicas establecidas y referencias de acción para el artista o el taller en los que se lleven a la práctica.

a. El cobre rojo como matriz⁶⁸ idónea para procesos calcográficos



Átomo de cobre

⁶⁸ **Matriz:** Soporte o soportes que contiene/n una imagen que puede transferirse a otro soporte, generalmente de papel, para su reproducción seriada. El material de la matriz, así como el tipo de trabajo que el artista realiza sobre la misma, varía en función de la técnica de reproducción y de estampación elegida. En el caso de la calcografía la matriz será un soporte fino de metal pulido en el que el artista graba la imagen. Como metales pueden utilizarse cobre, zinc, hierro, acero, etc.

El cobre (Cobre = Cu) es el *material base* que emplearemos para realizar las matrices calcográficas. Es cierto que existen otros metales susceptibles de ser tratados calcográficamente, pero *no son tan estables ni tan nobles.*, como a continuación justificaremos. Dado que este es un material básico en todo el proceso debemos conocerlo bien y dedicar algo de tiempo a estudiar sus *cualidades físicas, mecánicas y químicas*, así como diferenciar los distintos tipos de cobre que podemos encontrar en el mercado.

Antes de nada debemos comentar que *el cobre se ha empleado desde los inicios de la Calcografía*⁶⁹. Antiguamente se *solía batir el cobre*, es decir, martillearlo para endurecerlo y, esencialmente, **lograr una misma estructura molecular en todas direcciones**, lo que proporciona una misma sensación a la hora de trazar la plancha en cualquier sentido. Actualmente el cobre suele estar *laminado*, lo que conlleva que sus moléculas estén *alineadas longitudinalmente*. De ese modo el metal *no ofrece la misma resistencia por igual* si trazamos, por ejemplo, una punta seca variando la dirección de la línea. Esto es algo que necesariamente condiciona la apariencia de la línea incisa.

A la hora de iniciar este estudio nos planteamos la posibilidad de establecer una comparación entre los distintos metales susceptibles de ser empleados como matrices calcográficas (cinc, hierro, etc.) pero, sin embargo, consideramos que esto sería en sí mismo objeto de una investigación exhaustiva y extensa, ya que cada metal en relación con su/s mordiente/s actúa de una manera específica y más o menos apta para las técnicas que deseemos ejecutar.

La razón por la que finalmente nos hemos centrado en matrices de cobre es, honestamente, porque **es el mejor material para trabajar**. Estas son nuestros argumentos:

⁶⁹ De hecho, en algunos idiomas un “**grabador**” es, literalmente, un “**estampador de cobre**” (esto ocurre en alemán, con el término *kopferdrücker*, o en danés, con el término *Kobbertrykker*)

- El cobre posibilita **mordidas verticales**, mucho más limpias o nítidas, no abiertas como ocurre, por ejemplo, con las mordidas de ácido nítrico sobre matrices de cinc. Es un *material mucho más puro* que los otros metales mencionados, y ese factor influye directamente en la calidad de mordida.

- El cobre es un extraordinario **conductor del calor**. Esta cualidad de difusión es un dato importante a la hora de someter la plancha a procedimientos que requieran la aplicación de calor para una técnica (fijado de resinas o tóner, por ejemplo).

- El cobre se muerde idealmente con percloruro de hierro, lo que **evita que se produzcan vapores nocivos** durante el ataque a la plancha.

- El comportamiento del cobre es **más estable de cara a la estampación**, sulfatándose u oxidándose en menor grado con las tintas si lo comparamos con otro metal muy utilizado, el cinc. Aún así es cierto que efectivamente se produce una reacción con determinadas tintas según qué pigmentos las compongan (tintas blancas, amarillas, algunos rojos, etc.). Una *estampación correcta tocando la tinta sin friccionarla en exceso* para evitar estos cambios de color corregirá el problema.

La producción del cobre comienza con la *extracción del mineral*. Esta puede realizarse a cielo abierto (la explotación más común) o en galerías. El mineral extraído por métodos mecánicos, con óxidos y sulfuros, se tritura posteriormente obteniendo un polvo que contiene usualmente menos del 1% de cobre. Este deberá ser enriquecido o concentrado obteniendo una pasta con un 15% de cobre que, posteriormente, se seca y, a partir de este punto, se siguen los métodos metalúrgicos para formar el cobre puro.

b. Características físicas del cobre

- Es metal de transición, cuya densidad o peso específico es 8.920 Kg. / m³.
- Tiene un punto de fusión de 1083°C (1356 aprox. K).

- El peso atómico del cobre es de 63,54.
- Es de color rojizo.
- Buen conductor del calor.
- Después de la plata es el de mayor conductividad eléctrica.
- Material abundante en la Naturaleza.
- Material fácil y barato de reciclar de forma indefinida.
- Pueden formarse aleaciones para mejorar sus prestaciones mecánicas.

c. Características mecánicas del cobre

- De fácil mecanizado.
- Muy maleable, permite la producción de láminas muy delgadas.
- Muy dúctil.
- Material blando. Escala de Mohs 3. Resistencia en tracción 25-30 Kg. /mm².
- Permite la fabricación de piezas por fundición y moldeo.
- Material soldable.
- Permite tratamiento térmico -temple y recocido.
- En general sus propiedades mejoran con las bajas temperaturas, lo que permite utilizarlo en aplicaciones criogénicas.

d. Características químicas del cobre

- En la mayoría de sus compuestos el cobre presenta estados de oxidación bajos, siendo el más común el +2, aunque también hay algunos con estado de oxidación +1.

- Expuesto al aire, el color rojo salmón inicial se torna rojo violeta por la formación de *óxido cuproso* (Cu₂O) para ennegrecerse posteriormente por la formación de *óxido cúprico* (CuO). La coloración azul del Cu⁺² se debe a la formación del *ion hexacuobre* [Cu(OH₂)₆]⁺².

- Expuesto al aire húmedo forma una capa adherente e impermeable de carbonato básico de color verde, característico de sus sales, denominada «*cardenillo*» («pátina» en el caso del bronce) que es venenoso.

- Los halógenos atacan con facilidad al cobre, especialmente en presencia de humedad; en seco el cloro y el bromo no producen efecto y el flúor sólo le ataca a temperaturas superiores a 500 °C. Los oxiácidos atacan al cobre, aprovechándose dicha circunstancia para emplearlos como decapantes (ácido sulfúrico) y abrillantadores (ácido nítrico). Con el azufre forma un *sulfuro* (CuS) de color negro.

- El óxido de cobre se disuelve en ácido cítrico, lo que lustra el metal y forma citrato de cobre.

e. Tipos de cobres

Los tipos de cobre actualmente comercializados para usos industriales son los siguientes:

-Cobre *electrolítico* Cu-a1, (Cu ETP: *Electrolic Tough Pitch*). Pureza mínima 99,90% de Cu, 200 a 400 ppm de O. Conductividad eléctrica en estado recocido de 100 IACS.

-Cobre *térmico*, (refinado a fuego), Cu-a2: Cu-FRHC (*Fire Refined High Conductivity*). Es semejante en composición y conductividad eléctrica al Cu-a1, pero contiene mayor cantidad de impurezas.

-Cobre *térmico*, Cu-a3 (Cu-FRTP: *Fire Refined Tough Pitch*). Es menos puro que el Cu-a2, composición mínima de cobre 99,85% de Cu y su conductividad no está garantizada.

-Cobres *desoxidados*. Pueden ser cobres refinados electrolíticamente o térmicamente. La desoxidación se logra en la fundición agregando fósforo en forma de fosfuro de cobre. La desoxidación elimina la fragilización en atmósferas reductoras de alta temperatura, lo que proporciona, además, buena soldabilidad. El

exceso de fósforo queda disuelto en solución sólida en el cobre, produciendo una fuerte reducción de la conductividad eléctrica. Hay dos tipos de cobre con contenido mínimo de 99,90%:

- **Cobre Cu-b1** (Cu-DHP: desoxidado con fósforo y alto fósforo residual). Contiene 130 a 500 ppm de P con una conductividad eléctrica de 70 a 90 IACS. Se utiliza en tuberías de cobre y en planchas para techumbres.

- **Cobre Cu-b2 (Cu-DLP**: desoxidado con fósforo y bajo fósforo residual). Contiene 40 a 120 ppm de P y una conductividad eléctrica de 85 a 98 IACS. Se usa en soportes de componentes eléctricos.

- **Cobres libres de oxígeno**. Estos se producen a partir de cobre electrolítico y se funden en hornos de atmósfera inerte o con desoxidante en cantidades muy controladas. Tienen alta conductividad eléctrica, alta deformabilidad e insensibilidad a las atmósferas reductoras. Son característicos del cobre libre de oxígeno los siguientes tipos:

- **Cobre Cu-c1 (Cu-OF** : *Oxygen Free*). Contenido mínimo de Cu es de 99,95%, poseen una conductividad eléctrica, una vez recocido, de 100 IACS.

- **Cobre Cu-c2 (Cu -OFE**: *Oxygen Free Electronic Grade*). Contenido mínimo de Cu es de 99,99%, poseen una conductividad eléctrica, una vez recocido, de 101 IACS.

f. Tratamientos térmicos del cobre

- **Recocido**: El cobre duro recocido se presenta muy bien para operaciones en frío como son el doblado, estampado y embutido. El recocido se produce calentando el cobre a una temperatura adecuado en un horno eléctrico de atmósfera controlada, para luego dejarlo enfriar al aire. Hay que procurar no superar la temperatura de recocido porque entonces el cobre se quema y se torna quebradizo, quedando inutilizado.

- **Refinado**: Se trata de un proceso controlado de oxidación seguida de una reducción cuyo objeto es volatizar o reducir a escorias todas las impurezas contenidas en el cobre con el fin de obtener cobre de gran pureza.

- **Temple**: Tanto el latón como el cobre admiten temple para aumentar su dureza y tenacidad. El proceso es mezclar cobre fundido con un porcentaje del 3 al 5% de óxido de manganeso.

Para esta investigación hemos trabajado siempre con **matrices de cobre**, (grosor 0'8 ó 1 mm. duro o, preferiblemente, semiduro) dado que, como hemos visto, posee una nobleza y estabilidad superior a la de cualquier otra matriz metálica⁷⁰.

Si nos ceñimos a la historia de las **técnicas calcográficas occidentales** podemos comprobar que dichas “técnicas tradicionales” tienen un largo recorrido que, afortunadamente, sigue *en permanente evolución según el artista ha ido necesitando elaborar un discurso acorde a su tiempo*.

Estas prácticas son bien conocidas, pero haremos un recorrido somero para concretar exactamente a qué nos referimos, para lo que trataremos de establecer una genealogía técnica precisa, así como un acercamiento a **cómo el tóner puede jugar un papel importante en dichas técnicas**.

En los procesos calcográficos, grabado en hueco o **intaglio** se consideran **técnicas tradicionales** las siguientes:

- **Técnicas directas** : Procesos en los que la manera de grabar o trazar huellas permanentes sobre la matriz metálica se realiza *sin la intervención de ácidos o mordientes*. En estos procedimientos la *acción mecánica del artista* sobre la plancha, mediante herramientas, es la que graba la superficie. En líneas generales estas técnicas serían el *Buril*, la *Punta Seca* y la *Manera Negra o Mezzotinta*, además de todos aquellos procesos derivados que permitan grabar la matriz sin

⁷⁰ El **cobre** tiene, sin embargo, un problema: en los últimos años su precio ha subido espectacularmente, llegando a duplicarse o incluso triplicarse su precio por kilo.

recorrir a la acción de ácidos o mordientes (incisiones mediante percutores eléctricos, etc.)

- **Técnicas indirectas:** Procesos en los que la manera de trazar huellas permanentes sobre la matriz se ejecuta con la *intervención de mordientes*. Algunas de estas técnicas son el *Aguafuerte*, *Barniz Blando*, *Aguatinta*, *Falsa Manera Negra*, *Mordidas Planas* y *Lavis* y *Spit-bite* o mordidas a través de ácidos directos.

TIPOS DE HUELLA SEGÚN DISTINTOS MODOS DE ATAQUE
A UNA PLANCHA ENTINTADA



1 Línea de Punta seca (con rebaba) (D)

2 Línea incisa a buril (D)

3 Línea de Aguafuerte (I)

4 Mordida abierta (I)

5 Mordida continua de Aguatinta (I)

6 Mordida de Aguatinta en Mordida Plana (I)

D: Técnicas directas (acción mecánica sin mordiente)

I: Técnicas indirectas (ataque con mordiente)

Si pormenorizamos un poco más en cada una de estas técnicas, y las ponemos en relación con el tóner y sus posibilidades de mejora de los procesos clásicos encontraremos numerosas posibilidades de acción. A continuación presentamos una introducción general anotando dónde y cómo puede el tóner jugar un papel interesante.

II.1.1. Técnicas directas (no es necesaria la intervención de mordientes).

- **BURIL:** Antiguo proceso de *intaglio*. Esta técnica data del S. XV, y su principio consiste en vaciar con ayuda de un *buril* (herramienta de sección cuadrada o rectangular, cortada en bisel y muy afilada, habitualmente de acero). En la actualidad algunos grabadores siguen utilizando esta técnica como proceso único o como complemento en otros procesos. Además de grabar trazos y puntos también

se graban líneas continuas.

- **PUNTA SECA:** Procedimiento de *intaglio* en el que se *araña la plancha gracias a la acción de una aguja o punta afilada*. Las líneas producidas de esta forma tienen una *rebaba* característica, que hace que dicha línea una vez estampada aparezca con un borde irregular en el que la tinta queda “enredada”, de apariencia sedosa, descrita a menudo como una “pata de araña”. Para llevar a cabo una punta seca debe emplearse un metal o material más duro que la propia matriz, por ejemplo acero afilado, esmeril, punta de *tungsteno*⁷¹ o punta de diamante. La edición de una matriz realizada parcial o completamente en punta seca no tiene una tirada tan larga como pudiera ser el caso de otros procedimientos calcográficos, si bien existe cierto mito al respecto: Una correcta estampación permite ediciones numerosas. Para ello ha de cuidarse especialmente el modo de limpiar la tinta, así como la tinta empleada si la plancha no ha sido cromada. A este respecto nos gustaría comentar que el desgaste o agotamiento de una plancha no se produce exclusivamente por el efecto de la presión del tórculo, ya que el rozamiento al limpiar la tinta contribuye de igual manera en dicho agotamiento de la matriz. Esto nos indica la importancia de entintar y limpiar correctamente una matriz: Si lo hacemos correctamente no sólo lograremos una stampa que recoja las posibilidades de la matriz, además contribuiremos a preservar dicha matriz en buenas condiciones durante la tirada de la edición.

Una de las mejores tintas calcográficas para estampar *punta seca* es la tinta fabricada por *Charbonnel* llamada *RSR*, cuya textura algo arenosa permite que la tinta se enmarañe sutilmente en la rebaba de la línea. En caso de no contar con dicha tinta es posible “engordar” otras tintas (de las marcas comerciales *Charbonnel* o *Lorilleux*, - actualmente llamada *SunChemical*) con *carbonato de magnesita*, nunca en una proporción superior a un tercio aproximadamente del volumen de tinta.

- **MANERA NEGRA o MEZZOTINTA:** Procedimiento de grabado en hueco

⁷¹ **Tungsteno** o **Wolframio:** Metal de color gris acerado, muy duro y denso, tiene el punto de fusión más elevado de todos los metales y el punto de ebullición más alto de todos los elementos conocidos. Su variedad de **Carburo de Tungsteno sinterizado** se emplea para fabricar herramientas de corte.

realizado en dos tiempos: Primero se lleva la superficie de la plancha a un negro profundo y homogéneo a través del labrado con un *berceau* (cuna), *rocker*⁷² o ruleta⁷³, realizando incisiones en todas las direcciones posibles. Con ello la superficie de la plancha entintada resultaría completamente negra. A partir de ese negro profundo y aterciopelado *el grabador “rescata” los valores tonales que van desde el negro hasta el blanco, pasando por toda la escala de grises*. Para ello va puliendo o alisando la superficie que originalmente se labró con bruñidores, rascadores y herramientas abrasivas. Esto permite modelar la gama tonal de forma casi tridimensional, consiguiéndose un registro tonal riquísimo. Este procedimiento podría compararse a la técnica de dibujo al carbón en el que mediante valoraciones en la casa tonal se consigue dibujar y valorar masas a base de borrar en mayor o menor grado una superficie homogéneamente llevada al máximo valor tonal de oscuridad.

Esta técnica también es llamada “*Black Method*” o “*Manière Noire*”. Se atribuye el descubrimiento de este proceso a **Jacob Christian Le Blon** en el S. XVIII, si bien es conocida la disputa entre éste y **Gautier d'Agoty** por haberle usurpado la autoría. **Le Blon** publicó la primera edición de su manual en vida, y en los preliminares de la segunda edición realizada después de muerto se reconoce su autoría⁷⁴: Posteriormente fue el **Príncipe Rupert de Palatinate** quien lo desarrolló con más profundidad al perfeccionar la *ruleta*. Más tarde **Abraham Blooteling** desarrolló una herramienta fundamental para este procedimiento: el *rocker* o *berceau* ya descrito. Estos artistas desarrollaron su producción en Inglaterra, donde el procedimiento se hizo tan popular que incluso se llamó “*Grabado a la Manera Inglesa*”. Desde Reino

⁷² **Rocker**: Herramienta empleada para labrar la superficie de una plancha preparándola para realizar una *Manera Negra*. Consiste en una herramienta cortante que posee un ancho filo curvado y dentado que permite conseguir una trama de incisiones tales como para lograr un negro profundo. Para ello el grabado debe labrar la plancha con un movimiento y cambio de direcciones sistemáticos (“hacer la cuna”)

⁷³ **Ruleta**: Herramienta empleada para labrar la superficie de una plancha preparándola para realizar una *Manera Negra*. Consiste en una rueda dentada o texturada que permite que al pasarla con cierta presión sobre la plancha se arañe la superficie con un tramado regular, permitiendo que vaya subiendo de valor tonal hasta, por efecto del tramado, llegar al negro.

⁷⁴ **Jacques-Christophe Le Blon**, *L'art d'imprimer les tableaux (gravure en couleurs)*. *L'harmonie de coloris dans la peinture*. Jacques Gaultier de Montdorge, Paris. 1756; Minkoff Reprint, Genève, 1973. **Florian Rodari**, *Anatomie de la couleur*. *L'Invention de l'estampe en couleurs*. Paris, Lausanne, 1996.

Unido se exportó al *Nuevo Mundo*, siendo **Peter Pelham** el primero en realizar una Manera Negra en América⁷⁵.

- **FALSA MANERA NEGRA (Directa)**: A menudo en vez de labrar la plancha mediante los procesos descritos se opta por utilizar papel de lija de grano más o menos duro para tal fin. Para ello se pasa por el tórculo en repetidas ocasiones una plancha metálica con papel de lija encima, con el grano en contacto con la plancha.

Esta operación se repite cuantas veces sea necesario, moviendo la posición de la lija para tratar de crear una superficie labrada de manera uniforme. Sin embargo, *no recomendamos* esta manera de labrar la plancha por las siguientes razones:

- La plancha metálica deberá ser lo más *blanda* posible, es decir, en este caso sería preferible utilizar el cinc antes del cobre, con los consiguientes problemas (bajo nivel de resistencia del material y problemas de oxidación de determinadas tintas – blancos, amarillos, plata, algunos rojos, etc.)

- El grano de lija *no permite una incisión sólida*, con lo que labraremos la plancha de manera superficial, limitando las posibilidades de graduar nuestra escala tonal.

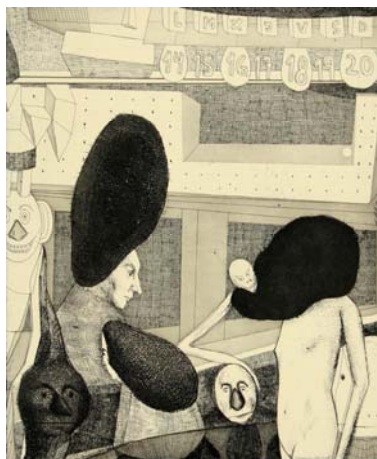
Henri Goetz inventó una variación de este proceso en los años '70, que agrupó en el conjunto de técnicas genéricas denominadas por él "**Grabado al Carborundo**". Para este proceso lo que él hacía era espolvorear carborundo en polvo sobre la plancha para crear un sombreado más o menos consistente sobre matrices de *duraluminio*⁷⁶. El grano de carborundo penetra y labra la plancha por la acción de la presión de los rodillos del tórculo. Este sombreado puede, posteriormente, matizarse con bruñidos y lijados como si de una *Manera Negra* se tratara.

II.1.2. Técnicas indirectas (es necesaria la intervención de mordientes):

⁷⁵ **Donald Saff**, y **Deli Sacilotto**. *Printmaking: History and Process*. Harcourt Brace, 1978. Pág. 105.

⁷⁶ **Duralumino**: Aleación de aluminio, cobre, magnesio y manganeso. Es un material muy ligero.

- **AGUAFUERTE:** Procedimiento de *intaglio* en el que la plancha metálica es recubierta de un barniz, cera o material resistente a la acción de los mordientes⁷⁷ (ácidos o sales, según el caso) para, una vez esa capa resistente esté seca, dibujar en ella con una punta seca o elemento afilado que nos permita “desnudar” la plancha eliminando únicamente dicha capa de barniz⁷⁸ al dibujar la línea. Una vez la plancha haya sido dibujada (bien en su totalidad o bien su primer estadio si trabajamos mediante mordidas y tramados progresivos o *Stop-Out*) se sumerge en un baño con el mordiente conveniente para el metal del que sea la plancha (preferiblemente percloruro de hierro⁷⁹ para matrices de cobre). *La concentración del mordiente y la duración de dicho baño configurarán la mordida* y la manera en la que la tinta se alojará en las depresiones o incisiones que el mordiente haya realizado.



Javier Pagola

s/t, 2002

Aguafuerte y aguainta al azúcar

Papel Zerkall-Bütten, 225 gr. de 38 x 32 cm.

Edición 55

Cortesía Benveniste Contemporary, Madrid

⁷⁷ **Mordiente:** Solución química que actúa como mordiente, es decir, que tiene la capacidad de corroer o morder las zonas no protegidas o reservadas de la planchas de grabado. Normalmente, se utiliza el término de aguafuerte para referirse al tipo de ácidos que se utilizan en las técnicas indirectas de grabado calcográfico.

⁷⁸ **Barniz:** Sustancia grasa, formada por una mezcla de aceites y resinas disueltos en alcohol y trementina, con la que se recubre la plancha para protegerla de la acción del ácido o aguafuerte, en las técnicas indirectas de grabado calcográfico.

⁷⁹ Llámase también a este producto **cloruro férrico** y **sesquicloruro de hierro**. Tiene aspecto de terrones amarillentos, que generalmente están húmedos por ser una sustancia muy delicuescente. Se disuelven en agua para obtener una graduación máxima de 46 grados Baumé. A ésta se le agrega agua para obtener baños a 41, 38, 37 y 35 grados Baumé. *Muerden más las soluciones cuanto más diluidas son (hasta una frontera de unos 25 ° Baumé)* Por eso se emplean en el orden indicado en caso de querer morder con distintas concentraciones, ya que siempre se empieza por las mordidas más débiles. *La concentración más potente para una mordida es de unos 27 ° Baumé.* Entre las ventajas que presenta sobre el ácido nítrico, la más sobresaliente es la de profundizar sin ensanchar las tallas (salvo en baños de duración excesiva).

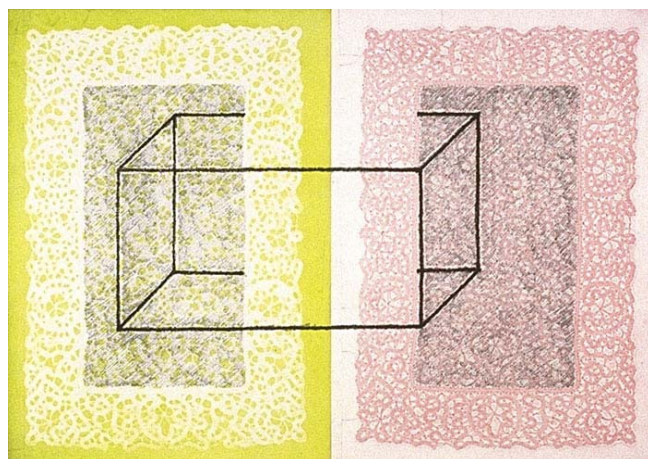
El cobre es la matriz ideal por esa capacidad de mordida vertical, ya que de ese modo paliaremos que se produzcan “borrones” durante la mordida. Este es un accidente bastante común al morder aguafuertes, y ocurre cuando dos trazos paralelos o cruzados se juntan o se agrandan bajo a la acción del mordiente. Ambos terminarán por unirse para formar un solo hueco, que resultará una mancha al ser estampado (“calva”). Si el mordiente ataca vertical y limpiamente (no ensanchando la talla), esto es menos habitual. **Por ello es preferible usar matrices de cobre mordidas con percloruro de hierro que, además, no produce vapores**, como ya hemos visto en páginas anteriores.

- **BARNIZ BLANDO**: En la década de los cincuenta del S. XVIII ya encontramos estampaciones en color de **Jean Charles Francois** , **Guilles Demarteau** o **Louis Marin Bonnet** entre otros. Entonces se denominaba “*grabado a la tiza*” y posteriormente se difundió como “*manera de lápiz*” entintadas con colores grasos o pigmentos de pastel. Lo que se pretendía con esta técnica era encontrar una definición seriada de los dibujos realizados a partir de sanguinas, clariones, etc., y también de las pinturas realizadas con técnica de pastel, tan de moda por aquellos años. Por la importancia que tuvo el barniz blando, **Denis Diderot** lo incluyó en uno de sus tomos de “*L’Encyclopédie-Dictionnaire Raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers*” con el título “*Maniere de Crayon*”, acompañado con estampaciones didácticas, en su edición de 1768.

Es una técnica que busca de que los trazos en la estampa final sean lo más similares posibles al dibujo a lápiz (es decir, *trazos que recogen con sensibilidad la intensidad, dirección y texturas de un dibujo*) y técnicas específicas afines (como, por ejemplo, el registro de texturas).

Para llevar a cabo esta técnica es necesario recubrir la plancha metálica de un *barniz más graso y untuoso* que el habitual barniz de grabar. Una vez haya reposado ese barniz sobre la plancha se colocará una hoja de papel con ligera textura o granulado para, a continuación, dibujar directamente sobre un papel dispuesto encima y ajustado a la plancha y a ese papel-puente. La función básica de dicho

papel no es otra que aportar cierto granulado o textura al trazo, evitando que el barniz quede completamente descubierto, ya que esto una vez en el baño de mordiente produciría mordidas desvaídas, sin definición y sin buen registro⁸⁰ en caso de tratarse de una estampa a partir de varias planchas.



Robert Hudson
Green And Red Rhyme, 1986
Barniz blando y aguainta
Papel Rives Heavyweight White
66 x 101 cm.
Edición 35

En cuanto a este procedimiento nos gustaría indicar *la importancia de las proporciones y calidades de los componentes de dicho barniz*. Comercialmente se venden algunos barnices específicos para realizar barniz blando en bola o gel que, en nuestra opinión, no llegan a aportar la calidad suficiente para un resultado óptimo. Por ello es fundamental experimentar con ingredientes, maneras de aplicación y proporciones con el fin de que dicho barniz logre darle al artista la inmediatez y frescura deseadas. Existen diversos estudios sobre este tema, en particular en cuanto a la aplicación de estos barnices para la *zieglerografía* (técnica para la generación de estampas en color a partir de varias matrices tratadas con barniz blando, inventado por el grabador alemán **Walter Ziegler** -1859-1932)⁸¹.

- **AGUATINTA**: Procedimiento de grabado en hueco sobre metal. *En esta manera de procesar una plancha se trabaja por masas*, -incluso si se tratara de

⁸⁰ **Registrar**. Procedimiento utilizado para encajar, en la estampa, el contorno de cada uno de los colores en el lugar exacto que les corresponde, en aquellos casos en que los colores se estampen con varias matrices diferentes. Si los registros no son precisos, la imagen aparece *desdoblada*, debido al desplazamiento de los contornos.

⁸¹ **María Concepción Sáez Del Amo**. *Aportaciones al grabado a color en talla a través del proceso de la zieglerografía*. Caja de Ahorros Vizcaína, Bilbao, 1989.

líneas tan anchas que requieren de una carga para textura para favorecer la recogida de tinta, ya que cuando hablamos de línea o masa nos referimos a la disposición de espacio de plancha expuesto, más que a la manera de trazar sobre la matriz-.

Para ello, la superficie se recubre de una *capa fina, homogénea y granulada que sirva de trama a la acción del mordiente*. Habitualmente la trama que suele emplearse es la resina⁸² de colofonia, (resina de pino), o betún⁸³, que se fija a la plancha mediante calor. En sentido es interesante comentar, aunque sea brevemente, la posibilidad de lograr distintos tipos de textura en la resina según el tiempo de quemado o la cocción de la misma sobre la plancha, ya que estas cargas se fijan a la plancha al fundirse más o menos por efecto del calor.

Este procedimiento posibilita, a su vez, tratar la matriz mediante reservas realizadas con lápices grasos, -lápices litográficos, que posibilita modular la superficie de manera delicada, creando hermosas transiciones entre los distintos grados de gris según la dureza del lápiz, y la intensidad e insistencia con la que se trabaje.

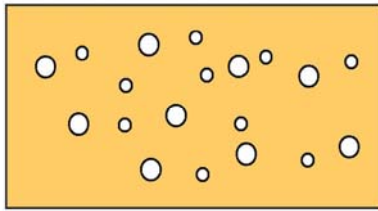


Tom Bell
s/t (long stripe), 2002
Aguatinta
Hahnemühle, 300 gr. de 100 x 140 cm.
Edición 25
Cortesía Benveniste Contemporary, Madrid

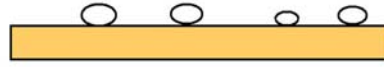
⁸² Se entiende por **resinas** naturales aquellas secreciones endurecidas procedentes de árboles vivos, extraídas de la savia bien por exudación natural o provocada artificialmente por incisión en su corteza. Pueden también tener origen fósil, como el ámbar, o animal, como la goma laca. Son insolubles en agua, pero se disuelven total o parcialmente en disolventes orgánicos como los hidrocarburos, cetonas, ésteres y alcoholes, dependiendo la solubilidad del origen de la resina. Las resinas varían mucho en propiedades como el olor, la forma de solidificación, la dureza, la solubilidad, el color y su estabilidad. Se valora, para su empleo, su transparencia y bajo contenido en impurezas.

⁸³ El **betún** es una mezcla compleja de carburo de hidrógeno de color oscuro o negruzco, que puede presentarse en forma líquida o sólida. *El Betún de Judea* se emplea para la fabricación de barnices mezclado con esencia de trementina. En forma de polvo sirve como cobertura de protección de la aguatinta. André Beguin. Diccionario de Términos Técnicos. El Grabado. Historia de un Arte. SKIRA, Ed. Carroggio, S. A., Suiza, 1.981.Pág. 245

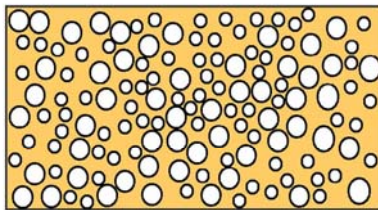
Medios tonos y texturas de la Aguatinta a partir de resinados con tóner y colofonia



Resina de colofonia insuficiente para una trama continua



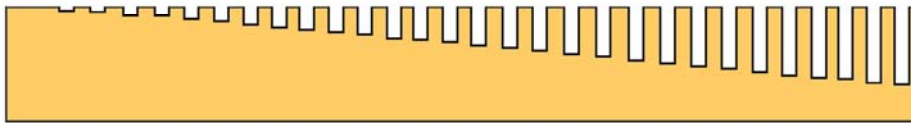
La mordida deja columnas frágiles que se romperán.



Mezcla de tóner y colofonia. Buena trama continua.



Mordida vertical y limpia.



Perfil de plancha mordida gradualmente. Vista de las tallas



Vista de las tallas entintadas. Efecto de grises hasta llegar a un negro denso y profundo



Plancha entintada tras haber sido bruñida para matizar gradaciones (Falsa Manera Negra)

Dentro de la familia de la *aguatinta* hay numerosas maneras de trabajar y modos de preparar la plancha, como ***aguatinta al azúcar*** que, básicamente, consiste en pintar sobre la plancha desnuda y perfectamente desengrasada con una *mezcla de azúcar y tinta China*. Una vez seca esta mezcla se recubre de una capa fina de barniz y,

cuando éste haya secado, se sumerge en agua tibia, lo que disolverá el azúcar dejando descubierta la plancha en las zonas dibujadas. Posteriormente la plancha puede morderse resinada (*aguatinta*), o llevar a cabo una *Mordida Plana* para gofrar la talla. Actualmente hay varios productos mucho más adecuados para esto que mejoran sensiblemente las calidades del azúcar con tinta, como determinados productos opacos empleados originalmente en serigrafía. También pueden emplearse determinados rotuladores si se busca trabajar con línea más o menos gruesa que tenga la soltura y el carácter de un dibujo directo.

Asimismo se ha experimentado con *barniz pulverizado*⁸⁴ o *pinturas en spray resistentes a la acción del mordiente*. Estos últimos procedimientos son eficaces en el caso de que se busque un *tramado o punteado más grueso*, casi con efecto de *crachis* en negativo.

Una de las **posibilidades del tóner** también nos indica la posibilidad de hacer un preparado de tóner para hacer un tratamiento al azúcar. Veremos este punto con detalle, pero fundamentalmente necesitaríamos mezclar el tóner con una sustancia que lo diluya (la esencia de *Gauteria* o el aceite de *Pírola*) para preparar una tinta similar más o menos fluida con la que dibujar en la plancha. Posteriormente la recubriríamos de una *laca al alcohol* para levantar con aguarrás el tóner en las zonas donde hayamos dibujado.

En cuanto a nuestro estudio, nos gustaría enfatizar que en un procedimiento tan clásico como la aguatinta, **el tóner puede jugar un factor determinante en su papel de carga para tramar la superficie:** Como hemos comentado, para hacer una aguatinta es necesario granular la superficie de la plancha y *cuanto más fina sea esa carga granulosa, y más resistente sea a la acción del mordiente, lograremos más posibilidades de opción de medios tonos y, fundamentalmente, mayor probabilidad de conseguir un negro verdaderamente profundo y compacto*, ya que esas pequeñas motas de carga cumplirán su función de tramar la acción del

⁸⁴ Procedimiento de **A. Bèguin** en el que sustituye el grano de resina por un barniz vaporizado mediante pistola de pulverización. Así se puede sombrear la plancha puntilleando un barniz.

mordiente, pero no serán visibles al ojo. Es en esto que el tóner se vuelve muy interesante por sus posibilidades como carga. En páginas siguientes comentaremos con más detalle las proporciones y particularidades de esta posibilidad, aunque adelantaremos que si como carga para este procedimiento empleamos una **mezcla de tóner y colofonia** conseguiremos masas de tono homogéneas y constantes gracias a la mezcla de carga mixta.

Asimismo, también es posible también realizar *reservas parciales* gracias a uso del lápiz graso litográfico o a una solución de tóner diluido en *esencia de Gauteria* o *aceite de Pírola*. También podemos fabricar un **lápiz o barra de tóner**. Esta barra la podremos realizar ligando tóner con un adhesivo, (técnica de **Nick Semenoff**⁸⁵). Con ello podremos trabajar como si se tratara de un lápiz graso que reservaría en negativo: El lápiz graso actúa como protector del metal, preservando del ataque del ácido las zonas que se cubran con él; dependiendo esa protección de la intensidad y lo tupido de los trazos del lápiz y del tiempo que la plancha permanezca sumergida en el ácido.

Por supuesto los detalles de trabajo serán ampliamente explicados en el capítulo dedicado a los procesos técnicos y prácticas de taller. Sin embargo consideramos que esta puede ser una buena oportunidad para revisar con más detalle el mundo de los barnices calcográficos, ya que estamos hablando en este apartado de procesos que requieren de los mismos.

Los barnices

Son barnices todos aquellos líquidos que extendidos en capas delgadas sobre un cuerpo (madera, vidrio, metal) se solidifican constituyéndose en una superficie lisa, brillante e impermeable.

⁸⁵ **Nick Semenoff** es artista residente del Departamento de Arte e Historia del Arte. University of Saskatchewan. Saskatoon, Saskatchewan. Canadá.

Los barnices según los materiales que lo componen se clasifican en dos grandes categorías, *Barnices de Aceite* y *Barnices de Resina o lacas*.

II.1.2.1. Barnices de Aceite.

Los barnices de aceite son aceites secantes.

II.1.2.2. Barnices de Resina o Laca.

Los barnices de resina o lacas son soluciones de resinas y de otras sustancias que de acuerdo a la naturaleza de los solventes se dividen en varios tipos:

-Lacas volátiles: Cuando el solvente es un aceite volátil o un alcohol.

-Lacas grasas: Cuando el solvente es un aceite secante. Los aceites secantes más conocidos son los de lino, de nueces, de cáñamo, de ricino, etc.

El **aceite de lino** es, por sus propiedades químicas y físicas, el más utilizado actualmente como material para fabricar barnices. Es un aceite no secante, que expuesto a la acción del aire incluso durante mucho tiempo sólo se espesa y se pone rancio, pero nunca deja de ser fluido. En cambio, los aceites que secan al aire se resinifican y solidifican completamente.

II.1.2.3. Fórmulas clásicas de barnices para grabado calcográfico.

- Barniz para dibujar. Fórmula de Abraham Bosse.

50 grs. cera virgen

30 grs. almáciga en lágrimas

15 grs. asfalto (betún de Judea)

Aguarrás vegetal

Rembrandt y Callot usaban un barniz blando, semejante a este de Bosse, pero uno u otro variaban las proporciones de los ingredientes y ambos sustituían a veces el asfalto por ámbar.

- Barniz para dibujar. Fórmula de Jacobo Callot.

60 grs. cera virgen

60 grs. pez de Castilla

60 grs. asfalto o betún de Judea

aguarrás vegetal (Barniz duro, mas quebradizo)

- Barniz para dibujar. Fórmula de Rembrandt.

Fórmula 1

50 grs. cera virgen

15 grs. pez de castilla o resma mastic

15 grs. asfalto

aguarrás vegetal

Fórmula 2

100 grs. cera virgen

70 grs. pez de Castilla

30 grs. asfalto aguarrás vegetal

- Preparación en frasco de vidrio con tapa metálica.

1. Ligar la cera virgen y el aguarrás vegetal al baño de María en un frasco de vidrio.
2. Derretir la cera y se le agrega (sin dejar de revolver) la mezcla de la pez de castilla molida con el asfalto molido (en el mortero se muelen ingredientes).
3. Una vez disuelto los ingredientes, se retira del fuego, se deja enfriar y se tapa el frasco, cuando ya esté fría la mezcla.

- Barniz de retoque.

45 grs. asfalto

30 grs. cera virgen

30 grs. trementina o aguarrás vegetal

- Barniz Húmedo o blando para relieve.

100 grs. cera virgen

50 grs. betún de Judea (molido)

15 grs. pez de Castilla (molido)

40 grs. de grasa animal

Trementina

- Preparación en un frasco de vidrio con tapa metálica.

1. Mezclar al baño de María la trementina, cera y grasa,
2. Agregar la mezcla de betún de Judea y pez de Castilla
3. Una vez disuelto, dejar enfriar y tapar frasco.

Para obtener un graneado (texturas especiales), se le agrega al barniz azúcar o sal espolvoreando sobre el barniz húmedo. Luego se disuelve en agua.

- Barniz protector para reverso de la plancha.

3 cucharadas soperas pez de Castilla (molido)

5 cucharadas soperas asfalto (molido)

Xilol

- Preparación en dos frascos de vidrio con tapa metálica.

1. Dejar el Xilol con la pez de Castilla en un frasco de vidrio tapado reposar 24 horas.
2. En otro frasco dejar el Xilol con el asfalto en un frasco de vidrio tapado. Dejar reposar 24 horas.
3. Se mezclan. En caso de haya residuos sólidos colocar un tiempo a baño maría. Una vez hecha la mezcla se deja enfriar y se tapa el frasco.

- Cera para proteger los bordes de la plancha.

30 grs. cera virgen

40 grs. pez de Castilla

15 grs. grasa empella

15 grs. Trementina

- **FALSA MANERA NEGRA (INDIRECTA):** Procedimiento de grabado en hueco para el que primero se lleva la superficie de la plancha a un negro profundo y homogéneo por medio de una densa aguainta, para que la superficie de la plancha esté tan texturizada como para, en el caso de que se entintara y estampara, diera un *negro profundo*. A partir de ahí mediante rascadores, bruñidores y otros útiles para suavizar las texturas incisas en la plancha, se van rescatando y modulando grises hasta llegar, si se quiere, de nuevo a lo blancos. Si buscáramos una referencia dibujística podríamos decir que la *Manera Negra*, o la *Falsa Manera Negra*, consiguen lo que el artista lleva a cabo cuando va borrando y recuperando los blancos de un papel que se hubiera impregnado de carbón.



Juan Muñoz.
Mobiliario III, 1996
165 x 125cm.
Manera negra
Edición 15
Cortesía Línea, Tenerife

Una vez más en esta técnica influye directamente la sutileza del grano empleada para llegar a una aguainta absolutamente profunda en la primera parte del proceso de la *Manera Negra*. Por ello, si como carga para este procedimiento empleamos una **mezcla de tóner y colofonia** conseguiremos un negro rotundo y tan homogéneo y constante –gracias a la mezcla de carga empleada– que podremos

realizar con comodidad una falsa *Manera Negra*.

- **MORDIDAS PLANAS:** Hemos decidido incluir la *Mordida Plana* en esta pequeña relación de procedimientos de ataque a una plancha metálica porque permite un planteamiento casi escultórico en el procesado de la plancha. En cuanto a este punto debemos indicar que para realizar *Mordidas Planas* es, una vez más, aconsejable emplear planchas de cobre, ya que este metal es, sin duda, más noble, constante y duro que cualquier otro utilizado en *Intaglio*. Además, este tipo de ataque permite conseguir un *estriado perpendicular a la talla* en la plancha, un efecto muy hermoso si es correctamente entintado y estampado.

- **LAVIS y SPIT-BITE. Mordidas a través de ÁCIDOS DIRECTOS:** Probablemente, entre todas las opciones que encontramos a la hora de establecer una **conexión entre el tóner y las técnicas tradicionales**, es en este tipo de procedimientos donde más juego de acción encontramos, ya que en este tipo de procesos podemos contar con el tóner puro diluido o disuelto, o el tóner mezclado con colofonia, entre otras muchas posibilidades. En este sentido nos gustaría mencionar la extraordinaria labor realizada por la artista –grabadora – editora **Kathan Brown**⁸⁶, que convirtió estos procesos en la marca de su legendario taller, Crown Point Press, en San Francisco, EEUU. Esta autora fundamental ha publicado algunas de sus investigaciones sobre el tema, colaborando, además, con artistas extraordinarios con los que editó obras clave técnica y plásticamente.



