

UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE BELLAS ARTES

Departamento de Dibujo, diseño y nuevas tecnologías



TESIS DOCTORAL

El Monotipo. Análisis, fundamentos y nuevos desarrollos

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

Alberto Marcos Barbado

Director
Isidro López-Aparicio Pérez

Granada, 2013

Editor: Editorial de la Universidad de Granada
Autor: Alberto Marcos Barbado
D.L.: GR 899-2014
ISBN: 978-84-9028-917-4

“Hoy, cuando miramos hacia atrás desde las alturas del siglo XX, hemos alcanzado la evidencia de que la importancia artística de un medio expresivo no radica en ninguna cualidad del propio medio, sino en las cualidades del cerebro y la mano que lo usan”.

William Mills Ivins Jr.

*A mis padres y hermanos,
a mi familia*

Agradecimientos

Mi agradecimiento a cuantas personas han hecho posible la realización del presente trabajo. Especialmente quiero agradecer la ayuda a Isidro López-Aparicio Pérez (Profesor de la Universidad de Granada) porque con sus exigencias supo alentarme para lograr llevar a cabo este proyecto.

Igualmente me gustaría reseñar el cariño y la ayuda que me ofrecieron, y me siguen ofreciendo, José Fuentes Esteve (Catedrático de la Universidad de Salamanca) y Concha Sáez del Álamo (Profesora de la Universidad de Salamanca) sin cuyo empeño nunca habría podido disfrutar del fascinante universo del grabado.

También quiero agradecer la ayuda prestada a Manuel Fernández Magán (Profesor de la Escuela de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos de Granada) y a Carlos Villafranca Jarauta (Ingeniero Técnico Industrial especialista en química) por su enorme aportación de conocimientos técnicos sin los que este estudio no sería lo mismo.

Sin olvidarme de las muchas aportaciones que desde su total humanidad y solidaridad con este proyecto me ofreció el artista e impresor Garner Tullis, algo que nunca olvidaré.

No sería justo omitir a otras personas que también se sumaron con múltiples ayudas a este proyecto, como Richard Tullis (Director del Atelier Richard Tullis).

También fueron importantes las aportaciones de Helen C. Frederick (Artista), Laurence Barker (Artista) o Helen Hiebert (Artista).

Me fue de mucha ayuda la asistencia técnica de Peter Welfare (Director de The Printing Ink Company), que siempre se mostró dispuesto a colaborar con esta investigación.

Por último a todos los miembros de mi familia por su incansable apoyo, a los amigos y a los compañeros de la Facultad de Bellas Artes de Salamanca y de Granada, así como a los de la Escuela de Artes y a tantos y tantos otros que no caben en estas líneas, pero que no por ello son menos importantes. A todos, gracias.

UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE BELLAS ARTES

**El Monotipo. Análisis, fundamentos y
nuevos desarrollos**

Doctorando: Alberto Marcos Barbado

Departamento de Dibujo, diseño y nuevas tecnologías

Director: Isidro López Aparicio-Pérez

Granada, 2013

ÍNDICE

1. Introducción	19
2. El concepto de monotipo	27
2.1. Etimología y definición	28
2.2. Orígenes del concepto	29
2.3. Puntualizaciones en torno al concepto de singularidad en la obra impresa	33
2.4. El concepto de monoimpresión o monoestampa	35
2.5. El cognate o ghost	40
2.6. El concepto de contraprueba	43
2.7. El concepto de impresión coloreada a mano	45
3. Diferentes recursos para la creación de imágenes a través del monotipo	49
3.1. Introducción	49
3.2. El monotipo aditivo	52
3.3. El monotipo sustractivo	54
3.4. El monotipo trazado	56
3.5. Consideraciones generales en torno a la creación de monotipos	59
-Aspectos conceptuales	59
-Aspectos procedimentales	62
-Aspectos plásticos	64
4. Orígenes e historia del monotipo	65
4.1. Castiglione y los orígenes del monotipo	66
4.2. El renacimiento del aguafuerte y la revolución gráfica	72
4.3. El monotipo americano como herencia del europeo	81
5. Marco de la hipótesis	87
5.1. Hipótesis	89
6. Fundamentos y principios de los materiales. Introducción a su tecnología	91
6.1. Introducción	91
6.2. La tinta	92
6.2.1. Propiedades de las tintas	93

6. 2. 2. Cualidades ópticas	94
-El tono	95
-La intensidad	96
-El brillo	96
-La transparencia	97
6. 2. 3. Cualidades reológicas	98
-La viscosidad	99
-La tixotropía	100
-La reopexia	100
-El tiro	102
6. 2. 4. La composición de las tintas de impresión	103
6. 2. 4. 1. Las sustancias colorantes	103
-Pigmentos y colorantes	106
-Cualidades de las sustancias colorantes	106
6. 2. 4. 2. Los aglutinantes	109
-El vehículo	110
-Composición del vehículo	110
1. Los aceites vegetales	111
-Barnices litográficos	114
2. Los aceites minerales	115
3. Las resinas: Naturales y sintéticas	116
4. Los disolventes: Hidrocarburos. Alcoholes. Ésteres Cetonas	118
5. Los aditivos: Secantes. Anti-secantes. Ceras. Humectantes. Dispersantes. Extendedores. Cargas. Correctores de la viscosidad	123
-Propiedades generales del vehículo	131
1. Propiedades físicas	131
2. Propiedades químicas	134
3. Propiedades ópticas	137
6. 3. El papel	139
6. 3. 1. Definición de papel	139
6. 3. 2. Historia del papel	140
6. 3. 3. Breve descripción del proceso de fabricación del papel	143
6. 3. 3. 1. Papel hecho a mano	144
6. 3. 3. 2. Papeles hechos en máquina	146
6. 3. 4. Composición del papel	148
6. 3. 4. 1. La Celulosa	148
6. 3. 4. 2. La Hemicelulosa	151
6. 3. 4. 3. La Lignina	153
6. 3. 4. 4. Las Fibras: Estructura y composición de la madera	153
-Estructura y composición de las fibras de la madera	155
6. 3. 4. 5. El Encolado	157
-Encolado en masa. Encolado en superficie	159
-Colas de colofonia	160

-Almidones	161
6.3.4.6. Las Cargas	162
-Resinas de resistencia en húmedo	162
-Cargas propiamente dichas	163
-Pigmentos y colorantes	164
-Antisépticos y microbicidas	164
6.3.5. Otros aspectos químicos, físicos y ópticos del papel	165
6.3.5.1. Aspectos químicos	165
-Acidez	165
-Oxidación	166
-Grado de polimerización	167
-Hinchamiento y solubilidad	168
-Cohesión y cristalinidad	168
6.3.5.2. Aspectos físicos	169
-Resistencia	169
-Humedad	171
-Dirección de la fibra	172
-Gramaje	174
-Porosidad	174
-Dureza y compresibilidad	175
-Lisura y uniformidad de espesor	176
-Absorción	177
6.3.5.3. Aspectos ópticos	178
-Color	178
-Luminosidad	180
-Brillo	181
-Opacidad	182

7. La relación de la tinta y el papel en la impresión

185

7.1. Introducción	185
7.2. La presión	186
7.2.1. La presión y el papel	189
7.2.2. La presión y la tinta	190
7.3. El efecto de la tensión superficial en la relación tinta-papel	191
7.4. El efecto de la capilaridad de cara a la impresión	194
7.5. La estampación de imágenes	195
7.5.1. La lisura de impresión	195
7.5.2. Transferencia de la tinta	196
7.5.3. Densidad óptica del impreso	199
7.5.4. Penetración de la tinta en el papel	200
7.5.5. Secado de la tinta en el papel	203
-Secado por evaporación	204
-Secado por penetración	205
-Secado por oxidación	206

8. Propuesta metodológica para la creación de monotipos **209**

8. 1. Las condiciones de aplicación de la tinta	210
-La temperatura	210
-La humedad	211
8. 2. Propuesta para la creación de imágenes (I). Método trazado	215
8. 2. 1. Introducción	215
8. 2. 2. Los materiales para la creación de las imágenes	216
8. 2. 2. 1. El tipo de tinta	216
-La aplicación de la capa de tinta	219
8. 2. 2. 2. El soporte temporal	220
8. 2. 2. 3. El papel como soporte final	223
8. 2. 2. 4. Los útiles para la obtención de imágenes	225
8. 2. 3. Creación de imágenes y análisis de los resultados	226
-Proceso de creación de imágenes	226
8. 2. 4. Recapitulación de los pasos a seguir. Procedimiento general	245
8. 3. Propuesta para la creación de imágenes (II). Método aditivo y sustractivo	249
8. 3. 1. Introducción	249
8. 3. 2. Historia del uso de la pulpa de papel en la gráfica	250
8. 3. 3. Los materiales para la creación de las imágenes	255
8. 3. 3. 1. El tipo de tinta	255
-La aplicación de la tinta	257
-La cuestión de los aditivos en la tinta	259
8. 3. 3. 2. El tipo de matriz	259
8. 3. 3. 3. La pulpa de papel	261
-Preparación de la pulpa de papel. Formulación	262
-La cuestión de las cargas en la pulpa de papel	265
8. 3. 3. 4. La presión	266
8. 3. 3. 5. Los útiles para la obtención de imágenes	268
8. 3. 4. Creación de imágenes y análisis de los resultados	268
-Primeras pruebas	269
-Razones por las que se pega o se rompe el papel	271
-El tipo de cera y su aplicación	288
8. 3. 5. Recapitulación de los pasos a seguir. Procedimiento general	295