Mary Heilman
Garden Study, 1998
Spit bite y barniz blando
Papel Somerset de 34 x 28 cm.
Edición 30
Crown Point Press, San Francisco

⁸⁶ **Kathan Brown**, *Magical Secrets About Thinking Creatively: The Art of Etching and the Truth of Life*,

En estos tipos de ataques básicamente se busca el poder *trabajar de una manera inmediata sobre una plancha* (previamente resinada o no). Existen multitud de fórmulas para conseguir *mordidas u oxidaciones* pero, como resumen, comentaremos los dos tipos más importantes:

- **LAVIS LÍQUIDOS:** Sobre una *plancha resinada* el artista va dibujando con ácidos jugando con la concentración y el tiempo de contacto con la plancha. El proceso es similar al trabajo con aguada en dibujo. Es posible espesar el ácido en mayor o menor medida con goma arábica⁸⁷ en polvo para controlar el trazo. Distinguimos este proceso de las pastas mordientes (aunque podamos trabajar con un mordiente tan espeso que constituya una pasta) porque aquí no mordemos por acumulación, sino por cobertura de la superficie –no varía la intensidad según el grosor de la pasta resultante de espesar el mordiente.

- **SPIT-BITE** (*Spit* significa *Escupir* y *Bite* significa *Morder / Mordida*): El nombre de esta manera de atacar una plancha aparece porque, antiguamente, utilizaban la *saliva para romper la tensión superficial del mordiente*. Podían *escupir sobre la plancha y agregarle una gota de mordiente que lo sostuviese para morder localizadamente*. Actualmente al hablar de *Spit-Bite* nos referimos a ***pastas mordientes de aplicación directa*** que posibilitan la gradación tonal completa según la cantidad aplicada, ya que *se trabaja por acumulación*.



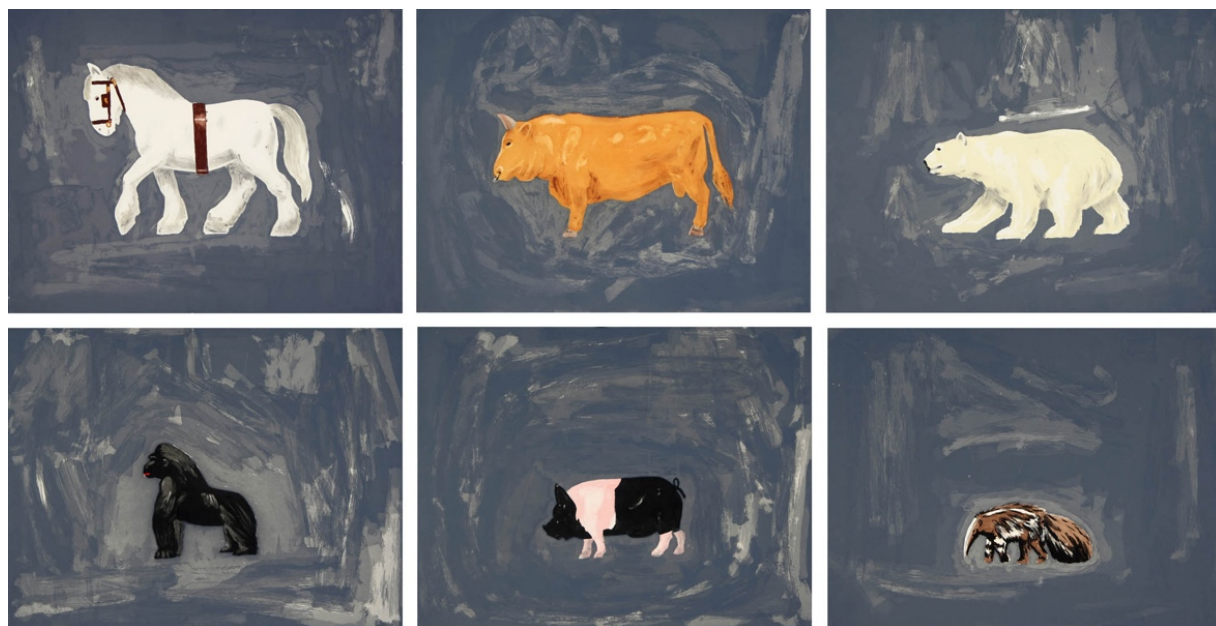
Francesco Clemente
Birth, 1990
Spit bite
Papel 64 x 61 cm.
Edición 25
Cortesía Crown Point Press, San Francisco

⁸⁷ **Goma:** Sustancia viscosa e incristalizable que naturalmente, o mediante incisiones, fluye de diversos vegetales y después de seca es soluble en agua e insoluble en el alcohol y el éter. Disuelta en agua, sirve para pegar o adherir cosas.

Goma Arábica: Se produce en ciertas acacias muy abundantes en Arabia. Es amarillenta, de fractura vítrea casi transparente, muy usada en medicina como pectoral y en multitud de aplicaciones en la industria.

Existen fórmulas clásicas y contemporáneas, como por ejemplo la mezcla de **aceite de oliva y flor de azufre**, muy utilizado en el S. XVIII para conseguir pasajes, inapreciables a simple vista, sobre los *losanges* (tallas romboides) ya realizados, que posibilitaban prolongar medios tonos y sombras que de otra forma no habrían conseguido. De esta manera se consigue, por lo tanto, una oxidación que persigue deslustrar la plancha, lo que dará grises en la estampación. Para este proceso entran en juego diversos factores que condicionarán la apariencia final, según la temperatura con la que se aplique, o si se realiza en baño de agua o en seco.

Otra fórmula clásica es el **Grabado a la Miel**, con el mismo principio, si bien la mezcla se realiza con miel, sal, cardenillo y sal amoniacada, lo que producirá un ataque más o menos sutil a la plancha según el tiempo que dejemos actuar esta mezcla en contacto con la plancha. Existen distintas formulaciones que posibilitan este tipo de ataques.



Troels Wörsel,
s/t (animals, 1975), 1995

Suite de 6 aguatinas
Papel Zerkall-Bütten, 225 gr.
46 x 64 cm. c/u
Edición 15
Cortesía *Bernveniste Contemporary*, Madrid.



Troels Wörstel, *The Spanish Set*, 1993

Suite de 25 estampas realizadas a partir de matrices de cobre tratadas con **técnicas directas e indirectas**.

Papel Zerkall-Bütten, 225 gr.
32 x 24 cm. c/u.
Edición 15.

Cortesía *Bernveniste Contemporary*, Madrid.

II.1.3. Talleres profesionales de gráfica contemporánea

Como hemos comentado en páginas anteriores, *la investigación calcográfica se lleva a cabo de manera sistemática y paralela alrededor de los talleres y centros de arte de todo el mundo*. Son los artistas los que exigen que esta investigación no cese, ya que es necesario inventar o reinventar técnicas constantemente para satisfacer sus expectativas plásticas. Es por ello que es difícil encontrar un taller especializado *exclusivamente* en estas prácticas de transferencia, si bien muchos de ellos sí han experimentado estos procesos para incorporarlos de manera versátil a un cuerpo de trabajo.

Nos gustaría aquí aludir a *algunos de los mejores talleres calcográficos occidentales*. Este es un pequeño homenaje a los grandes talleres, responsables de ediciones absolutamente claves a la hora de entender el arte contemporáneo. A menudo el

desconocimiento hace que la labor de estos talleres y la importancia de su colaboración con los artistas no se vea recompensada por un reconocimiento general, lo que en nuestra opinión, es inexcusable especialmente para quienes se consideren amantes de la gráfica.

Estos talleres contemporáneos recogen una hermosísima tradición en cuanto a la investigación y desarrollo de la estampa, siendo dignos herederos de talleres históricos como el de **Roger Lacourière** o **Leblanc** (París); el primer taller de gráfica de la **Bauhaus** entre 1919 y 1924; el **Atelier 17** (fundado por **S.W. Hayter** primero en París y posteriormente en Nueva York); el taller de **Henri Goetz**; el taller **Desjobert**; el **Mourlot**, **Rolf Nesch**, en Oslo; el de **Friedlaender** o, ya en EEUU, el taller fundado por **June W yne** (**Tamarind Workshop**, 1957, Los Ángeles) o el fundado por **Tatyana Grosman** (**Universal Limited Art Editions -ULAE** - (1960, Nueva York), además del ya mencionado **Crown Point Press**, fundado por **Kathan Brown** en San Francisco. Esta es una brevísima lista de talleres, no de *Editores*⁸⁸ de *Gráfica*. En algunos casos taller y Editor son la misma figura, pero no en todos los casos. La labor del Editor es, obviamente, vital, y sería fantástico si existiese una historia de la gráfica enfocada desde la relación Editor / Taller.

Obviamente existen, afortunadamente, un gran número de talleres de grabado. La lista que presentamos aquí incluye únicamente aquéllos cuyas *ediciones son obras de referencia por la importancia de sus artistas, y la calidad de sus obras, por lo que incluimos solamente algunos de los talleres responsables de ediciones presentes en las grandes colecciones institucionales del mundo*. La labor de los pequeños talleres es, desde luego, absolutamente esencial, y en ningún caso pretendemos ningunear la importancia y calidad de su trabajo.

En el día a día comprobamos cómo demasiado a menudo los estudiantes no están familiarizados con los talleres, galerías o eventos gráficos contemporáneos, de modo

⁸⁸ Un **Editor** es quien “encarga” la edición, financiando el trabajo del artista y los costes de producción. A veces el taller o el artista asumen también la figura de editores, si bien es bastante frecuente que el Editor sea una entidad autónoma (Galería, Institución, etc.) que posteriormente gestionará comercialmente las estampas resultantes.

que, en la medida de lo posible, esperamos que esta breve e incompleta relación contribuya a subsanar esa falta:

- **Talleres Españoles:** Tristán Barbará (Barcelona)
Benveniste CP&P (Madrid)
Línea (Tenerife)
Polígrafa (Barcelona)

- **Talleres Europeos:** Niels Borch Jensen (Copenhague)
Paragon Press (Londres)

- **Talleres Norteamericanos:** Crown Point Press, (San Francisco)
Gemini.GEL, (Los Ángeles)



Vista general del taller de edición y estampación calcográfica Benveniste CP&P, Madrid

II.2. Del *rapport* a la *transferencia*. Definición y especificaciones técnicas

La terminología técnica en el grabado calcográfico es rica y precisa, pero a menudo se producen confusiones entre los términos y su significado. Esto es debido, probablemente, a que incorporamos términos técnicos procedentes de los idiomas de países de referencia en la práctica calcográfica, razón por la cual no es extraño mezclar términos en inglés, francés y español a la hora de referirse a los procedimientos e instrumentos empleados en un taller.

Para evitar confusiones en esta investigación diferenciamos los siguientes términos:

- **RAPPORT o CONTRAPRUEBA:** Consideramos *rapport* el proceso que posibilita *el reporte de la tinta de una matriz grabada a una segunda matriz*. Para ello realizamos una estampación en un papel que es inmediatamente estampado en una segunda plancha perfectamente desengrasada y registrada en el tórculo exactamente en el mismo lugar ocupado por la primera plancha.

Como veremos, es posible partir de una fotocopia hecha con tóner para reportar tinta calcográfica, pero no aún con todo estos procesos no son, en sí mismos, procesos de transferencia, ya que en ese sentido utilizamos el tóner como adhesivo de la tinta calcográfica, que es lo que se vuelca a la plancha.

Este es un proceso utilizado para realizar estampas en las que es necesario *descomponer la imagen en distintas planchas para posibilitar una obra final con un registro amplio de colores que, según sea la estampación, puede superponerse o yuxtaponerse en la estampa final*⁸⁹.

- **TRANSFERENCIA:** Como ya hemos vistos el valor etimológico indica la idea

⁸⁹ En cuanto a esto recomendamos dos libros sobre estas posibilidades:

- **Stanley William Hayter.** *New Ways of Gravure: Innovative Techniques of Printmaking Taken from the Studio of Master Craftsman*. Nueva York Pantheon Books, 1949. Reeditado en Londres: Oxford University Press, 1966 y en Nueva York: Watson-Guphill, 1981.

- **N Krishna Reddy.** *Intaglio simultaneous color printmaking : significance of materials and processes*. Albany : State University of New York Press, 1988.

de “travesía de un objeto” (procede del latín *transfero*, “llevar a través de”, es decir, de *trans-* “a través” + *fero* “llevar”) y en cuanto a este estudio queremos indicar que cuando **nos referimos a “transferencias” aludimos a aquellos procesos en los que se traslada el tóner de fotocopias** -a partir tanto de originales como de planos tridimensionales.

Para fotocopiar contamos con el *límite del peso y el tamaño* que impone la fotocopidora que nos suministrará la copia sobre la que trabajar, proceso en el que inevitablemente se incorporan los llamados “*ruidos visuales*”.



Modelo CANON NP 6320 de fotocopidora analógica.

Esta fotocopidora trabaja por medio de transferencia electrostática indirecta

Revelado por proyección del tóner.

Fijación por medio de Rodillo caliente

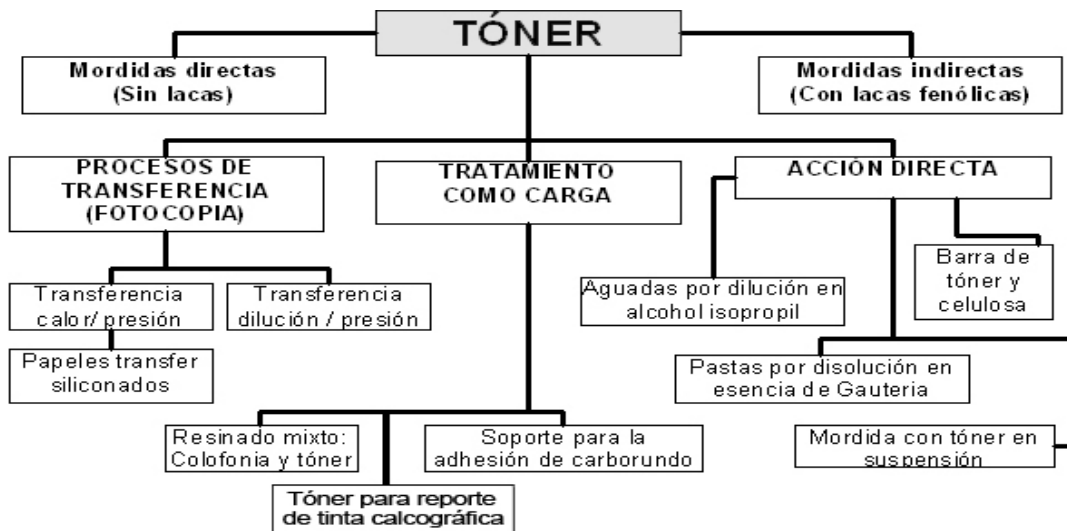
Para llevar a cabo dicho **traspaso** o **transferencia** podemos emplear los *diluyentes del tóner, el calor o la combinación de ambos*. La transferencia ofrece diversas posibilidades:

- **Transferencia a soportes definitivos**. Hay distintas razones para ello. Obviamente un cambio de soporte implica una modificación del sentido pero, además, podemos lograr mayor estabilidad y perdurabilidad (la fotocopia y el tóner sin los soportes idóneos para su conservación son frágiles y poco duraderos).

- **Transferencia a soportes-puente o soportes temporales**. Este es el caso que nos ocupa a nosotros, ya que al transferir a la plancha cumplimos únicamente una parte del proceso. *Nuestro objetivo es la estampa final*, de modo que transferir es, sencillamente, parte de la manipulación de la plancha. Este proceso culminará con la estampación calcográfica sobre el papel definitivo.

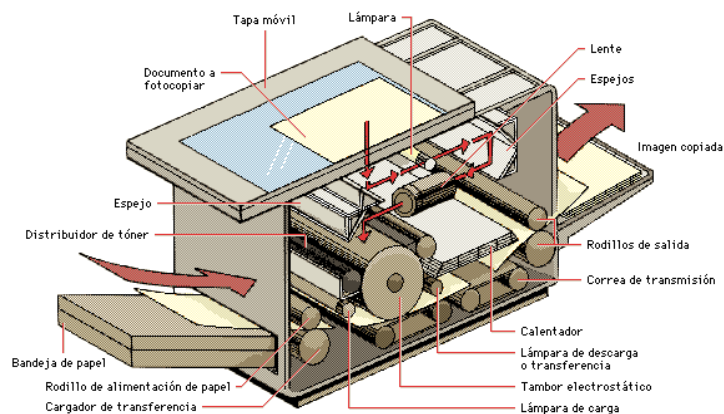
II.3. Esquema general de posibilidades de acción mediante tóner.

Si bien iremos revisando una a una todas las posibilidades de acción consideramos que puede ser de utilidad para una mejor comprensión de este trabajo plantear, a modo de esquema general, cuáles son las opciones agrupadas en familias según procesos:



Este es un primer esquema que, obviamente, no recoge ni los protocolos de acción específicos ni las variables que hemos ido constatando a lo largo de esta investigación.

II.4. La fotocopia. Procesos de foto copiado moderno. La foto copiadora analógica.



Consideramos que la gráfica comienza con la propia selección y composición de las *imágenes madre* que serán transferidas, así como por las primeras distorsiones o ruidos que, en virtud de los propios procesos de transferencia, irán produciéndose.

Elegir una u otra imagen condiciona notablemente toda una serie de trabajo, ya que a partir de la repetición de la copia, y de las diversas manipulaciones concretas sobre cada matriz calcográfica o sobre la propia fotocopiadora –**barridos, ampliaciones, collages**- se puede llegar a elaborar toda una serie de trabajo a partir de una misma imagen fotográfica, posibilitando las *variaciones* a partir de los mismos elementos.



Ejemplo de fotocopia analógica realizada a partir de una fotografía y una ampliación de la misma.

Obsérvese cómo los medios tonos se producen en función del **tamaño del punto y de la densidad de trama**.

Por ello debemos considerar, necesariamente, que el proceso relativo al fotocopiado para un tratamiento calcográfico posterior no es un mero trámite. ***Es en este punto en el que se decide gran parte de los posibles resultados. El valor gradual del tóner en cuanto a grises, tramas y texturas; la intervención en el original y las copias, así como el cuidado en cuanto a la saturación y homogeneidad de tonos intermedios y negros*** determina poderosamente el campo que desarrollaremos sobre la plancha, junto con la infinidad de posibilidades de transformación de la imagen transferida que podremos llevar a cabo una vez se ha transferido el tóner sobre la plancha.

Hoy por hoy el proceso de la fotocopia ha variado notablemente desde su invención en los años '30, aunque mantiene la misma esencia técnica: *la superficie se carga con electricidad estática uniformemente, tras lo cual esta superficie es expuesta a una luz que descarga o destruye la carga eléctrica en las zonas de no-imagen, quedando cargadas sólo aquellas áreas donde hay sombra (es decir, imagen). Un*

pigmento de polvo (tinta seca o tóner) se fija en estas áreas cargadas haciendo visible la imagen, que es transferida al papel mediante un proceso de acción a partir de campos electrostáticos. El calor y la presión fijarán posteriormente la tinta al papel.

Por ello es preciso *conocer el proceso de fotocopiado* y *cómo reconocer una copia susceptible de ser válida para estos propósitos*, de modo que a la hora de analizar el proceso de la copia encontramos distintos factores:

-FOTORRECEPTOR: Es el dispositivo dentro del equipo que recibe la imagen. Consiste por lo general en un sustrato de aluminio (cilindro o banda) que contiene una capa delgada de material sensible a la luz (fotoconductor).

-CARGA: Es la aplicación de una carga positiva en la superficie del fotorreceptor. Esta operación se efectúa en la oscuridad ya que el recubrimiento del fotorreceptor aísla en esa circunstancia, y conduce cuando recibe luz. Los componentes del equipo que intervienen son el fotorreceptor y el corotrón. El corotrón es un alambre fino de tungsteno o platino; su finalidad es cargar el fotorreceptor con una carga uniforme.

-FORMACIÓN DE LA IMAGEN Y EXPOSICIÓN : En este proceso mediante un sistema óptico se proyecta la imagen que se quiere copiar o imprimir sobre el fotorreceptor cargado. De esta forma, y teniendo en cuenta que el fotorreceptor está compuesto por un material fotosensible, cuando la imagen proyectada tiene zonas blancas se descarga, y cuando aparecen zonas oscuras queda cargado.

-REVELADO: El propósito de esta función es cubrir con partículas visibles llamadas tóner la "*imagen latente*" que quedó con carga después de la función de exposición. El revelador está compuesto de bolillas metálicas que cumplen la función de ser portadoras del tóner, transportándolo hasta la imagen latente formada en el fotorreceptor.

La fricción del tóner con las bolillas portadoras da como resultado que se carguen

las partículas de tóner. Cuando entran en contacto las partículas de tóner con las bolillas del fotorreceptor el tóner se vuelve carga negativa y las bolillas positivas, a raíz de los materiales con los que ambos están hechos, ya que la partícula de tóner y el revestimiento de la bolilla portadora son materiales de resina no semejante.

Si no hay cantidad suficiente de tóner para revestir debidamente la bolilla portadora ésta contendrá una capa de partículas de tóner insuficientemente retenidas o sueltas que darán como resultado copias/impresiones pálidas. Si existe tóner en exceso existe el peligro de que penetren en el sistema y provoquen condiciones de falta de limpieza del equipo.

Para que el revelador pueda seguir manteniendo su condición de ser transportador del tóner de forma efectiva las bolillas que lo componen deben mantener su tamaño, cobertura, peso, y propiedades eléctricas a fin de que puedan adherirse las partículas de tóner. Estas partículas de tóner responden a las características que tiene el revelador de acuerdo a su proceso de fabricación.

-TRANSFERENCIA: Mediante este proceso interviene una hoja ingresada al equipo, que será la futura copia, y un corotrócn cuya función es cargar el papel. De esta forma la imagen se transfiere del fotorreceptor al papel, ya que la carga del papel es superior a la del fotorreceptor.

-FUSIÓN: En este proceso se funde el tóner por temperatura para que penetren las fibras de papel y quede fijado. El mecanismo consta de dos rodillos: el superior proporciona calor desde su interior a fin de derretir las partículas de tóner; el inferior es un rodillo de presión que empuja el papel hacia arriba y contribuye a la realización de la fusión.

-LIMPIEZA: A efectos de poder reiniciar el proceso nuevamente se efectúa una limpieza del fotorreceptor para remover el tóner residual que queda después de la copia. Un cepillo efectúa esa acción para ser luego expuesto a una lámpara que elimina todo vestigio de cargas que pudieran quedar, dejándolo disponible para volver a iniciar el proceso.

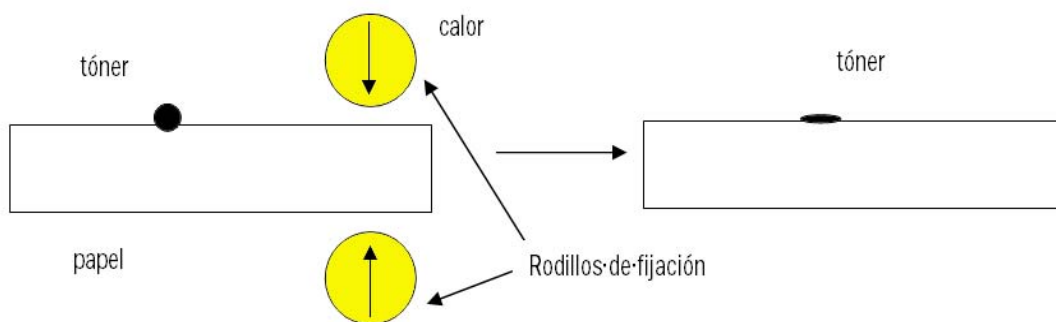
**TABLA COMPARATIVA
INK-JET / ELECTROSTÁTICO**

	Ink-Jet Electrostático	
<i>Velocidad</i>	Lenta	Muy rápida
<i>Resolución</i>	300-600 dpi	200-400 dpi
<i>Durabilidad exterior</i>	6-18 meses	2-4 años

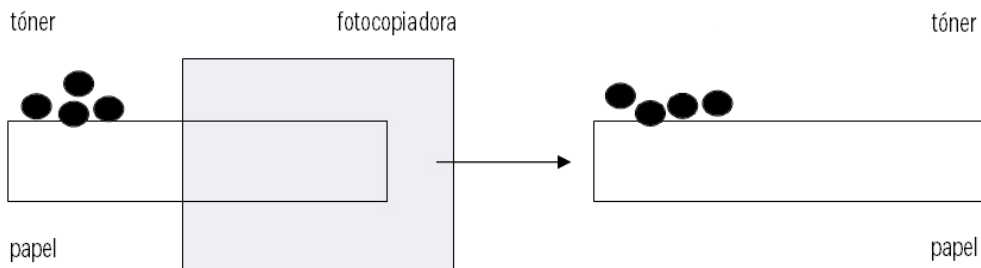
Si revisamos el **proceso de fotocopiado** mediante esquemas nos encontramos con que éste podría resumirse en tres grandes grupos:

- Copiado con fijación
- Copiado sin fijación
- Copiado con fijación sobre papeles siliconados o transfer.

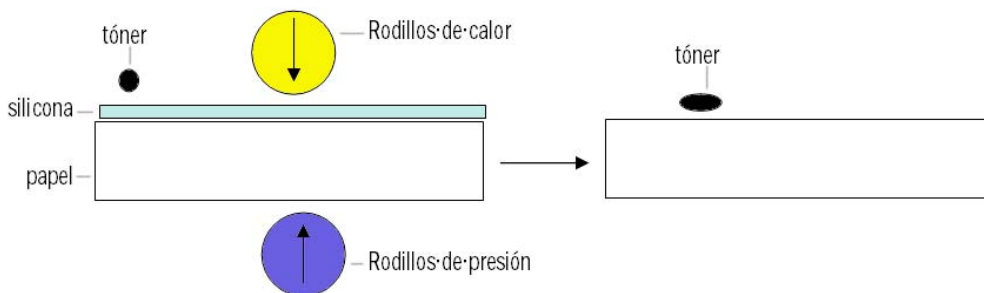
A. Copiado con fijación:



B. Copiado sin fijación:



C. Copiado con fijación sobre papeles siliconados o transfer:



Si se *detectan problemas en el proceso de fotocopiado* es conveniente revisar los *niveles de humedad* en toda la bobina de papel. Del mismo modo que una impresión fotográfica puede resultar dañada por una entrada de luz en la sala de procesado, la calidad de la impresión estática puede verse dañada por unos niveles de temperatura y humedad inadecuados. *La humedad afecta a las propiedades de aceptación de la carga eléctrica del papel electrostático.* Mientras que una humedad alta permite que una carga mayor pueda ser aceptada, la humedad baja reduce las propiedades de aceptación de carga del papel.

Los *niveles ideales rondan alrededor de un 57 % de humedad relativa.* Mientras la

parte exterior de la bobina puede estar alrededor del 55 % de humedad relativa, el nivel de humedad del papel del interior de la misma puede ser de un 10 % menos. ***El tóner se espesa y pierde carga con el tiempo. Si pierde carga, no puede eliminarse la totalidad del que se encuentra con el papel.*** Esto es especialmente notable en impresiones a color, ya que cuando esto sucede el siguiente color es atraído sobre el anterior, causando el efecto llamado “*plattin*”. Por ejemplo, una zona cian pasará a azul o púrpura al ser recubierta indebidamente por tóner magenta.

II.5. La impresora láser

Una **impresora láser** es un tipo de impresora que permite imprimir información en papel con gran calidad, tanto en blanco y negro como en color, texto o gráficos.

El dispositivo impresor consta de un cilindro sensible a la luz, el cual captura partículas de tóner y las transfiere al papel. Una vez en el papel un láser descarga las partículas que no van a ser impresas, y todas las cargas se depositan en el papel. Posteriormente, mediante un proceso de grabado, las partículas de tóner cargadas quedan permanentemente en ésta. Esta es una tecnología heredada, pero mejorada, de la *xerografía* y las *fotocopiadoras iniciales*.

El material utilizado para la impresión es, asimismo, el *tóner*, que pasará a un rodillo, -previamente magnetizado en las zonas que contendrán la parte impresa-, pasado a muy alta temperatura por encima del papel. Por acción del calor se funde (recordemos que el tóner es *termoplástico por las resinas epóxicas que constituyen su núcleo*) y lo impregna.

Las impresoras láser a color tienen una tecnología es bastante compleja, ya que usa cuatro tóner distintos, uno para cada color. La principal ventaja de las impresoras láser respecto a las demás impresoras es que realiza copias de gran calidad en poco tiempo.

II.6. El Plotter electrostático

Los plotters electrostáticos crean imágenes a base de proporcionar cargas eléctricas al soporte, el cual queda “impreso” en una imagen “latente” (invisible). Estas áreas cargadas negativamente atraerán los tóners de color, cargados en positivo, cada uno en una diferente pasada por los cabezales.

Debemos tener en cuenta que, por el sólo hecho de utilizar tóner con pigmentos resistentes a los rayos U.V., obtenemos una durabilidad en exteriores que ronda los 2 años sin protección alguna. Actualmente gran parte de la investigación reprográfica va en la dirección de lograr mayor estabilidad y perdurabilidad en las tintas empleadas.

Sin embargo debemos comentar que, hoy por hoy, esta es una cuestión no resuelta completamente, ya que si la impresión se expone a la luz solar durante un tiempo prolongado seguimos comprobando que, aunque ha mejorado sensiblemente, el papel empleado puede envejecer (a no ser que empleemos papeles estables, como los requeridos en la estampación calcográfica), y las tintas se decoloran o viran a otros tonos, distintos de los originales.

II.7. El tóner en su uso Calcográfico. Colofonia versus tóner

Control del material para su transferencia y manipulación directa

Uno de los roles más interesantes que el tóner puede jugar en su aplicación calcográfica es, como ya apuntábamos, el de *carga para tramar una aguainta*. Este es un punto por el que hemos pasado brevemente, de modo que consideramos importante entrar en más detalle a la hora de **diferenciar tóner de colofonia**:

LA COLOFONIA

La **colofonia**, llamada también *Resina de Violinista* o *Pez Rubia*, es una resina diterpénica dura y ácida que se extrae del pino. Es de color amarillo rojizo, desde las

variedades más claras a las más oscuras o marronáceas. Se presenta en fragmentos frágiles y vidriosos solubles en alcoholes⁹⁰, éteres, cetonas, hidrocarburos aromáticos y clorados y aceites.

La **colofonia** está constituida por un 90-95% de ácidos resinosos y un 5-10% de insaponificables⁹¹. Se obtienen sus derivados por *vía seca* (éteres, resinatos, resinas fenólicas y resinas dismutadas) o por *polimerización* (éteres y resinatos). Se utilizan principalmente en colas de papel, tintas de imprenta, adhesivos, elastómeros⁹², goma de mascar, pinturas y otros.

Profundicemos un poco más en cuáles son las características y propiedades de la **colofonia**. Así, encontramos que la **colofonia tiene**:

Punto de fusión: 100-150°C

Densidad relativa (agua = 1): 1.1

Solubilidad en agua: Ninguna

Punto de inflamación: 187 °C

Toda la **colofonia** producida en España ha procedido siempre de *miera*⁹³ de árboles en pie. Se ha pasado de ser país exportador a tener que importar la mayor parte de la colofonia consumida al incrementarse la demanda y disminuir drásticamente la producción. En la actualidad para un consumo aparente de unas

⁹⁰ En química se denomina **alcohol** (del árabe al-khwl o al-ghawl "*el espíritu*", "*toda sustancia pulverizada*", "*líquido destilado*") a aquellos hidrocarburos saturados, o alcanos que contienen un grupo hidroxilo (-OH) en sustitución de un átomo de hidrógeno enlazado de forma covalente.

Los alcoholes pueden ser *primarios*, *secundarios*, o *terciarios*, en función del número de átomos de hidrógeno sustituidos en el átomo de carbono al que se encuentran enlazado el grupo hidroxilo.

⁹¹ **Saponificación**: Reacción entre cualquier aceite orgánico [vegetal o mineral] que contenga ácidos grasos, con un detergente alcalino [pH alto] para formar jabones. Proceso por el que se convierte la grasa en jabón al tratarla con alcalinos. También el proceso de algunos limpiadores al remover grasas y aceites.

⁹² Los polímeros sintéticos denominados "**elastómeros**" tienen la misma elasticidad del caucho natural.

⁹³ De la *miera* (que es como vulgarmente se conoce a la resina) se obtienen por destilación **colofonia** (*gum rosin*) y aguarrás (*turpentine*) en proporciones del 70 y 20% respectivamente.

22.000 Tm. se importa el 90%, de ellas corresponden a colofonia de miera el 70% y a colofonia de tall-oil el 30%. La producción nacional apenas alcanza las 2.000 Tm.

Las **resinas**, como los bálsamos y a diferencia de las gomas, no se disuelven en el agua, pero sí en los aceites grasos y etéreos y en parte en el alcohol. Representan, como los aceites grasos, mezclas de cuerpos diversos en proporciones variables. *Un bálsamo, cuyo aceite etéreo se ha evaporado, se convierte en una resina.* Se disuelven en los aceites etéreos y en caliente en los grasos.



Detalle de una *entalladura para extracción de resina*. Obsérvese cómo gotea la miera hacia el recipiente de recogida.

Monte "El Cantosal" (Coca. Segovia).

Existen numerosos tipos de resinas: *Resinas blandas, almáciga y dammar*, y podemos trabajar con ellas en numerosas preparaciones de barnices, como diluyentes y para adición a los colores amasados (colores resinosos). Las resinas duras son productos vegetales, unos fósiles y otros procedentes de árboles vivos.

*Las resinas actúan contra el arrugado y la formación de película de los aceites, así como contra su posterior contracción y destrucción. La razón de esto es porque se **secan desde dentro**, es decir, a través de toda la masa por efecto de la evaporación de su disolvente. Esto es justo el caso contrario de los aceites grasos, que por fijar el oxígeno del aire secan a partir de la superficie.*

Estos materiales están menos expuestos que los aceites grasos a la oxidación y ofrecen una excelente protección contra los gases, la humedad del aire, e incluso, si son atacados por estos agentes pueden regenerarse fácilmente.

Revisemos algunos de sus tipos, muchos de ellos vitales para los procedimientos que describimos en este trabajo y para la manipulación gráfica en general:

- **La Goma laca.** Pertenece a las llamadas “*resinas blandas*”. Originalmente procede de las Indias orientales. Es una resina de color y proviene de una clase de cochinilla.

- **Los Copales:** *Copal* es un nombre genérico para resinas muy diferentes. Muchos copales son más duros que la *sal gema*, mientras otros son más blandos que la *dammar*. Los *copales fósiles* son insolubles en el alcohol y tampoco se disuelven directamente en los aceites grasos. Los *copales blandos* son solubles en alcohol.

- **La Colofonia:** Es el *residuo sólido de la obtención de la esencia de trementina*. Se amarillea fuertemente bajo la luz. *Es soluble en esencia de trementina, alcohol y bencina, en acetona y en lejías (soluciones de sosa)*. Los barnices resinosos falsificados con colofonia se agrietan fácilmente, quedan pegajosos y se desprenden luego como astillas. La goma laca se falsifica frecuentemente con colofonia.

La colofonia se disuelve totalmente en bencina, mientras la goma laca lo hace muy poco, sólo en un 5 a 6 %. Funde hacia los 100 °C. Puede ser disuelta con cera en los aceites grasos, y es saponificable mediante los álcalis.

Manipulación y prevención de riesgos con la Colofonia

La **colofonia** es combustible, por lo que se deben evitar las llamas no controladas, producir chispas o fumar. Revisemos sus riesgos y cómo proceder en caso de accidentes:

- **Explosión**: En caso de incendio rociar *con agua pulverizada y polvo*.

- **Exposición**:

-**Inhalación**: Extracción localizada o protección respiratoria. Aire limpio, reposo, respiración artificial si estuviera indicada y proporcionar asistencia médica.

-**Piel**: Guantes protectores y ropa de protección. Quitar las ropas contaminadas, aclarar y lavar la piel con agua y jabón.

-**Ojos**: Gafas ajustadas de seguridad. Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto, si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.

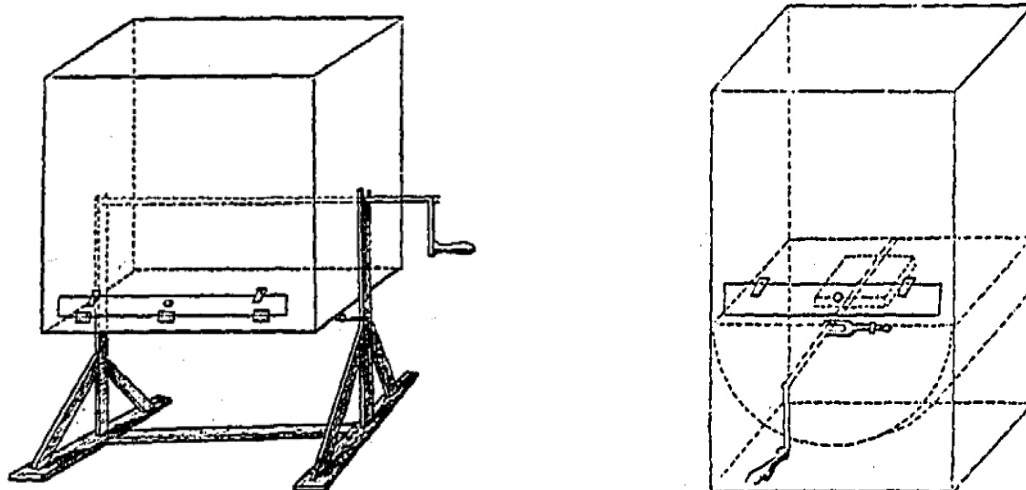
-**Ingestión**: No se debe comer, beber, o fumar durante el trabajo. En caso de ingestión accidental debemos enjuagar la boca con agua abundante y proporcionar asistencia médica.

-**Derrames y Fugas**: Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente, recoger cuidadosamente el residuo y trasladarlo a continuación a un lugar seguro. **(Protección personal adicional: Respirador de filtro P2 contra partículas nocivas)**. Almacenar en recipientes cubiertos. Mantener en lugar bien ventilado.

En grabado calcográfico utilizamos la **colofonia en la molienda fina de su presentación en piedra**. Ese fino polvo se posará sobre una plancha desengrasada para conseguir un tramado que nos permita la mordida por masas, y no por línea como en el caso del aguafuerte, como ya hemos visto.

La **colofonia** se puede aplicar con distintos calibres según queramos que su grano sea más o menos perfectible una vez mordida la plancha (un grano grueso dejará un efecto de punto blanco (no mordido) en la estampa ya que la resina resiste el ataque del mordiente).

Podemos aplicar la colofonia de dos maneras principales: en resinadora (resinado homogéneo) o **manualmente** mediante un saco tamizador que deje caer la molienda (resinado no homogéneo)



Vista de la ilustración de dos modelos de **resinadoras**⁹⁴ manuales clásicas.

EL TÓNER

Sobre el **tóner** (del inglés, *toner*), también denominado **tinta seca** por analogía funcional con la tinta, diremos que es **un polvo fino, normalmente de color negro, que se deposita en el papel que se pretende imprimir por medio de atracción electrostática**. El **tóner** es un compuesto de *resina acrílica, magnetita, óxido de hierro, carbón, negro de humo y otros compuestos no degradables*. Es un polvo muy fino y volátil cuya principal vía de acceso al cuerpo humano es por inhalación, lo que puede acarrear trastornos similares al causado por el tabaco. *En su manipulación contemplaremos las mismas precauciones que debemos tomar con la colofonia,*

⁹⁴ Estas ilustraciones aparecen en los siguientes libros técnicos:

- M. **Leon Vidal**. *Traite Pratique de Phototypie*
Editado por Gautier Vilar. Paris, 1879

- M.G. **Bonnet**. *Manuel d'Heliogravure et de Photogravure en Relief*
Editado por Gautier Vilar et Fils. Paris, 1890.

evitando especialmente la inhalación del polvo.

Asimismo también se denomina **tóner** a las finas partículas que forman *la imagen* en impresiones de fotocopiadoras e impresoras láser.

Es posible utilizar el tóner como sustituto de la tradicional resina de colofonia, (o resina de pino) en los procedimientos de *Aguatinta*, ya que es especialmente atractivo para conseguir determinados efectos gráficos por provenir de resinas sintéticas y, especialmente, por su *fino calibre*. Para ello podemos trabajar de varias maneras: ***Ya sea mediante la transferencia de una imagen fotocopiada o trabajando directamente con tóner sobre la matriz. A su vez esto puede realizarse en seco (el polvo sin ningún vehículo de control), o ayudándonos por diluyentes o médium según busquemos un resultado u otro,*** como veremos más adelante en las imágenes que acompañan este trabajo.

Para el proceso del fotocopiado el **tóner** actúa porque consta básicamente de partículas de pigmento *cargadas positivamente*, disueltas en un líquido libre de impurezas (*alcohol isoparafínico*). Cuando el papel recibe una carga negativa desde el cabezal, las partículas pigmentadas del tóner pasan al área del papel cargada eléctricamente, creando una imagen.

Podríamos referirnos a dicha sustancia como la “*materia prima*” en la que se basa todo el trabajo de transferencia de imágenes, manipulación de las mismas y nuevas posibilidades de resinado⁹⁵, ya que a lo largo de todo este trabajo todas las prácticas tratadas lo contemplan de una u otra manera. Para la consecución de un tipo de imagen u otro dependeremos de *dos factores fundamentales*:

- ***Valores y permanencia del tóner en la fotocopia***, es decir, fotocopias recientes y homogéneas o bien fotocopias cuyo tóner se encuentra en estado más estable sobre el papel, ya que la copia no es reciente y, por lo tanto, éste ha podido

⁹⁵ **Resina:** Material orgánico de origen natural o sintético, de estado sólido o semisólido, obtenido por reacción química

fijarse más completamente sobre el papel. En este caso no será tan susceptible de dejar una masa de tóner estable sobre la matriz.

- **Medio de transferencia:** Como hemos indicado previamente podemos transferir imágenes de *dos maneras fundamentales*: calor / presión (empleando papeles transfer) o bien dilución por disolvente (hoy por hoy consideramos el disolvente Nitro o *Thinner* como el más fiable y controlable; si bien la rápida evaporación del mismo y la necesidad de impregnar un papel como intermediario entre la copia y el disolvente pueden a veces ocasionar ruidos o efectos que le resten fidelidad a la transferencia)

Dado que estamos hablando de tipos de resinados con la intervención de tóner para producir medios tonos en *Aguatinta*, reiteraremos que cuando una plancha se resina (con colofonia, tóner, o una mezcla de ambos), lo que se busca es *tramar la superficie con partículas diminutas pero resistentes a la acción del mordiente*. De ese modo cuando mordamos se atacará el espacio entre los puntos de esa trama.

Eso es lo que permite que, una vez entintada la plancha, el ojo perciba esa área como un tono más o menos alto de gris uniforme, ya que la tinta se alojará esencialmente en esas tallas. Según las reservas y tiempo y concentración de la mordida (***Mordida por reservas*** o ***Stop-out***) tendremos valores que podrán oscilar entre un gris delicado a un negro denso, aterciopelado y profundo.