9. Conclusiones **301**

10. Bibliografía **305**

11. Galería de imágenes **313**

El Monotipo

Análisis, fundamentos y nuevos desarrollos

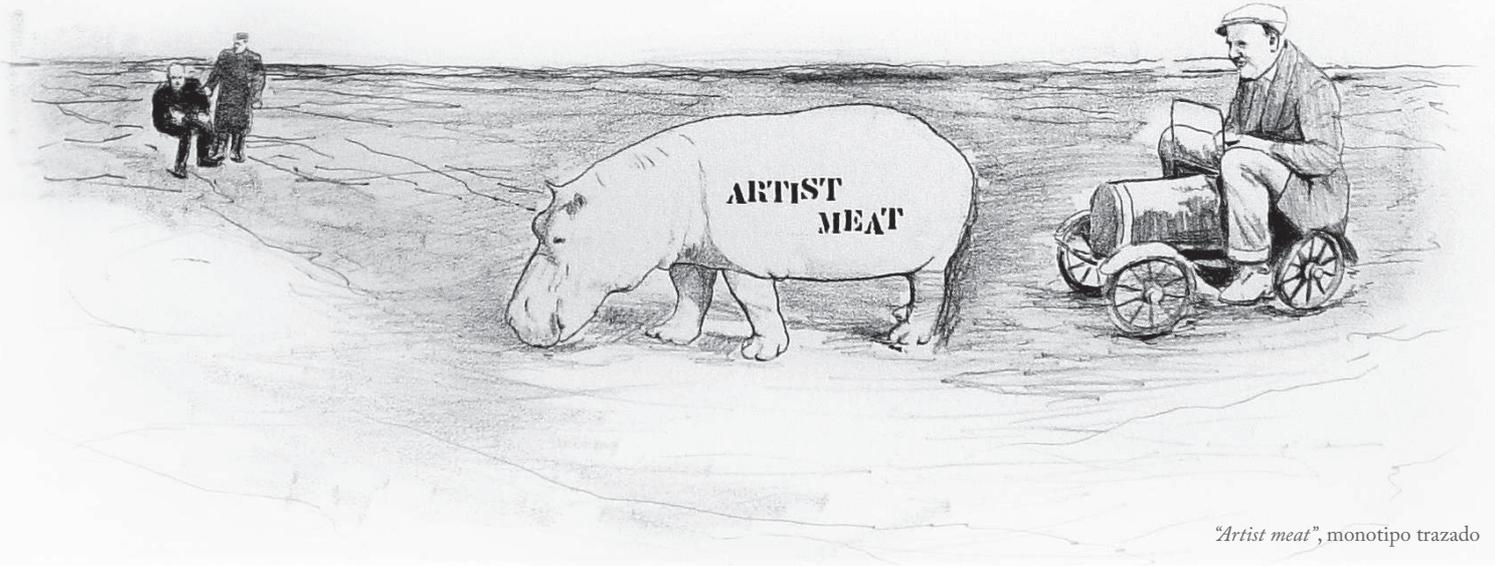
Alberto Marcos Barbado

Universidad de Granada, Facultad de Bellas Artes

Director
Isidro López-Aparicio Pérez

Granada, 2013

CAPÍTULO I



“Artist meat”, monotipo trazado

I. Introducción

Los medios de reproducción gráfica han estado constantemente sometidos a una evolución tecnológica que ha marcado su desarrollo y con él la evolución de la propia imagen impresa. Estos cambios se han realizado dentro de la poderosa industria gráfica enriqueciendo las apariencias y representaciones de la imagen en los más diversos contextos, desde la gigantaimpresión a la tampografía, de la serigrafía digital a la impresión de sublimación, etc. En muchos casos el arte contemporáneo se ha acercado a ellos con la finalidad de encontrar un espacio de creación, en la mayoría de estos casos ha encontrado este espacio precisamente en *lo novedoso* del proceso. Por contra esta investigación decidió hacer una apuesta arriesgada partiendo de un proceso conocido y primario, pero no por ello menos valioso para el desarrollo de planteamientos creativos contemporáneos, el monotipo. Y esta tesis surge de la necesidad de organizar y estructurar los procesos de creación de imágenes impresas a través de esta técnica. Un análisis pormenorizado, sistemático y metódico nos debería llevar a una mayor comprensión de los mecanismos que intervienen en su realización y a desvelar así sus posibilidades respondiendo a unas necesidades creativas específicas. Creemos que estos mecanismos, que podría decirse que surgen con la idea misma del concepto de estampación, demandan una revisión acorde a los tiempos que corren en el ámbito de la gráfica.