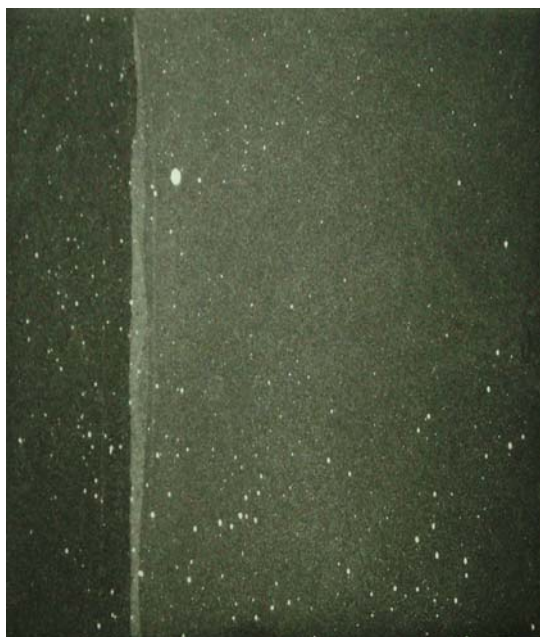
A este respecto nos gustaría comentar qué aspectos es necesario tener presente para poder ***realizar una aguatinta resistente y bien valorada***⁹⁶:

- **Tamaño del grano.** Es posible jugar con distintos tipos de calibre o molienda. A mayor grosor de calibre más obvio será el punto no mordido, lo que dará por resultado un punto blanco en la estampación. Este puede ser un recurso plástico (un claro ejemplo serían algunas planchas del artista español **Francisco de Goya**, o la

⁹⁶ Ampliación de la autora a partir de Krishna **Reddy**, N. *Intaglio simultaneous color printmaking: significance of materials and processes*. Albany: State University of New York Press, 1988. Pág. 46.

extraordinaria sofisticación técnica con la aguatinta del artista alemán **Max Klinger**), pero si lo que se pretende es una masa aterciopelada y continua lo ideal será trabajar con un calibre fino. Un **resinado exclusivo a base de tóner no es eficaz, ya que su calibre es demasiado fino**, con lo que al resinar en resinadora se **forman campos magnéticos que hacen que el tóner se pose en la plancha en zig-zag**, casi como si se tratara de virutas metálicas cercanas a un imán, lo que dejaría una textura no uniforme en la mordida.

Queremos destacar que la tendencia de las fotocopiadoras de nueva generación es reducir aún más el calibre del tóner, ya que eso mejora la definición y valores en la fotocopia, lo que para nosotros puede ser un inconveniente. **La mezcla más adecuada para una aguatinta es una mezcla de colofonia y tóner en una proporción de, aproximadamente, un 30% de tóner.**



DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA*

Resinado mixto de colofonia y un 30 % de tóner

Se ha resinado en resinadora manual una mezcla de ambas cargas para fijarlas posteriormente con calor a la plancha. Obsérvese el punteado blanco que indica la caída de grano de colofonia de grueso calibre, lo que ha producido una reserva.

Obsérvese asimismo el degradado producido en los bordes de la plancha debido a la tendencia natural del mordiente de atacar con algo más de virulencia los bordes de la matriz, lo que es más visible en los medios tonos.

Se ha mordido en percloruro de hierro en dos tiempos de 10 + 5 ' a 39 ° Baumé

*(Ejemplo de la autora de esta investigación)

- **Densidad / distribución del grano en la superficie** . Lo ideal es lograr una *capa homogénea y continua, con buena densidad*. En esto hay que tener cuidado tanto en no dejar la plancha insuficientemente resinada como en lo contrario, ya que un exceso de carga puede bloquear la acción del mordiente. A este respecto consideramos que para un resinado ideal la plancha debe quedar cubierta

uniformemente en un 50-60 %. Más cantidad de resina que eso contribuiría a bloquear la acción del mordiente.

Para un resinado correcto en resinadora es necesario que la caja de resina tenga *suficiente altura* para que la caída del polvo sea constante, que sea *suficientemente más ancha que la plancha* que vayamos a resinar, y que no metamos la plancha hasta que *haya caído el grano más grueso* (que es, por otra parte, el más pesado, de modo que es lo primero que cae).

- **Niveles de humedad en el ambiente** . En este sentido Madrid es un lugar seco, lo que es un factor positivo para una correcta caída de la carga en la resinadora, ya que demasiada humedad favorece la unión de los granos individuales del polvo de resina.

- **Correcta fijación de la resina.** Tanto el tóner como la colofonia se fijan a la plancha por calor. A este respecto es muy importante destacar que ***estas dos cargas actúan de manera diferente frente al calor: La colofonia se funde dejando una sensación de semiesfera posada en la plancha, lo que reduce su altura y amplía un poco el tamaño del punto. En cambio, el tóner se contrae.***

Si nos excedemos en la aplicación de calor fundiremos la carga en exceso, lo que producirá un efecto similar a pequeños gusanitos en blanco (o negativo, ya que actuarán como una reserva) dispersos por la plancha, en vez de una trama punteada. *Esto dará una textura a la plancha, no una valoración tonal.*

- **Tiempos de mordida.** El mordiente no debe atacar el espacio situado debajo del grano de resina (*underbiting*) de modo que será preferible emplear un mordiente más lento y que actúe verticalmente⁹⁷ para evitar ataques demasiado violentos. Para ello el mordiente idóneo para el cobre es el percloruro de hierro.

⁹⁷ Indicar que el mordiente actúa verticalmente alude a *la acción del ataque*, no a la posición de la plancha, que habitualmente estará dispuesta horizontalmente en un baño de inmersión, ya sea boca arriba o boca abajo.

En las láminas que acompañan este estudio veremos cómo el grano de carga para técnicas relacionadas con aguainta y tóner es concluyente a la hora de conseguir distintos resultados.

Se puede utilizar un *densitómetro óptico* para determinar si se ha añadido la cantidad adecuada de concentrado de tóner. Manteniendo la densidad dentro del rango adecuado se controla la concentración de la mezcla. Este es uno de los pasos más delicados del proceso, ya que de la concentración de tóner en superficie dependerá directamente el resultado gráfico que conseguiremos posteriormente: *Si se produce un exceso de carga no podremos evitar empastar la superficie*, con el consiguiente efecto sobre la imagen resultante.



Modelo de Densitómetro óptico X-RITE 341

A continuación veremos un cuadro comparativo general entre las cualidades y características físicas del tóner en comparación con la colofonia.

CUADRO COMPARATIVO ENTRE LA COLOFONIA Y EL TÓNER

CRITERIO	RESINA DE COLOFONIA	TÓNER
Calibre	1 grano de colofonia es de 6 a 8 veces mayor que uno de tóner	1 grano de tóner es de 6 a 8 veces menor que uno de colofonia
Temperatura de fijación	250° F 121° C	500° F 260° C
Reacción ante el calor	La colofonia se funde ampliando el tamaño del punto	El tóner se contrae
Apariencia tras el quemado	La colofonia se vuelve transparente	El tóner se vuelve gris opaco

Resistencia al mordiente	En mordidas prolongadas puede levantarse de la plancha en función del calibre del grano	Aguanta largas mordidas, que no suelen ser necesarias en procesos a partir de tóner
Homogeneidad de caída	Buena. Pareja en superficie si se dan las condiciones.	Regular. Aparecen campos electromagnéticos en la resinadora (efecto de virutas de imán)

II.8. Nuevos procesos de transferencia mediante tóner sobre planchas calcográficas

Si bien a lo largo de estas páginas hemos hecho un recorrido general en cuanto a qué consideramos una transferencia y qué otros procedimientos gráficos podrían relacionarse con ella, ahora pasaremos a comentar paso a paso las diversas posibilidades calcográficas investigadas con respecto al tóner.

Para ello debemos especificar ***que los materiales empleados han sido siempre los mismos a fin de tratar de entrever las posibles constantes de todo el proceso***, y su distinto comportamiento según fuera sometido a un proceso u otro.

Como sabemos, una fotocopia es *sumamente susceptible de ser manipulada*, o retocada en función del carácter gráfico que busquemos. Tanto en la copia sobre papel, como en la transferencia del tóner de la misma sobre la plancha, podemos intervenir transformando considerablemente el carácter de todo el proceso consiguiente. Así, en el primer estadio del trabajo, cuando fotocopiamos la imagen, podemos emplear técnicas como el *collage*, las ampliaciones y reducciones del original, o la introducción de *arrastrados* o *barridos* a la hora de fotocopiar permiten la generación de unos *ruidos visuales* perfectamente utilizables. La transferencia se basa en el traslado de grano de tóner, independientemente de la forma general de los mismos.

A este respecto se suele recomendar que las copias estén lo más saturadas de contraste posible, con lo que presuntamente dejará una mayor carga de tóner y se

facilitará el procesado de la plancha. Sin embargo hemos podido comprobar que *esta práctica trae consigo más problemas que ventajas*, ya que existe un punto de saturación del tóner en el soporte, que nos llevará al efecto de **una imagen negativa** (o *solarizada*⁹⁸) en las partes donde se ha concentrado mayor cantidad de tóner. Estas imágenes se caracterizan por unos perfiles muy definidos y por unas masas de grises en los que se confunde la imagen en positivo con la imagen en negativo, según se haya saturado de manera uniforme o no la copia a transferir. Además, este alto contraste de la copia reduce considerablemente la escala de grises del original al empastar la trama y, por lo tanto, de la imagen transferida a la plancha, con lo que recomendamos el uso de lacas apropiadas en vez de buscar una mayor saturación –innecesarias si las lacas de recubrimiento actúan adecuadamente, o el empleo alternativo de transferencia en positivo sin lacas propuesto en este trabajo y posible por la nueva generación de cargas de tóner fabricadas actualmente.

La copia es manipulable mediante ensamblajes de imágenes o intervenciones por parte del artista. Asimismo lo es el tóner transferido en la plancha. Es posible diluirlo, correrlo, reservar⁹⁹ zonas mediante agentes resistentes al mordiente – barnices, ceras o lacas – o bien rasarlo una vez ya está transferido. Sin embargo, hemos de ser precavidos a la hora de evitar poner la matriz en contacto con agentes grasos en dichas manipulaciones (lo que incluye el petróleo ¹⁰⁰o el aguarrás) que harán incontrolable el resultado final del proceso al no poder prever qué comportamiento tendrá dicha grasa sobre la plancha una vez entre en contacto con

⁹⁸ Visualmente la **solarización** es la fusión entre *una imagen positiva y una negativa*, lo que provoca que la imagen parezca tener aureola. En fotografía este efecto se obtiene sobre el negativo reexpuesto a la luz blanca durante el revelado. Man Ray descubrió estas posibilidades en París en los años 20.

⁹⁹ **Reservar**: Es el proceso de recubrir aquellas zonas de la plancha que no se desea morder mediante barnices, ceras, resinas u otras sustancias que permitan aislarlas, es decir, protegerlas o reservarlas antes de someter la plancha a la acción del ácido. Las zonas protegidas o aisladas de la matriz se denominan *reservas*.

¹⁰⁰ El **petróleo** es una mezcla en la que coexisten en fases sólida, líquida y gas, compuestos denominados hidrocarburos, constituidos por átomos de carbono e hidrogeno y pequeñas proporciones de heterocompuestos con presencia de nitrógeno, azufre, oxígeno y algunos metales, ocurriendo en forma natural en depósitos de roca sedimentaria. Su color varía entre ámbar y negro. La palabra petróleo significa *aceite de piedra*.

el percloruro de hierro o el mordiente que se desee utilizar.

Es perfectamente posible transferir una imagen, fijarla levemente con el calor de una llama, y continuar la manipulación de la misma mediante la adición de tóner, ya sea en seco, (el polvo suelto), o bien conducido por un vehículo que haga posible su manipulación (recomendamos el alcohol isopropil, o en su defecto el alcohol de 96 grados) lo que no perturbará la imagen previamente transferida pero permitirá añadir aguadas y grafismos inexistentes previamente e imposibles de lograr mediante la mera transferencia de fotocopia.

Como resumen de este punto diremos que el proceso que estamos explicando puede tener como resultado:

-Que ***la imagen electrográfica de origen pueda ser resuelta en grabado calcográfico con un grado elevado de fidelidad.*** Con ello convertimos la electrografía en estampa, con las diferencias que corresponden a un cambio de soporte, (de papel estándar al papel de grabado) que tiene como resultado una variación en la forma de constituirse la imagen final.

-Un segundo caso es aquél que toma la imagen electrográfica como punto de referencia para modificarla a través de los recursos propios del grabado. Debemos, entonces, tener en cuenta *de qué tipo de imagen partimos en función de la cantidad y tipos de intervención que realizaremos con ella.*

Para comenzar este proceso recomendamos cambiar el papel de 80 gramos (que se suele utilizar normalmente en las fotocopiadoras) por uno de 100 gramos, satinado o semi-satinado si queremos realizar una **transferencia por dilución.**

Si lo que nos planteamos es llevar a cabo una **transferencia por calor**

recorreremos a un papel recubierto de una homogénea capa de silicona (los *papeles transfer*) que tiene la propiedad de recibir la imagen con definición. En los papeles transfer la silicona que recubre la cara de la hoja que recibirá el tóner está *totalmente ausente de porosidad y además, es aislante del calor*. La consecuencia es que al realizar la copia -y por efecto del calor de la máquina-, *el tóner se funde entre sí pero sin anclarse al papel recubierto de silicona (sin poros)*. Obtendremos, así, una imagen formada por tóner y levemente adherida al soporte, (que llamaremos a partir de ahora **soporte temporal**) con una leve película formada por granos de tóner que sólo tienen una pequeña adherencia con el papel.

Otra posibilidad de las fotocopiadoras es que se pueda **fotocopiar eliminando la fuente de calor**, con la cual tendríamos el resultado de una imagen que no forma película, sino que contendría una mayor o menor acumulación de grano suelto, (según el tono de gris) sobre un soporte no absorbente, al que se adhiere por razón de la electricidad estática que mantiene el papel al haber pasado por la copiadora.

Para resumir este punto diremos que podemos realizar una misma imagen sobre un soporte temporal a partir de dos principios¹⁰¹ distintos: Uno con el tóner fundido y otro suelto.

Si consideramos las transferencias de fotocopia como “**solución de dibujo**” hablamos aquí de una materia distribuida sobre un soporte, cuyo ordenamiento constituye la forma, el signo. Si lo consideramos como “**entidad matérica**”, su no fijación al soporte nos permite una serie de modificaciones físicas que tendrán repercusión en su ordenamiento, lo que cambiará por lo tanto su forma.

¹⁰¹ Desde ese planteamiento decidiremos el modo de transferir, y el tipo de manipulación que llevaremos a cabo posteriormente.

A continuación revisaremos las modificaciones de las que puede ser objeto en las manipulaciones *directas*, (que requieren la intervención directa del artista):



Ejemplo de texturas proporcionadas por el tóner.

Cortesía
Nik Semenoff, Artista residente
Departamento de Arte e Historia del Arte
University of Saskatchewan, Canadá

II.8.1. Modificaciones por sustracción

Es decir, *eliminación de parte de la solución de dibujo (eliminación de parte de tóner)*. Debemos tener en cuenta que cualquier eliminación de tóner supone la sustitución en esa zona del negro por el blanco del soporte. Dependiendo de los útiles que usemos para eliminar parte de la imagen podremos trabajar por sustracción tanto en línea, como en mancha.

Asimismo el carácter de la herramienta que empleemos determinará el resultado, pudiendo jugar con variedad de registros en el carácter gráfico de la línea o la mancha. Podremos trabajar con rascadores, bruñidores u otros útiles que nos permitan levantar el tóner sin arañar ni erosionar la plancha. Este proceso debemos hacerlo antes de fijar el tóner a la plancha con calor, ya que de otra manera la labor de retirarlo a nuestra voluntad sería mucho más ardua.

Se da un caso curioso: Si bien es cierto que sería extremo eliminar la mayoría de la imagen dejando sólo una línea de tóner, esta tendría carácter modular. En el caso de haber trabajado desde el fotocopiado de zonas con valoración de grises y tramas, esta línea tendría dentro de sí las valoraciones correspondientes a la masa de fotocopia transferida.



DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA*

Ejemplo de sustracción de tóner.

Transferencia por dilución de tóner de una fotocopia sobre una plancha de cobre desengrasada. Obsérvese que se ha limpiado la zona central de la estampa del tóner existente para mantener el blanco del papel y unas aguadas según la eficacia de la limpieza del tóner. Esta operación se ha realizado antes de fijar el tóner a la plancha de cobre con calor.

Una vez se ha conseguido la disposición de tóner deseada se ha fijado y mordido la plancha boca arriba en Percloruro de Hierro a 43° Baumé durante 10 minutos.

*(Ejemplo de la autora de esta investigación)

II.8.2. Modificación por adición

También es posible *añadir elementos gráficos a la imagen*. Recordemos que estamos en una parte intermedia del proceso, por lo que en teoría podremos intervenir sobre la copia con cualquier elemento de dibujo, lápiz, óleo, etc. o sobre la imagen transferida. En caso de añadir grafismos sobre una plancha que ya ha recibido la transferencia del tóner es necesario que lo hagamos con la misma solución de dibujo con la que se constituye la copia, es decir, con el tóner. Prepararemos distintas soluciones que nos den el más amplio juego de recursos, que a grandes rasgos serán tres:

A) El tóner en polvo (seco o aglutinado), que podremos añadir a la imagen en forma de acumulación de puntos, hasta constituir veladuras o zonas de negro compacto que fijaremos por calor a la plancha. Aplicaremos este tóner seco en polvo espolvoreando sobre la plancha. Podemos utilizar plantillas o estarcidos para proteger zonas en las que no deseemos que caiga esta carga.

Otra opción que incluiríamos en esta categoría es la manipulación mediante barras de tóner. En este sentido **Nik Semenoff** propuso y formuló en los años sesenta las

“tizas de tóner” para utilizarlas principalmente en dibujo como sustituto de las barras y tizas de carbón comprimido tradicionales. Posteriormente derivó al campo del grabado y técnicas de estampación, y comenzó a difundir sus procesos específicos en páginas web¹⁰² desde mediados de la década de los noventa. Dichos procesos de “reciclado” estaban dirigidos de forma altruista a la enseñanza media, aunque su aplicación a la práctica gráfica está demostrada. **Nik Semenov** propone la elaboración de estas barras agregando como aglutinante metil-celulosa al tóner. La función de estas barras sería la de poder elaborar algo similar a los lápices litográficos, con la diferencia de que según cómo lo apliquemos y mordamos podremos trabajar tanto en positivo como en negativo.

En función de su finalidad se deben variar proporciones, formulación y tamaño.

Si revisamos páginas anteriores veremos hay otra posibilidad de hacer la copia en el soporte temporal: Aquella en la que eliminábamos la fijación de la fotocopidora, con el resultado de lograr que el tóner permanezca suelto al constituir la imagen. En este caso podemos alterar la imagen modificando el ordenamiento de los granos. Podemos modificar la imagen desplazando los granos de tóner.

B) Tóner en disolución. Para ello mezclaremos tóner con su *disolvente*, con lo que se formará una tinta opaca, o una especie de guache. Para ello mezclaremos el tóner con *Esencia de Gauteria*, o Disolvente Nitro (*Thinner*). Esta se puede aplicar de la misma forma que cualquier otra solución de dibujo líquido y con los útiles o recursos habituales de un trabajo con líquidos. Sus resultados van desde línea fina negra, hasta mancha negra. También es posible su aplicación con aerógrafo o pulverizador. Debemos tener en cuenta que la grafía

¹⁰² Existen muchas páginas web donde encontrar las formulaciones de Nik **Semenov**: <http://homepage.usask.ca/~nis715/>,

añadida será negra pero sin modular. Este recurso lo emplearemos tanto para hacer una *Aguatinta al Azúcar* como para hacer reservas en la mordida (*Stop-Out*)



DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA*
Ejemplo de adición de tóner.

Transferencia por dilución de tóner de una fotocopia sobre una plancha de cobre desengrasada. Obsérvese que se ha añadido tóner mezclado con aceite de Gauteria para reforzar los medios tonos y los negros en la imagen (manchas más oscuras). Esta operación se ha realizado antes de fijar el tóner a la plancha de cobre con calor.

Una vez se ha conseguido la disposición de tóner deseada se ha fijado y mordido la plancha boca arriba en Percloruro de Hierro a 43° Baumé durante 10 minutos.

*(Ejemplo de la autora de esta investigación)

C) Tóner en suspensión. Lo haremos con un líquido, alcohol isopropil preferiblemente, que no disuelve el grano de tóner sino que lo *mantiene en suspensión*. Sólo sirve de *vehículo para la aplicación*. Esta solución puede ser usada de la misma forma y con los mismos útiles que la anterior. La diferencia estriba en que la suspensión nos dará elementos *modulados tonalmente*. En este caso debemos prestar atención para evitar la *floculación*¹⁰³ o formación de grumos.

En este supuesto también podremos decidir morder en positivo (sin la intervención de lacas y el levantamiento de tóner), o en negativo. Por nuestra experiencia este proceso es ideal para morder en positivo: Dibujaremos, fijaremos con calor y morderemos.

¹⁰³ **Floculación o formación de grumos:** Fenómeno por el cual los pigmentos se aglomeran, en grumos, después de haber sido dispersados en el medio líquido. La floculación generalmente es reversible, ya que los grumos pueden romperse por dispersión o agitación.

II.9. Preparación de la plancha de cobre

Queremos hacer especial énfasis en este punto, ya que ***preparar correctamente la matriz*** (cobre 0'8 mm. ó 1 duro o semiduro), ***para cualquier proceso calcográfico determinará poderosamente el éxito o fracaso en las operaciones que llevaremos a cabo.*** A lo largo de los años hemos podido constatar el empleo de numerosas fórmulas más o menos eficaces para cumplimentar la preparación de la matriz. Lamentable no todas esas recetas resultan eficaces en una práctica profesional, de modo que nos gustaría *proponer aquí un sistema de acción* que hemos constatado como absolutamente fiable.

Una vez tengamos una o varias matrices procederemos al ***lijado*** (si la plancha no está pulida de antemano) y ***desengrasado de la plancha.*** Veamos estos procesos con detenimiento:

-**LIJADO**: Emplearemos una lijadora y Netol (o un limpia metales con alguna carga), o bien a mano con lija de agua y Netol u otro limpia metales. Es importante que no queden huellas de la lija, que a menudo aparecen como pequeños puntos en forma de ráfagas. En cualquier caso, si es posible, es preferible trabajar con planchas previamente pulidas industrialmente.

-**DESENGRASADO**: Debemos recalcar que este es uno de los procesos más importantes y determinantes, ya que *si no se elimina cualquier huella de grasa (incluidas las de la manipulación con las manos o lavado con aguarrás) todo el proceso será incontrolable y, en el peor de los casos, inservible.*

Nos gustaría apuntar que, en ocasiones, se considera que una plancha pulida y protegida con un vinilo ya está desengrasada. Este error ocurre porqu al retirar ese vinilo para trabajar, la superficie aparece brillante y libre de texturas pero, de hecho, esa cara de la plancha está recubierta de un agente graso para protegerla, con lo que en ese caso debemos prestar especial atención en desengrasarla concienzudamente.

Para un **desengrasado perfecto** procederemos de la siguiente manera:

1- Lavado de la plancha con un cepillo de cerda suave (para limpiar coches o zapatos) y **sosa cáustica diluida en agua** para eliminar cualquier rastro de suciedad adherido a la plancha y abrir un poco el poro de la superficie. La dilución será en proporción de un **10 – 15% de sosa**. Siempre incorporaremos ¹⁰⁴la sosa al agua sin brusquedad, y manejaremos la mezcla con cuidado, ya que es muy corrosiva y perjudicial para la salud.

2 - Enjuagado con agua y lavado con Blanco de España y una solución de amoníaco industrial diluido, (proporción de un **5 % de amoníaco** por agua). Frotaremos la pasta resultante con un cepillo suave y diferente del ya utilizado para la sosa, (no es aconsejable utilizar algodones o trapos que se deshagan fácilmente, ya que pueden quedar pequeños restos pegados a la plancha, lo que entorpecerá su manipulación). *El amoníaco cumple, además, otra función: abre el poro de la plancha*, con lo que si se sigue este proceso no tendría porqué ser necesario someter la plancha al *mateado* (veremos más adelante en qué consiste)

A menudo se utiliza una mezcla de vinagre casero y Blanco de España. El vinagre es, asimismo, un desengrasante, pero de capacidad mucho menos significativa lo que, en la práctica, no lo hace un material suficientemente fiable para desengrasar en profundidad una plancha.

3 - Enjuagado y lavado con una solución de ácido fosfórico a una solución entre el **10 – 15% de ácido fosfórico** diluido en agua para comprobar que, efectivamente, no queda grasa alguna ya que de ser así el fosfórico se perlará en aquellas zonas engrasadas (proceso más fiable que la práctica habitual de dejar que una capa de agua bañe la plancha). *Además, la utilización de ácido fosfórico nos ayudará a **eliminar toda la variedad de colores y restos de óxido** que por humedad aparecen en el cobre, descubriéndose así su color original*, un color

¹⁰⁴ De hecho **SIEMPRE** incorporaremos el agente químico o cualquier mordiente al agua que la diluya de manera progresiva y con suavidad. Es muy peligroso hacerlo al revés (incorporar el agua al agente químico), ya que esto puede causar una reacción violenta y muy peligrosa.

uniforme, casi fosforescente, que se apagará en cuanto comiencen a actuar sobre la plancha los agentes atmosféricos. Este paso del proceso ha de hacerse con la plancha mojada y *enjuagarla rápidamente*

4 -Enjuagado con abundante agua limpia y secado de la plancha, (bien con un secador o con trapos limpios, tratando de no tocar la plancha con las manos, ya que mínima grasa de las huella digitales es suficiente para entorpecer el proceso). Podemos ayudarnos del alcohol de 96 ° para acelerar el secado, ya que el alcohol desaloja el agua, y se evapora rápidamente de la plancha, aunque este paso no suele ser necesario.

No debemos olvidar que los productos que empleamos son abrasivos (especialmente la sosa cáustica y el ácido fosfórico), con lo que debemos asegurarnos de un *lavado exhaustivo* para evitar posibles ataques. Por supuesto debemos trabajar con protección, ya que este ácido es dañino para la salud.

Es importante señalar que *este proceso de desengrasado es conveniente realizarlo cada vez que vayamos a manipular la plancha con un nuevo proceso, incluido el lavado del mismo después de una mordida y la limpieza de la plancha antes de la estampación*, para evitar efectos que puedan generar ruidos que no están realmente grabados en la matriz.

Como hemos visto utilizaremos productos que podrían resultar nocivos para la salud si no se manipulan correctamente. **Debemos trabajar conociendo los materiales, y asegurarnos de tener buena ventilación y protección de la piel y vías respiratorias.** El grabado requiere productos que sólo son peligrosos cuando no se manipulan como se debiera, por lo que el conocimiento sobre los materiales es, sin duda, un requisito fundamental para poder trabajar sin riesgos.

En ocasiones se somete la plancha a un proceso complementario para **abrir el poro de su superficie**, proceso que permitirá que tanto el tóner como los barnices que apliquemos a la plancha tengan un mejor agarre en superficie. Para ello procedemos al **mateado** que, como comentamos, se limita a abrir el poro sin llegar a hacer una

mordida evidente ni a generar ruidos que pudieran afectar a la imagen trabajada posteriormente.

Para ello procederemos de la siguiente manera:

- Mateado para planchas de cobre:

Agua	1.500 cm ³
Ácido sulfúrico	400 cm ³
Ácido nítrico	750 cm ³
Sulfato de cinc	8 gm.

Para llevar a cabo el mateado bañaremos la plancha en esta solución durante 30 segundos. Se enjuaga con agua y a continuación se da otro baño de mateado del mismo tiempo. Posteriormente se frota la plancha con una brocha de pelo duro y agua.

En cualquier caso debemos añadir que, a menudo, el lavado de la plancha con Blanco de España y amoníaco ayuda a abrir el poro de la plancha lo suficiente como para no necesitar un baño específico de mateado.

Una vez que la plancha se encuentra en este punto podemos proceder a **transferir la imagen fotocopiada**, para lo cual podemos emplear dos métodos fundamentales (que serán comentados en profundidad a continuación):

-Uso de la relación calor / presión

-Uso de disolventes / presión

Los efectos gráficos de cada uno de los dos métodos mencionados son diferentes, ya que con frecuencia el empleo de calor/ presión deja la textura de las platinas de las prensas de termofijado en las que se transfiere la copia, pudiendo quedar un **efecto de retícula**. Sin embargo, el empleo de este procedimiento es el menos nocivo, ya que al no utilizarse disolventes no nos arriesgamos a estar en contacto con vapores perjudiciales.

Antes de explicar exactamente en qué consisten estos procesos, cómo llevarlos a cabo y qué particularidades ofrecen pensamos que puede ser de utilidad plantear un resumen general de las técnicas que iremos tratando en este estudio, tras haber visto ya un esquema de las posibilidades de acción generales (*punto II.3*).

II.10. Posibilidades prácticas del tóner en su aplicación calcográfica

Resumen de técnicas

Presentamos el abanico de posibilidades generales. En las páginas sucesivas comentaremos el éxito o fracaso de estas opciones, así como la manera de proceder que recomendaríamos utilizar.

A- Modos de transferencia para reproducción fotográfica o fotomecánica:

- Transferencia por calor (papeles siliconados).
- Transferencia por calor / presión.
- Transferencia por dilución (por acción de disolventes).
- Procesos de insolación – transferencia de imagen (no de tóner).
Diferencia entre transferencia e insolación¹⁰⁵.

B- El tóner como carga para resinado / resinado en caja de resina o resinadora:

- Mezcla de colofonia y tóner.
- Tóner puro como carga.
- Tóner como adhesivo para otras cargas (*carborundum*¹⁰⁶).
Técnicas aditivas a partir del tóner.
- Tóner como adhesivo de tinta calcográfica para reportes.

C- Opciones de manipulación de la transferencia sobre la plancha:

¹⁰⁵ **Procesos Fotosensibles:** *photogravure* y emulsiones fotosensibles aplicadas a una plancha metálica.

¹⁰⁶ **Carborundum o carborundo:** Siliciuro de carbono. Es un material de gran dureza que se emplea como abrasivo o como carga aglutinada con un adhesivo para crear una superficie texturizada en técnicas como el collagraph.

- Adición de tóner.
- Sustracción de tóner: Borrado / manipulado de tóner transferido.
- Mordida directa – sin laca de fenólica. Imagen positiva / negativa.
- Mordida indirecta – recubrimiento con laca, levantado y resinado posterior.

D.-El tóner como carga para lavis, ácidos directos o pastas mordientes

(Spit-Bite):

- Resinado con colofonia
- Resinado con tóner / mezcla.
- Diluido en alcohol isopropilo.
- Mezclado con esencia de Gauteria.
- Mezclado en suspensión con el mordiente, percloruro de hierro.
- Barra de tóner de distintas durezas.

Tras esta relación comenzaremos por ver uno a uno los procesos. En las estampas que acompañan a esta investigación puede examinarse los resultados que justifican los protocolos de acción propuestos. Esperamos que este estudio contribuya a la elaboración de las constantes a las que aludíamos en los objetivos de este trabajo.

II.11. Transferencia por calor (papeles siliconados). *Papeles Transfer o Dry Transfer.*

Una de las formas más comúnmente utilizadas para transferir imágenes impresas electrográficamente desde los mismos orígenes comerciales de las fotocopiadoras ha sido mediante sistemas de aplicación de calor/presión sobre la fotocopia que contiene la imagen, una vez puesta en contacto con la superficie donde se desea transferir.

El sistema *calor / presión* es el utilizado cuando trabajamos con los *papeles transfer* anteriormente mencionados, ya que el calor permite que se desprenda la capa de

silicona en la que se encuentra la imagen, fijándola así al soporte definitivo (habitualmente telas en este tipo de procedimientos, ya que este es un proceso de reproducción textil muy utilizado). Existen máquinas específicas para este tipo de manipulación, las llamadas ***Prensas de Termofijado***.

Estas prensas cuentan con un termostato y una platina que se cierra a presión, colocándose entre ella el soporte definitivo y la copia en contacto boca abajo contra ella. Si utilizamos una plancha de cobre debemos *controlar que el calor no ha de ser tan elevado como si transfiriéramos sobre tela, ya que la capacidad conductora de la plancha metálica hace innecesaria una temperatura superior a los 180 grados centígrados aproximadamente*. El tiempo de exposición se controlará a partir de una tira de pruebas ya que una exposición demasiado prolongada podría provocar que se pegara la fotocopia al soporte definitivo, y una exposición demasiado corta la ineficacia de la transferencia por falta de carga de tóner en el soporte definitivo. Es importante recordar que *el uso de los papeles transfer no nos permite la manipulación calcográfica que estamos desarrollando a no ser que hagamos un lavado posterior con alcohol que diluya la silicona, ya que la mencionada capa de silicona se traspasa asimismo a la plancha, sellando la superficie e impidiendo una manipulación posterior fiable si no es eliminada*.

El tóner es un compuesto termoplástico que suele llevar adherido a su núcleo de materias pigmentarias, resinas y otros polímeros plásticos (derivados del petróleo) que actúan como agentes adhesivos cuando los rodillos de la unidad de fijación de la copiadora le aplican el calor/presión adecuado. Aprovechando esta característica podemos volver a disolver -mediante la aplicación de calor- esas resinas para fijarlas sobre el nuevo soporte deseado si a su vez aplicamos presión en el momento que entran en contacto ambas superficies.

El mejor sistema sería, por tanto, *conseguir que la fotocopia saliese de la máquina sin haber actuado la fase de fijación de la máquina sobre la misma*. Desgraciadamente, no resulta demasiado asequible, ya que

muchas máquinas no permiten la anulación parcial de esta fase. También hay que destacar que con la incorporación al mercado de las fotocopiadoras digitales a todo color (por *cuatricromía*¹⁰⁷) se consiguen mejores resultados siguiendo estos procesos ya que su unidad de fijación no actúa por calor presión, sino que aplica a la superficie de la fotocopia una fina película de silicona líquida (de secado cuasi-instantáneo), lo que hace que si derretimos por calor ésta, la imagen quedará liberada y apta para su transferencia al nuevo soporte elegido.

Hemos intentado retirar esa fina capa de silicona aplicándole un leve frotado con un **algodón impregnado en alcohol** *antes de transferirlo* mediante el calor, pero debemos reconocer que éste es un proceso muy incontrolable y poco fiable, ya que no será hasta la mordida cuando sepamos qué ocurre realmente en la superficie de la plancha, arriesgándonos a tener que repetir el proceso en una fase muy avanzada del mismo.

Esta aplicación puede realizarse bien por medios manuales (utilizando, por ejemplo, una plancha de ropa muy caliente, aunque sólo es recomendable para transferir superficies de reducidas dimensiones) o bien por medios mecánicos o industriales (mediante “sandwicheras” empleadas en la industria textil o mediante máquinas de presión construidas especialmente para tal efecto por la industria y denominadas comercialmente “**planchas de transferencia térmica**”).

La posibilidad prescindir de agentes disolventes para la transferencia de imágenes sobre otros soportes, pasa por la utilización de unos papeles especiales como soporte de la impresión, (incluso sin tener que hacer uso de la incómoda -y a veces imposible- eliminación de la acción de la unidad de fijación de las máquinas electrográficas).

¹⁰⁷ **Cuatricromía:** Sistema de impresión CMYK en el que se trabaja a partir de los siguiente colores primarios: Cyan (C), Magenta (M), Amarillo (Y) y Negro (K).

Estos papeles, denominados comúnmente “**papeles transfer**” suelen llevar, como comentamos, una fina película a base de *siliconas* o *parafinas* sobre los que se fotocopiará la imagen que se desea transferir y que harán la función de agentes transportadores de la imagen al nuevo soporte cuando se le aplique una combinación de calor/presión.

Las fotocopiadoras a todo color utilizan la aplicación de una delgada película de silicona líquida como medio de fijación, aunque hay que añadir que la industria fabrica una gran variedad de papeles de transferencia que se adaptan a diversos usos (por ejemplo papeles siliconados especiales para materiales porosos, de efecto final brillante, etc.).

Estos **papeles siliconados** suelen presentarse normalmente en los dos formatos estándar de reprografía: Din A4 y Din A3. Como todos los procesos de transferencia tienen la característica de invertir la imagen (en modo espejular) al ser fijada en la plancha. En cuanto a esto debemos recordar que la imagen volverá a invertirse espejularmente en la estampación definitiva de la plancha.

Puede ser un procedimiento factible si se utilizan los papeles transfer anteriormente mencionados, pero de ***mala resolución si tratamos de transferir mediante la combinación de calor/presión una fotocopia sobre papel no siliconado***, con lo que *no recomendamos esta práctica de transferencia si es posible utilizar otros métodos.*



DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA*

Ejemplo superposición de dos planchas transferidas.

Transferencia de tóner de una fotocopia sobre dos planchas de cobre desengrasadas (una plancha para la imagen en Gris de Payne y otra para la imagen superpuesta en negro)

Obsérvese que el juego entre superposiciones y transparencia de las tintas permite añadir una herramienta plástica basada en la autoedición.

Una vez se han conseguido las imágenes deseadas se han fijado y mordido las planchas boca arriba en Percloruro de Hierro a 43° Baumé durante 10 minutos.

*(Ejemplo de la autora de esta investigación)

Proceso de transferencia por calor/presión con papel transfer:

- Fotocopiar la imagen que se quiere transferir, designando previamente el área.
- Colocar el papel de transferencia (papel transfer siliconado) en la bandeja de la fotocopidora en lugar del papel convencional asegurándose de que la tinta/tóner de la copia va a ser depositada sobre la cara que contiene la película de silicona (o parafina) del papel transfer.
- Una vez obtenida la fotocopia sobre este soporte, es conveniente eliminar las zonas del papel transfer que no contengan imagen (o que contengan aquellas partes de la imagen que no se desee transferir).
- El papel transfer se coloca con la cara impresa contra la superficie del soporte sobre la que se desee realizar la transferencia y ambos son colocados en la mantilla de la plancha térmica de la plancha de transferencia térmica o sandwichera.
- Posteriormente se ajusta la temperatura, la presión y el tiempo en la

plancha (estos datos variarán en función de la marca o tipo de papel transfer y de la calidad -grosor, tipo de superficie, etc.- del soporte elegido para la transferencia). Es recomendable realizar algunas pruebas previas sobre los mismos soportes y papeles transfer que se van a utilizar para ajustar correctamente la temperatura, presión y tiempo de la transferencia (la asignación incorrecta de alguna de estas variables suele ocasionar una transferencia defectuosa).

- Tras el proceso de calor/presión, y una vez retirado el “sandwich” de la plancha térmica, se procede a retirar el soporte posterior del papel transfer que ha quedado adherido a la copia. Esta acción se debe realizar siempre en caliente y de forma rápida.

- Podemos comprobar que el proceso se ha efectuado correctamente levantando previamente una pequeña porción de papel transfer de una de las esquinas, pero no resulta aconsejable por cuanto suele quedar la marca del despegado inicial. *Si la operación se ha efectuado con precisión, la película de silicona del papel transfer sobre la que se había fotocopiado la imagen original se habrá despegado de éste en su totalidad, quedando ahora adherida a la superficie del nuevo soporte elegido (una plancha de cobre) y habiéndose llevado consigo la imagen copiada.*

A partir de aquí podremos seguir manipulando la plancha calcográficamente, como veremos más adelante en detalle.

Dry Transfer

El proceso de transferencia en seco o *Dry Transfer* consiste en aplicar una temperatura de 139/149° C sobre el papel “*Transfer*” ya impreso mediante los rodillos de una laminadora. En contacto con el papel, mantendremos el soporte final de lona, vinilo, tela, etc., atemperado a unos 50/60°. La presión deberá alcanzar los

90/100 PSI para obtener unos resultados correctos. Una vez transferido, separaremos el papel soporte suavemente, dejando a la vista el producto final con la imagen transferida.

II.11.1. Papeles de copia y Papeles Transfer

Con respecto a los **papeles de copia** utilizados para transferir una imagen fotocopiada debemos decir que nos vemos supeditados a la propia capacidad de tolerancia de la máquina fotocopidora, por lo que en cuanto a tamaño habitualmente nos limitaremos a trabajar en formatos comprendidos entre el DIN A4 y el DIN A3. Es cierto que siempre existe la opción de una manipulación de las copias mediante el ensamblaje de módulos de formato DIN para tamaños mayores o irregulares, aunque esto obliga a plantearse el trabajo casi como si se tratara de un mosaico que se reconstruyera en la plancha.

Debemos decir que dichos papeles-soporte únicamente ejercen la función de *soportes temporales* en los que la imagen se fija superficialmente hasta su traslado a la matriz, es decir, la plancha de cobre que hará posible la edición de la estampa.

Para ello, como sabemos, podemos contar básicamente con dos maneras de trabajar: El uso de la combinación calor-presión o bien el empleo de diluyentes del tóner para el traslado del soporte provisional (el papel) a la plancha. Dicha operación se realiza por contacto¹⁰⁸

Es importante que el papel sea capaz de soportar dichas acciones mecánicas necesarias en la transferencia: *El calor, la presión* o bien *el uso de disolventes*. Valoraremos especialmente *su regularidad superficial* así como su *estabilidad dimensional*¹⁰⁹.

¹⁰⁸ **Contacto:** Proceso / equipo para obtener una unión estrecha de una película con un material sensibilizado (malla emulsionada o película virgen según el caso) para obtener un copiado o traspaso por exposición a la luz.

¹⁰⁹ **Estabilidad Dimensional:** Capacidad de un material de no variar dimensionalmente ante cambios

En este punto debemos profundizar un poco más en los papeles llamados generalmente **papeles transfer**, compuestos de una capa siliconada que *sostiene* la imagen impresa para su posterior levantamiento y fijación en otro soporte mediante el calor ¹¹⁰ lo que en general suele permitir una gran *definición* ¹¹¹ de imagen.

Si revisamos rápidamente qué gama de dichos papeles de copia nos ofrece el mercado encontramos marcas y tipos variados, como por ejemplo:

- **Papel Ink-Jet Laser:** Papel blanco mate especialmente diseñado para su uso en impresoras ink-jet, láser o fotocopadoras. Excelente comportamiento en impresoras de alta velocidad.

- **Papel Vellum:** Papel traslúcido que se utiliza como película especialmente para imágenes obtenidas por impresora láser. Su estabilidad dimensional es mejor que la del "*Papel Diamante*" o "papel vegetal". Este material es apto para ser escrito manualmente, sellado ó reimpresso en etiquetas continuas, en rollos, o plegadas en forma de abanico para ser usadas en sistemas de impresión de "Información Variable" como impresoras de matriz de punto, *no recomendable para impresoras térmicas*.

-**Película Lith:** Lámina transparente utilizada en procesos fotográficos, que está cubierta con una fina lámina de emulsión presensibilizada que, una vez expuesta y revelada, presenta áreas opacas y negras en las zonas expuestas a la luz ultravioleta ¹¹² obteniéndose así una película de alto contraste ya que elimina los tonos grises y reduce la imagen a negros y blancos puros. Debe revelarse con un revelador lith especial.

En cuanto a los mencionados papeles transfer la continuación ncluiremos en estas

de temperatura o humedad al ser sometido a dichos agentes físicos.