En consecuencia, la presente investigación se justifica por la necesidad de analizar la creación de imágenes impresas sin matriz, desde un punto de vista, histórico, metodológico, formal y creativo. Por otro lado está la cuestión de proponer nuevas formas de desarrollar su uso que puedan también optimizar la experiencia creativa común en torno a la técnica. En multitud de ocasiones se crean imágenes en cualquier taller de estampación bajo los principios que fundamentan el monotipo, pero no existe una organización metodológica consensuada, ni siquiera un conocimiento a nivel de conceptos, que ayude a su práctica artística. Por el bien de la autonomía del medio quizá es lógico pensar que este consenso no debería tampoco existir de una forma estricta, pero creemos que es necesario aclarar ciertas ideas generales. Nos movemos por lo tanto en un difícil terreno en el que no debemos proclamar ideas excluyentes pero en el que asistimos a la necesidad de promulgar algunos principios que ayuden a descubrir esta técnica para emplazarla en el lugar que merece en la actualidad.

Es cierto que existen investigaciones sobre la materia de destacados autores que recapacitan muy acertadamente sobre algunos de sus principales aspectos técnicos, históricos o conceptuales¹. Pero más allá de esto a día de hoy no existe una investigación enfocada a tratar de aclarar de un modo lógico el funcionamiento de los diferentes recursos técnicos en la interacción de la tinta y el papel, y de su aplicación a la impresión de monotipos. Así, esta tesis se plantea también para profundizar en los conocimientos físico-químicos que determinan las relaciones entre la tinta y el papel en la impresión. Con ello no sólo nos circunscribimos al monotipo, sino que las deducciones derivadas de la investigación se pueden aplicar a muchísimas técnicas que comparten con esta su naturaleza impresa.

Como se descubrirá a medida que tome cuerpo este trabajo, este medio permite múltiples caminos para materializarse, todos ellos muy interesantes desde el punto de vista creativo. El monotipo permite infinidad de resultados por sus características técnicas. En esta indagación esos resultados se encauzarán en la dirección que permita obtener nuestra propia propuesta artística, garantizando además la calidad técnica del resultado. Para ello en ocasiones el trabajo estará más relacionado con la mancha, algo muy habitual en la técnica, y en otras lo estará más con la línea. Podría decirse que el monotipo es la piel en la que se va a desarrollar el discurso creativo del investigador. Esta piel es el centro mismo de la presente investigación, la cual ha surgido por la necesidad de desarrollar una serie concreta de imágenes en las que ha sido tan importante el resultado como el camino recorrido para llegar a él. Esto nos hizo trabajar tratando de ampliar sus posibilidades e intentando llevar la técnica a terrenos excepcionales, fuera de toda previsión, para aportar nuevos desarrollos en su uso. A través de nuestra propia experiencia intentaremos demostrar la amplitud de competencias de esta técnica y su idoneidad como medio dentro del arte en general y del arte impreso actual en particular.

¹ Como por ejemplo el magnífico trabajo de Eustasio Carrasco Carrasco *"Monoimpresión: Investigación a través de la creación plástica"*, una tesis leída en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Complutense de Madrid en 1992. Pero aquí creemos que tanto esta tesis como otros estudios que se pueden consultar sobre este tema se centran, en general, en enumerar una serie de recursos más o menos novedosos para hacer monotipos en lugar de profundizar sobre los principios de la técnica como aquí se pretende hacer.

¿Por qué un proceso indirecto?

Todas estas propuestas para revisar y conocer el monotipo surgen de la *necesidad creativa* de desarrollar una serie de obras en el ámbito de la estampación pero con recursos cercanos al dibujo y la pintura. Por lo que en esta tesis el proceso creativo en sí mismo es muy importante. Lo optimizaremos y adaptaremos a nuestras exigencias y necesidades específicas para poder disfrutar de esa experiencia plenamente.

Existe una fuerza cautivadora dentro de las artes impresas por su particular proceso de materialización. El ejercicio de organización mental que requieren a la hora de plantear la obra que queremos obtener nos parece sumamente interesante. De este modo no sólo nos tenemos que anticipar a cada paso que daremos planteándonos la posible respuesta que ofrecerá el medio, sino que también nos alejamos del proceso directo de creación. Tanto el hecho de pensar muy detenidamente en lo que hacemos para establecer una serie de actuaciones, como el hecho de trabajar indirectamente y sin apreciar lo que estamos llevando a cabo, creemos que supone una interesantísima relación *problema-respuesta* en la medida en que sepamos resolver esta dialéctica. En esta sugestiva maniobra se producen ciertas obligaciones procedimentales que pueden sumar un interesante grado de libertad al proceso creativo.



Richard Storm trabajando en el taller de Garner Tullis en Santa Bárbara, 1989. Imagen tomada de E. HAYTER, C., 2007.

Pero nuestro interés en la imagen impresa no pasa por trabajar excesivamente sujetos a los procesos técnicos para realizarla. Queremos someternos a ellos sólo en parte, en aquellos puntos que nos parecen interesantes, sin que sea un ejercicio en el que pese demasiado el carácter de la técnica. No necesitamos, ni queremos, fijar la imagen para reproducirla un determinado número de veces, sino simplemente crearla y pensar en cómo llevar esta imagen al soporte papel a través de la estampación. En cierto modo es una maniobra que se posiciona en un punto medio entre diferentes técnicas, lo cual nos sitúa en algún lugar entre la esfera de los recursos directos e indirectos. Creemos que de esta forma se amplían las posibilidades técnicas y formales del medio y con ellas su alcance.

Por todas estas razones llegamos a la conclusión de que la mejor solución posible pasaba por el empleo del monotipo, ya que se adapta a la perfección a nuestra idea de equilibrio entre el trabajo directo e indirecto del que hablamos. Como cuerpo fundamental del estudio que aquí se inicia quedaba pendiente adaptar esta técnica a nuestra propuesta artística, traer el medio a nuestro terreno, es lo que trataremos de hacer desde un punto de vista práctico a lo largo de esta tesis.

La necesidad de este estudio

Este estudio sobre el monotipo pretende, en primer lugar, dar a conocer los aspectos propios de una técnica de creación de imágenes en ocasiones poco conocida y experimentada dentro de la disciplina a la que pertenece. Esto se debe en parte a que es una mezcla de varias maneras de afrontar el hecho creativo. Como proceso plástico, pese a ser una de las técnicas que permite más libertades a la hora de concebir la obra en su conjunto, carece del prestigio que mereciera por la simple valoración de sus cualidades. Siempre ha sido ignorado por ser una imagen impresa sin posibilidad de multiplicación. Esta es quizá la cualidad que más llama la atención en él y la que seguramente más ha influido en su desarrollo artístico e histórico. Al encontrarse a medio camino entre la pintura, el dibujo y las artes gráficas, este procedimiento siempre ha estado en una situación de desconocimiento por lo complicado de definir su naturaleza, sus señas de identidad. Los grabadores más clásicos se niegan a considerarlo una técnica gráfica, ya que generalmente se entiende que estas pueden reproducirse mecánicamente, y hay quien confiere a esta vieja característica su principal seña de identidad. Los pintores y dibujantes lo excluyen de su terreno por su cualidad de imagen impresa, ya que esto lo hace depender, por lo general, de los sistemas de estampación y toda su parafernalia.

Las artes en general han sufrido muchas variaciones en los últimos siglos y se han adaptado a los tiempos que corren, pero en el mundo de las artes impresas esto no ha sido siempre así, por lo que en ocasiones existe una descompensación entre el pasado y el presente². Es el mayor lastre que ha arrastrado la imagen múltiple, y en la mayoría de las ocasiones también el monotipo, en su ya larga existencia. Pese a todo esto, en el siglo XX parece que se ha cultivado más la libertad creativa en el ámbito de las artes impresas. El monotipo en cierto modo también ha sufrido esta modernización, pero de alguna

² Sirvan estas líneas de J. Martínez Moro para ponernos en situación de las posibilidades y necesidades que rodean al monotipo en el ámbito de la investigación artística y creativa, así como de sus posibilidades como técnica a revisar en el ámbito contemporáneo y sus múltiples interpretaciones:

[...] Ya en el primer capítulo hemos hablado de la ampliación del concepto y la actividad en grabado con la integración de los nuevos medios que nos brinda la técnica, no queremos dejar de señalar que no solo el futuro de este arte puede estar en tales ampliaciones, sino que debe pasar también por mirar hacia tiempos pretéritos por lo que la extensión de su concepto ha de ir emparejada a una actitud revisionista y crítica. Repasando la historia del grabado y la estampación, encontramos algunos procesos que, desde una perspectiva contemporánea, parece que pueden adquirir una singular identidad. Entre ellos destaca el *monotipo* (tan felizmente utilizado por E. Degas y G. Rouault, y más recientemente por Cy Twombly o Keith Noland), o el *frottage* (desarrollado tanto en épocas arcaicas de nuestra cultura, como por dadaístas y surrealistas como Max Ernst), que pueden ser asimilados también hoy desde conceptos como los de acción y expresión directa, arte efímero, u otros ya “clásicos” como los *object trouvé* o *ready-made*.

manera parece que sigue siendo visto bajo el prisma de lo que en su día fueron las artes de la imprenta. No se le ha dejado de considerar una imagen impresa sin posibilidad de multiplicación, cuando esto no es más que una anécdota si nos centramos en sus posibilidades creativas, si lo analizamos como medio en sí. Su naturaleza única es algo que le viene dado en contraposición al resto de técnicas gráficas, por lo que no debería ser nunca un elemento tan importante a la hora de definir al monotipo. Quizá pocas veces antes en una técnica había tomado tanta importancia lo que *no es* respecto a lo que *es*. Solo entendiendo sus principios, sus posibilidades y sus limitaciones podremos valorarlo justamente y emplearlo con las máximas garantías. Desde esta investigación creemos que un mayor conocimiento del monotipo propiciará su entendimiento general y su desarrollo natural en el contexto artístico que vivimos, dejando por fin a un lado la enorme cantidad de prejuicios que siempre le han acompañado.