¹¹⁰ **Termofijado:** Aplicación de calor a un estampado textil sobre la base de resinas acrílicas para obtener el polimerizado de la tinta y una mejor adherencia- u otros métodos

¹¹¹ **Definición:** Capacidad de un material o proceso de mantener fidelidad de reproducción

¹¹² **Ultravioleta:** Radiación al extremo del espectro luminoso y que posee la característica de provocar cambios químicos en ciertos materiales.

páginas algunas propuestas de transferencia a partir de papeles transfer explicadas por D. Fernando Marco, Director de la Empresa Fabricante Perfec-Transfer en una conferencia impartida en Elda¹¹³:

“Lo primero a considerar seleccionando un papel transfer es ver qué clase de transfer se imprimirá. Los transfers Hot-Split requieren un diferente tipo de papel al que requieren los transfers Cold.Peel, aunque algunos tipos de papel son comunes a ambos. El tipo de papel usado puede también tener un significativo efecto en la opacidad de los transfers Hot-Split, pues el papel afectará cuánta tinta permanecerá en el papel y cuanto será transferida.

Nos gustaría incluir la tabla de referencias descrita por **Jesús Pastor** y **José R. Alcalá**¹¹⁴ en cuanto a la **relación entre soportes y sistemas de transferencia**, ya que estos autores establecen una relación entre las posibilidades de transferencia por calor /presión y absorción (dilución) con distintos tipos de papeles. La industrial papelera aporta novedades constantemente, mejora las prestaciones de los papeles incorporando cambios en ocasiones sustanciales, pero consideramos de gran interés la tabla descrita por estos autores:

TABLA DE REFERENCIAS: SOPORTES Y SISTEMAS DE TRANSFERENCIA

PAPELES	ABSORCIÓN	CALOR	SUPERFICIE INTERMEDIA DE PROTECCIÓN
Normal	Disolvente debajo (receptor)	No	
Cuché	Disolvente debajo (receptor)	No	

¹¹³ **Fernando Marco**, *Procesos De Transferencia Por Calor Presion Perfect Transfer*. Elda.

¹¹⁴ **Jesús Pastor Bravo**, y **José R. Alcalá**, *Procedimientos de transferencia en la creación artística*. Servicio de Publicaciones Excm. Diputación de Pontevedra, 1.997.

Siliconado	Disolvente debajo (no en color)	Sólo en Blanco y Negro	
Réflex (siliconado)	Disolvente debajo	Todos	
Plástico Perfec Transfer	Disolvente debajo	Sólo CLC (Idóneos)	Sólo éstos
Vegetal / Poliéster	Disolvente debajo	No	

II.11.2. Proceso *Lazertran*¹¹⁵ común aplicado al grabado calcográfico

En cuanto a procesos que requieren de este tipo de *papeles siliconados* podemos mencionar los **Procesos *Lazertran***, que en líneas básicas se resume de la siguiente manera:

1. Fotocopiar la imagen en negro y negativo utilizando una fotocopidora en color sobre una lámina de *Lazertran*. Cortar la imagen al tamaño de la plancha.
2. Impregnar con agua y luego colocar la fotocopia con la imagen boca abajo sobre la plancha desengrasada. Lavar toda la goma de la calcomanía y, utilizando escurridor de caucho suave, expulsar todas las burbujas de aire, las arrugas y la humedad.
3. Dejar secar y dejarla en un horno casero a temperatura muy baja para secar toda la humedad. Aumentar la temperatura lentamente durante cerca de media hora *hasta que la calcomanía se derrita y todas las burbujas se hayan aplanado*, a unos 180/200 grados C ó 350/400 grados F.

¹¹⁵ **Lazertran Limited** Datos de contacto: 8 Alban Square, Aberaeron, Ceredigion, R.U. SA46 OAD. Reino Unido. Teléfono: +44 (0) 01545 571149 Fax: +44 (0) 01545 571187.

4. Colocar la plancha en un baño de trementina pura hasta que la transferencia se elimine por lavado dejando sólo el tóner sobre la plancha.

5. Levantar y eliminar cuidadosamente la trementina en agua jabonosa caliente.

En este punto la plancha con el tóner transferido está lista para ser grabada y manipulada calcográficamente. El mayor inconveniente es que es necesario trabajar exclusivamente con los Papeles Lazertran para ello.

Este método puede también utilizarse sobre vidrio y metal si quiere una imagen a todo color y desea eliminar la calcomanía.

II.11.3. Proceso *Lazertran* Grabado/Seda

Esto produce un mejor resultado que el papel de Seda/Grabado, aunque ofrece un acabado más rudimentario, pero menos complicado, ya que no requiere la utilización de trementina.

1. Pasar el papel de grabado/seda a través de una fotocopiadora en color o monocolor.

2. Desengrasar la plancha (revisar en páginas anteriores cómo desengrasar una plancha de cobre de manera eficaz, ya que este es uno de los pasos más importantes para poder controlar los resultados).

3. Calentar la plancha de grabado sobre una placa caliente, chofereta o una prensa de termofijado colocando la imagen boca abajo sobre la plancha y apretar hasta que la imagen se pegue. (Debe hacer pruebas para encontrar la temperatura adecuada. Puede producirse una pérdida de adherencia si existe una temperatura insuficiente o si la transferencia no ha sido planchada adecuadamente).

4. Poner la plancha caliente en un cuenco de agua caliente y dejar que el papel flote. Levantar cuidadosamente del agua (aproximadamente 3 min.).

5. Dejar que la plancha se seque horizontalmente y colocar el dorso de la plancha sobre la placa caliente para asegurarse de que todo el tóner se ha adherido. Aquí podremos seguir trabajando con otras técnicas indirectas, como la aguatinta.

6. El tóner se elimina con acetona, aceite de pirola o disolventes universales. Una vez más debemos indicar que el mayor inconveniente es que es necesario trabajar con los Papeles Lazertran para ello.

II.11.4. Proceso Omnicrom

Como *OMNICROM* se conocen las películas de *color transferible patentadas por ESSELTE LETRASET*. El proceso de transferencia es sencillo: consiste en utilizar una imagen recién fotocopiada u obtenida por medio de impresora láser sobre un papel y transferir -únicamente donde hay tóner- la película. Para realizar la transferencia y obtener los resultados óptimos es necesaria la máquina *Omnicro* - una especie de plancha en forma de rodillo giratorio.

*Sólo se puede utilizar papel o cartón fino para que circule bien por la ranura de la máquina. **El uso de materiales rígidos o metálicos queda totalmente descartado.***

En cuanto al tóner empleado (de cualquier color) será necesario que la fijación no se haya producido por medio de silicona, ya que ésta al volver a pasar por un rodillo de calor corre el riesgo de fundirse y manchar la imagen y el interior de la máquina. Volviendo a pasar el papel con el color transferido -habiendo dejado zonas de tóner sin cubrir- por la máquina *Omnicro* y protegiéndolo por un Carrier Film (una especie de funda de celofán) el tóner se vuelve a fundir pasando

de ser mate a brillante.

En este sistema se puede utilizar como impresora cualquier fotocopiadora analógica, copiadora digital monocroma o impresora láser en las que la fijación se produzca por medio de rodillo calor/presión; por tanto evitaremos las fotocopiadoras digitales en color con fijación por silicona y las de inyección de tinta, ya que ésta carece de adherente para el Omnicrom.

Se debe elegir una imagen que tenga la proporción adecuada de blanco y negro (o cualquier color de tóner), esto es, que la imagen no sea muy oscura ya que puede ocurrir que el Omnicrom se transfiera totalmente en forma de pastillas de color planas y sin graduación, eliminando la percepción de la imagen elegida.

II.11.5. Procesos a partir del papel fotográfico EPSON

Este método consiste en *transferir, mediante aplicación de calor, el tóner de una imagen sacada a partir de una fotocopiadora o, mejor, de una impresora láser, directamente en la superficie de cobre de una plancha.* La impresión se puede realizar sobre una lámina especial llamada **PRESS-N-PEEL** (*Presionar y Despegar*) que presenta las características de poder resistir altas temperaturas sin llegar a deformarse y además presenta una capa rugosa donde lleva un determinado material que reacciona químicamente con el tóner depositado.

Estas láminas presentan el inconveniente de que son caras y difíciles de encontrar. Por ello planteamos un medio alternativo con otro papel: ***El papel fotográfico blanco brillante tipo glossy de 140g./m2 referencia SO41126 de la marca EPSON.***

A continuación pasaremos a describir el proceso paso por paso, indicando que esta es una manera de procesar placas de cobre con información para circuitos electrónicos.

1. En primer lugar necesitaremos tener el diseño o realizar una fotocopia del diseño directamente sobre el papel glossy, siempre y cuando la imagen que poseamos sea la correspondiente a la capa de cobre vista por "transparencia". Siempre es mejor utilizar una impresora láser.
2. Una vez tengamos ya el diseño procederemos a imprimir mediante la impresora láser, configurando ésta para una impresión con la máxima resolución y contraste posible (con atención al hecho de que a mayor contraste más reducida resultará la escala de grises).
3. Cuando tengamos el diseño impreso en el papel glossy pasaremos seguidamente a preparar la plancha, para lo cual el primer paso (y el más importante) es **limpiar y desengrasar cuidadosamente** la cara de cobre sobre la cual se va a transferir el tóner del diseño.
4. Para realizar el proceso de transferencia del tóner a la plancha se puede utilizar una plancha de ropa casera en la posición de temperatura correspondiente para "planchado de algodón".
5. Colocaremos la impresión en papel glossy con el tóner directamente en contacto con la superficie de cobre, tras lo cual presionaremos y acercaremos la plancha caliente. *Esto posibilitará que empiece a fundirse ya el tóner con lo cual se irá adhiriendo al cobre.* Continuaremos "planchando" toda la superficie presionando para que la adherencia del tóner sea perfecta. Continuaremos así entre 3 y 5 minutos, teniendo la precaución de presionar todas las zonas de manera uniforme.
6. Terminado este proceso introduciremos rápidamente la plancha de cobre impresa en una cubeta u otro recipiente que contenga *agua fría*. La dejaremos reposar un mínimo de unos veinte minutos, tras lo cual observaremos ya como el papel puede desprenderse. Dejar la plancha en el agua más tiempo ayuda a que el proceso de separación del papel sea más fácil.
7. Una vez desprendido el papel tendremos ya el diseño transferido a la plancha de

cobre. Llegados a esta fase el tóner adherido a la superficie de cobre resulta, mecánicamente hablando, muy resistente. Ahora podremos manipular la plancha clacográficamente.

8. A partir de aquí procederemos al grabado por el método que habitualmente utilizemos (mordida en cubeta, mordidas directas, etc.) y, cuando el proceso de grabado haya concluido, eliminaremos el tóner mediante disolvente o acetona.

II.11.6. Prensas para *Termofijado* -planchas de transferencia térmica- y estampación



Distintos modelos de Prensas Manuales para Termofijado

Estas prensas son recomendables en la utilización de los papeles transfer que hemos visto. Entre sus características técnicas figuran las siguientes particularidades:

- Tiempo de prensa regulable por temporizador con avisador (acústico o luminoso) para la apertura, que es automática en los modelos neumáticos.
- Temperatura constante y uniforme regulada y controlada por termostato de gran sensibilidad
- Dimensión útil del plato: 112 x 44 cm

- Prensado. Cierre del plato mediante palanca con regulación de presión por husillo con volante.

Sabemos que una plancha casera puede suplir la función de una prensa de Termofijado, si bien en una máquina como esta nos aseguraremos de que la presión y el calor son uniformes por toda la superficie de la plancha, y podremos controlar la temperatura que apliquemos con mucha más precisión.

El problema que se ha presentado en ocasiones consiste en la aparición de una textura a modo de retícula, (de la platina de la prensa), ya que originalmente estas prensas están diseñadas para la transferencia a textiles, no a superficies pulidas.

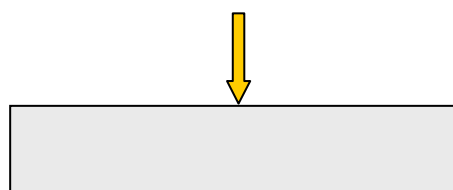
II.12. Transfer por dilución

Como hemos visto existen distintas posibilidades para lograr el objetivo de transferir una imagen fotocopiada a una plancha. La opción que contemplamos ahora, *la transferencia por dilución*, es probablemente **la que emplearemos de manera más habitual para poder realizar la posterior manipulación calcográfica**. Ello se debe a que es una manera más inmediata de trabajar, ya que no necesitaremos hacer uso de prensas de termofijado ni de papeles específicos y a que se posibilita un campo de manipulación mayor al no fijarse la resina del tóner inmediatamente en su paso a la plancha –algo que ocurre si lo hacemos con calor / presión, ya que la temperatura que se alcanza es tan elevada que el propio acto de fundir el tóner para trasladarlo a la plancha nos lleva a su vez a fijarlo en la plancha, con lo que no será tan factible manipular ese tóner dado que será demasiado estable sobre la plancha.

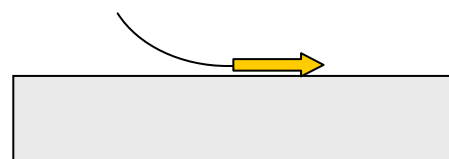
Sin embargo, es preciso indicar que para proceder de esta manera necesitaremos emplear **disolventes capaces de transferir el tóner de la fotocopia a la plancha**. Hay varios disolventes susceptibles de ser empleados, como *el disolvente Nitro (Thinner)*, determinados quitaesmaltes cosméticos de uñas (no todos ellos, es necesario hacer pruebas con diversas marcas comerciales ya que dependemos notablemente de las proporciones y sustancias de su formulación), la Gasolina

Súper o el *gas de los mecheros*. Por nuestra experiencia el más eficaz es el disolvente Nitro, si bien *debemos manipular con cuidado este disolvente*, ya que es perjudicial para la salud si no se trabaja en el entorno adecuado y sin las debidas medidas de seguridad (mascarilla para evitar la inhalación de los vapores). Una vez más debemos reiterar que, en nuestra opinión, el mayor riesgo proviene del desconocimiento de los materiales. Por ello debemos analizar siempre cuáles son los riesgos, y cómo debemos protegernos podremos trabajar.

Hay dos maneras fundamentales para aplicar el disolvente en cuanto a las transferencias por dilución: En este punto nos gustaría comentar que dicho disolvente puede aplicarse bien ***lateralmente*** (con lo que obtenemos cierta sensación de *desenfoque en la imagen*, o bien ***verticalmente***. Para este análisis hemos optado por el *método más preciso, es decir, por la impregnación de un papel intermediario entre la fotocopia y la plancha para evitar accidentes de difícil control*).



Acción vertical del disolvente



Acción lateral del disolvente

Así encontramos que:

II.12.1. Preparación de la fotocopia

Una vez que contemos con una imagen con la que queramos realizar una transferencia (bien sea un dibujo, texto, fotografía o cualquier otro elemento susceptible de ser fotocopiado), debemos tratar el mismo hasta llegar a un “*original*” en el que se contemplen las cualidades gráficas que estemos buscando de saturación, escala de grises y composición.

La fotocopia ha de ser realizada utilizando tóner , no siendo válidas para

determinadas manipulaciones calcográficas otras en las que se imprime con tintas no compuestas de resinas o tintas de nueva generación difíciles de manipular (la tendencia del mercado es ofrecer tóner o tintas cada vez más estables, lo que desgraciadamente dificulta nuestro trabajo)

Obviamente *la manera de fotocopiar afectará directamente los resultados obtenidos*, es decir, no consideraremos el fotocopiado como un mero trámite, si no que aprovecharemos para tomar decisiones que doten la imagen de un carácter u otro, como la *modificación del contraste*, los *barridos*, las *ampliaciones* o *reducciones* o la elaboración de una fotocopia a partir de un *collage* tanto de imágenes como de objetos tridimensionales dispuestos sobre la máquina.

No es recomendable emplear fotocopias hechas hace tiempo, ya que el tóner termina por asentarse en el papel de la fotocopia, lo que hace que no sea suficiente u homogénea la carga de tóner transferida a la plancha. Asimismo es preferible trabajar con modelos de fotocopidora algo obsoletos, ya que las nuevas generaciones de estas máquinas tienden a emplear un tóner cada vez más fino, lo que no resulta práctico para estos procesos¹¹⁶. Este es un problema con el que nos encontramos a menudo, y que, lamentablemente, complica la viabilidad del futuro de esta manera puntual de actuar con la fotocopia.

II.12.2. Proceso de transferencia por dilución / presión

Antes de comentar con detenimiento este proceso de trabajo queremos indicar que ***este es el método que consideramos más adecuado para un posterior procesado calcográfico***. En efecto, necesariamente tendremos que trabajar con disolventes nocivos para la salud si no son manipulados correctamente, pero más allá de esta circunstancia indicaremos las razones que nos llevan a sostener esta

¹¹⁶ Como ejemplo de esta tendencia mencionaremos las partículas de tóner de polímero dual HP. Actualmente tienen un tamaño medio de **5-6 micras**, frente a las **7-8 micras** de las fórmulas anteriores. Estas partículas más pequeñas de tóner tienen además una composición química que hace que se fundan en la página con mayor precisión, lo que mejora el resultado de la fotocopia pero dificulta nuestros procesos de transferencia: *tienen un calibre demasiado fino*.

opinión:

- Mediante la transferencia por *dilución / presión* podemos trabajar sin la intervención de papeles específicos.
- Al no trabajar con dichos papeles no tendremos que incorporar un proceso paralelo de despreparación de los mismos, como la retirada de la capa de silicona.
- Este tipo de transferencia posibilita el mayor rango de manipulaciones sobre el tóner transferido (adición o sustracción del mismo).
- Asimismo estas transferencias permiten *cualquier tratamiento calcográfico posterior*.
- Una vez hayamos fijado el tóner mediante calor contaremos *con todas las opciones de mordida (mordida directa o indirecta)*.

Para realizar transferencias por *dilución / presión* hemos combinado el capacidad del tóner de ser levantado de su soporte temporal (la fotocopia) con *la presión proporcionada por el tórculo*. Esta presión nos ayuda a que el *contacto entre la plancha y la fotocopia sea constante*, lo que facilita que la acción del disolvente sea eficaz en toda la superficie sin evaporarse. Es importante indicar que para este proceso a base de disolventes *nunca emplearemos la presión de una máquina de termofijado*, ya que la combinación entre el alto calor que proporciona y los disolventes –inflamables, y con vapores tóxicos- es sumamente peligroso y debe ser evitado en todo caso.

Si no contamos con la presión que pueda proporcionar un tórculo podemos proceder de manera manual, aunque probablemente *la transferencia será de menor calidad e intensidad de carga de tóner en superficie, principalmente por la rápida evaporación*

del disolvente y porque fácilmente se moverá la fotocopia con respecto a la plancha, lo que provocará sensación de desenfoque. No recomendamos esta manera de trabajar a no ser que se busquen esas calidades, ya que la resolución no será exacta y homogénea en toda la superficie, corriéndose además el riesgo de sangrados del tóner (efecto de tinta corrida) si utilizamos demasiado disolvente. *Sin embargo, para trabajar manualmente, sin tórculo, utilizaremos un trapo impregnado en disolvente sobre la fotocopia boca abajo en la plancha.*

En el caso de que utilizáramos el método propuesto (**disolución del tóner por medio de un disolvente con la ayuda de la presión del tórculo**) procederíamos de la siguiente manera:

1. Se coloca la plancha perfectamente desengrasada boca arriba sobre la platina del tórculo.
2. Situamos la fotocopia (preferiblemente reciente) ajustada en contacto con la plancha.
3. Se impregna un papel *-sin texturas* en superficie, a ser posible, y con gramaje suficiente como para impregnarse adecuada y uniformemente del disolvente (este es un punto importante para lograr éxito en el proceso)- con un algodón humedecido con el disolvente. A este respecto queremos comentar que las posibles texturas del papel en el que pongamos el disolvente serán transferidos también, lo que en función de la voluntad del artista puede ser algo deseable.
4. Se deja que dicho papel *evapore el exceso de disolvente* (que deje de brillar) y se coloca encima de la fotocopia. Un papel con demasiado disolvente provocará sangrados y pérdida de definición en la imagen transferida.
5. Se coloca un *plástico suave* (un acetato fino, poroso y sin arrugas ni marcas,) encima de toda la superficie del papel y la plancha para *proteger las mantas de posibles manchas de disolvente.*

6. Se pasa por el tórculo de manera continua, sin paradas, con presión suficiente como para que haya un buen contacto entre la fotocopia y la plancha (no es recomendable excederse con la presión, ya que la fotocopia podría quedar demasiado adherida a la plancha)

7. Se levanta primero el plástico protector, después el papel con el disolvente y luego la fotocopia desde una esquina y en un movimiento suave y constante para no dejar marcas de levantamiento en la imagen transferida. En este punto a veces comprobamos que el papel de la fotocopia queda adherido en exceso, lo que deja barbas del papel pegadas a la plancha. Esto puede ocurrir si:

- La plancha no está bien desengrasada o tiene humedad en superficie.
- Hay un exceso de presión y disolvente.
- La fotocopia está tan saturada que tiene un exceso de tóner.

Si esto ocurre no debemos tratar de levantar el papel adherido mediante rascados, ya que dañaremos el tóner que se haya transferido ya a la plancha. Bastará con que dejemos la plancha en agua tibia hasta que el papel se desprenda por sí solo.

A partir de aquí es posible, como apuntábamos, continuar procesando la plancha, contando a su vez que **en función del método elegido podremos obtener una imagen en positivo o en negativo**. En este estadio del proceso es posible decidir.

Una vez que hemos realizado la transferencia de la imagen sobre la plancha, y hemos **manipulado, (o no), la imagen añadiendo o eliminando tóner mediante rascados, lavados con nitro, o fijado de aguadas de tóner con alcohol o esencia de Gauteria** podemos proceder a tratar la plancha de dos maneras: la que hemos denominado **transferencia directa** y la que denominados **transferencia indirecta**. Veámoslas con más detenimiento

II.12.2.1. Transferencia para *mordida directa*

En este método no levantaremos el tóner, sino que utilizaremos los depósitos del mismo para morder la plancha sin intermediación de lacas. Trabajando de esta forma podemos morder la plancha desde este estadio, proceso propuesto en este trabajo y que, como tal, ***nos ha dado mejores resultados que los procesos indirectos***, que serán descritos a continuación.

Para poder llevar a cabo dicho proceso es necesario desarrollar la transferencia del tóner a la plancha de la manera ya comentada anteriormente y, una vez transferido el tóner a la plancha y realizadas las posibles manipulaciones consiguientes, es recomendable *calentar la matriz con el fin de fijar el tóner un poco más, haciéndolo más estable y duradero en su comportamiento ante el mordiente*. Utilizaremos un quemador de llama suave preferiblemente, o el calor de una chofereta, dejando que la plancha vaya templándose hasta que *el tóner adquiere un color grisáceo mate*. En este punto sabremos que el tóner se ha fijado sobre la plancha, con lo que *cuando ésta enfríe podremos proceder a las mordidas*.

La razón por la que es posible morder una plancha transferida de manera directa consiguiendo una imagen en positivo (es decir, el tóner no actúa como reserva de blancos, sino como resina susceptible de crear una trama suficiente como para tramar la superficie de la plancha y, así, llegar al negro o a un medio tono) se debe a la propia cualidad del tóner de tener un grano tan fino: El mordiente ataca la plancha limpia de tóner, pero dado que en esas zonas no hay ninguna textura de grano, ni resina, realiza una mínima mordida plana que apenas dejará ninguna textura en superficie.

Si realizamos esta operación ***los tiempos de inmersión en el mordiente son muy cortos***, (no es necesaria una exposición muy prolongada de la plancha en el ácido para lograr un negro intenso debido, una vez más, al fino calibre del tóner - recordemos que éste se tiene aproximadamente un tamaño entre 6 y 8 veces menor que el de grano de resina de colofonia), con lo que mordidas de algunos minutos

serán suficientes para llegar a los negros. Digamos, además, que en este método **utilizaremos la trama de la fotocopia para conseguir lo medios tonos**. Como sabemos en una fotocopia se llega del blanco al negro por acumulación, en masas de tóner muy junto leeremos un gris o un negro. Esta misma cualidad nos proporcionará dichos medios tonos en la mordida sin necesidad de reservas, si bien por supuesto podríamos jugar con reservas o ataques directos a la hora de morder estas superficies tramadas si quisiéramos.



DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA*

Ejemplo de manipulación calcográfica a partir de transferencia de tóner en dos planchas

Transferencia por dilución de tóner de una fotocopia sobre dos planchas de cobre desengrasadas (una estampada en carmín y otra en negro). Obsérvese que se han combinado las posibilidades de transferencia y manipulación de tóner con técnicas tradicionales de grabado calcográfico (aguafuerte, spit-bite, etc.) en distintas mordidas para terminar con retoques basados en técnicas directas (punta seca)

*(Ejemplo de la autora de esta investigación)

En nuestras investigaciones hemos llevado a cabo *tiras de pruebas* en las que hemos valorado los tiempos de mordida, -tiempos que no son estándar y que deben ser revisados si se cambia cualquier circunstancia del proceso, incluyendo la

fotocopiadora en la que trabajamos.

Así, hemos comprobado que efectivamente **la relación entre molécula de percloruro y su espacio de movimiento condiciona notablemente la mordida**¹¹⁷. Por ello hemos optado por una *concentración pura del percloruro líquido en su presentación comercial líquida* (un mordiente que oscila entre los 39 y 46 grados Baumé) para poder controlar que los tiempos de mordida estén sujetos exclusivamente al estado del tóner sobre la plancha y no a circunstancias relativas al mordiente –concentración, densidad, limpieza, etc. No sería posible establecer **constantes de acción** si la plancha con tóner y el mordiente no cumplen estos requisitos sistemáticos.

En este punto es importante reseñar que, además de las propias condiciones del mordiente, existen factores que podríamos denominar “medioambientales” de considerable importancia a la hora de atacar una plancha, esto es, en qué temperatura, y con qué humedad relativa se produce el ataque (la mordida será más activa –más rápida- en un clima cálido y húmedo- aparte de cuáles son las condiciones de agotamiento del propio mordiente según cuántas veces haya atacado otras planchas de cobre previamente.

En cualquier caso los tiempos de mordida oscilan según cuáles son los objetivos perseguimos en la plancha. No es posible establecer patrones generales de mordida ya que ésta es posible realizarla de muchas maneras diferentes, pero sí guiarse por la siguiente tabla:

¹¹⁷ En este sentido es muy importante destacar que **el Per cloruro d e Hierro muer de más agresivamente a par tir de 25 ó 27 ° Baumé** . Por el contrario, el percloruro de hierro en concentración de **10° Ba umé** se empleará como **mordiente s uave** para morder resinas finas o barnices blandos delicados, ya que hay un **límite de dilución en agua** a partir del cual en vez de activarse se suaviza su acción.

Tabla general de concentraciones y tiempos de mordida

Técnica	Concentración del Percloruro de Hierro	Tiempo total de mordida*
Transferencia directa de tóner	39 – 46° Baumé	10 minutos
Transferencia indirecta de tóner	39 – 46° Baumé	15 minutos
Aguadas directas de tóner	39 – 46° Baumé	Entre 1 y 5 minutos

* Para computar el tiempo total valoramos llegar al negro más denso.

Este es el proceso alternativo propuesto en nuestro trabajo, ya que además de reducir considerablemente la manipulación de la plancha (con los riesgos que eso conlleva en cuanto a posibles errores de manipulación, o ensuciado de la plancha con grasa), *logramos morder la imagen también en positivo sin necesidad de resinarla posteriormente con resina de colofonia.*

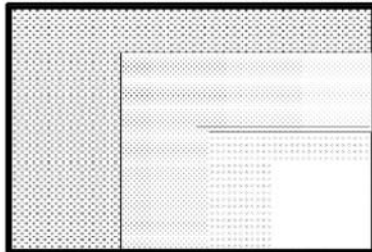
II.12.2.2. Transferencia para mordida indirecta. Las lacas fenólicas

En una mordida indirecta sí será necesario *levantar* el tóner, para lo que es necesario cubrir la plancha con una *laca estable al disolvente del tóner (el aguarrás o el petróleo)*. El objetivo de esto es *dejar la plancha cubierta por una laca de resina donde no había tóner y descubierta una vez se ha levantado el tóner gracias a su disolvente* –que no atacará la laca de resina, ya que en este proceso jugaremos con qué disolvente disuelve qué, así es importante indicar cuáles son los disolventes específicos según barnices y lacas fenólicas:

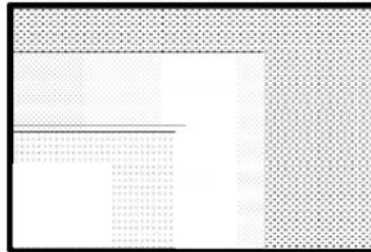
- **Laca fenólica** – Alcohol, Disolvente Universal
- **Barniz de asfalto / betún** – Aguarrás, trementina, petróleo, D. Universal

- **Tóner** – .Acetona, tricloroetileno, Disolvente universal.
En menor medida: aguarrás, petróleo.

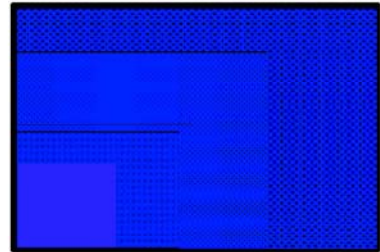
Proceso de transferencia indirecta



Fotocopia de tóner sobre papel



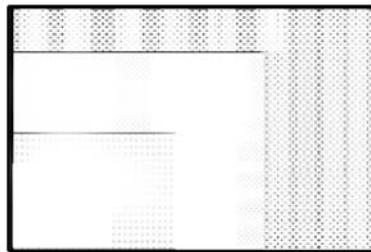
Tóner transferido a la plancha de cobre



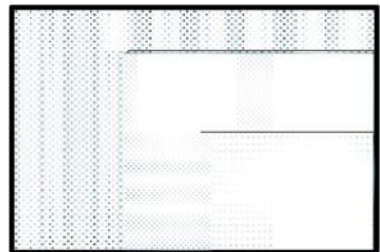
Plancha de cobre con tóner recubierta de laca



Plancha recubierta de laca tras levantar el tóner. Obsérvese la pérdida de definición



Plancha mordida y entintada



Estampa resultante. Aparece una pérdida de detalle y mayor contraste

Para este proceso analizaremos con más detenimiento las **lacas a partir de resina**, ya son las que utilizaremos. Habitualmente se viene utilizando la *goma laca*¹¹⁸ *Mongay* (azul o verde, preferiblemente) en una dilución de **una parte de laca por tres de alcohol**, comprobándose que *el color de dicha laca también afecta a la calidad del levantamiento del tóner, ya que según el pigmento utilizado ésta se vuelve más o menos resistente y quebradiza*.

La utilización de esta preparación suele ser la más frecuente, ya que resulta sencilla de encontrar, barata y rápida de preparar. Sin embargo, *estas lacas comerciales*

¹¹⁸ La **goma laca** es una resina natural que se extrae del árbol *Antea frondosa* como secreción del insecto *Coccus laca* (cochinilla) que se posa y vive en él, pudiendo considerarse la única resina de origen animal y no exactamente vegetal. Proviene de la India en gran variedad de formas: con contenido en ceras o descerada, en escamas, polvo y pellas, y en una amplia gama de tonos desde el amarillo pálido hasta el rojo rubí. Es soluble en alcohol y forma una película brillante y adhesiva y resistente a cargas mecánicas y a la abrasión, aunque sensible al agua y la humedad

suelen tener una mala molienda en pigmento y resina, dejando un grano irregular, además de un secado rápido, pero poco uniforme (a menudo dejan pequeñas aguas difíciles de eliminar después. En este estudio recomendamos **el uso alternativo de otras lacas mucho más fieles y precisas** en el levantamiento del tóner que, además, permiten una superficie lacada uniforme, regular y susceptible de ser manipulada sin dificultad. Básicamente las lacas a las que nos referimos son los barnices convencionales de los procesos de fotograbado empleados en el S. XIX. Hay varias proporciones y formulaciones en publicaciones específicas sobre este tema¹¹⁹

Es posible preparar estas lacas en cantidad y conservarlas durante algún tiempo (desde luego no por largos períodos de tiempo) en botellas estancas para evitar la evaporación del alcohol, ya que el hecho de que las resinas y pigmentos utilizados sean de una calidad muy superior a las mencionadas lacas Mongay permiten una mezcla estable en la que lleguen a desleírse los pigmentos en los alcoholes.

Así, la fórmula de este barniz de laca es la siguiente:

-Fórmula del Barniz de Laca¹²⁰

I Preparación de laca:		II Preparación de laca:	
Goma laca	2 gr.	Goma laca	1 gr.
Alcohol	100 cm.	Alcohol	100 cm
Violeta de Metilo	0,2 gr.	Violeta de Metilo	0,2 gr.

Es importante señalar la importancia de la *exactitud en los pesos y medidas de los componentes*, ya que de otro modo no es posible controlar la calidad y estabilidad de la laca resultante.

Como vemos, ofrecemos *dos tipos de lacas* para el recubrimiento de la plancha

¹¹⁹ **José Fuentes.** *Aportaciones a las técnicas tradicionales de levantado en el grabado en talla.* U.C.M., Tesis inédita, Facultad BB. AA., Madrid, 1986.

¹²⁰ Esta fórmula y la manipulación de esta laca ha sido indicada por **Manuel Ayllón Arija.**

transferida con el tóner. Ello se debe a que *cuando se utiliza este proceso el modo de operar con la plancha es más delicado, por lo que se utiliza la misma laca, pero con dos concentraciones diferentes, es decir, más densa primero y menos densa en el baño de laca final.*

Modo de aplicación de la laca

Cuando usamos la laca Mongay nos limitamos a diluirla (*una parte de laca por tres de alcohol*) y a bañar la plancha con ella dejando que escurra el exceso para, posteriormente, dejarla secar. Con la laca propuesta el proceso varía un poco:

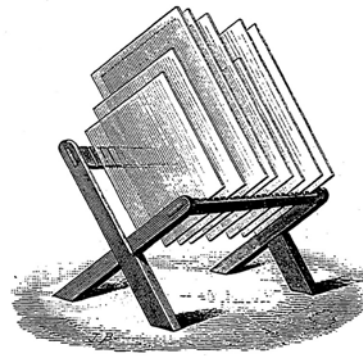
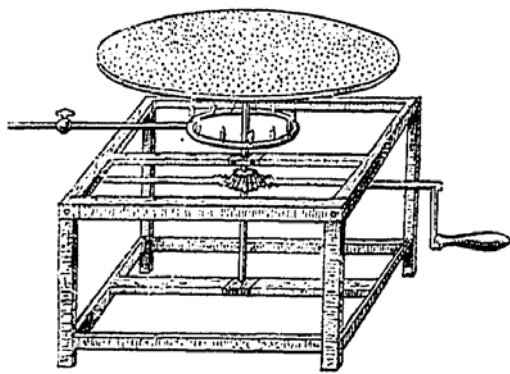
Recubrimiento de una plancha con Laca de Metilo

1. Una vez la plancha ha recogido la carga de tóner necesaria la dejamos unos segundos para que termine de evaporarse el posible disolvente que quedara en superficie.

2. A continuación procederemos a bañar la plancha con la *Preparación I* del barniz de la **laca de Metilo**. En este punto nos gustaría señalar que *es preferible un baño por volcado de laca en vez del empleo de brochas para su aplicación*, ya que de esta manera el recubrimiento es más uniforme y fino, y evitaremos posibles marcas de brocha en la superficie de la plancha. En este sentido es conveniente aplicar la laca manteniendo un posición vertical y ligeramente inclinada en la plancha, ya que evita irregularidades en la capa

También debemos mencionar que muy a menudo se emplea la acción de la *fuerza centrífuga* para repartir la laca uniformemente y evitar aplicar una capa de laca demasiado gruesa. Para ello emplearemos un mecanismo muy sencillo llamado *Güiler*¹²¹.

¹²¹ **Güiler** es el nombre dado a este mecanismo por Víctor M. Frías Salazar en su tesis doctoral *Procesos y Métodos de Transferencia de Imágenes Fotográficas en la Gráfica Contemporánea*. UCM. Facultad De Bellas Artes. Departamento De Dibujo I. Madrid, 2006.



Ilustraciones de un Güiler y percha de secado¹²²

Comprobaremos que al secar no aparecen las aguas y rebordes de laca que habitualmente se presentan al utilizar lacas industriales, aunque es posible que sobre la superficie de laca aparezcan pequeñas sudoraciones.

3. Debemos dejar que la superficie lacada seque por sí misma en plano *sin forzar este proceso* mediante la aplicación de calor, ya que posiblemente lograremos que la laca deje de ser uniforme para llenarse de un punteado en las zonas donde estaba esa sudoración o condensación de alcoholes de la plancha.

4. Una vez esté seca la primera preparación (la más densa) *calentaremos con una llama suave la plancha por abajo*, como si quemáramos una resina para fijarla pero sin llegar a exponerla a demasiado calor. Con esta operación conseguimos que, por un lado, **la laca se vitrifique con el calor**, haciéndose más resistente y duradera, y por otro **que el tóner situado bajo esta laca se fije un poco**, lo que ayudará a que los perfiles del grano tengan más definición.

Nos gustaría señalar en este punto que a menudo escuchamos que este primer

¹²² Ilustración de un **Güiler** para la aplicación de lacas (izq.) y un **secadero** vertical de planchas (dcha.) Estas ilustraciones aparecen en los siguientes libros:

- **M. Leon Vidal**. *Traite Pratique de Phototypie*

Editado por Gautier Vilar. Paris, 1879

- **M.G. Bonnet**. *Manuel d'Heliogravure et de Photogravure en Relief*

Editado por Gautier Vilar et Fils. Paris, 1890.

calentamiento de la plancha serviría para ayudar a que el tóner levantara con más facilidad, si bien nos gustaría comentar que en realidad esto no es cierto, ya que el tóner está compuesto de resina termoplástica, es decir: *se fija a la plancha mediante el calor*, con lo que el sentido de esta operación es el de vitrificar la laca fundamentalmente y, además, *ayudar a que el tóner y la laca tengan un contacto más estrecho*, lo que como comentamos redundará en una mejor definición de imagen tras el levantado del tóner.

5. Una vez que la plancha se ha enfriado (nunca debe realizarse este tipo de operaciones sobre planchas calientes) procederemos al **segundo baño de laca**, es decir, recurriremos a la laca menos densa que nos proporcionará una capa general más estable, uniforme y resistente para continuar con el proceso.

Este segundo baño se dará de la misma manera que el anterior, volcando la laca, dejando que escurra el posible exceso de la misma y dejándola secar en plano para evitar mayor condensación de la laca en la zona inferior de la plancha, si la secamos en vertical. Si bien en el primer baño es probable que aparezcan esas sudoraciones de la laca que hemos comentado en este segundo baño es más infrecuente la aparición de los mismos y, en todo caso, éstos desaparecerían por evaporación si dejamos que la plancha seque sin forzarla con calor.

6. Una vez realizados estos dos recubrimientos nos encontramos con la matriz preparada para el levantamiento del tóner. Suele ser en este punto en el que nos damos cuenta de los posibles problemas que el tóner puede generar si éste no es susceptible de ser levantado con aguarrás, comprobando cómo la superficie permanece inalterable ante los agentes disolventes que deberían levantarlo.

Por ello es recomendable hacer una prueba antes de iniciar un trabajo definitivo, ya que es prácticamente imposible saber a priori cómo va a responder el tóner ante sus disolventes.



DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA*

Ejemplo de tratamiento de una plancha tratada con tóner y alcohol isopropil recubierta con laca de Violeta de Metilo.

Obsérvese que la zona izquierda de la imagen ha sido recubierta con laca de Violeta de Metilo, mientras que la zona derecha donde se aprecia una tira de pruebas de mordida, ha sido tratada directamente.

En este caso los tiempos de mordida en Percloruro de Hierro a 43° Baumé ha oscilado entre 1 minuto y 3.

El levantado de tóner

Para poder llevar a cabo este proceso necesitamos la acción de **agentes capaces de diluir el tóner y, además, de penetrar por capilaridad a través de la capa de laca que lo recubre en superficie**. Contamos con muchos agentes disolventes, si bien recomendamos el uso del *aguarrás* o del *petróleo* para tal fin.

La elección de un disolvente u otro se determina por la *rapidez de actuación* sobre la plancha y *el remanente graso* que dejan sobre ella. Así, encontramos que el *petróleo es más graso y de acción más lenta que el aguarrás o la esencia de trementina*. Nunca debemos utilizar productos que afecten también a la laca, como el disolvente nitro (*Thinner*), o los alcoholes, ya que perderemos la uniformidad y limpieza de la misma.

Antes de pasar a la descripción del levantamiento nos gustaría señalar que es *posible limpiar la laca dejando la carga de tóner* en el caso de que el disolvente no actuara sobre el tóner (algo que puede ocurrir si el tóner empleado no es reactivo ante el aguarrás, el petróleo o la esencia de trementina, o si hemos recubierto la plancha de una capa de laca tan densa que no permita el paso del disolvente. Para ello lavaremos con un cepillo de cerda muy suave la plancha con *amoníaco*, teniendo cuidado de no dañar la transferencia de tóner al frotar la superficie. Esta operación se ha llevado a cabo sin problemas para esta investigación, aunque

quisiéramos apuntar aquí que generalmente tratar de dar un paso atrás en la manipulación de la plancha nos lleva a perder el control de lo que pueda estar sucediendo realmente con ella y de cómo se comporte al entrar en contacto con el mordiente.

En cuanto a cómo levantar una transferencia se procederá de la siguiente manera:

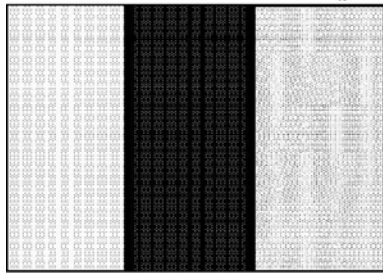
1. Colocar la plancha sobre un plano y bañarla con el disolvente elegido (aguarrás, petróleo o esencia de trementina preferiblemente).

2. Dejar actuar unos minutos el disolvente sobre la matriz *sin tratar de forzar el levantamiento del tóner frotando con un trapo o algodón*. La acción del disolvente sobre el tóner recubierto de laca se explica por la capacidad de la laca de dejar penetrar el disolvente a través de sus finos poros, fenómeno que se conoce como ***capilaridad*** y para el que debemos dejar un tiempo de actuación para que sea efectivo.

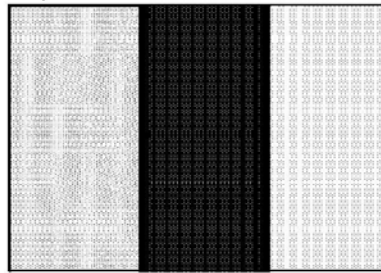
3. Una vez que la plancha se ha embebido suficientemente del disolvente ayudaremos al levantamiento del mismo frotando suavemente con la yema de los dedos sobre la superficie. Es posible ayudarse de un trapo o algodón para dicha operación, si bien corremos el riesgo de dejar pequeñas marcas o arañazos sobre la superficie de la plancha (marcas por las que el percloruro podrá penetrar el ácido y, por tanto, grabar en la plancha).

4. Si el tóner empleado es el correcto, y la capa de laca dejada en superficie no es demasiado densa, debe ser muy sencillo este levantamiento, ya que el tóner reacciona cuanto entra en contacto con el disolvente, *dejando una superficie lacada uniforme y la plancha descubierta en las zonas en las que previamente se situaba el grano o masa de tóner, respetando los medios tonos en función de la trama de punteado de la fotocopia, e interpretando densas masas de negros como una superficie completamente limpia de laca* (con lo que se haría necesario un resinado con colofonia para su mordida a no ser que busquemos una mordida plana).

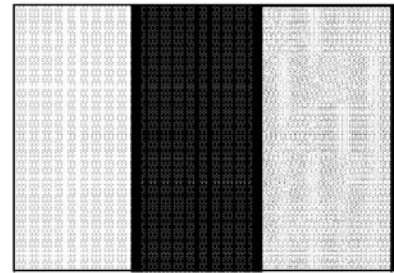
Transferencia directa (*positiva*)



Fotocopia de tóner sobre papel

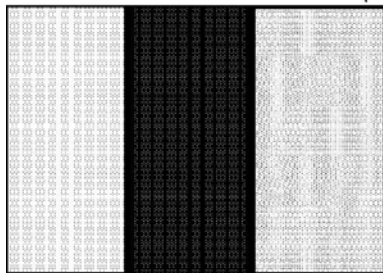


Transferencia a la plancha

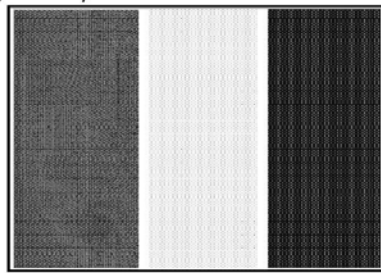


Estampa resultante

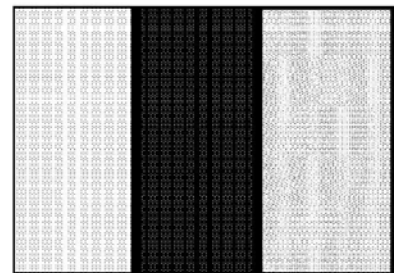
Transferencia indirecta (*negativa*)



Fotocopia de tóner sobre papel



Plancha cubierta de laca con tóner levantado para la mordida



Estampa resultante

II.13. Procesos de insolación: Diferencias con los procesos de transferencia

Consideramos que debemos *diferenciar* estos procesos de los procesos de *transferencia*, ya que como veremos los *principios de actuación difieren considerablemente*.

Hemos decidido incluir un acercamiento somero a estas técnicas para, precisamente, *establecer una diferenciación clara y precisa entre la transferencia de tóner y la insolación de un negativo*. Efectivamente ambos procesos buscan volcar información valorada mediante medios tonos tramados, pero ni los resultados ni la manera de proceder tienen, en realidad, demasiado en común.

Según qué resultados busquemos, una técnica u otra será la más adecuada para trabajar. No debemos caer en la idea de que la transferencia de tóner sea un “fotograbado casero”. Esperamos que este cuadro comparativo resulte de utilidad para comprender los principios y modos de ejecución de ambos procedimientos:

CRITERIO	TRANSFERENCIA	INSOLACIÓN
Principio	El objetivo es trasladar el tóner de un soporte temporal (la fotocopia) a una matriz calcográfica.	El objetivo es crear zonas tramadas para el paso de luz ultravioleta. La luz no pasará en las zonas opacas (aunque la imagen irá en positivo en el fotolito) y sí lo hará en las transparentes. No se transfiere la tinta , se emplea la opacidad o no opacidad de su trama para dejar registro en la plancha.
Requisito	Una fotocopia elaborada con tóner y una matriz calcográfica perfectamente desengrasada.	Un fotolito (acetato transparente) tramado y con valoración de grises, y plancha fotosensible (polímero). En caso de ser fotograbado en blanco y negro se trabajará con una única plancha, si bien es posible trabajar en bitono, tricomía o cuatricomía. En ese caso será necesario un fotolito y una plancha para cada color.
Matriz	Una plancha metálica, preferiblemente cobre rojo duro	Una plancha fotosensible o tratada con una emulsión fotosensible.
Método	Se transfiere por calor /presión o por dilución /presión	Se insola en mesa de vacío, (contacto estrecho entre el fotolito y la plancha) con luz ultravioleta.
Manipulación	Será posible una manipulación calcográfica completa posterior (cualquier técnica directa o indirecta)	Habitualmente no es posible tratar esta matriz calcográficamente después para incorporar otros efectos gráficos.
Proceso	Será necesario un tratamiento calcográfico indirecto de la matriz para grabar la información	La información ya estará grabada en la plancha una vez se revele o se lave la matriz, según procesos.
Estampación	Para lograr la estampa deberemos entintar y estampar la matriz mediante la presión de un tórculo.	Para lograr la estampa deberemos entintar y estampar calcográficamente la matriz mediante la presión de un tórculo

En nuestra opinión el **fotograbado**¹²³ es un procedimiento mucho más fiel a la definición original, y bastante complejo. La insolación a partir de fotolitos manipulados con una mezcla diluida de tóner puede dar buenos resultados, aunque el registro tonal es mucho más limitado. Otra posibilidad consistirá en fotocopiar en un acetato utilizando este para insolar una plancha presensibilizada que, posteriormente, será revelada o lavada en agua según el tipo que empleemos.

Resumiremos brevemente cómo es el **proceso de insolación de una plancha de polímero para obtener un fotograbado**:

1. Se pone en contacto estrecho una plancha fotosensible con un fotolito tramado, exponiéndolos a luz con alto contenido de radiación ultravioleta o actínica.
2. La luz sólo atraviesa las áreas transparentes del fotolito, y penetra en la fotoemulsión *endureciéndola químicamente* en esas áreas. *(Explicaremos este proceso mediante un gráfico en páginas siguientes. En dicho gráfico hemos incluido una comparación entre transferencia de tóner, fotograbado y Offset, ya que este último proceso también parte de fotolitos insolados, si bien su impresión será en relieve no en hueco como es el caso de las transferencias calcográficas, y el fotograbado).*
3. Durante el revelado con agua, las zonas que han quedado tapadas por la trama opaca del fotolito a la luz son disueltas y se desprenden de la plancha, obteniéndose así una matriz con la *información grabada en hueco*.

¹²³ **Fotograbado**: Proceso de obtención de una matriz por copiado o traspaso de una película, utilizando una pantalla, una fotoemulsión, un sistema de contacto y una fuente de luz. ACTÍNICA (radiación luminosa con la característica de efectuar cambios químicos en materiales fotosensibles. Mediante lo cual es posible conseguir gran variedad de medios tonos (imagen en que las diferentes tonalidades se obtienen por puntos de diferente tamaño de acuerdo con el porcentaje de luz o sombra de las áreas que representan).



1



2



PROCESO DE INSOLACIÓN:

1. Fitolito y plancha de polímero.
2. Insolación con luz ultravioleta en mesa de vacío.
3. Estampa resultante una vez se ha entintado la plancha con tintas calcográficas y se ha pasado por el tórculo.

Obsérvese la definición, la profundidad de los negros y el amplio rango tonal de grises.

Cortesía Pat Andrea y BENVENISTE CP&P, Madrid

3

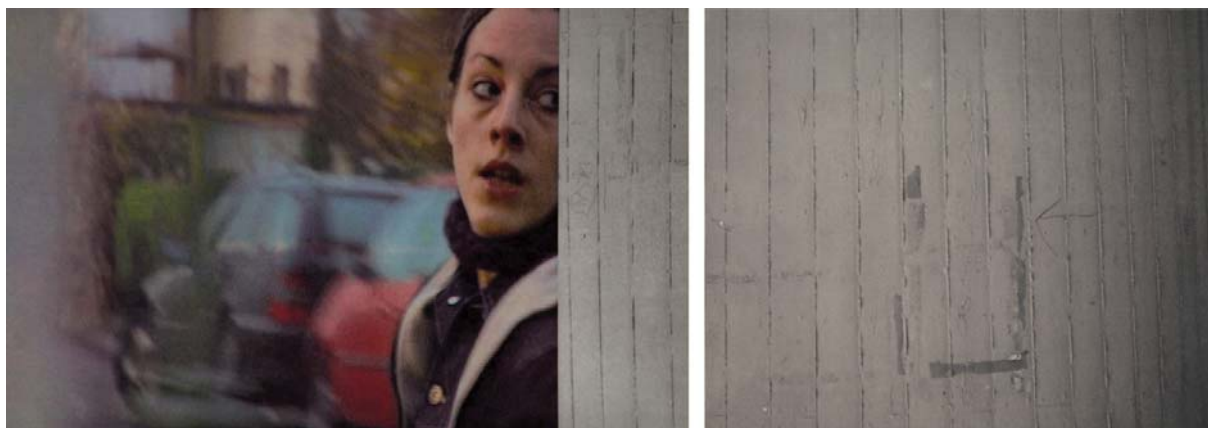
Para poder llevar a cabo estos procesos de insolación es necesario contar con el *equipo y los materiales adecuados*, ya que lo contrario traduce en un mal traspaso de la imagen del fitolito a la matriz.

Un factor muy importante para lograr una buena definición de detalles finos es el fitolito, que tiene la imagen en una de sus caras esté, como comentábamos, en perfecto contacto con la plancha, y que ambos reciban la luz de manera homogénea y controlada. La presión necesaria se puede obtener mediante:

- Contacto por **pesos** (opción muy poco recomendable y de malos resultados)
- Contacto por **equipo de vacío**

Para estos procesos es muy importante en control total de los materiales, tiempos y exposiciones, así como un cuidado trabajo previo de manipulación tonal del original para evitar calvas, excesos de contraste o pérdida de registros.

Asimismo es posible también recubrir la plancha de emulsión fotosensible para insolar y revelar siguiendo procedimientos fotográficos¹²⁴.



The Girl (After the Fact), 2007
40 x 65 cm.



After the Fact, 2007
40 x 50 cm.

Ann-Sofi Sidén,
After the Fact, 2007.
Suite de 20 estampas realizadas a partir de
fotograbado por cuatricromía (el díptico
superior) y monocromas (pieza a la izquierda).
Edición 9.
Papel Somerset, 410 gr.
Cortesía Benveniste Contemporary, Madrid

¹²⁴ Para ampliar y profundizar en este apartado recomendamos la siguiente lectura: VV.AA. *El grabado no tóxico: Nuevos procedimientos y materiales*. Editora Eva Figueras, Publicacions i edicions de la Universitat de Barcelona, 2004.

Transferencia directa de tóner (estampación en hueco)



Fotocopia de tóner sobre papel 100 gm.

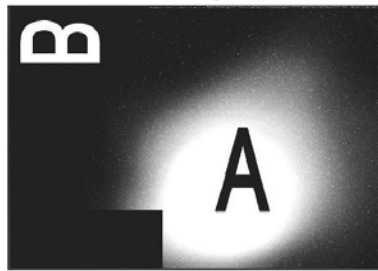


Tóner transferido a plancha de cobre

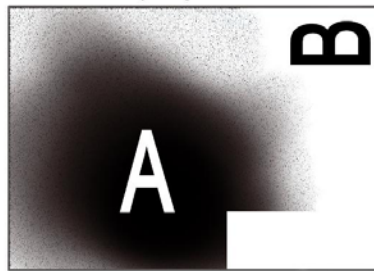


Estampa resultante (intaglio)

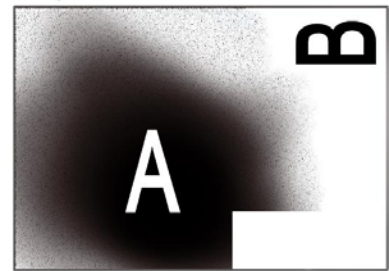
Offset sobre plancha de polímero (impresión en relieve)



Fotolito sobre acetato



Plancha de polímero insolada



Estampa resultante (en superficie)

* Según procesos mecánicos de entintado (número de rodillos de reporte), la imagen podrá aparecer en invertida especularmente o no)

Fotograbado sobre plancha de polímero (estampación en hueco)



Fotolito sobre acetato



Plancha de polímero insolada



Estampa resultante (en hueco)

En el esquema que hemos visto hemos establecido una comparación entre procesos de **transferencia directa** (sin recurrir a lacas para levantar el tóner) que se estampará en hueco, los procesos de Offset realizado a partir de planchas insoladas (impresión en relieve), y un fotograbado (estampación en hueco) para explicar con más claridad cómo se manipulan las planchas.

Una vez más debemos reiterar que los resultados entre transferencia de tóner e

insolación para fotograbado son muy distintos: *Con el fotograbado obtendremos una gama mayor en la modulación de grises, mientras que ésta es más limitada en procesos a partir de tóner, en parte porque partimos de una fotocopia que no tiene la definición fotográfica que sí puede tener un fotolito.* Podríamos decir que **el fotograbado es un proceso esencialmente fotográfico**, mientras **que las transferencias son procesos dibujísticos**, aunque partamos de una imagen fotográfica.

II.14. Manipulación directa con tóner sobre la plancha

Un aspecto extremadamente interesante del tóner nos remite a las múltiples opciones que nos ofrece para poder *emplearlo directamente*, sin trabajar exclusivamente desde la fotocopia. Para ello bastará con el remanente de un cartucho de tóner agotado para fotocopiar, ya que necesitaremos muy poca cantidad para trabajar. A continuación proponemos detalladamente las líneas de trabajo:



Plancha de cobre desengrasada y recubierta de una aguada compuesta por **tóner** y **alcohol isopropil** para tira de pruebas.

En este estadio la plancha aún no ha sido atacada por el mordiente (percloruro de hierro)

Obsérvese el registro de brochazo resultante de aplicar dicha aguada con un pincel plano de cerda dura. Una vez la plancha haya sido procesada dichas texturas aparecerán reflejadas en la estampa.

Para realizar el ataque no necesitaremos resinar la plancha, ya que el propio grano del tóner actuará como trama que posibilitará el registro de medios tonos, aunque sí fijar el tóner aplicando calor por encima de la plancha hasta fundir la resina termoplástica. Cuando el tóner se fija a la plancha adquiere un color gris mate.

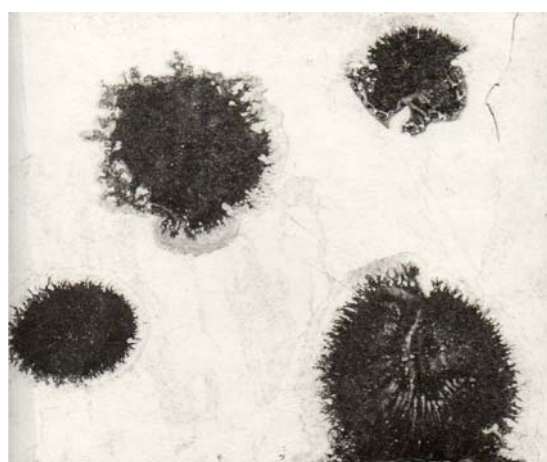
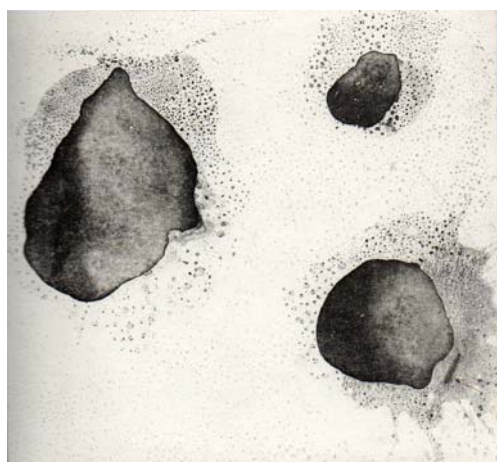
1. AGUADAS

El grabado calcográfico ofrece muchas posibilidades para lograr las calidades de una *aguada*, es decir, una *modulación suave y cálida que recorre un amplio espectro en la escala de grises*. Antes de continuar debemos indicar que es preciso *no*

confundir las aguadas con las mordidas por reservas o Stop-Out, en las que graduamos la escala de grises mediante la secuencia de mordidas tapando zonas progresivamente. No consideremos esta manera de tratar una masa como una aguada por la sencilla razón de que de este modo aparece un *contorno definido entre un grado de gris y el siguiente*, aunque efectivamente es posible conseguir un grado muy alto de modulaciones.

Con el empleo de tóner podemos lograr aguadas muy ricas en matices, similares a las conseguidas en litografía mediante el *tusche* o el *crayon*. Para ello necesitaremos los siguientes ingredientes:

- Alcohol isopropil
- Tóner
- Brochas, pinceles, etc. para aplicarlo sobre la plancha.



DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA*

Aguadas a base de tóner y alcohol isopropil

Las planchas han sido tratadas con tóner y alcohol isopropil, mordiéndose boca arriba durante 5 minutos en Percloruro de Hierro a 43° Baumé. Obsérvense los cercos alrededor de la mancha producidos gracias al tramado que ofrece la pequeña cantidad de tóner de los contornos y que son similares a los anillos de Newton que se producen en litografía.

*(Ejemplo de la autora de esta investigación)

En un recipiente mezclaremos el tóner en el alcohol isopropil, valorando el grado de intensidad que necesitemos. *El alcohol no disuelve el tóner, de modo que su función es la de vehículo que, de alguna manera, conduce el tóner sobre la plancha.* El alcohol se evaporará rápidamente, dejándonos el tóner sobre la plancha sin engrasarla. En este punto podemos trabajar cuanto queramos, es decir, podemos ir haciendo añadidos o limpiando zonas que consideremos incorrectas. Debemos tener cuidado con el hecho de que a menudo hay más tóner en la plancha del que a primera vista podemos creer, recordemos que el tóner tiene un calibre finísimo, de modo que es aconsejable hacer pruebas antes de acometer el trabajo definitivo.

Una vez tengamos la plancha en el punto deseado deberemos fijar el tóner con calor y decir si queremos mordere en positivo o en negativo, como veremos a continuación.



Plancha de cobre desengrasada y recubierta de una aguada compuesta por **tóner** y **esencia de Gauteria** .

En este estadio la plancha aún no ha sido atacada por el mordiente (percloruro de hierro)

Obsérvese el registro de texturas: mientras la mezcla aún no se ha secado es posible marcar texturas. En este caso se ha jugado con la aplicación de un chorro de aire y las marcas dejadas por un trapo.

Para realizar el ataque no hemos resinado la plancha, ya que el propio grano del tóner actuará como trama que posibilitará el registro de medios tonos.



Plancha de cobre desengrasada y recubierta de una aguada compuesta por **tóner** y **esencia de Gauteria**.

En este estadio la plancha aún no ha sido atacada por el mordiente (percloruro de hierro)

Obsérvese el registro de texturas: dado que la esencia de **Gauteria** requiere mayor tiempo de secado hemos aplicado el calor de un secador, con lo que aparecen las huellas de los corrimientos de material por el aire caliente.

Para realizar el ataque no hemos resinado la plancha, ya que el propio grano del tóner actuará como trama que posibilitará el registro de medios tonos.



Plancha de cobre desengrasada y recubierta de una aguada compuesta por **tóner** y **esencia de Gauteria** (zona superior) y **tóner** y **alcohol isopropil** (zona inferior)

En este estadio la plancha aún no ha sido atacada por el mordiente (percloruro de hierro)

Obsérvese que el **tóner** y la **esencia de Gauteria** forman una aguada uniforme más o menos concentrada (la **esencia de Gauteria** diluye el **tóner**), mientras que el **alcohol isopropilo** se limita a conducirlo en suspensión.



Plancha de cobre desengrasada y recubierta de una mezcla compuesta de **tóner** y **alcohol isopropil**.

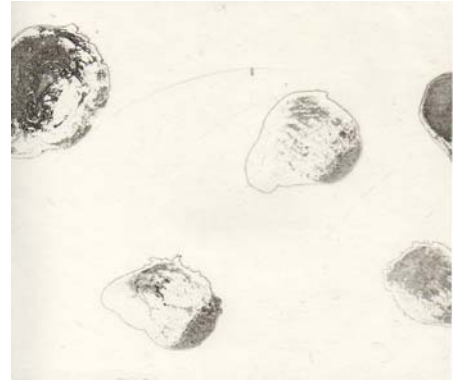
En este estadio la plancha aún no ha sido atacada por el mordiente (percloruro de hierro)

Obsérvese la capacidad del **tóner** de registrar la dirección de la brochada, así como la sutileza a la hora de marcar la gama de grises. Dicha gama de grises aparece más o menos intensa según la concentración de **tóner** en cada punto del trazado.

2. PAST AS

De la misma manera que el alcohol no diluye el **tóner** sí hay otros materiales que son capaces de diluirlo. De ese modo obtendremos una mezcla más o menos líquida de un negro intenso que no nos permitirá valores tonales pero sí unos contornos muy definidos. Esto es de utilidad si queremos trabajar con el **tóner** para llevar a cabo una aguainta al azúcar. Para ello necesitaremos:

- Esencia de Gauteria o Aceite de Pírola
- Tóner
- Brocha, pinceles, etc.



DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA*

Aguadas a base de tóner y esencia de Gauteria

Estas planchas han sido tratadas con tóner y esencia de Gauteria mordida boca arriba en Percloruro de Hierro a 43° Baumé durante 3 minutos. Obsérvese que en el interior de la mancha ha quedado en blanco la zona con más cantidad de tóner, mientras que aparecen texturas en las zonas con tóner más diluido (no se ha empastado la mezcla, con lo que no ha actuado como una reserva). Obsérvese el contorno definido de la manchas, producido por la mordida plana y por el perfil de tóner.

*(Ejemplo de la autora de esta investigación)

Ligaremos el tóner en la esencia de Gauteria, asegurándonos de remover cuidadosamente para evitar grumos. Una vez tengamos esta mezcla dibujaremos sobre una plancha desengrasada, teniendo en cuenta que de esta manera *no lograremos valoraciones tonales*, ya que estamos trabajando con una mezcla uniforme.



Plancha de cobre desengrasada y recubierta de una mezcla compuesta de **tóner y esencia de Gauteria** (zona superior) y tóner y **alcohol isopropil** (zona inferior) . En este caso las concentraciones de tóner son mayores para lograr una pasta uniforme, y no una aguada donde sea posible valorar medios tonos.

En este estadio la plancha aún no ha sido atacada por el mordiente (percloruro de hierro)

Asimismo en esta plancha se ha jugado a generar texturas mediante la aplicación de trapos, raspados, goteados de alcohol isopropilo (en las zonas marcadas con un cerco alrededor), etc.

Es recomendable aplicar estas texturas antes de fijar el tóner con calor.

Una vez esté seco y fijado con calor podremos trabajar en dos direcciones:

- **Aguatinta al azúcar:** Para ello recubriremos la plancha con una laca fenólica (preferiblemente el barniz de Laca de Metilo propuesto en este trabajo). Cuando haya secado levantaremos el tóner con aguarrás y procederemos a resinar para valorar las masas descubiertas, o a hacer una mordida plana si deseamos gofrar esa zona.



Plancha de cobre desengrasada y recubierta de una aguada compuesta por **tóner** y **esencia de Gauteria** (zona superior) y tóner y **alcohol isopropil** (zona inferior)

En la primera imagen vemos la plancha desnuda, y en la segunda recubierta por una laca compuesta de Violeta de metilo donde el tóner ya ha sido levantado en un baño con aguarrás.

En este estadio la plancha aún no ha sido atacada por el mordiente (percloruro de hierro)

- **Mordida plana:** Si deseamos gofrar la zona de no imagen fijaremos el tóner con calor y, una vez la plancha haya enfriado completamente, la sumergiremos en el mordiente para lograr una mordida plana, con lo que quedará rebajada toda la zona no dibujada con tóner. El tóner tiene una buena resistencia al mordiente, si bien no es aconsejable llevar a cabo gofrados muy profundos, ya que corremos el peligro de que el tóner salte y se levante.



Plancha de cobre sobre la que se han producido las siguientes operaciones:

- Manipulación con una mezcla de tóner y esencia de **Gauteria**
- Fijado con calor (por encima de la plancha)
- Recubrimiento con laca a base de Violeta de Metilo
- Aplicación de calor para vitrificar la laca
- Levantamiento del tóner en un baño con aguarrás
- Desengrasado
- Mordida plana (10 minutos a 39° Baumé)
- Resinado con resina de colofonia y fijado con calor (por debajo de la plancha)
- Mordidas de 4 minutos hasta llegar a 24 minutos a 39° Baumé.

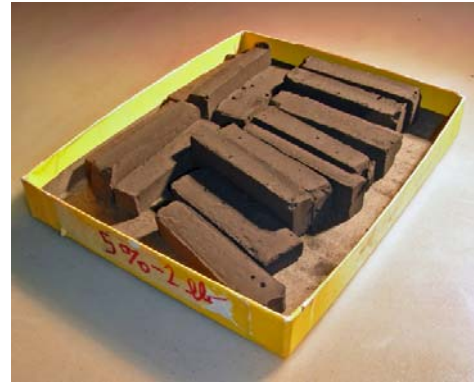
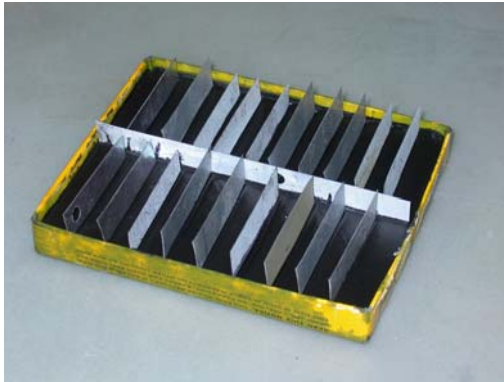
Obsérvese que las reservas para el Stop-Out se han realizado con una mezcla concentrada de tóner y esencia de **Gauteria** (zona superior)

3. BARRAS

Nik Semenoff¹²⁵ recomienda la elaboración de barras a partir de tóner. Se pueden hacer estas barras de tóner utilizando pasta de metil-celulosa como aglutinante. Lo más complejo es lograr que el aglutinante tenga la consistencia adecuada, lo que dificulta la posibilidad de elaborar *barras de tóner de distintas durezas*. En cambio, si empleamos *shellac* diluido como aglutinante del tóner es mucho más sencillo producir un rango de distintas durezas. *(El shellac es una resina muy dura. La dificultad de este material está, precisamente, en su dureza, ya que es muy difícil conseguir una molienda pareja y fina para trabajar)* Para producir estas barras de tóner necesitaremos moldes y separadores, además de un cálculo preciso de cuánto aglutinante necesitaremos según cada tipo, en escala métrica.

Podemos usar como molde cualquier recipiente plano, aunque si queremos llevar a cabo elaboraciones más complejas será aconsejable mejorar este sistema con una pequeña prensa hidráulica con válvulas automáticas para controlar la calidad y consistencia de las mezclas.

¹²⁵ **Nik Semenoff** es artista residente en el Departamento de Arte e Historia del Arte de la University of Saskatchewan. Saskatoon, Saskatchewan. Canadá. Este artista ha investigado y compartido sus hallazgos a través de páginas web. Pasra mayor información visitar su página <http://homepage.usask.ca/~nis715>.



A la izquierda encontramos una caja con los moldes para elaborar las barras de tóner.
A la derecha las barras de tóner listas para ser utilizadas.

(Cortesía: Nik Semenoff. Ilustraciones de su página web <http://homepage.usask.ca/~nis715>.)

4. MORDIDAS CON TÓNER EN SUSPENSIÓN

Hemos intentado ***un método alternativo de mordida directa a partir del tóner.*** Para ello procederemos a trabajar sobre una plancha no resinada y trataremos su superficie con una mezcla de percloruro con tóner. El tóner se mantiene en suspensión, aunque poco a poco va cayendo y posándose sobre una plancha que esté perfectamente desengrasada sin ninguna carga añadida (debe estar sin resinar) que se esté mordiendo boca arriba. Al dejar actuar el mordiente de esta manera lograremos una textura en superficie, ya que cuando el tóner se aposenta en la plancha actúa como resina que permite la creación por parte del mordiente de un diente suficiente para alojar la tinta en la estampación.

Esto produce pequeños ruidos y efectos en la mordida que pueden resultar atractivos, si bien, aún con todo, no recomendamos esta manera de trabajar por las siguientes razones:

- No permite ningún control sobre el resultado.
- No es fiable
- Ensucia el mordiente, imposibilitando un nuevo uso (no es posible filtrar el mordiente, al ser el tóner demasiado fino)

5. EL TÓNER COMO ADHESIVO

Debido a las cualidades termoplásticas del tóner se ha investigado sobre la posibilidad de emplear este material como *adhesivo para cargas*, especialmente el *carborundo o carbono de silicio para técnicas aditivas sobre plancha metálica*.

Efectivamente, el tóner tiene la cualidad de fijarse por calor, pero en cuanto a la viabilidad de estos procesos debemos comentar que *no los consideremos el medio más apropiado* por las siguientes razones:

- El tóner tiene un calibre muy fino, mucho más fino que el carborundo, con lo cual no es un adhesivo eficaz para fijar grano en su superficie.
- El tóner necesita una temperatura demasiado alta para fijarse, y aún así no ofrece una fijación suficientemente estable como para que el carborundo no se mueva o incluso se desprenda en las manipulaciones posteriores del entintado de la plancha.

Por ello recomendamos que en caso de querer procesar una matriz según técnicas aditivas optemos por un *adhesivo de metil-celulosa* al que se le incorpore la carga que consideremos adecuada (carburando, polvo de mármol, arena, etc.)

Otra opción en cuanto al *tóner como adhesivo* es la posibilidad que tenemos de tratar una fotocopia para ***que la tinta calcográfica se adhiera al tóner***, y podamos así hacer una transferencia de la tinta a una plancha. Para ello seguiríamos el siguiente proceso técnico:

1. Fotocopiar la imagen sobre la que queramos trabajar tratando de que tenga la máxima carga de tóner posible.
2. Asegurarnos de que la plancha sobre la que vamos a trabajar esté perfectamente desengrasada y preparada.

3. Aplicamos una capa de goma arábica en la cara trasera de la fotocopia (***densidad 14º Baumé***) “Stok/gum”
4. Cuando ha secado esta cara repetimos la aplicación de goma arábica en la parte delantera de la fotocopia.
5. Pasamos un rodillo seco por la fotocopia para asegurarnos de que no se han producida arrugas, burbujas o una acumulación irregular de goma.
6. Con el secador y la fotocopia lo más plana posible secar la fotocopia hasta que quede como una película de laca.
7. Pasar un rodillo con *tinta calcográfica por la imagen de la fotocopia.*
8. Con la fotocopia sobre un acetato o un plástico rígido para evitar que el papel se arrugue lo colocamos debajo del agua. De ese modo la tinta sobre la *no imagen* será repelida y la tinta sobre la imagen se mantendrá adherida. De ese modo seguimos el principio de la *calidad encrófila e hidrófila* de los materiales.
9. Volver a secar la fotocopia dejando un punto de humedad que facilite la transferencia de la imagen a la plancha sobre la que queremos transferir la capa de tinta calcográfica que yace sobre el tóner de la fotocopia.
10. Pasar por el tórculo para transferir la imagen al soporte definitivo por medio de la tinta calcográfica.
11. En este punto podremos seguir dos líneas de trabajo:
 - a. ***Tratar la plancha entintada como si fuera un reporte***, es decir, morder brevemente para que quede una fantasma de la imagen transferida

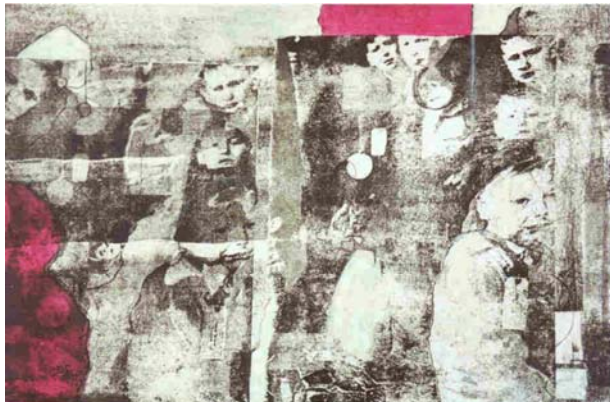
sobre la que seguir trabajando con técnicas calcográficas.

b. Tratar la plancha como **si tuviera un azúcar para morder las zonas señaladas con la tinta** . Para ello trabajaríamos con barnices de laca (Laca Mongay -1 parte de laca por 3 de alcohol etílico de 96°- o la Laca de Metilo propuesta en este trabajo –*punto II.11.2.2-*

Si optamos por este proceso debemos:

- Cubrir la plancha con la disolución anterior y dejar que se seque en un sitio plano
- Poner la plancha en una fuente de calor (50° aprox.)
- Con algodón y aguarrás frotar la imagen suavemente para levantar la tinta y dejar el metal de la plancha al aire para grabarlo en Mordida Plana o como una aguainta que deberemos resinar.

Esta es una manera bastante sencilla de trabajar que nos permite trabajar a partir de la fotocopia, si bien en este proceso *el grado de definición no suele ser demasiado alto.*



DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA*

Ejemplo de manipulación calcográfica a de una plancha transferida y levantada con laca de Violeta de Metilo, posteriormente iluminada con acuarela

Transferencia por dilución de tóner de una fotocopia sobre una plancha desengrasada Obsérvese que se han combinado las posibilidades de transferencia y manipulación de tóner con técnicas tradicionales de grabado calcográfico (aguafuerte, spit-bite, etc.) así como las aguadas típicas de aplicar la laca y levantar el tóner con los ruidos visuales característicos de este proceso.

*(Ejemplo de la autora de esta investigación)

II.15. Consecuencias del em paste de t óner en su aplicación calcográfica.

Resumen de incidencias

Una vez hemos logrado el objetivo de transferir el t óner a la plancha mediante alguno de los métodos descritos debemos pararnos a examinar con algo de detenimiento los resultados obtenidos antes de proseguir. La razón de esto es que en este momento debemos tomar algunas decisiones importantes para el buen curso del proceso, como es qué tipo de mordida queremos llevar a cabo, *positiva* (sin intermediación de lacas), o *negativa* (cubriendo con laca fenólica y levantando el t óner) *En las estampas que acompañan este trabajo pueden comprobarse los resultados prácticos de esta situación:*

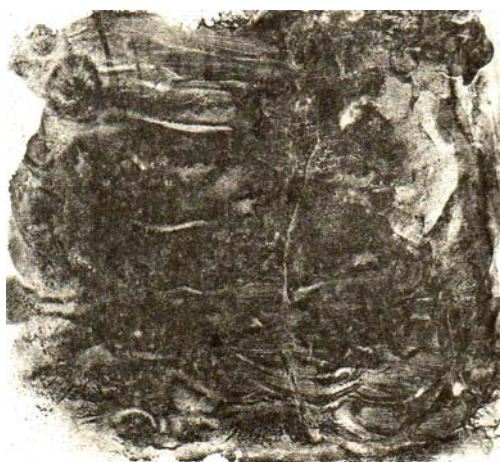
- **Mordida positiva** (transferencia sobre cobre desengrasado y mordido directamente). Resultados con fotocopias con exceso de t óner: *Las masas de imagen transferidas actuarán como una reserva*, con lo que nos encontraremos con una mordida plana, una reserva en las zonas de imagen y un pequeño escalón en los perfiles.

- **Mordida negativa** (transferencia sobre cobre, recubrimiento de laca fenólica, levantamiento de t óner por dilución y capilaridad de la trementina¹²⁶-desengrasado. Opcional el resinado con colofonia): *Las masas de imagen levantadas no tendrán registro de trama ni valoración tonal: serán una única zona plana que modularemos mediante otras técnicas gráficas (Aguatintas, Lavis, Falsa Manera Negra, etc.) Únicamente registraremos los contornos de las masas de imagen.*

En cuanto al **trabajo directo con t óner** (sin ser transferido de una fotocopia), no

¹²⁶ Las **trementinas** son bálsamos de coníferas, secreciones vegetales más o menos fluidas, consistentes en una disolución natural de una resina en un líquido volátil: un producto óleo-resinoso obtenido de diferentes árboles. De ellas se obtienen esencias, como la esencia de trementina. Tienden a cristalizar como la miel cuando se mantienen largos periodos almacenadas o se han visto afectadas por cambios de temperatura durante su transporte; pero recuperan su consistencia original calentándolas al baño-María.

debemos olvidar que sus especiales cualidades lo convierten en una resina de alta resistencia y gran capacidad de valoración de texturas, ya que *una mínima cantidad del mismo crea una trama suficiente para una mordida limpia*. Es preciso recalcar en este punto que se ha comprobado que *no es conveniente resinar una plancha exclusivamente con tóner depositado mediante la caída de la caja de resina debido a la propia ligereza de su carga*, ya que la sutileza del grano crea una serie de dibujos en **zig-zag** al caer similares al dibujo provocado por imanes aplicados a virutas de metal-. Como ya hemos comentado **es posible mezclar tóner con resina de colofonia** (alrededor de un 30% de tóner por volumen de colofonia) ya que su trama de grano de menor calibre refuerza la textura dejada por la colofonia, ayudando a crear planos más homogéneos. Si procedemos de esta forma debemos tener especial cuidado en el quemado de la plancha para evitar fundir la colofonia en exceso para lograr fijar el tóner correctamente.



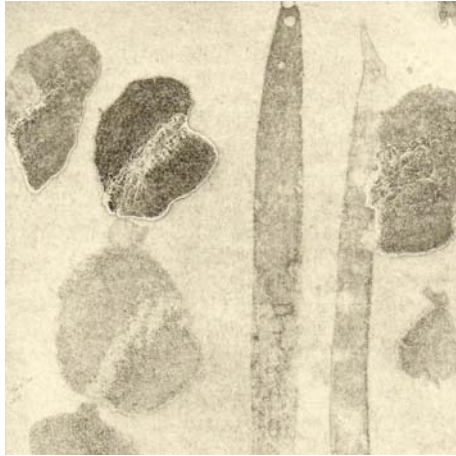
DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA*

Ejemplo de aguada de tóner excesivamente mordida (imagen de la izquierda y página siguiente, imagen inferior derecha) **o insuficientemente mordida** (imagen inferior izquierda de la página siguiente)

Obsérvense la pérdida de matices y medios tonos por no haber controlado adecuadamente el tiempo de inmersión en el Percloruro de Hierro

*(Ejemplo de la autora de esta investigación)

Por ello debemos matizar cuál es el *comportamiento del tóner al ser quemado para su fijación sobre la plancha*, comentando que **la temperatura de fundición para su fijación a la plancha es de unos 500° F.** (se considera que ha llegado al punto idóneo de fijación cuando la superficie empieza a adquirir un leve tono gris opaco.) En dicho proceso de quemado el tóner, encontramos otra diferencia importante que lo distingue de la resina de colofonia en su comportamiento ante el calor: **el tóner se contrae al fijarse, mientras que la colofonia tiende a expandirse con el ligero fundido de la llama o fuente de calor aplicada.**



II.16. El percloruro de hierro como mordiente idóneo para matrices de cobre

El mordiente empleado para el desarrollo de esta investigación ha sido **el percloruro de hierro en solución líquida**, a una concentración de entre 39 y 46 *grados Baumé* (es decir, puro en su presentación comercial líquida). La razón de ceñirnos exclusivamente a este mordiente es debida a que el comportamiento del mismo con respecto a resinas tan finas como el tóner resulta más *constante y sistemático* y controlable.

Para este trabajo hemos valorado distintas diluciones en la concentración del mordiente y, finalmente, *concluimos que la concentración más adecuada en este caso ha oscilado entre los 39 y 46 ° Baumé*. Esta dilución resultó más fiable que en otras pruebas a 23 grados Baumé o incluso a más o menos 10 grados Baumé –es decir, diluido en proporción 1/2 ó 1/3 - por las cualidades específicas de este mordiente, como a continuación detallaremos.

A este respecto nos gustaría reseñar, antes de continuar, el **comportamiento tan claramente diferenciable entre las mordidas con percloruro de hierro y el ácido ¹²⁷nítrico sobre cobre:**

¹²⁷ **Acido:** Compuesto corrosivo que forma sales en combinación con una base.

- Si bien el *ácido nítrico* reduce su capacidad mordiente al diluirse en agua, (de ahí que puedan utilizarse distintas proporciones agua / ácido según qué tipo de mordida desee realizarse –por ejemplo proporciones de una parte de ácido por dos de agua para mordidas de aguafuerte y de una parte de ácido por tres de agua para mordidas de aguainta) *el percloruro actúa de manera diferente. En cuanto al percloruro no es sólo la concentración lo que determina exclusivamente el tiempo e intensidad de mordida, sino también la relación entre la molécula de percloruro en relación con el espacio que ésta pueda tener para moverse y reaccionar con la matriz de cobre.*

Así, la preparación líquida en estado puro que se encuentra en el mercado -que varía entre los 39 y 46 grados Baumé-, posibilita un *medio estable y controlable de mordida*, ya que dicha relación molécula / espacio de actividad o movimiento permite una constante de mordida. Podríamos decir que en cuanto al percloruro de hierro a *mayor espacio de movimiento de las moléculas mayor capacidad de reacción*, lo que explica que en procesos como la *zieglerografía* -donde son necesarios distintos mordientes- se reserven para las mordidas más intensas (con valores de negro más saturado) cortas inmersiones en el percloruro más diluido en agua, es decir, con más capacidad de movimiento y, por lo tanto, de reacción al cobre.

Para los procesos de transferencia que nos ocupan es preferible el mordiente en su dilución de entre 39 y 46 grados Baumé, ya que las particularidades del tóner como resina no permiten un control constante y fiable si éstas varían: al tener un grano de calibre tan fino es posible lograr un negro extraordinariamente intenso en mordidas muy cortas, pero sin embargo se dificulta notablemente conseguir una gama de grises rica y matizada, pudiendo resultar una estampa de valores muy saturados pero con falta de matices en los medios tonos.



DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA*

Ejemplo de manipulación calcográfica a partir de transferencia de tóner en dos planchas

Detalle de una transferencia por dilución de tóner de una fotocopia sobre dos planchas de cobre desengrasadas (una estampada en carmín y otra en negro). Obsérvese que se han combinado las posibilidades de transferencia y manipulación de tóner con técnicas tradicionales de grabado calcográfico (aguafuerte, spit-bite, etc.) en distintas mordidas para terminar con retoques basados en técnicas directas (punta seca)

*(Ejemplo de la autora de esta investigación)

Este mordiente ofrece muy buena calidad de mordida, comparable a la que antiguamente proporcionaba el *Mordiente Holandés*, que básicamente se elaboraba con estos ingredientes:

Mordiente Holandés de Rembrandt

25 grs. ácido clorhídrico

200 grs. de agua

5 grs. clorato de potasio (disuelto en agua caliente)

5 grs. sal común

II.16.1. Concentración y tiempos de mordida

Del estudio realizado concluimos lo siguiente: los tiempos de mordida idóneos indican que con el percloruro de hierro a una concentración de entre 39 y 46 grados Baumé se ha mordido como **tiempo total** (incluyendo las posibles reservas) **10 minutos la transferencia con tóner directo, 15 minutos de tiempo total para transferencias de planchas recubiertas de laca fenólica que posteriormente permite el levantado del tóner.**

Por último, las mordidas de aguadas de tóner sin imagen transferida se muerden

convenientemente con tiempos muy cortos (entre 1 minuto y 5 minutos). Ya hemos indicado en páginas anteriores cómo podría resultar una tabla explicativa de tiempos y concentraciones, pero quizá resulte de utilidad volver a reflejar dicho esquema en este apartado de nuestra investigación:

Técnica	Concentración del Percloruro de Hierro	Tiempo total de mordida
Transferencia directa de tóner	39 – 46° Baumé	10 minutos
Transferencia indirecta de tóner	39 – 46° Baumé	15 minutos
Aguadas directas de tóner	39 – 46° Baumé	Entre 1 y 5 minutos

Como observamos, estos tiempos son mucho más cortos que en procesos de resina de colofonia debido, una vez más al sutil calibre del grano de tóner.



DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA*

Ejemplo de manipulación calcográfica a de una plancha transferida y levantada con laca de Violeta de Metilo, posteriormente estampada con un Chine-Collé (superficie azul)

Transferencia por dilución de tóner de una fotocopia sobre una plancha desengrasada. Obsérvese que se han combinado las posibilidades de transferencia y manipulación de tóner con técnicas tradicionales de grabado calcográfico (aguafuerte, spit-bite, etc.) así como las aguadas típicas de aplicar la laca y levantar el tóner con los ruidos visuales característicos de este proceso.

*(Ejemplo de la autora de esta investigación)

- **Mordida con la plancha boca arriba:**

- En mordidas planas de larga duración se producirán unas estrías perpendiculares a la talla.

- Los residuos de cobre descompuesto por acción del mordiente (*escombros*) quedarán alojados en la talla, lo que podría afectar levemente la nitidez de la mordida, con su consiguiente efecto de “ruido visual” en la estampa.

- La mordida es más lenta.



DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA*

Ejemplo de transferencia directa manipulada con tóner (adición y sustracción) antes de la mordida

Transferencia por dilución de tóner de una fotocopia sobre una plancha desengrasada

*(Ejemplo de la autora de esta investigación)

- **Mordida con la plancha boca abajo:**

- En mordidas planas de larga duración se producirán unas estrías perpendiculares a la talla. (Igual que si se muerde boca arriba).

- Al estar boca abajo los escombros que se produzcan caerán a la cubeta y no permanecerán dispuestos sobre la plancha.

- **La mordida es aproximadamente un 30% más rápida,** independientemente de las condiciones de calor de la habitación.

Por último, nos gustaría **indicar el uso del agua oxigenada si tratamos una plancha recién sumergida en el percloruro, ya que a menudo el simple enjuague con agua no es suficiente para limpiar todo el ácido acumulado en las tallas**, con lo que un enjuague con agua oxigenada nos asegurará la total

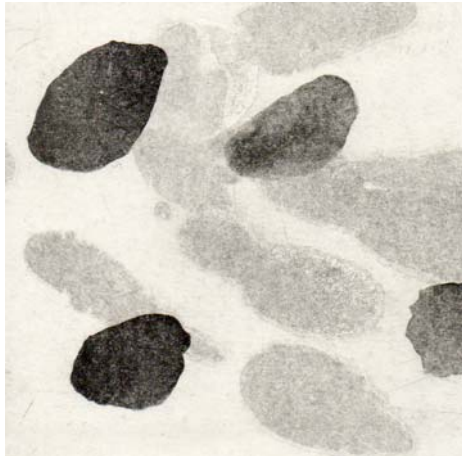
neutralización del percloruro para evitar que siga actuando sobre la plancha.

En esta operación aparece sobre el cobre un color marrón similar al oxidado por la reacción entre el cobre y el agua oxigenada, tonos que desaparecerán completamente una vez hagamos el último enjuague con el ácido fosfórico diluido, como ya hemos visto.

II.16.2. Disolventes para levantamiento de tóner

El disolvente para transferir el tóner ha sido fundamentalmente el **Nitro**, si bien existen otros disolventes capaces de cumplir esta función: *gasolina súper, acetona, el gas utilizado en mecheros recargables*, etc. Cada uno de ellos tiene la capacidad de diluir el tóner suficiente como para que pueda ser transferido a otro soporte cuando trabajamos la transferencia por dilución que hemos reseñado en páginas anteriores. A este respecto debemos comentar que no todos los disolventes mencionados funcionan de la misma manera en cuanto a *la fidelidad de la transferencia, poso de grasa dejado en la plancha y capacidad de uniformidad y homogeneidad en la carga de tóner* dejada como residuo en el soporte definitivo para su posterior manipulación calcográfica.

De hecho, se puede asimismo valorar una transferencia en cuanto a la carga de tóner dejada como residuo sobre la superficie de la matriz, ya que la cantidad y apariencia del tóner determinará notablemente la imagen final obtenida en la estampa. Así, encontramos estampas que parten de una transferencia fiel y con buena definición, otras que son meras huellas de imagen a modo casi de ruidos, o bien un leve fantasma de imagen que pareciera casi estar latente en la imagen.



DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA*

Ejemplo de aguada de tóner y esencia de Gauteria levantada con laca de metilo y resinada posteriormente

Plancha de cobre desengrasada y tratada con una aguada de tóner ***y esencia de Gauteria levantada con laca de metilo y resinada posteriormente***

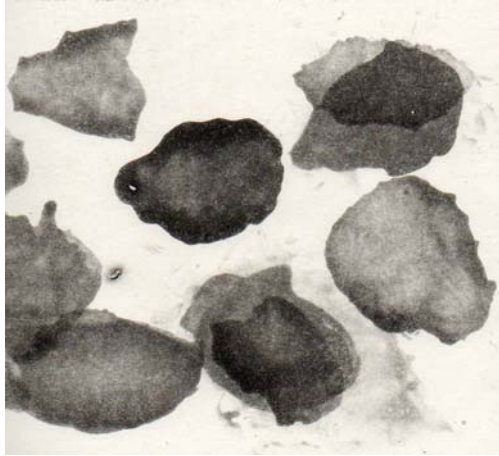
*(Ejemplo de la autora de esta investigación)

II.16.3. Posibilidades de mordida en planchas transferidas

Como hemos comentado, nos ceñiremos a planchas de cobre mordidas en percloruro de hierro entre 39 y 46 grados Baumé.

Las posibilidades de mordida son muy amplias y, además, combinables en una misma plancha según qué efectos busquemos. Si resumimos estas posibilidades en grupos diferenciables podemos contemplar las siguientes maneras de ataque:

- **Mordida plana:** Se realiza en *una plancha sin resina*, es decir, encontramos grandes superficies de plancha descubierta. Si la plancha está bien desengrasada debemos encontrarnos con que se forma una pequeña terraza en la parte no protegida del percloruro en la plancha. Ahí la tinta se alojará exclusivamente en los bordes de dicha terraza, si bien pueden formarse aguas y punteados irregulares si la mordida es muy prolongada, gofrándose la matriz con ruidos. En este tipo de mordidas aparecerá una textura interior característica en el borde interior de la terraza (un estriado perpendicular a la talla). Podemos realizar estas mordidas con la plancha boca arriba o boca abajo.



DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA*

Ejemplo de aguada de tóner y alcohol isopropil

Plancha de cobre desengrasada y tratada con una aguada de tóner **y alcohol isopropil mordida directamente sin (la plancha no ha sido recubierta de Laca de Violeta de metilo)**

*(Ejemplo de la autora de esta investigación)

- Mordida a la aguainta: En caso de que fuera necesaria una *masa de medio tono o negro situada sobre terraza gofrada* recomendamos llevar a cabo una mordida plana sobre la plancha, lavar, desengrasar y proceder al resinado. En este caso debemos tener en cuenta que si bien *la concentración del mordiente utilizado es la misma* pero no lo es, en absoluto, el tiempo de inmersión: Para gofrar una plancha la mordida será más prolongada que la para el aguainta, y el ataque de dicha aguainta dependerá de si se ha tratado con tóner (menos tiempo de mordida) o con colofonia. Si bien esta es una vaga orientación general recomendamos que siempre se realice una tira de pruebas con retales de planchas, ya que no es posible hablar de tiempos exactos de manera general.

Nos gustaría recomendar el *enjuague en una cubeta de agua limpia antes y después de morder resinas*, de este modo lograremos evitar la aparición de aguas que pueden crear texturas no deseadas en superficies resinadas amplias, ya que al entrar la plancha en contacto con agua antes del percloruro crea una película que ayuda a que la acción del mordiente sea más homogénea que cuando ataca directamente una plancha seca.



DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA*

Ejemplo de **estadio previo de trabajo** (izquierda) y **estampa definitiva** de un grabado trabajado con **transferencias y tóner por adición y sustracción en combinación con las técnicas calcográficas tradicionales**.

*(Ejemplo de la autora de esta investigación)

- **Mordida con ácido directo:** Nos gustaría señalar *la idoneidad del tóner para este tipo de mordidas*, ya que la delicadeza de su grano ayuda a que el ácido directo –Lavis o Spit-Bite- sea mucho más sutil y modulada en su escala de medios tonos. Para estas mordidas podemos proceder como si de aguadas de tinta se tratara, utilizando mordiente de distintas concentraciones (percloruro a 46 grados Baumé, a 23 –es decir, reducido en escala 1 de percloruro por dos de agua- y a 10 grados Baumé aproximadamente –es decir, en escala 1/3), con lo que conseguiremos ampliar las gamas de grises ayudándonos, a su vez, por el tiempo de acción que dejemos actuar el mordiente. Este tipo de mordidas las podemos realizar con la plancha seca, o lavada en agua, según queramos un efecto más o menos diluido.

Se puede espesar el percloruro para densificar su estado, con lo que podremos controlarlo mejor y evitar el perlado que a menudo se da al utilizar este procedimiento de mordida. Para ello mezclaremos el percloruro con goma arábica, miel o azúcar, -nunca en proporción mayor de un 50 % de carga espesante por percloruro), y dejaremos reposar un poco para que ligue. Este es un sucedáneo de las pastas mordientes, o Spit-Bite que veremos a continuación.



DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA*

*Detalle de un grabado a dos planchas trabajado con **transferencias y tóner por adición y sustracción en combinación con las técnicas calcográficas tradicionales.***

*(Ejemplo de la autora de esta investigación)

- **Retoque de una plancha a partir del tóner:** Otro tipo de ataque posible a una plancha se da cuando tras haber realizado varias mordidas y reservas comprobamos que no hemos llegado al grado de intensidad de negros o grises deseado. Habitualmente realizaríamos un azúcar sobre la zona en cuestión, resinaríamos con colofonia y morderíamos. Sin embargo este procedimiento no es necesario si empleamos una aguada de tóner con alcohol sobre la zona que queramos potenciar, fijamos con un poco de calor y mordemos directamente en el percloruro con la plancha bien desengrasada. Dado que las mordidas con tóner son muy cortas debido al fino calibre de su grano la plancha no está tiempo suficiente en el mordiente como para que se dañe o ataque el resto de plancha descubierta y, sin embargo, sí atacará y subirá la escala de grises o negros en las zonas donde se ha trabajado con una aguada de tóner. Debemos decir que es preferible evitar este proceso como práctica habitual.

- **Spit-bite:** esta pasta mordiente actúa por acumulación (a más cantidad de pasta más alto será el valor de gris o negro) y actúa muy bien sobre planchas con

transferencia, si bien hemos preferido morder la plancha transferida boca arriba en cubeta, limpiar, desengrasar y resinar con resina de colofonia antes de preceder a morder con la pasta mordiente, ya que ésta necesita una resina general para que su acción sea efectiva. Como veremos en las láminas que explican los procesos dicha pasta mordiente acentúa la anterior mordida de la transferencia, lo que nos ayuda a subir los valores de tono elegidos.



DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA*

Detalle de un grabado a dos planchas trabajado con transferencias y tóner por adición y sustracción en combinación con las técnicas calcográficas tradicionales.

*(Ejemplo de la autora de esta investigación)

Nos gustaría señalar que aunque a lo largo de esta exposición comentamos de manera genérica los tipos de mordida éstas siempre pueden verse enriquecidas con mordidas progresivas a partir de reservas grasas sobre la plancha. Para reservar la plancha podremos utilizar los mismos elementos que se vienen empleando habitualmente en grabado, es decir, barnices grasos, ceras, etc., ya que para en esta fase del trabajo no es significativo que el granulado de la plancha en las aguatinas se consiga a partir de aguadas de tóner.

II.16.4. Limpieza de la plancha mordida

Una vez hemos logrado la gama de grises, negros y blancos buscada procederemos a la *estampación de las primeras pruebas de estado*. Como sabemos estas estampaciones son meras visualizaciones del trabajo, siendo perfectamente posible retomar dicha matriz para continuar trabajando sobre ella.

Una plancha de cobre es susceptible de continuar siendo trabajada para llegar a los negros mediante procedimientos directos o indirectos, y a los blancos mediante rascados y bruñidos (proceso similar a la Falsa Manera Negra que, en planchas tratadas con tóner es especialmente recomendable, al ser mucho más amplios los matices de medios tonos por la especial particularidad de fineza del grano).

Para dichas pruebas de estado es fundamental *limpiar la plancha perfectamente* de posibles restos de mordiente, así como de restos de barnices, lacas o tóner, si se ha mordido la plancha directamente tratada con él). Para llevar a cabo este proceso repetiremos el proceso de desengrasado de la plancha que hemos visto en la introducción a cómo preparar una plancha de cobre para tratamiento calcográfico (*punto II.9*)

II.17. Agentes y disolventes. Precauciones de seguridad

Algo vital en cualquier proceso es conocer los materiales con los que trabajamos (tanto qué prestaciones ofrecen como los posibles riesgos). En este sentido una cuestión fundamental es ***utilizar los disolventes o neutralizadores de cada producto***. Hagamos un repaso de los ingredientes empleados a lo largo de estos procesos, y sus disolventes:

-Percloruro de Hierro: Para neutralizar su acción sobre la plancha procederemos a *un primer enjuague con agua* para lavarla después con *agua oxigenada si fuera necesario*, ya que ésta es capaz de neutralizar la acción del mordiente., Así nos aseguramos de que no quedan restos de percloruro que puedan

seguir actuando en las tallas de la plancha. Esta no debe ser una práctica de uso habitual dado que el agua oxigenada puede erosionar la plancha.

-**Barnices grasos**: los limpiaremos con aguarrás, petróleo o esencia de trementina. No debemos olvidar que tanto los barnices grasos como sus diluyentes dejarán una lámina de grasa en la superficie de la plancha, grasa que debemos eliminar para posteriores mordidas o estampaciones.

-**Lacas de resina y resinas de colofonia**: Utilizaremos el alcohol como diluyente del mismo. Podemos utilizar también sosa cáustica en caso de que estas no se levanten adecuadamente, (teniendo mucha precaución en la manipulación de la sosa)

-**Tóner**. Si éste ha sido fijado con calor a menudo es difícil asegurarnos de que la superficie de la matriz está perfectamente limpia, para ello hemos optado por una limpieza con disolvente Nitro o *Thinner* (que dada su potencia limpiadora elimina también los otros productos mencionados, pero del que es preferible no abusar debido a su alta toxicidad). Podemos utilizar también sosa cáustica en caso de que no se levante adecuadamente.

Cuando la plancha se encuentra libre de estos materiales es siempre necesario un *desengrasado exhaustivo*, ya que si bien la tinta con la que estamparemos tiene un alto contenido graso nos debemos asegurar de que *la superficie de la plancha es homogénea*, sin huellas que pudieran retener más tinta de la que realmente se alojaría en las tallas estando la plancha en óptimas condiciones. Esta operación la llevaremos a cabo según la manera ya descrita anteriormente.

Queremos aprovechar para *profundizar un poco más en estos productos químicos*. Si por regla general recomendamos un conocimiento exhaustivo de cualquier material con el que trabajemos, en este caso es aún más importante, ya que no son sustancias inocuas y *una mala práctica nos puede acarrear problemas de salud*. Por ello haremos un recorrido general entre **diluyentes**, **bálsamos** y **disolventes** de uso

general:

II.17.1. Los Diluyentes

Los aceites etéreos o esenciales, -como la esencia de trementina o los destilados del petróleo-, son *medios de dilución sin fuerza aglutinante propia*: dividen el color y contribuyen, por tanto, a que las tintas tengan un cuerpo más fluido. Encontramos varios tipos:

- Los Aceites Etéreos (volátiles)

Al contrario que los aceites grasos, los aceites etéreos no dejan en el papel una mancha permanente, sino *que vaporizan por completo o en su mayor parte*. Son mezclas de hidrocarburos, alcoholes, ésteres, etc., que huelen intensamente y que pueden destilarse con vapor de agua.

- Los Aceites Etéreos Vegetales

La esencia de trementina es el aceite etéreo más importante y el mejor de todos. Se obtiene del bálsamo (pez) de diferentes coníferas por destilación con vapor de agua, pero sin presión. *El residuo es la pez de Borgoña, pez rubia o colofonia, fundida*. La esencia de trementina era ya conocida en la antigüedad y se distinguen en el comercio diferentes clases.

La esencia de trementina de buena calidad debe producir en el papel una mancha que se vaporiza rápidamente sin dejar residuo. Si se agita en la botella, las burbujas que se forman, si el líquido es claro, han de romperse en seguida, sin dar reflejos coloreados. El olor en la de buena calidad es agradable y aromático.

- Los Aceites Etéreos Minerales

Se trata de *aceites volátiles procedentes de los hidrocarburos de la gasolina y del benzol*. A diferencia de los aceites esenciales vegetales, los aceites minerales no fijan nada de oxígeno. Se han llamado erróneamente aceites minerales por proceder de yacimientos geológicos naturales y, una vez elaborados industrialmente, se

evaporan dejando una cantidad de residuo menor o mayor, según su pureza. Se obtienen en parte del petróleo bruto y en parte del alquitrán de hulla. Tienen aplicación como diluyentes y disolventes.

Del petróleo bruto se obtienen por destilación fraccionada una serie de compuestos valiosos; así, entre otros, la **gasolina**, la **bencina** y la **bencina disolvente** (sustitutivo de la esencia de trementina), todos ellos líquidos incoloros, fácilmente inflamables, que tienen su punto de ebullición entre 60 y 180 grados C.

Por último queda un residuo alquitranado con carácter mantecoso, la *vaselina*. A partir de ésta se obtienen a su vez el aceite de vaselina, la vaselina sólida, la parafina y las ceras artificiales. Todas estas sustancias son muy estables en estado puro, no absorben oxígeno y, por consiguiente, no se oxidan ni tampoco se enrancian. Aún dicho esto, para la fabricación de los barnices es absolutamente preferible la **esencia de trementina**. Del alquitrán de hulla se obtiene:

- Benzol:

El nombre químico es *Benceno*. Es un potente disolvente para las tintas. La estabilidad depende de su pureza. El benzol puro es incoloro, tiene fuerte olor y es muy inflamable. Disuelve la mayoría de las resinas sintéticas y puede mezclarse con alcohol. El benzol no purificado se torna pardo y causa oscurecimiento. Sus vapores son perjudiciales para la salud. Se congela a + 4,5° C.

- Toluol:

Se puede utilizar igualmente sólo en estado purificado. Como seca más lentamente que el benzol tiene mayor efecto disolvente que éste.

- Xilol:

Su nombre químico es el *Xileno*. Es muy conocido como líquido para limpiar pinceles y sirve también para borrar colores al óleo. En sus calidades comerciales es más impuro que el benzol y el toluol y, por ello, no aconsejable. El xilol y el toluol se evaporan más lentamente que el benzol y, por esta razón, sus vapores son menos perjudiciales para la salud.

- Tetralina:

Se obtiene de la naftalina, tiene olor picante y se evapora mucho más lentamente que la esencia de trementina. Absorbe oxígeno, igual que la esencia de trementina, lo que puede acelerar el secado de tintas que hayan sido cortadas con este diluyente. Constituye un potente disolvente.

- Decalina:

Es una naftalina hidrogenada, clara como el agua y de olor suave. Se evapora más lentamente que la esencia de trementina, tiene menor poder disolvente que la tetralina.

- Hidroterpina:

Es un diluyente semejante a la decalina, de origen vegetal. Como agente de dilución y de limpieza está muy indicada y corresponde en sus propiedades esenciales a la trementina americana.

II.17.2. Los Bálsamos

Son exudaciones de diversas plantas, fluidas, insolubles en el agua (a diferencia de las gomas) y que se vuelven rápidamente espesas y se resinifican al aire, y por evaporación de sus aceites volátiles, (por ejemplo, la pez de pino). La resma que queda es frágil y se descompone fácilmente.

- Las Trementinas Legítimas

Son solubles en esencia de trementina, alcohol etílico, éter, bencina, petróleo y calentados en baño de María se pueden mezclar con aceites grasos. Contienen de 20 a 30% de aceite etéreo. Hay varios tipos:

- Trementina de Venecia:

Es la pez que fluye del alerce de alta montaña; tiene un olor aromático agradable y es clara, a veces ligeramente enturbiada de blanco. Su presentación comercial tiene con frecuencia un tinte pardo a causa de impurezas en su obtención por partículas de corteza, etc... La trementina se hace salir practicando una incisión en la corteza; también puede obtenerse en primavera hirviendo las piñas cargadas de resina.

Es soluble naturalmente en la esencia de trementina en la proporción 1:1, especialmente bajo un calor moderado en baño de María, así como en los aceites grasos y se disuelve como todas las trementinas legítimas en alcohol de 80% o en amoníaco en la proporción 5:1.

- Las **trementinas comunes**, como la de pino o galipot, que se distinguen por su mal olor penetrante y por su color amarillo pardusco, se vuelven turbias y lechosas al disolverse, contrariamente a la de Venecia. Esta puede en caso de necesidad, diluirse con esencia y filtrarse a través de gasas, preferiblemente al sol, ya que así queda más fluida. El color pardo de las clases impuras no puede eliminarse.

III.17.3. Los Disolventes

- La Trementina:

La trementina es un producto químico, casi puro, refinado; contiene un 92% a un 96% de un compuesto conocido como *pineno*. Se obtiene de la destilación de la savia densa y resinosa de los pinos y otras coníferas de diferentes partes del mundo.

Es un líquido incoloro y uno de los disolventes menos peligrosos en cuanto a riesgos de incendio, además de que sus vapores rara vez son perniciosos.

La trementina se oxida al exponerse a la luz solar, aire o calor. Es recomendable hacer uso de trementina fresca; cuando ella ha sufrido cambios, por largo período de almacenamiento se reconoce fácilmente al examinarla pues ha perdido su olor agradable y aromático, es demasiado ocre y se vuelve viscosa y gomosa después de su evaporación.

- Trementina de madera o Aguarrás:

Se obtiene por destilación seca o a vapor. Este disolvente se obtiene de los trozos y recortes de pinos terebintáceos. Sus propiedades disolventes y adelgazantes son prácticamente idénticas a la trementina, pero su olor es más desagradable.

MANIPULACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS CON EL AGUARRÁS

- Descripción del producto:

Líquido incoloro de olor característico.

Puede desarrollar electricidad estática por agitación o descarga en recipientes.

No usar aire comprimido para trasvasarlo.

Reacciona con oxidantes fuertes, con riesgo de incendio y explosión. Sus vapores son más densos que el aire, pudiendo inflamarse a distancia.

- Propiedades Físicas:

Rango de destilación: 170 a 210 °C

Densidad relativa (agua:1): 0,8 - Densidad del vapor (aire:1): >>1

Rango explosivo: 1 al 8 %

- Formas de absorción:

Puede ingresar al organismo por absorción cutánea, ingestión o inhalación. Por evaporación a temperatura ambiente pueden alcanzarse concentraciones riesgosas, sobre todo si el producto está como aerosol.

- Efectos inmediatos:

Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.

El líquido destruye las grasas de la piel.

En caso de ingestión, la absorción de líquido por los pulmones puede causar neumonía.

A altas concentraciones, sus vapores pueden causar pérdida de conocimiento.

- Medidas ante Derrames:

Absorber con arena o tierra. Trasladar la arena o tierra contaminadas en tambores cerrados a un lugar seguro. Disposición final: quema en condiciones controladas.

RIESGO	SINTOMAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	EXTINCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS
FUEGO	Combustible.	Evitar chispas o llamas abiertas. NO FUMAR.	Espuma, polvo químico o anhídrido carbónico. El agua sólo se puede usar como niebla o para enfriar recipientes expuestos.
EXPLOSION	Los vapores del producto forman mezcla explosiva con el aire.	Usar instalaciones eléctricas a prueba de explosión y herramientas antichispa.	En caso de fuego, enfriar con agua los recipientes expuestos.
INHALACION	Náuseas, dolor de cabeza, somnolencia.	Ventilación, extracción localizada, protección respiratoria	Llevar al accidentado al aire fresco. Atención médica.
PIEL	Irritación.	Evitar el contacto directo con la piel.	Sacar las ropas contaminadas.

		Usar guantes de neopreno o PVC.	Lavar la piel afectada con abundante agua.
OJOS	Irritación y dolor.	Usar antiparras	Lavar los ojos con abundante agua. Atención médica.
INGESTION	Náuseas, vómitos, dolor de cabeza , vértigo.	Evitar ingerir alimentos y bebidas en lugares de trabajo.	NO INDUCIR EL VOMITO. Atención médica.

- Aguarrás Mineral:

Producto destilado del petróleo crudo; como adelgazante tiene propiedades similares a la trementina. Como producto del petróleo, está entre el kerosene y la gasolina en cuanto a evaporación, inflamabilidad y poder solvente.

- Alcohol etílico o de granos puro:

Es un disolvente muy fuerte de las resinas, incluso del copal. El alcohol es un poderoso disolvente de barnices y lacas.

- Alcohol de madera o metanol (o alcohol metílico).

El *metanol* tiene las mismas propiedades disolventes generales que el alcohol etílico, excepto que es un disolvente algo mejor y más poderoso. Puede ser un sustituto del alcohol de granos donde quiera que su efecto venenoso pueda ser contrarrestado. Sus vapores también son dañinos.

- La Acetona. (ICSC: 0087) $C_3H_6O/CH_3-CO-CH_3$

Se mezcla con agua, aceite y alcohol y disuelve enérgicamente aceites y resinas.

MANIPULACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS CON LA ACETONA.

- Propiedades Físicas:

Punto de ebullición: 56°C

Punto de fusión: -95°C

Densidad relativa (agua = 1): 0.8

Densidad relativa de vapor (aire = 1): 2.0

Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1.2

Punto de inflamación: -18°C (c.c.)

Temperatura de auto ignición: 465°C

- Peligros Físicos:

El vapor es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo; posible ignición en punto distante.

- Peligros Químicos:

La sustancia puede formar peróxidos explosivos en contacto con oxidantes fuertes tales como ácido acético, ácido nítrico y peróxido de hidrógeno. Reacciona con cloroformo y bromoformo en condiciones básicas, originando peligro de incendio y explosión. Ataca a los plásticos.

- Vías de Exposición:

La sustancia se puede absorber por inhalación y a través de la piel.

- Riesgo de Inhalación

Por evaporación de esta sustancia a 20°C, se puede alcanzar bastante rápidamente una concentración nociva en el aire alcanzándose mucho antes, si se dispersa.

- Efectos de exposición de corta duración:

El vapor de la sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio. La sustancia puede causar efectos en el sistema nervioso central, el hígado, el riñón y el tracto gastrointestinal.

- Efectos de exposición prolongada o repetida:

El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis. El líquido desengrasa la piel. La sustancia puede afectar a la sangre y a la médula ósea.

TIPOS DE PELIGRO	SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Altamente inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Polvo, espuma resistente al alcohol, agua en grandes cantidades, dióxido de carbono.
EXPLOSION	Las mezclas vapor/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. NO utilizar aire comprimido para llenar, vaciar o manipular.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
INHALACIÓN	Salivación, confusión mental, tos, vértigo, somnolencia, dolor de cabeza, y garganta, pérdida del conocimiento.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo y proporcionar asistencia médica.
PIEL	Piel seca, enrojecimiento.	Guantes protectores.	Quitar las ropas contaminadas y aclarar la piel con agua abundante o ducharse.
OJOS	Enrojecimiento, dolor, visión borrosa. Posible daño en la córnea.	Gafas de protección de seguridad o pantalla facial. No llevar lentes de contacto.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto, si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.
INGESTIÓN	Náuseas, vómitos	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca y proporcionar asistencia médica.

II.18. Tipos de papeles

Una vez que la plancha está limpia y seca podremos preparar el papel para estampar, *sumergiéndolo en agua para que la fibra del mismo se dilate y vuelva más elástica*, con lo que conseguiremos que bajo la acción de la presión el papel sea receptivo a introducirse en las tallas y recoger la tinta alojada en ellas.

Para la estampación calcográfica se utiliza, habitualmente, papel realizado a partir de trapos blancos de algodón y trapos blancos de lino y cáñamo para dar consistencia al pliego. Las materias primas más apreciadas en la fabricación del papel son los trapos de lino y algodón, aunque también pueden emplearse los desperdicios del cáñamo, yute, esparto, abacá, pita, etc.

En general, podemos decir que hay tres grandes tipos de papeles: *Papel de Trapo Duro, Papel de Trapo y Celulosa y Papel de pasta de Celulosa* ¹²⁸*Pura* (las fibras de algodón son finas, flexibles, muy elásticas y suaves, *con éstas se fabrica el papel secante y el papel para estampaciones calcográficas*).

El papel hecho con pasta de madera es más frágil y se decolora más fácilmente que el manufacturado con trapos, aunque su resistencia y estabilidad depende en gran parte del procedimiento seguido en su fabricación. El papel hecho mecánicamente de pasta de madera es, en general, poco menos que serrín prensado formando hojas. Hay varias formas para preparar químicamente diversas clases de pastas, todas las cuales producen fibras de mayor consistencia que las obtenidas exclusivamente por medios mecánicos.

¹²⁸ Las fibras celulósicas que forman el papel presentan dos capas diferentes:

a) Una envoltura externa o *pared primaria* formada por fibrillas mezcladas en proporción de 1:2 con un componente orgánico llamado *lignina*.

b) Una substancia interna o *pared secundaria* formada por fibrillas de celulosa pura, las cuales por su parte están envueltas por una substancia semicelulósica. La estructura porosa que presenta el papel procede de los espacios que existen entre fibrillas; pero al soldar las fibrillas entre sí la lignina hace al papel rígido en exceso y ésta es la razón por la que los fabricantes traten de eliminarla. Para ello hay que romper la pared primaria para dejar libre el campo de las fibrillas interiores (*operación de refinado*).

Los papeles que hemos empleado para las estampas que acompañan este trabajo han sido exclusivamente de dos tipos de papeles de fabricación alemana de alta calidad: el **Hahnemühle** de 300 gr., y el **Zerkall-Bütten** de 225 gr., si bien es posible utilizar cualquier papel para grabado que tenga una textura en superficie lo suficientemente sutil como para recibir los medios tonos de manera fidedigna.

Existe multitud de tipos de papeles para grabado. Describiremos rápidamente algunos tipos de papel con la anotación de *que el papel es una parte fundamental de la estampa: condiciona el modo en el que se plasma la tinta, la definición y el contraste, además de –obviamente- intervenir en la imagen final por su color y textura. Estas son algunas de las familias más relevantes de papel:*

- **Papel Canson.** Papel grueso, de grano, poco encolado, empleado exclusivamente para la ejecución de dibujos y acuarelas. Fue fabricado por primera vez por el francés Canson en el siglo XIX.

- **Papel de China.** Según la tradición, este papel se fabricaba en China 2.000 años antes de Cristo. Se obtiene empleando como materia prima el bambú o al parecer, también la morera y la paja de arroz. Es un papel resistente, transparente y delgado, lo que hace que se llame a veces incorrectamente papel de seda.

- **Papel India y papel Biblia.** Se le llama así porque se ha usado con profusión para la publicación de biblias. Es el más delgado de los papeles de impresión. A pesar de su reducidísimo espesor es opaco y muy resistente.

- **Pergamino.** Papel sometido a la acción del ácido sulfúrico gracias a la cual adquiere su aspecto apergaminado.

- **Papel Japón.** Papel finísimo fabricado en Japón con procedimientos no bien conocidos, empleándose como materia prima plantas de la flora local: *Broussonnetia papyrifera*, *Edgenworthia papyrifera*, etc. Es, a veces opaco a veces algo transparente, resistente, satinado, de color blanco o ligeramente amarfilado y de

tacto suave. Se presta magníficamente para la estampación de grabados, pero su empleo requiere cuidados especiales.

Ejemplo de dos obras estampadas sobre papel japonés a partir de matrices de cobre.



Alison Wilding,
Detail y Vanish, 2001
Papel Okawara, 80 gr.
100 x 140 cm. c/u.
Edición 30
Cortesía Benveniste Contemporary, Madrid

- **Papel Verjurado.** El que al trasluz deja ver a modo de filigrana unas rayas producidas por los hilos metálicos de la bandeja o rejilla donde se ha escurrido la pasta. Es un papel fuerte que también puede llamarse *papel listado*.

- **Papel Vitela.** Papel resistente, liso satinado y sin grano, que se presta magníficamente para la impresión de viñetas.

- **Papel de Seda.** Es un papel muy delgado, sin cola, que se emplea para proteger las estampas y en los libros ilustrados.

- **Papel Whatman.** Papel inventado por el inglés Whatman hacia finales del S. XVII. Es similar al llamado *papel Ingres* y tiene gran duración y resistencia. Cuando es de grano grueso se emplea para pintar a la acuarela; si el grano es fino, se usa para ediciones calcográficas de lujo. Las dimensiones del papel Whatman son

variables y cada una tiene una denominación: *demy*, *medium*, *royal*, *Creswick*, *Harding*, etc. Los mayores alcanzan hasta 1,20 m.

- **Papiro**. Planta fibrosa denominada *Cyperus papyrus*, que crecía en las orillas del Nilo y de la cual los egipcios, pegando tiras de la corteza para formar láminas, se servían para escribir empleando el *calamus*, un palillo cortado en bisel en su extremidad y partido en la punta como una pluma. La tira, una vez escrita, se enrollaba en un bastoncillo, formando lo que los romanos llamaban *volumen*.

La preparación del papel

Para la estampación el papel ha de estar **hidratado pero no empapado en superficie**, ya que de otro modo es muy probable que aparezcan efectos no deseados, como la llamada “piel de avestruz”, o *pushma*, producida por la ruptura de la superficie grasa de la tinta al entrar en contacto con una película de agua bajo una gran presión. Podemos afirmar que del mismo modo que en el mercado contamos con una gran variedad de papeles para estampación asimismo deberemos dedicar tiempo a estudiar un poco cuáles son las condiciones óptimas de humedad de cada papel concreto.

Si nos preguntamos **cuál es la razón para mojar el papel**, de modo que a continuación ofrecemos la explicación:

- Mojamos para *eliminar el encolado*¹²⁹.

¹²⁹ La **encoladura** del papel, tiene como principal objetivo, el de impedir la excesiva permeabilidad del pliego y evitar la difusión de la tinta sobre su superficie. La encoladura puede ser practicada sobre la hoja de papel ya fabricada y también ser agregada a la pasta del papel durante su fabricación. El método mas antiguo y el mejor de encoladura, es el que emplea la cola animal, que tiene la ventaja de otorgar mayor resistencia al papel como también permitir ser usado para dibujar y escribir convenientemente sobre él.

Encoladura con cola animal. Proporciones:

8% de cola seca + 4% de alumbre (encoladura completa)

4% de cola seca + 2% de alumbre (media encoladura)

- Gracias a la humedad *optimizamos las cualidades mecánicas del papel*, abriendo las fibras, lo que las vuelve más flexibles y elásticas, es decir, tendrán una mayor capacidad de adaptarse a las tallas de la plancha para recoger la tinta.
- Si trabajamos con el nivel adecuado de humedad podremos *recoger la tinta de una manera más delicada*¹³⁰. Cuanto más seco esté el papel obtendremos menos gama de grises, menos detalle y más contraste en la estampa.

Este proceso puede variar según cada papel, pero nos gustaría proponer una manera eficaz de humedecerlo, según tipos generales de peso del papel:

- **Papeles de alto gramaje** (es decir, papeles con cuerpo – rangos de gramaje de entre 180 /225 y 450 gr.). **Mojado por inmersión:**

1. Utilizar una cubeta amplia con agua fresca y limpia. El agua debe ser lo más neutra posible, sin excesos de cal u otras sales que pudieran adherirse al papel. A este respecto podemos decir que el agua corriente en Madrid es bastante adecuada. En caso contrario simplemente instalaremos un filtro para la cal en el grifo.

2. Sumergir el papel cortado uno a uno. Es siempre preferible preparar de una vez el papel que se vaya a necesitar para que todo él tenga un nivel de humedad similar, y no tengamos que interrumpir la estampación constantemente para preparar más papel.

3. Según el tipo de papel y la cantidad de cola que contiene lo mantendremos en el agua más o menos tiempo (estos tiempos pueden variar mucho, pero en general oscilan entre los **5 y los 15 minutos**, salvo papeles específicos muy encolados.

¹³⁰ Se dice que una superficie es "**amorosa**" cuando retiene bien la tinta. Este término puede emplearse para hablar del papel o de las planchas. Un exceso de amor hace que la tirada sea pesada y pastosa, y una falta la hace pálida e irregular. André Beguin. Diccionario de Términos Técnicos. El Grabado. Historia de un Arte. SKIRA, Ed. Carroggio, S. A., Suiza, 1.981.Pág. 244

4. Sacar del agua todos los papeles juntos, *agrupados y ordenados*. Dejar escurrir hasta que pierda todo el exceso de agua.

5. Dejar reposar el taco de papel humedecido entre plásticos. Golpear el taco de papel con la mano para repartir el agua remanente. *Lo ideal es mojar el papel de un día para otro, de modo que el taco de papel pueda reposar y conseguir el grado perfecto de humectación*. Debemos tener cuidado con no dejar el papel humedecido y cerrado, ya que este es el entorno ideal para la aparición de hongo y moho (humedad, calor y papel).

- **Papeles de bajo gramaje** (es decir, papeles con muy poco cuerpo – rangos de gramaje de entre 40 y 90 gr.). *Mojado por transferencia de humedad:*

1. Estos papeles a veces resultan engañosos: Su apariencia frágil nos puede llevar a pensar que son poco adecuados para la estampación. En cuanto a esto debemos decir que ***la idoneidad de un papel como soporte de una estampa no viene medida por su peso o gramaje, si no por la longitud y flexibilidad de las fibras que lo componen***. Por ello puede darse en caso de que un papel muy pesado es muy menos apto para estampar que uno de apenas 40 gr.

La manipulación requiere algo más de cuidado, por lo que a la hora de humedecerlo aprovecharemos la *cualidad hidrófila* del papel para absorber la humedad. De ese modo *no mojaremos el papel directamente, lo pondremos en contacto con papeles de mayor gramaje ya humedecidos* para que, de este modo, recoja la humedad que necesite.

Es bastante habitual realizar una *estampación mixta de papeles*, es decir, utilizar un papel de mayor gramaje como soporte de un papel de poco gramaje que, a su vez, recogerá la tinta. *Este proceso de estampación se realiza en una sola pasada: el papel de menor gramaje se encolará mediante un adhesivo no reversible a la vez que recibe la tinta, aprovechando la presión para adherirse perfectamente*. A esta técnica de estampación se le llama **Chine-Collé, o fondino**. *El mejor adhesivo ha*

resultado ser el pegamento en spray **no reversible** utilizado para el montaje fotográfico, aunque antiguamente se trabajaba utilizando engrudos de colas vegetales (cola de arroz, por ejemplo) que resultan algo menos efectivas, ya que a menudo se producen sangrados de cola que ensucian la estampa.

Ejemplo de obra con un Chine-Collé de papel japonés (rectángulo crema de la estampa)

"La falsificación se convertirá en el delito más importante del siglo XXI", pronostica María Livanos

En un piso de Qingyuan, tres costureras y dos operarios producen cientos de bolsos Louis Vuitton a tres euros

"No garantizamos una similitud del 100%, pero sí del 99%", explica un falsificador de zapatillas taiwanesas

Hay quienes sugieren que en las neuronas espejo se hallan las bases de los sistemas éticos, de la cultura

Rizzolatti: "En Occidente, la imitación está muy mal vista, pero es un error. Para ser original, primero debes que imitar"

Hay personas con mejores 'antenas' para captar a los demás, quizá porque su sistema de espejo es más activo



Xisco Mensua
s/t, 2006

32 x 38 cm.
Papel Zerkall – Bütten, 225 gr.
Edición 50

Cortesía Benveniste Contemporary, Madrid

Hay papeles que resultan ideales en la estampación de una única plancha pero no son tan eficaces si la fibra debe ser sobre-estampada acumulando tinta de pasadas anteriores. En este sentido nos gustaría apuntar que *hay enormes variaciones entre estampar húmedo sobre seco* (es decir, estampar una tinta, dejar secar la tinta y el papel y posteriormente volver a humedecer el papel y estampar una segunda tinta en otra pasada de tórculo) o *estampar húmedo sobre húmedo* (el papel recoge sucesivamente la tinta de distintas pasadas de plancha en el momento).

Estas son unas meras notas orientativas sobre la manipulación del papel de grabado, un mundo amplísimo y complejo. Elegiremos un papel u otro en función de qué queremos estampar, valorando si vamos a *estampar una única plancha (una sola pasada de tórculo)*, o *si debemos estampar varias matrices (varias pasadas de tórculo)* además de, obviamente, considerar cuáles son las técnicas empleadas para realizar la matriz.

La sensibilidad en entender cómo sacarle el mejor partido a las posibilidades de la plancha en la estampación es gran parte de la dificultad del proceso.

II.19. Preparación del tórculo. Las mantas de estampación

Para nuestra investigación hemos empleado un tórculo eléctrico de enorme potencia, un *Stöström* de 120 x 220 cm. capaz de procurar una presión de entre 1 y 1'5 toneladas por centímetro cuadrado. *Es necesaria una presión uniforme y en plano* para que la recogida de tinta por parte del papel sea eficaz, si bien es posible emplear tórculos manuales con menor potencia de carga.

Sin embargo sí es importante señalar que, independientemente de la capacidad de presión del tórculo es fundamental que *las mantas sean las apropiadas*: recomendamos el uso de dos *de lana pura o lana mezclada con poliéster*, una gruesa y muy suave para estar en contacto con el papel y otra más fina y dura para amortiguar la presión del cilindro. Para este trabajo hemos utilizado mantas de lana (de 5 mm.. la inferior y de 3 mm. la superior), También se puede utilizar mantilla de pelo de conejo, siempre y cuando sea sensible y uniforme a la presión.