Por otro lado, como proceso pedagógico, el monotipo tiene unas características que le destacan indiscutiblemente por encima del resto de procesos gráficos –por lo general mucho más complicados–. Por su sencillez a la hora de engendrar modelos estampados, ya que responde a la más elemental de las concepciones de la obra impresa, el monotipo es una técnica que permite con poco esfuerzo desarrollar las capacidades necesarias para “pensar en términos de grabado”. Contribuye a imaginar los resultados deseados y afrontarlos desde la posición más sencilla dentro de las artes gráficas. Este aspecto se valorará en esta investigación por su capacidad para dar a conocer lo positivo del uso de las técnicas de impresión e incrementar la familiaridad con la obra impresa (tanto desde la técnica como desde la estética) de artistas noveles o experimentados.

Sinopsis

Aunque el monotipo tiene precedentes anteriores, comienza a mostrarse como un proceso creativo específico a mediados del siglo XVII, eso sí, siempre permaneciendo apartado de las técnicas de creación gráfica más habituales por las razones anteriormente señaladas, y otras que poco a poco iremos viendo, lo cual ha impedido su pleno desarrollo entre los artistas que realizan imágenes impresas. Ha pasado prácticamente desapercibido en nuestro país así como en muchos otros, desarrollándose únicamente en lugares y tiempos muy concretos, a menudo como un pasatiempo más que como una técnica con grandes posibilidades. La dificultad que entraña su práctica también favoreció su desconocimiento, y la infravaloración de las facilidades que por otro lado aporta para aprender a realizar imágenes estampadas y a pensar en términos de impresión. Desde aquí nos gustaría contribuir a desterrar estas cuestiones del entorno del monotipo para fomentar su uso y hacer que tenga mayor vigencia y desarrollo artístico.

Todos estos hechos nos animan en primer lugar a razonar la *definición del monotipo* para separarlo de lo que no se debería denominar así y de este modo aclarar numerosas dudas que surgen cuando nos enfrentamos a esta técnica y a su descripción. Toda esta serie de aclaraciones las expondremos en el segundo y tercer capítulo, junto a una reflexión etimológica del término, que ayudará a *establecer y comprender* las diferencias entre este sistema de creación de imágenes y otros que se incluyen, acompañados de sus definiciones, y que a menudo se confunden con el que nos ocupa. Sirva este apartado también para introducir una breve reflexión sobre la edición y la serie así como de otros conceptos cercanos.

En segundo lugar consideramos necesario presentar *un estudio histórico* conciso con la intención de advertir los conocimientos ya aportados por los grandes artistas que manejaron este medio a través de la recopilación de textos de autores de obligada referencia que investigaron la técnica desde este enfoque. Se incluye del mismo modo una reflexión sobre los principales hallazgos técnicos en las artes gráficas que se relacionan con el descubrimiento de la técnica. Este apartado histórico se desarrolla desde una visión de conjunto, sin perdernos en detalles, ya que no es ese el principal propósito de la investigación. Todo esto nos hablará de su nacimiento y uso y nos ayudará a entender el porqué de sus utilizaciones más comunes. De esta parte se ocupará el cuarto capítulo, que trataremos de realizar de un modo general pero lo suficientemente aclaratorio de las situaciones por las que el proceso ha pasado a lo largo del tiempo.

En tercer lugar y para que la práctica del monotipo se limite en complicaciones técnicas, que a menudo desechan su elección como recurso gráfico, pretendemos *aportar un análisis técnico* profundo de la tinta, el papel y su relación en la estampación, ya que son los principales elementos sobre los que se articula el proceso y por ello creemos que es fundamental su conocimiento. En cierto modo, y hasta donde la técnica nos lo permita, consideramos que esto nos dará la clave para asegurar los resultados en un medio tan abierto. Razonaremos el uso de los materiales y su interacción para ver cómo puede esto facilitarnos el éxito creativo. Dentro de esta parte más técnica de la investigación se pretende aportar toda la información destacada que hemos encontrado a lo largo de la bibliografía consultada. Esta información será empleada para valernos de forma creativa del interesante testimonio escrito por muchas de las principales figuras de referencia que han estudiado la relación de la tinta y el papel en las artes impresas. Hacemos así una aportación de conceptos referentes a los materiales y a su uso que ayudarán a entender el funcionamiento de la técnica y que pueden ser la base de futuras investigaciones en multitud de campos relacionados. Todo ello se expondrá a lo largo del capítulo sexto y séptimo y será la antesala de las aportaciones propias de esta tesis.