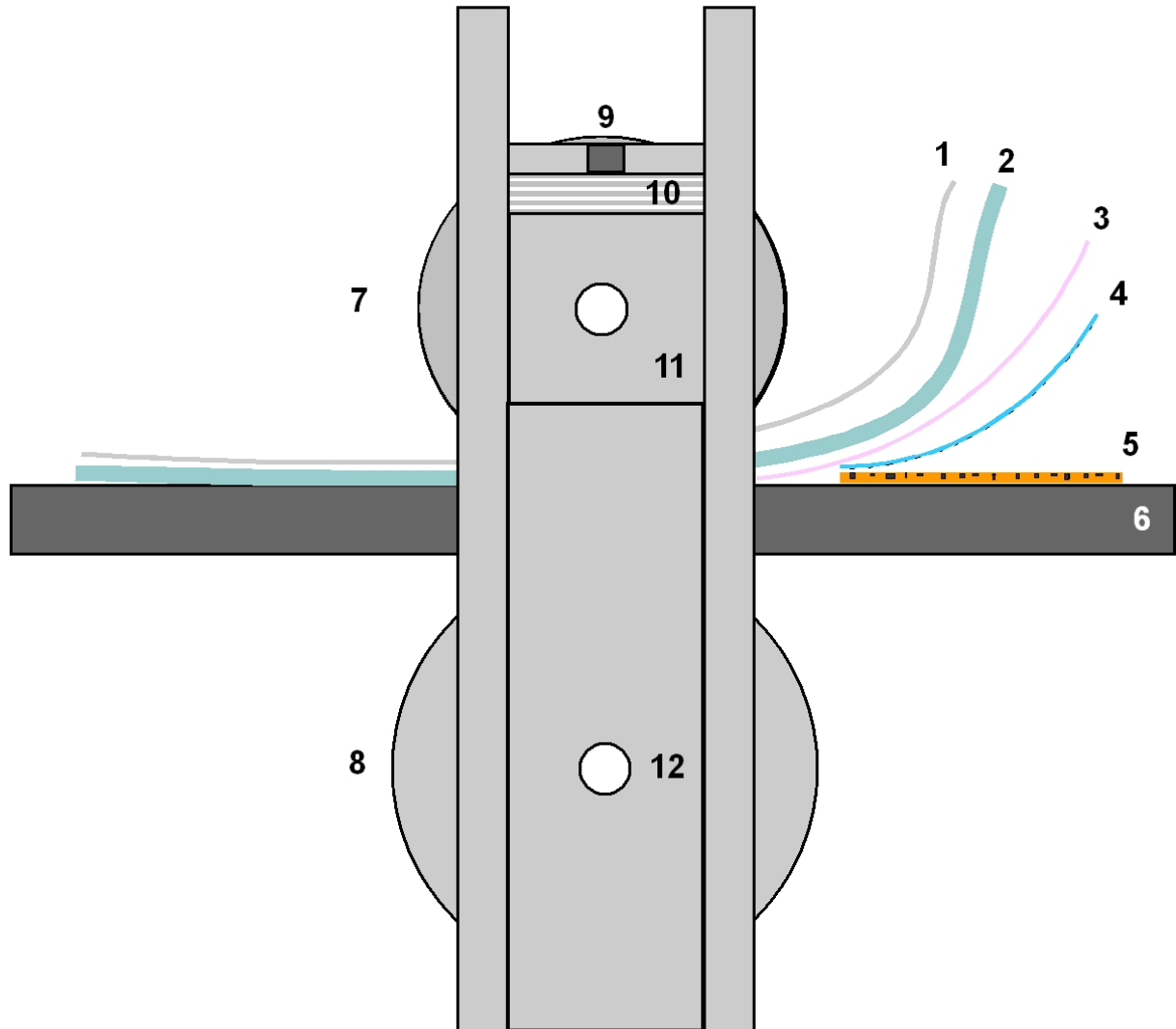
La calidad de la manta condiciona la estampación notablemente: a mantas más finas y duras mayor será el contraste entre blancos y negros, perdiendo gran parte del repertorio de medios tonos que pudiera presentar la plancha por lo que, especialmente en aguatinas de tóner, es importante tener en consideración qué presión, y cómo, vamos a utilizar.

La disposición de las mantas en el tórculo es indiferente a si la tracción de la platina se produce **manualmente** (mediante la acción de un volante o aspa) o **mecánicamente**, mediante la incorporación de un motor con sistema de arranque y frenado. Obviamente una tracción mecánica posibilita la aplicación de mayor presión al tórculo, lo que puede beneficiar determinadas estampaciones. Asimismo en una tracción mecánica no se producirán paradas indeseadas que dejen marcas en la

estampa a modo de líneas.

Habitualmente no resulta complejo incorporar un motor a un tórculo manual.

Esquema de un tórculo para estampación calcográfica



1 Mantilla fina de lana de 2 o 3 mm.

2 Mantilla de lana de 4 o 5 mm.

3 Papel de seda para proteger

4 Papel de grabado estampado

5 Plancha de cobre entintada

6 Platina

7 Cilindro superior

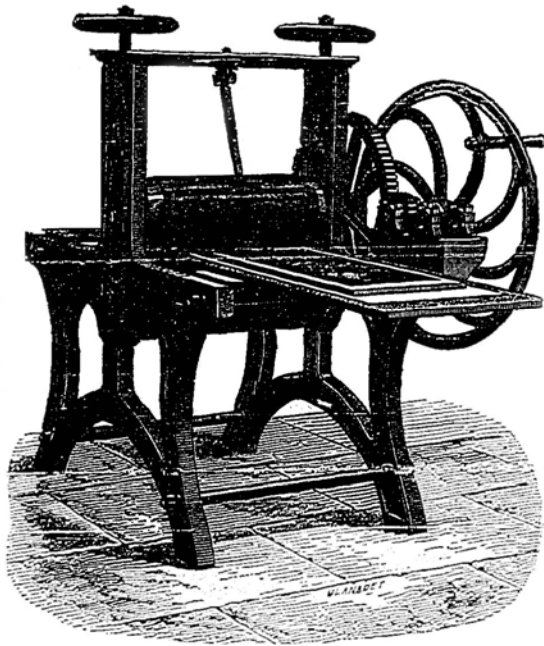
8 Cilindro inferior

9 Placa de compensación

10 Cama de ajuste

11 Eje y rodamientos superiores

12 Eje del cilindro inferior



Vista de un **tórculo manual** clásico (Modelo francés del S. XIX.)
Obsérvese que la platina se desplaza por acción del volante.



Vista del motor eléctrico instalado en un tórculo moderno para estampación calcográfica (*tracción mecánica*).

II.20. Tintas para estampación calcográfica

En cuanto a las tintas empleadas en esta investigación hemos decidido experimentar

con las que el mercado ofrece para tal fin, es decir, las tintas de Offset (marca *Lorilleux*, actualmente llamadas *SunChemical*), por su alto poder de tinción¹³¹, y las específicas para grabado calcográfico (marca *Charbonnel*), mucho más densas y ricas a la hora de valorar el aguainta. La diferencia entre ambas es, fundamentalmente, **la diferencia en la cantidad de pigmento empleado, su capacidad adhesiva (*tackiness*¹³²) y la viscosidad¹³³**.

Las tintas calcográficas tienen hasta un 80% de pigmento en relación con el volumen de aceite. La tinta debe tener cuerpo como para colarse y llenar las tallas. Por otra parte las tintas de Offset tienen alrededor de un 20% de pigmento. Sin embargo esto es matizable, ya que en ocasiones la capacidad cubriente de la tinta contrarresta su menor carga de pigmento para conseguir el efecto deseado.

Un estudio exhaustivo sobre las tintas sería extraordinariamente amplio, pero aún con todo consideramos interesante dedicar unos minutos a hablar de qué es una tinta y, sobre todo, de los pigmentos, ya que la tinta y su correcta manipulación es un factor importantísimo a la hora de realizar una estampación, determinándola poderosamente, de modo que revisemos sus componentes: **Pigmento y vehículo**.

El poder cubriente de un **pigmento** viene dado por el *tamaño de su partícula*. Si dicha partícula es muy inferior a la longitud de la onda de la luz (*menos de 0,5 micrones*) estas partículas se comportan como si fuese una solución de un colorante, donde la luz que no es absorbida por el pigmento llega a la superficie del soporte, se refleja en él y vuelve al ojo del observador.

¹³¹ El **color** tiene tres características: el *tono*, la *intensidad* y la *pureza*.

¹³² **Tackiness** o adhesión: Calidad de la tinta de adherirse al entrar en contacto con alguna superficie como el papel, plancha o rodillos. Existen productos específicos para corregir el exceso de adherencia de la tinta, aunque en todo caso puede usarse también vaselina bien batida con la tinta.

¹³³ **Viscosidad**: es lo que define la capacidad aglutinante desarrollada por la cadena de polímeros. Cuanta más larga sea esa cadena mayor viscosidad y adherencia tendrá el aceite con el que se elabora la tinta. Cuando más viscosa sea mayor será su *tackiness*.

Si el tamaño de las partículas es *mayor de 0,5 micrones* se consideran pigmentos cubrientes. Los pigmentos deben ser insolubles en agua, en disolventes orgánicos y en plastificantes para evitar posteriores migraciones (lo que implicaría la variación del matiz original). Es importante que si preparamos nuestra propia tinta busquemos una mezcla de *pigmentos con similar peso específico*, pues de lo contrario obtendremos disparidad de coloración.

Debemos transformar en una *dispersión*¹³⁴ los pigmentos sólidos y pulverizados para poder aplicarlos fácilmente sobre una superficie para poder estabilizarla. Así, las **dispersiones pigmentarias** tienen un aspecto más o menos pastoso que, aparte del pigmento, contienen diversos tipos de ligantes.

La incorporación del pigmento a la dispersión se realiza en tres etapas:

1. El *mojado del pigmento* pulverizado: la superficie del pigmento absorbe el ligante de mojado.

2. *La dispersión* para reducir el tamaño de partícula: consiste en destruir los aglomerados y los agregados sin llegar a dañar la partícula primaria. Esta fase se realiza en un molino. *Los pigmentos están tan finamente molidos que forman agregados y son éstos los que deben dispersarse.*

3. *Dilución y estabilización de la dispersión*: en este momento trataremos de lograr que el pigmento permanezca con sus partículas separadas y dejar la dispersión a la viscosidad adecuada para su almacenaje.

En las características de una **dispersión pigmentaria** tiene importancia la *viscosidad*, la concentración de pigmento y del coloide protector, la temperatura de dispersión, el tipo de ligante y de disolvente. Durante el almacenamiento de una

¹³⁴ Consideramos **dispersión** cuando existe una fase -sólida, líquida o gaseosa- que contiene en su masa otra sustancia en forma de partículas.

dispersión pigmentaria puede darse **sedimentación, sobrenadado y floculación** (accidentes en la tinta que implican distintas maneras en las que se ha desligado el pigmento de su ligante o vehículo)

Analicemos con más detalle los componentes de la tinta, ahora que hemos visto cuál es el proceso de ligado o batido de la tinta:

Los Pigmentos. El Cuerpo Colorante

Para utilizar convenientemente las tintas interesa tener idea del proceso de obtención, *conocer sus propiedades, su valor cubriente y su reacción química en contacto con la luz, los agentes atmosféricos, los ácidos, el metal –cobre, en nuestro caso- y otras tintas al ser mezcladas con ellas.*

En este sentido los pigmentos y sus orígenes son determinantes:

A- Los Pigmentos Negros: *Negro de humo, de lámpara, gas, marfil, vid.*

- **Negro de humo:** *El hollín, obtenido por la combustión de sustancias orgánicas, es uno de los cuerpos colorantes más intensos que se conoce. Es muy resistente a la luz, a los ácidos y a los agentes atmosféricos, es insoluble, no altera el papel, ni otras tintas al ser mezclado. El hollín, lleva nombres distintos según la materia prima empleada; su denominación general es Negro De Carbón ya que es carbón puro.*

El más barato se obtiene de la combustión de aceites minerales y de maderas resinosas. Los hogares en que éstos se queman pueden reducir y graduar la entrada de aire; se consigue la combustión más conveniente con el oxígeno del aire y se obtiene un máximo de cantidad y una mejor calidad de acuerdo con las materias primas empleadas.

El hollín se deposita en cámaras especiales de largo recorrido, cuya salida, tapada con un paño deja pasar únicamente los gases. Una vez apagado el hogar, se retira el hollín de las cámaras para *calcinarlo*.

Sometido a fuerte calor, se quemán las partículas extrañas, perdiendo cierto tono marrón, el olor característico y los aceites que suelen adherirse al hollín, durante su fabricación y que podrían traspasar el papel o aparecer sobre el mismo en franjas amarillentas alrededor de las huellas impresas, como si se tratara de una tinta de doble tono.

El negro de carbón se encuentra en la tinta en una proporción de 12 en 100 kilos de tinta negra diario para rotativas, hasta de 60 a 100 kilos de tinta negra de calidad para Offset. En otras, la proporción es de 40 a 50 en 100 kilos de tinta negra de ilustración.

- **Negro de Lámpara:** Hollín desengrasado, se elabora en general para tinta china y es muy estable. El negro de lámpara es de calidad superior. En ésta, los aceites minerales pasan a quemadores muy parecidos al sistema de lámparas de kerosene. El hollín se deposita, según su peso, en varias cámaras, quedando así clasificado. El más liviano resulta parecido a la calidad de hollín del negro de gas.

- **Negro de Gas:** El negro de gas *es el más fino de los hollines*. En los grandes yacimientos petrolíferos americanos se quemán los gases naturales bajo cilindros de acero en rotación y refrigerados en agua. El hollín se adhiere a la superficie metálica de los mismos y al girar el tambor, cae del otro lado en recipientes. Hay también otros procedimientos de fabricación del negro de gas que casi siempre resulta tan limpio y uniforme que no requiere ser calcinado.

- **Negro de Marfil** (*Ivory Black, Noir d'Ivoire*): Se obtiene por calcinación de huesos, cuerno de ciervo, etc., en vasijas cerradas y *es el negro más puro e intenso y el que se seca mejor*. Se disuelve parcialmente en los ácidos y al ser calentado arde dejando muy pocas cenizas. Puede emplearse en todas las técnicas, aunque aplicado en estado puro sobre un fondo blanco y liso, por ejemplo, sobre una capa

de blanco de Krems (detallaremos este pigmento más adelante), se rompe, pero no ocurre así si se le adicionan pequeñas cantidades de otros colores.

- **Negro de Vid, negro de Francfort** (*Vine Black, Noir de Vigne*): Es un carbón vegetal, en general de sarmientos, que tiene un ligero matiz pardo y puede emplearse también como color.

B- Los Pigmentos Blancos: *Blanco de Plomo, Blanco de Zinc, Blanco de Titanio, Blanco Transparente, Blanco de Mezcla, Blanco Mineral.* El cuerpo colorante en las tintas blancas, no transparentes, en ningún caso llega al valor cubriente de las tintas negras.

Para el empleo de tintas blancas con cuerpo colorante en base a óxido de sales metálicas rigen normas estrictas que se establecen en cada caso para evitar alteraciones, *como cuando ennegrecen o varían en el tono las tintas mezcladas con blanco al reaccionar químicamente con el metal.*

En las mezclas de tintas se utiliza el blanco en una proporción mucho mayor a la tinta que determina el tono, por lo que suele ser conveniente agregar la tinta de color al blanco y no viceversa.

- **Blanco de Plomo** (*Blanco de Krems, Flake White, Blanc Dargent o Cerusa*): Es carbonato básico de plomo. Su clase más fina se llama *Blanco de Krems*. La calidad del blanco de plomo depende en todos los procedimientos de fabricación, de la pureza del metal. El *Blanco de Klagenfurt* es una clase especialmente pura. El blanco de plomo es muy venenoso, produciendo malas consecuencias la simple respiración de su polvo. Tiene una extraordinaria opacidad, así como también un excelente secado.

- **Blanco de Zinc** (*Blanco de China, Zink White*): Es óxido de zinc casi químicamente puro en las mejores clases. Se obtiene destilando zinc metálico en presencia de aire caliente, o utilizando en idénticas condiciones minerales, polvos de

zinc u óxidos naturales. El de zinc metálico es más blanco que el obtenido de los minerales de zinc.

La mezcla con otras tintas, puede llegar a producir ligeras variaciones del tono de las mismas, pero no por reacción química, ya que es *neutro*. Cubre menos, es menos secante y de menos resistencia a los agentes atmosféricos, por lo que no siempre conviene en los casos en que se necesita tinta blanca. Para obtener tonos más claros de otras tintas, el blanco de zinc supera al blanco plata.

- **Blanco de Titanio:** Es óxido puro de titanio, de fabricación muy costosa. Suele venir en mezcla con óxido de zinc. Su valor cubriente es excelente. Sin reacción química alguna en contacto con barnices y tintas; ofrece ventajas. Es muy opaco y tiene además la ventaja de no ser venenoso.

- **Blanco Transparente:** Tiene como base el hidrato de aluminio, un precipitado de dos soluciones minerales. De gran volumen, tiene una estructura muy fina, por lo que sirve como agregado de calidad a las tintas de mucho peso específico que, mejoradas, ofrecen menos dificultades en la estampación. El hidrato de aluminio cumple una misión mucho más importante aún, ya que sólo o en mezcla con el blanco fijo, ofrece una excelente base para fijar o portar los colorantes de laca. Imprimiendo en segundo o último lugar una tinta que por cualquier razón lleva blanco, ésta debe ser siempre de calidad transparente.

- **Blanco de Mezcla:** Se agrega para dar volumen y peso. Se prepara con los de Krems y de zinc. La proporción depende de las circunstancias y varía según la clase de tinta.

- **Blanco Mineral:** Es una tinta transparente, de aplicación exclusiva como agregado o carga¹³⁵ a tintas y secativos. Se fabrica de sulfato de calcio hidratado, que se obtiene de yeso calcinado y reducido a polvo muy fino.

¹³⁵ **Carga**, se refiere a los ingredientes destinados a dar peso y volumen a las tintas de baja calidad.

C- Los Pigmentos De Colores

En el siguiente cuadro se clasifica la materia prima que entra en la fabricación de las tintas en colores.

- Pigmentos De Tierras Y Químicos (Sales Metálicas)

Encontramos **colorantes de tierras** en ciertos yacimientos minerales en forma *arcillosa, blanda o cristalizada*. Para las tintas de estampación interesa en especial la *arcilla*, en el tono amarillo y marrón, que se clasifican según su peso específico por medio de lavados (el líquido pasa por filtros, resultando luego una arcilla muy fina, que una vez seca es molida, pulverizada, colada y algunas veces quemada para variar así el tono.)

Mezclados y batidos con el vehículo forman esa clase de tintas de cuerpo colorante algo pesado y que puede ofrecer, en ocasiones, dificultades en la estampación de grabados de trama fina.

Son muy resistentes a la luz, a los ácidos y a los agentes atmosféricos, aparte de ser insolubles, barnizables, antialcalinas y también bastante económicas, pero a veces es preferible reemplazarlas por tintas fabricadas a base a colorantes artificiales, de costo más elevado, pero sin ese carácter terroso.

Los colorantes químicos ocupan un lugar importante entre los pigmentos para las tintas de color. Se fabrican en forma de un precipitado al mezclarse *dos soluciones de sales metálicas o minerales*. Si destacamos algunos encontramos:

- **Rojos:** *Cinabrio (bermellón, minio¹³⁶)*: El cinabrio es un compuesto de azufre y mercurio, no venenoso. El cinabrio ha sido conocido como color ya en

¹³⁶ El **minio** de plomo es la sal de plomo del ácido ortoplúmbico (*plumbato de plomo, Minio, Red Lead, Saturnine, Minge Rouge*); no hay que confundirlo con la pintura industrial minio de hierro. Como pintura técnica constituye un buen anticorrosivo. El color para artistas se llama *rojo de Saturno*. Es preferible no emplearlo para fines artísticos.

tiempos antiguos con la denominación de *minium*. En nuestros tiempos se utiliza principalmente el cinabrio artificial (*cinnabar, vermillion, bermellón*).

- **Amarillos:** *Cromo, Cadmio* (de óxido de hierro): Amarillo de cromo (Chrome Yellow, Jaune de Chrome) es cromato de plomo y es venenoso. El Amarillo de cadmio (*Cadmium Yellow, Jaune de Cadmium*) es sulfuro de cadmio, más resistente a la luz que el amarillo de cromo y no venenoso.

- **Azules:** *Ultramar, Milori*. El Azul de Ultramar (*Ultramarine, Outremer*) natural se obtiene del lapislázuli, una piedra semipreciosa. El azul de Ultramar artificial se obtiene calentando la arcilla de porcelana con azufre, sosa, carbón y sulfato de sosa, por distintos procedimientos.

- **Pigmentos De Laca Natural** (procedencia animal o vegetal) y artificial (carbón de hulla):

Estos **colorantes naturales** son de procedencia animal o vegetal, como por ejemplo, el *rojo de cochinilla* (insecto que se cría en México y Centro América).

Un color parecido pero no tan brillante, se obtiene de la excrecencia de que se cría en ciertos tejidos animales o vegetales. También ciertas maderas de color que, después de una preparación adecuada, son la base para extractos que luego pueden servir de laca.

- **El índigo** : Colorante orgánico azul de superior calidad es producto del proceso de fermentación de pequeños trozos de plantas de la familia *Indigófera* que se encuentra en Brasil, África, China o India.

- **Colorantes amarillos** : Se fabrican en base a ciertas maderas de color. El amarillo genuino de la India es un producto obtenido de los excrementos de animales que se alimentan de las hojas del árbol del mango.

- **El sepia:** Es un colorante obtenido de la bolsa de tinta de los calamares. Es bastante resistente a la luz y es soluble en amoníaco.

Otros colorantes de tono **marrón** pueden obtenerse de la madera mahagoni o de nueces de castañas.

Actualmente muchos de estos colorantes han dejado de servir en la preparación de lacas, pues son reemplazados por colorantes artificiales.

En cuanto a **los colorantes artificiales** debemos decir que son producto de la destilación de *carbón de hulla* o *carbón de piedra*.

El mercado nos ofrece hoy por hoy una amplia escala de tonos de diferentes cualidades. Se puede decir que las tintas realizadas a partir de colorantes artificiales han llegado a dominar en la fabricación de tintas para las Artes Gráficas, puesto que el 90% contiene esta clase de laca. El proceso de fabricación es muy complejo, en especial la separación de los tonos puros; además el rendimiento es reducido, lo que explica su elevado costo.

Los colorantes solubles en agua, como las anilinas, pueden servir para la fabricación de las tintas recién después de haber sido fijados a un agente portador, con lo que se vuelven insolubles. Se utiliza para ello el hidrato de aluminio, ya sea puro o mezclado con blanco fijo.

Los pigmentos de laca pasan un proceso de fabricación diferente, con lo que se produce un cuerpo colorante insoluble en agua. Esta pasta una vez lavada, secada, molida y pulverizada sirve para ser mezclada con el vehículo, sin utilizar agentes fijadores.

Vehículos:

Para conseguir una tinta necesitaremos una mezcla homogénea y ligada de vehículo y pigmento. Este vehículo puede ser:

- Barniz de aceite de lino

- Barniz compuesto
- Barniz de resinas
- Sustituto del barniz
- Barniz artificial en base a resinas artificiales

Estos barnices están fabricados con *aceite de lino*, aceite mineral, resinas, asfalto, resma artificial, con o sin agregados de resinas de calidad, como el ámbar¹³⁷, el *dammar*¹³⁸, el *copal*¹³⁹ y otras.

El aceite de lino es el más importante y, se extrae a presión de las *semillas de lino*. El rendimiento depende de las circunstancias de producción, si la presión se efectúa en frío o en caliente; así mismo variará el tono, que puede ser más claro o más oscuro. *Interesa en especial el aceite de lino obtenido por presión en frío*. Después de quedar estacionado por mucho tiempo, es llevado a calderas de aluminio, hasta de 5.000 Kgs. de capacidad, para ser calentado a 280°C.; proceso en el que pierde el contenido de agua y luego su pigmento natural.

El barniz adquiere su consistencia al someterlo a 300°C de temperatura durante un tiempo que oscila entre 5 y 100 horas.

El aceite de lino varía según la procedencia de las semillas, por lo que su calidad no es siempre uniforme.

Otro sustituto de barniz de mejor calidad, puede estar compuesto de:

¹³⁷ **Ámbar genuino:** El ámbar es una resina diterpénica procedente de especies fósiles de coníferas que se encuentran en depósitos que datan del Cretáceo y el Pleistoceno. Utilizada antiguamente para la fabricación de barnices es, al igual que el copal, de difícil solubilidad y poco dúctil y la más dura de las resinas naturales.

¹³⁸ **Resina dammar selecta**, calidad superior, recolectada a mano en Sumatra o **Resina dammar, en polvo:** El *dammar* es la resina terpénica menos ácida que se conoce y, por lo tanto, la más estable, la que menos amarillea de entre las resinas naturales. Los barnices de dammar poseen características muy similares a los de almáciga y ha sido una de las resinas más utilizada en pintura y restauración. Tiene buena solubilidad en disolventes orgánicos, bencina del punto de ebullición, hidrocarburos aromáticos y esencia de trementina. La adición de alcohol provoca la precipitación de un residuo ceroso. Para la preparación de barniz se recomienda envolver 100 g de cristales de dammar en una gasa y suspenderlos con un cordel en 200 ml de bencina del punto de ebullición o esencia de trementina, durante unos dos días, Removiendo de vez en cuando.

¹³⁹ **Resina copal-** en polvo, soluble en alcohol. El copal es una resina diterpénica dura y el término designa una serie de variedades de origen y procedencia diversos, siendo las más duras las fósiles; suelen formar barnices oleosos y duros, mediante un proceso de cocción un tanto complicado que las hace solubles en aceites y trementina. En la Edad Media se confundía el copal con el ámbar

- 5 partes de aceite de lino
- 1 parte de trementina
- 15 partes de colofino molido
- 5 partes de grasa

Los barnices compuestos bien aplicados ofrecen ventajas. Lo demuestra el hecho que las tintas negras para trabajos comerciales, generalmente contienen barnices compuestos. Hasta las tintas de gran calidad para Offset pueden llevar como vehículo barnices compuestos.

El **vehículo**, formado por los barnices ya mencionados debe ajustarse a las circunstancias impuestas por varios sistemas de impresión y muchas clases de papel. Estas requieren que se adapte la tinta, con lo que debe variar la calidad del barniz y su consistencia.

El barniz de aceite de lino se fabrica de diferente densidad para obtener, además:

- Aceite de impresión
- Barniz extra flojo
- Barniz flojo
- Barniz mediano
- Barniz fuerte
- Barniz mordiente

Todas las tintas destinadas a la impresión sobre papel y los papeles de superficie muy dura, de mucho encolado, requieren un vehículo de barniz de aceite de lino.

La acción del barniz consiste en penetrar en las fibras del papel, fijar sobre el mismo el cuerpo colorante y formar una fina película protectora sobre la estampación. Sobre papel de superficie cerrada, no basta el poder secante natural, por lo que los fabricantes agregan al mismo resinas y secativos.

El secado de las tintas

El secado viene determinado según la clase de vehículo utilizado. Este proceso se produce por distintas razones:

- **Secado por Oxidación:** Es un *proceso químico* que se produce cuando el oxígeno del aire toma contacto con el barniz del aceite de lino; a medida que avanza la oxidación, el barniz se vuelve más viscoso, luego pegajoso y finalmente endurece hasta secarse.

- **Secado por Absorción y Oxidación:** Difiere de lo anterior, ya que por conveniencia técnica y comercial es preferible disponer de vehículos que contengan una parte de aceite que el papel algo absorbente acepte con más facilidad. Los demás componentes actúan como fijadores de la película de tinta sobre el papel, hallándose entre ellos el barniz de aceite de lino. Se combina de este modo la oxidación de este último, con la absorción de los aceites.

- **Secado por Absorción:** En el momento de la estampación el papel poroso absorbe uno de los componentes de la tinta, el aceite mineral, con lo que prácticamente termina el secado. El aceite mineral se pierde en las fibras del papel, pero por la falta del poder secante natural no seca ni reacciona en contacto con secativos. En muchos casos tampoco desaparece hasta quedar invisible, y según el papel, alrededor de las huellas impresas a veces puede observarse cierto tono marrón pálido.

- **Secado por Solidificación:** Es un sistema nuevo y muy interesante de secado. A temperatura normal del ambiente, esta tinta es sólida, como por ejemplo, el lacre. Expuesta al calor, se licua para solidificarse nuevamente al ponerse en contacto con el papel que pasa por encima de rodillos conductores, refrigerados por agua. El secado es instantáneo mientras la tinta queda adherida al papel en forma resistente y firme. Obviamente en la estampación calcográfica no utilizamos este tipo de tintas, destinadas fundamentalmente a impresiones industriales.

- **Secado por Evaporación:** La evaporación de los diluyentes de las tintas para huecograbado industrial es la causa del secado de las mismas. Se trata de bencina, benzol, xilol y el solvente nafta que mantiene la tinta en estado líquido. Apenas expuesta al aire se inicia la evaporación, la que se acentúa durante la impresión. El secado termina en pocos segundos mediante ingeniosos sistemas de distribución de aire frío y caliente, por encima de la impresión fresca y la absorción de los gases que se producen, por potentes ventiladores.

Requisitos que debe cumplir una tinta

- Valor Cubriente:

Una tinta cubre cuando llega a tapar por completo el fondo al que es aplicada. Las impresiones anteriores o colores diferentes no deberían traslucirse. En ello influye la intensidad, la concentración de los pigmentos y la clase de agente fijador del colorante.

En general, las tintas con cuerpos colorantes químicos o de tierras son cubrientes. La propiedad opuesta se presenta en *las tintas transparentes* que dejan traslucir el color del fondo sobre el cual van impresas. En grabado este puede ser un recurso intencionado. A ello se le llama “*trepado de las tintas*”

- Poder Secante:

El poder secante de las tintas no es uniforme y menos aún cuando este valor depende de factores como el papel, la temperatura, la humedad del ambiente, etc. Conviene que la tinta en el recipiente contenga la menor cantidad de secativo posible para evitar una descomposición prematura.

- Resistencia a la luz:

No sólo se refiere a la acción de los rayos de la luz del Sol, sino también del aire, calor y humedad. *Muchas tintas se destiñen bajo la acción de los rayos solares.* La laca rubia, considerada resistente a la luz, se decolora en un ambiente que contiene vestigios de cloro.

Las fábricas de tintas han establecido *cuatro grados de resistencia a la luz*, siendo el primero el mayor y el cuarto, el menor.

- Propiedad Antialcalina:

Todas las tintas para los papeles que en su manipulación posterior puedan tener contacto con engrudos, con jabón sólido o en polvo, sosa, etc. deben ser antialcalinas. Por ejemplo., el azul ultramar es antialcalino.

- Calidad de Insoluble:

Son las tintas calcográficas y litográficas que después de la estampación ofrecen la debida resistencia al agua. La misma propiedad deben tener los pigmentos que han de servir para las tintas para Offset.

- Resistencia al Alcohol:

Comprende la invariabilidad de las tintas al ser barnizadas, ya que el alcohol se encuentra en los barnices en calidad de solvente volátil, directo de las resinas.

Manipulación de la tinta para la estampación de procesos derivados del tóner

Para la ***estampación de planchas tratadas con tóner*** es necesario un cuidado especial, ya que si mediante el tratamiento de la estampación forzamos demasiado la limpieza perderemos gama de grises, siendo preferible no abusar de la tarlatana y terminar la limpieza con suaves toques de papel de seda, siendo posible saturar un poco más los negros saturando¹⁴⁰ un poco el tono a base de potenciar el contraste.

Un punto muy importante en este sentido es ser conscientes de qué estampamos y de qué efectos queremos destacar. *Una plancha es un espacio creativo*, y podemos afirmar que el trabajo del grabado termina cuando logra la estampa que busca, no cuando termina de procesar la matriz. *La estampación es, en sí misma, un proceso complejo y sensible*, por lo que nos gustaría comentar que no existe una manera

¹⁴⁰ **Saturación del color:** Se dice que un color está saturado cuando, al agregarle negro o blanco, llega a su límite tonal máximo sin traspasar la frontera que lo transformaría en otro color.

correcta de estampar, existe aquélla que es más fiel a los resultados que buscamos.

Para proceder a estampar hay varios factores, (además de las cualidades de la propia plancha, obviamente, a tener en cuenta:

- Tipo de entintado (un único color genera en una única plancha, varios colores en una única plancha, o varios colores superpuestos o yuxtapuestos en varias planchas)
- Consistencia de la tinta según la situación anterior
- Manipulaciones necesarias para efectos particulares (iris, fundidos, resaltado de líneas o mordidas, etc.)
- Modo de aplicación de la tinta (rasqueta, filtro o muñequita para zonas puntuales, etc.)

No debemos olvidar que estos procesos calcográficos parten de un principio: ayudar a que el papel rescate la tinta de las tallas así como los posibles velos de la superficie. Por eso es importante que a la hora de aplicar la tinta tengamos presente que nuestro objetivo es colocar la tinta *dentro de la talla*. No seremos más eficaces poniendo más tinta en la plancha, sino depositándola correctamente.

Antiguamente este proceso de entintado solía hacerse con la plancha ligeramente caliente. Se entintaba y se hacía una primera limpieza en caliente, para terminar de limpiar y estampar en frío. La razón de esto venía dada porque antiguamente las tintas eran extraordinariamente densas, lo que las hacía poco manejables. Al calentar la plancha ese calor se transfería a la tinta, con lo que se licuaba un poco el aceite de linaza, lo que la hacía más manipulable. Hoy por hoy ha cambiado la composición de las tintas, con lo que esta práctica ya no es necesaria.

Si la plancha es un espacio creativo las tintas y sus posibilidades son, asimismo, muy versátiles. Según qué necesitemos podremos modificar su adherencia, viscosidad o tono (si las mezclamos con otros colores). Para poder trabajar cómodamente debemos tener a mano varios materiales: aceite de linaza crudo (que opera como aglutinante del pigmento y sirve, asimismo, para aligerarla; magnesia

para engordarla y *anti-tackiness* específicos o vaselina para restarle capacidad adhesiva.

Como ya hemos visto *se produce una reacción química entre los pigmentos y la plancha de cobre en algunas tintas*. Esto produce desafortunadas *oxidaciones* en el color (por ejemplo los blancos y plata se vuelven gris sucio, los amarillos viran a verdes, algunos rojos se oscurecen, etc.) La única manera de evitar este problema será tocar la tinta lo justo para evitar un rozamiento excesivo que active la oxidación. Una vez más es la experiencia y el conocimiento de los materiales la mejor manera de resolver una situación.

Una vez realizada la limpieza de la plancha podemos terminar revitalizando la apariencia de la tinta depositada en las tallas acariciando levemente la plancha con una tarlatana limpia y muy suave (*dragging o retroussage*¹⁴¹) Esto es recomendable especialmente si se pretende unificar las masas de aguainta o incrementar la vibración de la línea mordida. Básicamente con este último toque pretendemos “refrescar” la apariencia de la tinta y dotarla de una sensación más luminosa.

II.21. Análisis de la estampa. Comparación de pruebas seg ún estos procesos: Criterios de fidelidad, definición, control del proceso, versatilidad de manipulación y capacidad de reproducción

Una vez que logramos la primera estampa de prueba podremos valorar el estado real de la plancha *en ese momento*. Con aguaintas de tóner basadas exclusivamente en ***transferencias de imágenes fotocopiadas*** veremos lo *determinante que puede llegar a ser la propia textura de la fotocopia*, algo que no es tan evidente cuando tratamos la plancha, ya que normalmente la estampación

¹⁴¹ El ***dragging*** o ***retroussage*** es una técnica posible en la estampación. Algunos autores consideran que es viable únicamente en planchas grabadas a partir de líneas cruzadas, punto en el que no estamos de acuerdo: Por nuestra experiencia sabemos que este efecto se puede conseguir asimismo en puntas secas (independientemente del diseño de su trazado), o en aguaintas, ya que su principio es *levantar la tinta de las tallas* una vez se ha limpiado el velo de la plancha, dando mayor contraste a la tinta y potenciando una sensación aterciopelada. Obviamente en una tirada debe repetirse este efecto en todos los números de la edición por igual.

recoge mucho más detalle del que aparece a primera vista sobre la plancha.

Si hemos tratado la plancha con **aguadas de tóner en alcohol** lograremos unos efectos gráficos mucho más ricos y variados, ya que como además es perfectamente posible combinar una transferencia con una superposición de aguadas podremos llevar a cabo una manipulación más amplia de la imagen.

En este estadio del trabajo podemos concluir que *la utilización del tóner como resina alternativa a la colofonia implica que su principal cualidad (la fineza de su calibre), la hace a veces demasiado compleja para manipularla de manera tan controlada como para que puedan llegar a establecerse constantes de comportamiento.*

Así, encontramos que una plancha con una imagen transferida es muy estable si la mordemos de manera directa boca arriba (para este estudio se ha establecido un tiempo estándar de 10 minutos a la hora de tratar estas imágenes).

En cambio las planchas en las que se ha levantado el tóner tras recubrir la matriz con laca han sido mucho más complicadas de manejar, fundamentalmente porque la nueva generación de tóner para fotocopiadoras tiende a ser cada vez más estable, con tiempos de fijado más cortos y una menor reacción a los disolventes.

Por ello **recomendamos la mordida de transferencia de tóner directo**, ya que de esta manera nos aseguramos una calidad de imagen muy alta sin perder ninguna opción de manipulación posterior (añadir o retirar tóner, etc.)

Asimismo nos gustaría destacar la rica variedad de aguadas que es posible lograr con tóner en alcohol, (*pudiéndose utilizar cualquier alcohol salvo el de quemar. Para este estudio hemos preferido el de 96 grados y el alcohol isopropil*). Los *tiempos de mordida* para planchas tratadas exclusivamente de esta manera son muy cortos, **ya que una mínima cantidad de tóner es suficiente para texturar la plancha lográndose un negro profundo con tiempos mucho más reducidos que en las habituales mordidas de colofonia** (tiempos que en este estudio han oscilado entre el minuto y los cinco minutos para evitar perder matices quemando los negros).

Si el **tóner se mezcla con esencia de Gauteria** obtenemos una mezcla muy densa y fácil de levantar si recubrimos la plancha con laca, lográndose un efecto similar al del azúcar, pero *sin matices de tono*. En cambio, si utilizamos dicha preparación en mordidas directas encontramos que permite reservar la parte de plancha que ocupa de manera muy eficaz, si bien *con los perfiles que delimitan la reserva muy marcados*.

El tóner ha demostrado actuar de manera óptima como resina mezclado en la propia caja de resinar con la colofonia, ya que ayuda a taponar los pequeños espacios que se suelen formar entre grano y grano de resina, construyendo así una superficie de grano en la que, una vez mordida, se podrán conseguir masas de medio tono o negro muy densas y homogéneas. No recomendamos el uso exclusivo del tóner como carga para resinar puesto que, como ya hemos comentado, por sí sólo no tiene peso suficiente como para caer de manera uniforme sobre la plancha, dejando un dibujo similar al de las virutas metálicas afectadas por un imán.

Este material ofrece muchas ventajas, pero nos gustaría destacar la posibilidad de utilizar *tinta litográfica* para conseguir las aguadas descritas. En este sentido podemos utilizar el *crayon* o el *tusche* litográficos, ya que al tener un grano algo mayor que el tóner pero aún así menor que la resina de colofonia, podemos controlar la mordida de las aguadas de manera más precisa. Esta comparación entre el tóner y la tinta de aguadas litográficas aplicadas a la calcografía podría ser objeto de un análisis más específico ya que, a este respecto, la tinta litográfica resuelve muchos de los problemas que a menudo se presentan con las aguadas de tóner.

Resumamos ahora las posibilidades generales (más o menos exitosas) de las manipulaciones posibles con tóner en su aplicación calcográfica incluyendo nuestra valoración personal de resultados tras experimentar con dichos procesos:

- **1 Carga para resinado / resinado en caja de resina o resinadora:**
 - Mezcla de colofonia y tóner – *Proceso muy recomendable*
 - Tóner puro como carga - *Proceso muy recomendable*

- Tóner como adhesivo para otras cargas (carborundum) = Técnicas aditivas a partir del tóner - *Proceso no recomendable*
- **2. Carga para acción de lavis, ácidos directos o pastas mordientes:**
- Diluido en alcohol isopropil - *Proceso muy recomendable*
 - Mezclado con esencia de Gauteria - *Proceso muy recomendable*
 - Mezclado en suspensión con el mordiente, percloruro de hierro - *Proceso no recomendable*
 - Barra de tóner de distintas durezas (Tóner + aglutinante) *Proceso no recomendable por la dificultad de elaboración, y la eficacia de barras ya existentes en el mercado (barras litográficas)*
- **3. Tóner transferido de fotocopia para reproducción fotográfica o fotomecánica:**
- Manipulación y transferencia por dilución - *Proceso muy recomendable*
 - Transferido por calor – prensas calientes. Papeles siliconados - *Proceso muy recomendable, aunque presenta ciertas complicaciones en su manipulación calcográfica posterior.*
 - Manipulación de la transferencia:
 - Adición de tóner - *Proceso muy recomendable*
 - Borrado / manipulado de tóner transferido - *Proceso muy recomendable*
 - Mordida directa – sin laca de bombillas. Imagen positiva / negativa. Efectos – solarizados - *Proceso muy recomendable*
 - Mordida indirecta – recubrimiento con laca, levantado y resinado posterior - *Proceso no recomendable por la inestabilidad del proceso y la pérdida de definición*
 - Resinado con colofonia
 - Resinado con tóner / mezcla colofonia y tóner



II.22. Conclusiones

Como hemos podido comprobar a lo largo de estas páginas, las posibilidades plásticas del tóner aplicadas a la obra gráfica ofrecen un campo de acción muy amplio. Sin embargo, y dado que uno de los objetivos de este estudio ha consistido en revisar lo que eso implica a nivel práctico y conceptual, es momento ahora de analizar dichas posibilidades tratando de situarlas dentro de la familia de procesos posibles en el grabado calcográfico contemporáneo.

Así, una valoración de este tipo nos debe llevar forzosamente a repetir el esquema estructural que compuso el punto de partida de este trabajo, es decir, debemos invertir algo de tiempo también en una **revisión crítica**, tras haber hecho una **revisión técnica** sobre estos procesos propuestos en el apartado anterior (punto II.21). Hemos visto que ambas lecturas (la que denominaremos *estética* y la *práctica*) van íntimamente ligadas en cualquier manifestación artística, por lo que comenzaremos nuestras conclusiones finales a partir de este punto de partida.

Si revisamos la situación de la gráfica contemporánea en el mundo descubrimos con gran satisfacción que, afortunadamente, el buen hacer de artistas, talleres y editores ha logrado situarla en unas cotas de excelencia y significancia extraordinarias. Cada vez es más difícil encontrar artistas de renombre que no tengan o hayan tenido

algún contacto con los procesos gráficos. Esto sin duda posibilita que hoy por hoy la gráfica sea para los artistas más influyentes un cuerpo de trabajo de primer nivel. Obviamente esto es un motivo de orgullo, pero nos plantea una paradoja al comprobar que, por otra parte, la literatura técnica de los nuevos procesos gráficos no ha seguido el mismo camino, existiendo de hecho pocos manuales que contemplen las posibilidades de acción posibles con los nuevos materiales y, más aún, que imbriquen los materiales y tecnologías de nueva generación con la extensa y riquísima tradición técnica del Grabado en Hueco.

Esta situación paradójica que mencionamos no contribuye, en nuestra opinión, a esclarecer cuáles son los principios de un universo de procesos técnicos y prácticos de por sí complejos, lo que conlleva –a nuestro juicio- dos grandes problemas:

- Por una parte la investigación permanente y actualizada, la búsqueda del control de los materiales y de resultados concretos a la que hemos ido aludiendo a lo largo de estas páginas, se limita a los talleres profesionales sin llegar a calar como debiera en los estudiantes que se forman y que tomarán el relevo a sus antecesores.