En cuarto lugar y dentro de la fase más creativa quisiéramos *establecer una metodología específica* para crear imágenes a través del monotipo, pero que en ningún caso se erige como posibilidad única, ya que esto iría en contra de la propia naturaleza del proceso. Simplemente queremos llevar a cabo un proyecto artístico con este *medio* para tratar de aportar a la técnica una revisión en base a todo lo estudiado anteriormente. No es nuestra intención establecer caminos unidireccionales. Desarrollaremos dos nuevos modos de experimentar con los monotipos y daremos las pautas para ponerlos en práctica y saber cómo y por qué funcionan. Vamos a valorar las cualidades que más nos interesan tratando de vencer los inconvenientes técnicos, para lo que nos basaremos en la lógica y en el citado conocimiento de los materiales. Nos parece mucho más atrayente en sí indagar las cuestiones técnicas que hacer un listado de posibles formas y recursos gráficos arbitrarios. Es evidente que en algunas prácticas artísticas el azar puede jugar un papel fundamental, como sucede en ocasiones en las artes gráficas, pero esto no significa que tengamos que doblegarnos siempre ante él, sino que también podemos tratar de contenerlo y minimizarlo cuando sea posible o cuando nos interese si así favorecemos el proceso creativo. Trataremos de desplazar la influencia de lo casual a través del conocimiento y dentro de nuestras propuestas artísticas específicas. Con la conveniente metodología guiaremos posibles caminos sin cerrar otros, con la absoluta convicción de que aceptar distintas aportaciones de otros investigadores aumentará

notablemente el valor de las ideas aquí defendidas. Todo esto se pretende llevar a cabo valorando las cualidades y posibilidades del medio con un análisis crítico de los resultados obtenidos en cada prueba, y se irá exponiendo a lo largo del apartado octavo.

Por último se incluye una *bibliografía detallada* de los escritos más destacados de los que nos hemos servido. Este apartado es fundamental ante la escasez de obras al respecto, ya que también puede contribuir a ampliar la perspectiva desde la que normalmente se observa la técnica. Se referenciarán textos técnicos, conceptuales e históricos que pudieran servir a quien quisiera ampliar conocimientos en torno al monotipo. De nuevo hay que señalar que todo esto se hace con el fin de que otros investigadores puedan llevar a cabo profundizaciones sobre el tema o que se interesen por su uso artistas y público de todo tipo. El uso del monotipo por parte de otros artistas a raíz de esta investigación sería el mejor fruto posible que todos nuestros esfuerzos podrían dar.

CAPÍTULO 2



"Broken idols", monotipo trazado

2. El concepto de monotipo

Para comenzar es fundamental poder entender a qué nos referimos concretamente cuando empleamos el vocablo monotipo, ya que desde su descubrimiento, se han venido produciendo una serie de confusiones acerca de lo que se esconde tras este término. En este primer apartado trataremos de esclarecer en la medida de lo posible estas confusiones. No es fácil determinar de manera clara y rotunda la idea que subyace tras este concepto, como podremos apreciar en las siguientes líneas. A veces en el monotipo entran en juego numerosas posibilidades debido a su sencillez técnica (solo necesitamos tinta, presión y un soporte sobre el que realizar la imagen). Ante este hecho resulta evidente la imposibilidad de marcar caminos en la práctica de monotipos, por lo que trataremos de definir la técnica desde una perspectiva global. Para ello comenzaremos con un análisis etimológico e histórico del término como base sobre la que ejercer las pertinentes aclaraciones.

Así pues, una vez definido el término, pasaremos a delimitar los atributos técnicos y las particularidades gráficas de este método. Intentaremos establecer unas características que arrojen un poco de luz a aspectos tales como su encasillamiento dentro de las técnicas gráficas, sus límites y posibilidades, su naturaleza propia, etc. También es necesario matizar algunas cuestiones sobre otros modos de designar este

medio que a menudo aparecen en manuales técnicos y que se diferencian sutilmente. Será también interesante en este punto ver cuáles son las diferencias con otras técnicas cercanas, para lo que las definiremos desde un acercamiento general. Con todo esto pretendemos, no solo tener más claro qué es el monotipo, sino saber también qué no es y en qué se diferencia de otras técnicas.