- Por otra parte, esta desconexión favorece una confusión conceptual en la que *se valoran los procesos por la apariencia de sus resultados*, y no por sus principios técnicos, lo que genera una serie de malos entendidos como los ya mencionados a lo largo de este trabajo (por ejemplo que una impresión es una estampación, que insolar es transferir, que una seriación es una edición, etc.).

Somos conscientes de que mencionar estos puntos implica por nuestra parte una postura quizá demasiado ortodoxa en cuanto a la nomenclatura de la gráfica, si bien en nuestra defensa comentaremos que ello es debido a la creencia de que si conocemos esencialmente aquello que vemos o producimos, y qué es lo que lo diferencia de resultados que puedan parecer similares superficialmente, podremos valorarlos mejor desde la premisa de que todas las manifestaciones gráficas son absolutamente valiosas, legítimas y significativas en sus contextos. Esperamos que

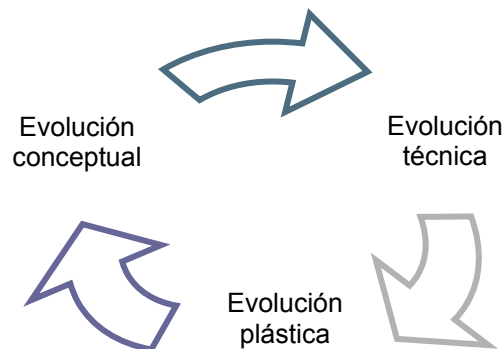
la exposición realizada en este trabajo contribuya de alguna manera a despejar algunas de esas confusiones o que, al menos, avive el debate ya existente al respecto.

Retomando la valoración final de este trabajo empezaremos por las conclusiones críticas extraídas tras analizar el papel de la fotocopia, la copia y los materiales de nueva generación en la evolución del lenguaje gráfico. Así, queremos hacer hincapié en la posición expuesta con respecto a los dos grandes planteamientos que, en nuestra opinión, vivió la gráfica como medio de comunicación artístico, es decir:

- El Grabado **reproductor**, para el que se valoraba fundamentalmente la maestría técnica en la copia y edición de otras obras. No debemos subestimar la importancia de este planteamiento, absolutamente clave a la hora de transmitir conocimientos y generar sistemas ideológicos y críticos, como hemos visto al inicio de esta investigación.
- El Grabado **original**, en el que aparece el factor de la autonomía del artista a la hora de trabajar piezas que no eran copias ni variaciones de otras obras. La gráfica de este género tiene, obviamente, un carácter mucho más experimental, y en él las posibilidades que ofrecieron las nuevas tecnologías y materiales como la fotocopidora o el tóner fueron especialmente interesantes a la hora de posibilitar una autoedición sostenible y accesible para el artista así como la incorporación en la obra de imágenes procedentes de otros campos, como la fotografía o la prensa escrita.

En este sentido queremos exponer, una vez más, nuestra creencia de que siempre que se produce una evolución en el campo plástico, técnico o conceptual dicha evolución afecta y condiciona los demás, lo que en cuanto al objeto de nuestro estudio tiene especial importancia por la nueva sintaxis plástica que la incursión de la fotocopia y el tóner generó en el arte de la segunda mitad del S. XX, como ya

hemos visto en el primer capítulo de este trabajo.



De este modo hemos podido constatar el interés mostrado por distintos talleres de todo el mundo por el tóner y los procesos de transferencia, ya que entendieron que este material y sus posibilidades tenían opciones más que interesantes a la hora de intervenir una matriz, especialmente *hasta finales de los años '90*. Hoy por hoy, sin embargo, ese interés ha disminuido sensiblemente. Repasemos las razones que justifican el decaimiento en las investigaciones sobre el tóner y la fotocopia en los talleres de edición y estampación calcográfica:

- *Divergencia de objetivos*: La tendencia de los departamentos de I+D de las empresas fabricantes de las modernas fotocopiadoras es generar máquinas cada vez más rápidas, estables y con mejor definición, es decir, con un calibre de tóner aún más pequeño. Esto complica la labor del grabador ya que el material se vuelve demasiado sutil, y por lo tanto de difícil control.
- *Permanente modificación de materiales*: Como hemos comentado la tecnología avanza rápidamente en el campo de la reprografía, lo que hace que, incluso, haya modificaciones sustanciales de los componentes del tóner según partidas de productos. Obviamente esto es una dificultad añadida a la hora de establecer parámetros estables en el manejo del material.

- *Tendencia de mercado:* Desde nuestro punto de vista la fotocopiadora como tal cada vez tendrá menos vigencia operativa, ya que de hecho las innovaciones tecnológicas en el campo de la reprografía tienden a mejorar la fiabilidad y rapidez en los procesos de escaneado de imágenes para su manipulación y transmisión digital, desbancando poco a poco la fotocopia impresa. A medida que esta tendencia se consolide la fotocopiadora y sus fungibles (el tóner) se verán cada vez más relegados y de acceso menos inmediato para el artista.

- *Auge de procesos fotosensibles:* Como ya hemos repasado en páginas anteriores los procesos de transferencia por carga de tóner, y los basados en las propiedades fotosensibles de los polímeros parten de principios radicalmente diferentes, si bien efectivamente ambos posibilitan la transcripción fotográfica de una imagen en una matriz. En este sentido los procesos basados en los fotopolímeros susceptibles de ser insolados cuentan con ventajas e inconvenientes que debemos revisar en este punto, ya que bajo nuestro punto de vista marcan la tendencia de hacia dónde nos dirigimos. Revisemos algunas ventajas básicas:
 - – Mayor definición de imagen.
 - – Mayor control de los materiales y los resultados plásticos.
 - – Escala de grises y texturas con un rango más amplio.

Por otra parte también presentan algunos inconvenientes claros:

- Dificultad de control en el proceso de manipulación e insolación de la imagen o fotolito.
- Coste elevado de materiales y equipo.
- Necesidad de un entorno profesional de trabajo (lo que denominábamos autoedición es mucho menos viable en estos

procedimientos, ya que requieren de materiales específicos además de conocimientos técnicos mucho más precisos.

- Dificultad para intervenir la matriz con otras técnicas una vez que la matriz ha sido insolada.

Asimismo nos gustaría comentar de manera concisa qué conclusiones hemos extraído tras esta investigación en cuanto a la relación dada entre los procesos de transferencia, la manipulación con tóner, y la generación de la sintaxis plástica producida.

En primer lugar queremos recalcar la absoluta vigencia, contemporaneidad y oportunidad de los principios de las técnicas tradicionales en el empleo de materiales de nueva generación como el tóner, y los procesos de transferencia. Consideramos fundamental destacar este punto, ya que comprobamos con cierta tristeza cómo demasiado a menudo, e injustamente, se asocian las técnicas tradicionales a procesos obsoletos.

Queremos destacar una vez más el valor de la transferencia como proceso para el artista y para el estudiante de grabado, ya que este es el punto clave para justificar la vigencia que tiene y ha tenido en el pasado, así como los movimientos artísticos en los que ha jugado un papel esencial. De este modo encontramos que la transferencia implica:

- Autonomía para el artista.
- Autoedición. La fotocopia desde su inmediatez y fácil acceso sin un coste elevado cumple una función clara como medio de comunicación, es decir, transmite y difunde planteamientos artísticos e intelectuales.
- Independencia en la generación de la pieza.

Como hemos comentado desde el inicio de este trabajo uno de nuestros objetivos

era sistematizar estos procedimientos dado que hasta la fecha no existía un manual actualizado que incorporara estos materiales en el repertorio de técnicas de grabado calcográfico. Esperamos que estas páginas sirvan de ayuda para todos aquellos grabadores interesados en experimentar con estos procedimientos y en acceder a una bibliografía más específica sobre este tema.

Tras esta investigación hemos podido comprobar cómo el tema abría caminos a nuevas investigaciones derivadas y específicas, por lo que finalmente consideramos este trabajo un punto de partida para futuras investigaciones monográficas propias, o de otros investigadores a los que desde aquí animamos a profundizar en las ricas posibilidades técnicas y plásticas que ofrece la gráfica contemporánea.

Madrid, Marzo de 2009

II.23. Glosario de materiales. Relación entre términos populares y químicos

La terminología es muy amplia y variada en cuanto a los materiales que hemos ido revisando a lo largo de este trabajo. Hemos considerado que podría ser interesante establecer una relación entre el nombre popular y el científico de los materiales mencionados, de modo que proponemos el siguiente cuadro:

TERMINO POPULAR	TERMINO QUÍMICO
Aceite de vitriolo	Acido sulfúrico
Acido azótico	Acido nítrico
Agua fuerte	Acido nítrico
Aguarrás	Esencia de trementina
Agua oxigenada	Peróxido de hidrógeno
Almáciga	Mastic, resina aromática
Alumbre	Sulfato de aluminio y potasio
Alúmina	Oxido de aluminio
Ámbar amarillo	Resina fósil
Anime	Resina de ánime
Añil	Colorante vegetal de añil
Blanco de España	Carbonato de calcio - creta
Blanco de Meudon	Carbonato de calcio
Blanco de zinc	Oxido de zinc
Brea seca	Colofonia - pez griega – arcanson
Carborundun	Carburo de silicio

Colofonia	Pez griega. (Ver brea seca).
Copal	Resina copal.
Creta	Carbonato de calcio
Esencia de trementina	Trementina
Espíritu de Nitra	Acido nítrico
Magnesia alba	Hidrocarbonato de magnesio
Magnesia blanca	Hidrocarbonato de magnesio
Mástic	Resina de pistasia Lénticus - almáciga
Sosa	Carbonato de sodio
Sosa Cáustica	Hidrato de sodio - Hidróxido de sodio
Sucino	Ámbar
Talco	Silicato de magnesio
Trementina	Resinas líquidas de las coníferas.
Trementina de Venecia	Resina del Pinua Picea.
Trementina - mástic	Resina del Pistacia Tentiscua.
Trementina suiza común	Resina del Pino Alerce.
Trementina de Estrasburgo	Trementina suiza.
Trementina de los Vosgos	Trementina suiza.
Vitriolo - aceite de	Acido sulfúrico
Yeso	Sulfato de calcio

FICHAS TÉCNICAS

RECURSOS EMPLEADOS PARA LA ESTAMPACIÓN

Nos gustaría señalar que todas estas estampaciones están realizadas con los mismos recursos de estampación. A continuación detallamos los materiales empleados.

-PAPELES:

-Hahnemühle de 350 gr. Textured crema (presentado en pliego)

-Somerset de 410 gr. Blanco (presentado en rollo)

-Zerkall – Bütten de 225 gr. Blanco (presentado en pliego)

El punto de humedad viene determinado por cada papel particular, si bien los tiempos de inmersión en cubeta de agua limpia oscilan entre los 10 y los veinte minutos aproximadamente.

Para las pruebas prácticas de esta investigación hemos optado por cortar y humedecer un número de hojas de papel conservándolas entre plásticos para favorecer la homogeneidad de hidratación en las fibras de un día para otro. Recomendamos esta práctica, si bien es imprescindible no dejar el papel tanto tiempo como para que aparezcan hongos: la combinación de humedad, calor y un espacio estanco es el entorno ideal para que aparezca este problema.

-TINTAS:

-Tinta de Offset **SunChemical**

- Negro Black S9800 – INT 24 Negro Intense

- Negro EOS High Speed Black S6107 – EOS 24

SunChemical sustituye, como ya hemos indicado en páginas anteriores, una marca de tintas de Offset muy utilizada: Lorilleux. Lamentablemente hemos podido comprobar que esta nueva marca no ofrece los mismos resultados, ya que hemos

comprobado que la tinta ahora es mucho más adhesiva (con lo que es necesario utilizar un Anti-Tack), y con menos poder de tinción.

-Tinta de grabado **Charbonnel**

- *Negro 55985*

(Negro Marfil, negro Carbón y azul de Prusia)

- *Negro F 66*

(Negro Carbón)

- *Negro RSR*

Estas tintas, así como la combinación de las mismas, aportan un grado de profundidad de negro, densidad y estabilidad ideal para la estampación de resinas. Por supuesto es posible matizar los velos manchando dichos negros con alguna tinta de color.

- GELES Y TRATAMIENTOS PARA LAS TINTAS:

-Aceite de linaza crudo

-Carbonato de magnesio

-Pasta Anti-Tack KA-100030 de SunChemical

-Gel Transparente Transparent White de SunChemical

-PRESIÓN Y LIMPIEZA DE LAS PLANCHAS:

Se ha utilizado un tórculo eléctrico marca Ströström, de platina 120 x 220 con una capacidad de presión de entre 1 y 1'5 toneladas por centímetro cuadrado.

Las mantas empleadas para modular y repartir la presión del cilindro han sido dos de lana, la inferior de 6 mm de grosor y gran suavidad, y la superior de 4 mm más dura.

La limpieza de las planchas ha sido llevada a cabo exclusivamente con tarlatana y papel de seda (acompañada en algún caso particular por Blanco de España).

ESTAMPAS Y FICHAS TÉCNICAS

Relación de ilustraciones

- **ESTAMPA I** Aguada de tóner y alcohol isopropil – mordida directa

- **ESTAMPA II** Aguada de tóner + gauteria y tóner + isopropil sobre plancha resinada con colofonia

- **ESTAMPA III** Aguada de tóner + gauteria en texturas directas

- **ESTAMPA IV** Tóner + gauteria en aguadas directas

- **ESTAMPA V** Aguada tóner con esencia de gauteria y tóner con alcohol isopropil sobre plancha resinada previamente con colofonia

- **ESTAMPA VI** Aguada tóner con esencia gauteria y tóner con alcohol isopropil mordidas directamente

- **ESTAMPA VII** Tóner con esencia de gauteria e isopropil en 6 mordidas de 5 minutos para tira de pruebas con reservas de gauteria y tóner

- **ESTAMPA VIII** Transferencia directa de collage con reservas de esencia de gauteria y alcohol isopropil

- **ESTAMPA IX** Transferencia sobre plancha resinada con reservas de gauteria y tóner

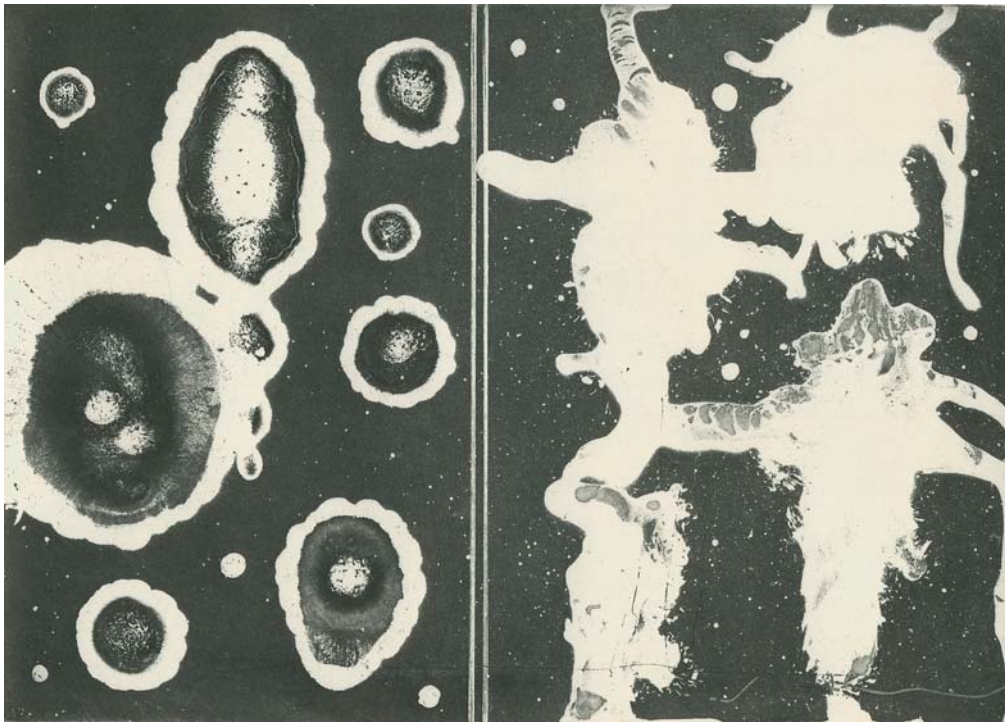
- **ESTAMPA X** Transferencia con reservas de rotulador y gauteria y tóner

ESTAMPA I



AUTORA	Margarita González
TÍTULO / AÑO	s/t, 2009
MATRIZ	1 Plancha de cobre semiduro de 1 mm. de grosor pulido mecánicamente
TÉCNICA	Aguada de tóner y alcohol isopropil – mordida directa
MEDIDA DE LA HUELLA	150 x 210 mm.
MEDIDA DEL PAPEL	297 x 270 mm.
TIPO DE PAPEL	Hahnemühle Textured Creme de 350 gr.
EDICIÓN	1/15 – 15/15. La presente edición ha sido realizada para esta investigación, y no se han contemplado E/A ni H/C Mordiente: Percloruro de Hierro a 39° Baumé. Tiempo de mordida - inmersión en cubeta: 5'.
OBSERVACIONES	Obsérvese la reserva en blanco en las zonas con demasiado tóner, y los medios tonos y negros en las zonas con una dispersión más abierta del grano siguiendo el trazo del brochazo, así como la manera en la que el alcohol se ha evaporado de la plancha posando el tóner.

ESTAMPA II



AUTORA	Margarita González
TÍTULO / AÑO	s/t, 2009
MATRIZ	1 Plancha de cobre semiduro de 1 mm. de grosor pulido mecánicamente
TÉCNICA	Aguada tóner y esencia de gauteria (dcha.) y tóner y alcohol isopropil (izda.) sobre plancha resinada con colofonia
MEDIDA DE LA HUELLA	150 x 210 mm.
MEDIDA DEL PAPEL	297 x 270 mm.
TIPO DE PAPEL	Hahnemühle Textured Creme de 350 gr.
EDICIÓN	1/15 – 15/15. La presente edición ha sido realizada para esta investigación, y no se han contemplado E/A ni H/C Mordiente: Percloruro de Hierro a 39° Baumé. Tiempo de mordida - inmersión en cubeta: 5'
OBSERVACIONES	Obsérvese el negro general producido por la mordida de la aguainta (colofonia), la reserva en blanco en las zonas con demasiado tóner, los medios tonos en las zonas menos saturadas, y los característicos cercos o <i>anillos de Newton</i> en las zonas donde el alcohol ha eliminado la colofonia, dejando una mordida plana tan débil que se lee como blanco.

ESTAMPA III



AUTORA	Margarita González
TÍTULO / AÑO	s/t, 2009
MATRIZ	1 Plancha de cobre semiduro de 1 mm. de grosor pulido mecánicamente
TÉCNICA	Tóner + gauteria en texturas directas
MEDIDA DE LA HUELLA	150 x 210 mm.
MEDIDA DEL PAPEL	297 x 270 mm.
TIPO DE PAPEL	Hahnemühle Textured Creme de 350 gr.
EDICIÓN	1/15 – 15/15. La presente edición ha sido realizada para esta investigación, y no se han contemplado E/A ni H/C
OBSERVACIONES	Mordiente: Percloruro de Hierro a 39° Baumé. Tiempo de mordida - inmersión en cubeta: 5' Obsérvese la reserva en blanco en las zonas con demasiado tóner, así como la capacidad de la mezcla de tóner y esencia de Gauteria de recoger texturas antes de ser fijado a la plancha mediante calor.

ESTAMPA IV



AUTORA	Margarita González
TÍTULO / AÑO	s/t, 2009
MATRIZ	1 Plancha de cobre semiduro de 1 mm. de grosor pulido mecánicamente
TÉCNICA	Tóner + gauteria en aguadas directas
MEDIDA DE LA HUELLA	150 x 210 mm.
MEDIDA DEL PAPEL	297 x 270 mm.
TIPO DE PAPEL	Hahnemühle Textured Creme de 350 gr.
EDICIÓN	1/15 – 15/15. La presente edición ha sido realizada para esta investigación, y no se han contemplado E/A ni H/C
OBSERVACIONES	Mordiente: Percloruro de Hierro a 39° Baumé. Tiempo de mordida - inmersión en cubeta: 5' Obsérvese la reserva en blanco en las zonas con demasiado tóner, y los medios tonos y negros en las zonas con una dispersión más abierta del grano siguiendo el trazo del brochazo, así como los perfiles definidos por efecto de la mordida plana.

ESTAMPA V



AUTORA	Margarita González
TÍTULO / AÑO	s/t, 2009
MATRIZ	1 Plancha de cobre semiduro de 1 mm. de grosor pulido mecánicamente
TÉCNICA	Aguada tóner + gauteria (derecha) y tóner + isopropil (izquierda) sobre plancha resinada con colofonia
MEDIDA DE LA HUELLA	150 x 210 mm.
MEDIDA DEL PAPEL	297 x 270 mm.
TIPO DE PAPEL	Hahnemühle Textured Creme de 350 gr.
EDICIÓN	1/15 – 15/15. La presente edición ha sido realizada para esta investigación, y no se han contemplado E/A ni H/C
OBSERVACIONES	Mordiente: Percloruro de Hierro a 39° Baumé. Tiempo de mordida - inmersión en cubeta: 15' Plancha tratada con tóner directo en aguadas, fijado a la plancha con calor, recubierta con laca de Violeta de Metilo levantada con aguarrás, resinado posteriormente con colofonia. En este caso los blancos aparecen en las zonas que no llegaron a recibir tóner originalmente.

ESTAMPA VI



AUTORA	Margarita González
TÍTULO / AÑO	s/t, 2009
MATRIZ	1 Plancha de cobre semiduro de 1 mm. de grosor pulido mecánicamente
TÉCNICA	Aguada tóner + gauteria (izquierda) y tóner + isopropil directo (derecha)
MEDIDA DE LA HUELLA	150 x 210 mm.
MEDIDA DEL PAPEL	297 x 270 mm.
TIPO DE PAPEL	Hahnemühle Textured Creme de 350 gr.
EDICIÓN	1/15 – 15/15. La presente edición ha sido realizada para esta investigación, y no se han contemplado E/A ni H/C
OBSERVACIONES	Mordiente: Percloruro de Hierro a 39° Baumé. Tiempo de mordida - inmersión en cubeta: 5' Obsérvese la reserva en blanco en las zonas con demasiado tóner, y los medios tonos y negros en las zonas con una dispersión más abierta del grano siguiendo el trazo del brochazo. El fondo aparece gris por el efecto de la mordida plana resultante.

ESTAMPA VII



AUTORA	Margarita González
TÍTULO / AÑO	s/t, 2009
MATRIZ	1 Plancha de cobre semiduro de 1 mm. de grosor pulido mecánicamente
TÉCNICA	Toner + gauteria e isopropil en 6 mordidas de 5 minutos para tira de pruebas con reservas de gauteria y tóner
MEDIDA DE LA HUELLA	150 x 210 mm.
MEDIDA DEL PAPEL	297 x 270 mm.
TIPO DE PAPEL	Hahnemühle Textured Creme de 350 gr.
EDICIÓN	1/15 – 15/15. La presente edición ha sido realizada para esta investigación, y no se han contemplado E/A ni H/C Mordiente: Percloruro de Hierro a 39° Baumé. Tiempo de mordida total - inmersión en cubeta: 30'
OBSERVACIONES	Obsérvese la reserva en blanco en las zonas tratadas con mezcla de Gauteria y tóner (reserva), y los matices de las zonas tratadas con aguada de tóner y alcohol isopropil. La oscuridad progresiva del fondo es producto de la mordida de la aguatinta (colofonia) a lo largo de 6 inmersiones de 5' cada una.

ESTAMPA VIII



AUTORA	Margarita González
TÍTULO / AÑO	s/t, 2009
MATRIZ	1 Plancha de cobre semiduro de 1 mm. de grosor pulido mecánicamente
TÉCNICA	Transferencia directa de collage con reservas de gauteria e isopropil
MEDIDA DE LA HUELLA	150 x 210 mm.
MEDIDA DEL PAPEL	297 x 270 mm.
TIPO DE PAPEL	Hahnemühle Textured Creme de 350 gr.
EDICIÓN	1/15 – 15/15. La presente edición ha sido realizada para esta investigación, y no se han contemplado E/A ni H/C Mordiente: Percloruro de Hierro a 39° Baumé. Tiempo de mordida - inmersión en cubeta: 10'
OBSERVACIONES	Obsérvese la reserva en blanco se produce con tóner y esencia de Gauteria (sin matices), mientras que la producida mediante tóner y alcohol tiene una mayor valoración. Nótese el efecto de solarizado en algunas zonas de la transferencia. Los ruidos visuales que aparecen son producto de la fotocopia.

ESTAMPA IX



AUTORA	Margarita González
TÍTULO / AÑO	s/t, 2009
MATRIZ	1 Plancha de cobre semiduro de 1 mm. de grosor pulido mecánicamente
TÉCNICA	Transferencia sobre plancha resinada con reservas de gauteria y tóner
MEDIDA DE LA HUELLA	150 x 210 mm.
MEDIDA DEL PAPEL	297 x 270 mm.
TIPO DE PAPEL	Hahnemühle Textured Creme de 350 gr.
EDICIÓN	1/15 – 15/15. La presente edición ha sido realizada para esta investigación, y no se han contemplado E/A ni H/C
OBSERVACIONES	Mordiente: Percloruro de Hierro a 39° Baumé. Tiempo de mordida - inmersión en cubeta: 10' Obsérvese la reserva en blanco se produce con tóner y esencia de Gauteria (sin matices). Nótese el efecto de solarizado en algunas zonas de la transferencia. Los ruidos visuales que aparecen son producto de la fotocopia.

ESTAMPA X



AUTORA	Margarita González
TÍTULO / AÑO	s/t, 2009
MATRIZ	1 Plancha de cobre semiduro de 1 mm. de grosor pulido mecánicamente
TÉCNICA	Transferencia con reservas de rotulador y gauteria y tóner
MEDIDA DE LA HUELLA	150 x 210 mm.
MEDIDA DEL PAPEL	297 x 270 mm.
TIPO DE PAPEL	Hahnemühle Textured Creme de 350 gr.
EDICIÓN	1/15 – 15/15. La presente edición ha sido realizada para esta investigación, y no se han contemplado E/A ni H/C Mordiente: Percloruro de Hierro a 39° Baumé. Tiempo de mordida - inmersión en cubeta: 10'
OBSERVACIONES	Obsérvese que la reserva que se produce mediante tóner y alcohol tiene mayor valoración de tono y textura, mientras que la realizada con rotulador es más definida en trazo, y más limpia (blanco sin matices). Nótese el efecto de solarizado en algunas zonas de la transferencia. Los ruidos visuales que aparecen son producto de la fotocopia.

BIBLIOGRAFÍA

- ALCALA MELLADO, J. Ramón y ÑIGUEZ CANALES, J. Fernando. *Copy-Art; la Fotocopia como soporte Expresivo*. Ed. Diputación de Alicante. Col. Paraarte. Alicante, 1986.
- ALCALÁ MELLADO, J. Ramón y ÑIGUEZ CANALES, J. Fernando. *Copy-Art*. Instituto de Estudios Juan Gil-Albert y Centro Eusebio Sempere de Arte y Comunicación Visual. Alicante, 1986.
- ALCALÁ MELLADO, J. Ramón; ÑIGUEZ CANALES, J. Fernando. Prólogo de Christian Rigal. *Seminarios de Electrografía*, Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, 1987.
- ALCALÁ MELLADO, J. Ramón; ÑIGUEZ CANALES, J. Fernando. *Los Seminarios de Electrografía*. Ed. Universidad Politécnica. Valencia, 1.988.
- ALCALÁ MELLADO, J. Ramón; ÑIGUEZ CANALES, J. Fernando. (Catálogo). *Electrografien: Alcalacanales*. Mülhiem an der Ruhr: Museum für Fotokopie, 1988.
- ALCALÁ, José R y PASTOR, Jesús. *Procedimientos de transferencia en la creación artística*. Servicio de Publicacións. Excma. Deputación Provincial de Pontevedra, 1997.
- ARROYO, LUIS. *Catálogo De Electrografía Del Museo De Cuenca*. Universidad De Castilla La Mancha / Mide. Cuenca, 1991.
- BANN, David. *Manual de Producción para las Artes Gráficas*, Ed. Tellus., Madrid, 1988.
- BÉGUIN, André. *L'aquatinte à l'aérographe*. André Béguin, 1986.

- BÉGUIN, André. *Dictionnaire Technique De L'estampe*. MYG, Bruxelles, 1998.

- BÉGUIN, André. *A Treatise on Aquatint*. Edit. André Béguin. Paris, 1999.

- BERTHIAU, M. *Nouveau manuel complet de l'imprimeur en taille-douce : enrichi de notes et d'un appendice renfermant tous les nouveaux procédés, méthodes et inventions nouvelles appliqués ou applicables a cet art par plusieurs imprimeurs de la capitale*. Paris, Librairie Encyclopédique de Roret, [1880?]

- BLEUS, Guy. (Manuscrito). *Copy art evidences*. Wellen, Belgium: Guy Bleus, n. d.

- BOEGH, Henrik. *Fotogravure*. Forlaget Boegh, 1996.

- BOEGH, Henrik. *Handbook of non-toxic intaglio : acrylic resists, photopolymer film & solar plates etching*. Narayana Press, Copenhagen, 2003.

- BOEGH, Henrik. *Manual de grabado no tóxico*. Universidad de Granada, Granada, 2004.

- BONNET, M.G. *Manuel d'Héliogravure et de Photogravure en Relief*. Editado por Gautier Vilar et Fils. Paris, 1890.

- BOWLES, Jerry. *Fuera de la Galería, dentro del Apartado*. Art in America, N° Marzo-Abril de 1972.

- BOZAL, V.; CARRETE, J.; CHECA, F. *El grabado en España. Siglos XV-XVIII*. Madrid, Espasa Calpe, 1987.

- BOZAL, V.; CARRETE, J.; FONTONBA, F.; VEGA, J. *El grabado en España. Siglos XIX-XX*. Madrid, Espasa Calpe, 1988.

- BROOKS, Catherine. *Magical Secrets about Line Etching & Engraving: The Step-by-Step Art of Incised Lines*, (apéndice de Kathan Brown), Crown Point Press, 2007.
- BROWN, Kathan. *Magical Secrets about Thinking Creatively: The Art of Etching and the Truth of Life*, Crown Point Press/ Prestel Publishing, 2006.
- BURDEN, J.W. *La Fotorreproducción en las Artes Gráficas*, Ed. Don Bosco, Barcelona, 1978.
- BRUNET-WEINMANN. Monique. *Medium Photocopy: Canadian and German Copygraphy*. Georg Mühleck, ed. Stuttgart, Germany: Transatlantic Press, 1987.
- BRUSCKY, Paulo. (Manuscrito) *Artistical Xerography: Art Without Original (The Invention of the Xerography Machine)*. Recife, Brazil: Paulo Bruscky, n. d.
- CABO DE LA SIERRA. Gonzalo. Prólogo de Leopoldo Rodríguez Alcalde, dibujos de Fernando Bellver. *Grabados, Litografías y Serigrafías. Técnicas / Procedimientos*. Estiarte Ediciones. Madrid, 1981.
- CAPETTI, F. *Técnicas de Impresión*. Ed. D. Bosco, Barcelona, 1.974.
- CHAMBERLAIN, Walter. *Aguafuerte y grabado*. Editorial Hermann Blume. Madrid, 1988.
- CHARBONNEAU, J. *L'ère du Copie-Art*, Ed. Motivation. Montréal, 1.981.
- CIANI, P. *Xerographia*, Ed. Campanotto. Udine, 1985.
- CRANE, Mike y STOFFLET, Mary. *Correspondence Art: Source Book for the Network of International Postal Art Activity*. Contemporary Arts Press, San Francisco, 1984.

- DAWSON, J. *Guía completa del Grabado e Impresión. Técnicas y Materiales*. Ed. Blume, Madrid, 1982.

- DIDEROT, Denis. *L'Encyclopédie-Dictionnaire Raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers*", 1768.

- DOERNER, Max. *Los materiales de pintura y su empleo en el arte*. Barcelona, Reverté, D.L., 2002.

- ECO, Umberto. *Historia de la Belleza*. Editorial Lumen. Barcelona, 2005.

- ECO, Umberto. *Historia de la Fealdad*. Editorial Lumen. Barcelona, 2007.

- *Electra*. (Catálogo de la exposición celebrada entre 12/83 y 01/ 84). Museo de Arte Moderno de La Villa. París, 1984.

- ELEXPURU, TXEMA. *Resinas Sintéticas y su Aplicación Al Grabado*. Bilbao Bizkaia Kutxa. Bilbao, 1995.

- ESTEVE BOTEY, Francisco. *Historia del Grabado*, Editorial Labor. Madrid, 1993.

- FARRELLY, Liz. *Fax You; Urgent Image: The Graphic Language of the Fax*, Booth-Clibborn Edition, London, 1994.

- FIRPO, P.; ALEXANDER, L. y KATAYANAGI, C. *Copy Art; The First Complete Guide to the Copy Machine*. Ed. Richard Marek. New York, 1978.

- FISCHER, Hervé. *Arte y Comunicación Marginal*, 1974.

- FRÍAS SALAZAR, Víctor M. *Procesos y Métodos de Transferencia de Imágenes Fotográficas en la Gráfica Contemporánea*. (Tesis Doctoral -Tomos I y II).

Departamento de Dibujo I. Facultad De Bellas Artes. UCM. Madrid, 2006.

- FUENTES, José. *Aportaciones a las técnicas tradicionales de levantado en el grabado en talla*. U.C.M., Tesis inédita, Facultad BB. AA., Madrid, 1986.

- GALLEGO, Antonio. *Historia del Grabado en España*. Cuadernos de Arte Cátedra, Ediciones Cátedra, Madrid, 1979.

- GONZÁLEZ, Marisa. *Pinturas Electrográficas* (catálogo con introducción de Fernando Huici). Edita la Galería Aele Evelyn Botella. Madrid, 1989.

- GONZÁLEZ, Marisa. *Pinturas Electrográficas* (catálogo de exposición). Edita la Diputación de Alicante , 1990.

- GONZÁLEZ, Marisa. *Pintures Electrogràfiques i instal.lació* (catálogo con introducción de Sonia Sheridan -Landy). Edita Centgre Cultural d'Alcoi., 1991.

- GONZÁLEZ, Marisa. *Miradas en el Tiempo* (catálogo con introducción de Eusebio Sempere). Edita la Galería Aele Evelyn Botella. Madrid, 1993.

- HAYTER, Stanley William. *New Ways of Gravure: Innovative Techniques of Printmaking Taken from the Studio of Master Craftsman*. Nueva York Pantheon Books, 1949. Reeditado en Londres: Oxford University Prees, 1966 y en Nueva York: Watson-Guphill, 1981.

- HOCKNEY, David. *Comentarios sobre la creación con el FAX*, catálogo de la exposición Fax/Dibujos de David Hockney celebrada en el Centro Cultural de Arte Contemporáneo de México D.F., Octubre 1990/ Enero 1991, Fundación Cultural Televisa, México D.F., 1991

- INSÚA, Lila. *La estampa digital: el grabado generado por ordenador*;

(Tesis Doctoral). Departamento de Dibujo I. Facultad de Bellas Artes. UCM. Madrid, 2003.

- IVINS, William M., Jr. *Imagen impresa y conocimiento. Análisis de la imagen prefotográfica*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 1975.

- KIRKPATRICK, Dianne. *Sonia Sheridan between mind and machine* (Artículo), *After Image*, (USA), 1978.

- KREJCA, A. *Las técnicas de grabado*. Editorial Libsa. Madrid. 1990.

- KRISHNA REDDY, N. *Intaglio simultaneous color printmaking: Significance of materials and processes*. Albany : State University of New York Press, 1988.

- *Le Dernier Soupier et ses anges copieurs*. (Catálogo de exposición celebrada en tre Octubre y Noviembre de 1993). Galerie Toner. París, 1993.

- LE BLON, Jacques-Christophe. *L'art d'imprimer les tableaux (gravure en couleurs). L'harmonie de coloris dans la peinture*. Jacques Gaultier de Montdorge, Paris. 1756; Minkoff Reprint, Genève, 1973.

- LEON VIDAL, M. *Traite Pratique de Phototypie*. Editado por Gautier Vilar. Paris, 1879.

- LOVEJOY, Margot. *Postmodern Currents: Art and Artists in the Age of Electronic Media*. 2nd Edition, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, c. 1992.

- MARCUS, Greil. *Rastros de Carmín. Una historia secreta del S. XX. Colección Argumentos*. Editorial Anagrama, Barcelona, 2005.

- MARTIN, JUDY. *Enciclopedia de Técnicas de Impresión*. Editorial Acanto.

Barcelona, 1993.

- MARTÍNEZ MORO, Juan. *Un Ensayo sobre Grabado (a finales del S. XX)*, Creática Ediciones. Santander, 1998.

- MAYER, Ralph. *Materiales y técnicas del arte*. Madrid, Tursen/Hermann Blume, 1993.

- MCCRAY, Marilyn. *Electroworks*, Rochester: George Eastman House, 1979.

- MERÍN, María Ángeles. *La tinta en el grabado: viscosidad y reología, estampación en matrices alternativas*. Madrid, Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones, 2002.

- MOLES, Abraham. *Teoría de la Información y Percepción Estética*, 1958.

- MULLIGAN, Therese & WOOTERS, David. *Photography from 1839 to today*. George Eastman House, Rochester, NY. Cologne: Taschen, 1999.

- MUNARI, B. *Xerografie: Documentazione sul Puso delle maquine Rank Xerox*. Ed. Rank Xerox. Milán, 1970.

- MUNARI, B. *Xerografie Originali; Un Esemplo di Sperimentazione Sistemica Strumentale*. Ed. Zanichelli. Bologna, 1977.

- NADEAU, Luis. *Encyclopedia of Printing, Photographic and Photomechanical Processes*. Volúmenes I y II. Editado por Atelier Luis Nadeau. Canadá, 1989.

- NEWMAN, T. R. *Innovative Printmaking. The Making of two and three dimensional prints and multiples*. Crown Pub., New York, 1977.

- PASTOR BRAVO, Jesús. *Aportaciones plásticas a través de un nuevo medio de creación de imágenes en el grabado en talla: el Copy Art*, Tesis Doctoral, Facultad de BBAA, Salamanca, 1987.

- PASTOR BRAVO, Jesús. *El Copy-Art Aplicado Al Grabado*. Bilbao: Caja de Ahorros Vizcaína, 1988. (Catálogo)

- PASTOR BRAVO, Jesús, *Electrografía y Grabado*. Ed. Caja de Ahorros Vizcaína. Bilbao, 1989.

- PONTES, Hugo. *Xerography*. Poços de Caldas, Brasil: Hugo Pontes, 1989.

- *Procesos. Cultura y Nuevas Tecnologías*. (Catálogo de la exposición celebrada entre Mayo y Junio de 1986). Centro Nacional de Arte Reina Sofía, Madrid, 1986.

- RAMOS GUADIX, J. Carlos. *Técnicas Aditivas en el Grabado Contemporáneo*. Universidad de Granada, Granada, 1992.

- REED ALTEMUS. *Copy Art Bibliography. March 1999. ISAST*

- RIGAL, CH; *L'Artiste et le Photocopie*. Ed. Galerie Trans/Form. París, 1981.

- RIGAL, Christian. *Copy art. Beaux Arts Magazine*. Nº 11. 1984.

- ROBIQUET, E. *Manuel Théorique et Pratique de Photographie sur Collodion et sur Albumine*. Editado por Labé. Paris, 1859.

- RODARI, Florian. *Anatomie de la couleur. L'Invention de l'estampe en couleurs*. Paris, Lausanne, 1996.

- ROSS, John; ROMANO, Clare; ROSS, Tim. *The Complete. Printmaker*. Edited and

produced by Roundtable Press, Inc., 1990.

- RUBIO MARTINEZ, M., *Ayer y hoy del Grabado. Sistemas de Estampación. Conceptos fundamentales, Historia, Técnicas*. Ed. Tarraco, Tarragona, 1979.

- SÁEZ DEL AMO, María Concepción. *Aportaciones al grabado a color en talla a través del proceso de la zieglerografía*. Caja de Ahorros Vizcaína, Bilbao, 1989.

- SAFF, Donald; SACILOTTO, Deli. *Printmaking: History and Process*. University of South Florida, Dd. Holt, Rinehart and Winston, N. Y., 1978.

- SAPPER, Dominique: *Mon Cahier de Copy Art; Jeux de Photo-copies et de Collages*, Ed. Retz, París, 1988.

- SHERIDAN-LANDY, Sonia. *Image Generation Survey: Electrostatics. Leonardo* 23 (2/3): 251-3 (1990).

- SHERIDAN-LANDY, Sonia. *Generative Systems vs. Copy Art: A Clarification of Terms and Ideas. Leonardo* 16 (2): 103-108, 1983.

- SHERIDAN-LANDY, Sonia. *Tools and the Artist. Afterimage {Rochester}* 9 (1&2): 23-25 (June 1981).

- SHERIDAN-LANDY, Sonia. *Generative Systems A Decade Later: A Personal Report. Afterimage {Rochester}* 6 (7): 7-9 (February 1979).

- SHERIDAN-LANDY, Sonia. *Generative Systems- Six Years Later. Afterimage {Rochester}* 2 (9): 6 (March 1975).

- TERRAPON, Michel. *L'Eau-Forte*. Genève, 1975.

- TEATINI DE SOUZA, José César. Tesis doctoral. *Las matrices de plástico para grabado y su estampación*. Universidad Complutense. Facultad de Bellas Artes. 1995.

- THIÈLE, Martelle. *Héliogravure au grain. Trichromie. Rotogravure. Impresión*. Société française d'éditions littéraires et techniques, 1934.

- URBONS, K. *Kopieren Heute*. De. Minolta. Köln, 1988.

- VIÑAS LUCAS, Ruth. *Estabilidad de los papeles para estampas y dibujos: el papel como soporte de dibujos y grabados: conservación*. Madrid, Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones, 2002.

- VV.AA. *Electrografías: Colección Museo Internacional de Electrografía*. MIDE - Museo Internacional De Electrografía. Cuenca. Universidad de Castilla-La Mancha, 1991.

- VV.AA., *El Grabado. Historia de un Arte*. SKIRA, Ed. Carroggio, S. A., Suiza, 1981.

- VV.AA. *El grabado no tóxico: Nuevos procedimientos y materiales*. Editora Eva Figueras, Publicacions i edicions de la Universitat de Barcelona, 2004.

- WRIGHT, Fred. Tesis Doctoral. *Personality of Parade: A Psychoanalytic Analysis of the Zine Revolution*. Kent State, 1995.

- YORK, Emily. *Magical Secrets about Aquatint: Spit Bite, Sugar Lift & Other Etched Tones Step by Step*. (Apéndice de Kathan Brown), Crown PointPress, 2008.

- ZAPATER Y JAREÑO, Justo. *Manual de fotolitografía y fotograbado en hueco y en relieve*. Madrid, Estab. tip. Editorial de G. Estrada, Biblioteca Enciclopédica Popular Ilustrada, 1882.

- ZELICH, Cristina: *Manual de Técnicas Fotográficas del S. XIX*. Editorial Photo Visión. Sevilla, 1995.



Jim Dine, 1994

Esta investigación se terminó de redactar el 7 de Marzo de 2009
Día de Santa Perpetua y Santa Felicidad