2. 1. Etimología y definición

La palabra monotipo (en inglés *monotype*, francés *monotype*, alemán *monotipia* e italiano *monotipo*) está compuesta por el prefijo 'mono' y el sufijo 'tipo'. El prefijo viene del griego 'mónos', que significa "único o uno solo"³. Este prefijo sirvió para formar compuestos híbridos en el bajo latín, como podrían ser palabras con la misma estructura que la que nos ocupa u otras similares. El sufijo 'tipo' viene del latín 'typus' y este a su vez del griego 'týpos' que significa *tipo, letra*, lo que se refiere de un modo general a "un ejemplar abstracto o real, que tiene las características esenciales del grupo o clase al que pertenece"⁴. De un modo más concreto y dentro del terreno de la impresión, se referiría a la "pieza [de la imprenta y de la máquina de escribir] en que está de realce una letra u otro signo"⁵. El *tipo* en los orígenes de la imprenta eran las letras que se usaban para imprimir los primeros libros. Estas letras, dispuestas una a una de un modo concreto, formaban palabras y textos en unión con otras. Los *tipos* son por lo tanto una referencia a la impresión y un elemento relacionado con la estampación. Este sufijo, por esta relación con la imprenta, se viene usando para designar muchas técnicas de impresión⁶. Por lo tanto podemos asegurar que unido al prefijo *mono* el término hace referencia al ejemplar único, y que por lo tanto no puede ser multiplicado, en el ámbito de las artes impresas⁷.

Teniendo unos aspectos comunes a otras obras impresas, como es una parte de su proceso de estampación, el monotipo tiene unas características que impiden su multiplicación, y por lo tanto no se puede formar a partir de ella un conjunto de ejemplares en el sentido de edición. Puede parecer contradictorio emplear esta clase de sufijo, con un marcado carácter reproductivo, junto al prefijo *mono*, pero es esta una práctica muy común en el mundo de las artes gráficas (el prefijo habla de las cualidades específicas de la técnica y es seguido del sufijo *tipo*) y ya que el monotipo pertenece a él, en cierto modo es una manera de identificarse con un determinado campo. Ayuda a entender y refuerza sus características propias desde el punto de vista etimológico, pero no es más que una de las muchas contrariedades del medio por esa extraña naturaleza que tiene al pertenecer al mundo de la impresión sin ser una imagen múltiple.

El término nos habla de la característica intrínseca de una técnica que se diferencia de las demás por su naturaleza única. En una disciplina en la que era fundamental la

³ S. MUNGUÍA, S. "Diccionario etimológico Latino-español"; Ed. Anaya; 1985, Madrid.

⁴ *Ibid.*

⁵ R. A. E. "Diccionario de la lengua española", 22ª Edición. Madrid, España, 2001.

⁶ Así el Calotipo, el Daguerrotipo, el collogotipo, etc. Son diferentes métodos para producir imágenes impresas. Como se aprecia comparten el sufijo *tipo* que habla de su naturaleza impresa general, mientras que el prefijo sirve para diferenciar el proceso técnico concreto.

⁷ RUBIO MARTÍNEZ, M. "Ayer y hoy del grabado y sistemas de estampación, conceptos fundamentales, historia, técnica". Ed. Tarraco, Tarragona, 1979. Pp. 19 y siguientes.

posibilidad de multiplicar la imagen, el monotipo se revela como una obra sin esa propiedad. La definición del término según el *Diccionario del Dibujo y la Estampa* sería la siguiente:

“Estampa a la que se transfiere por contacto la imagen pintada o dibujada en un soporte rígido cuando el pigmento está todavía fresco. Desde el punto de vista no solo de la técnica sino también del lenguaje, el monotipo está a caballo entre la pintura, el dibujo y el arte gráfico, con el que coincide en el hecho de que el producto final es una estampa, es decir, el soporte que contiene la imagen definitiva es distinto de aquél en el que ha intervenido el artista. Sin embargo, se diferencia del arte gráfico en la más específica genuina y peculiar de sus características: la multiplicidad del producto. En efecto, al no ser fijada permanentemente la impronta en el soporte y, en consecuencia, no ser entintada durante la estampación – el propio pigmento empleado por el artista es el que crea la imagen transferida-, resulta imposible obtener más de una estampa por este método – de ahí su nombre -. El pigmento usado con mayor frecuencia para pintar es el óleo.

Aunque conocido desde el siglo XVII, han sido los artistas del XX quienes se han sentido verdaderamente atraídos hacia el monotipo debido a la originalidad de sus texturas”⁸.

Tras esta breve explicación podemos ver más claro eso a lo que anteriormente nos referíamos. Hacen falta muy pocos medios para crear monotipos, pero sus posibilidades son muy grandes, ya que se pueden obtener infinitas soluciones, pues los puntos desde los que afrontar su práctica son también infinitos. Con lo dicho hasta el momento nos podemos hacer una idea de lo amplio que es el universo de posibilidades que encierra esta técnica.

2. 2. Orígenes del concepto

En algún momento entre 1640 y 1645 el italiano GIOVANNI BENEDETTO CASTIGLIONE (1609-1665), en un hecho insólito para la época en la que estaba, se atrevió a realizar una imagen estampada sin haber hecho huella alguna en la matriz.

La esencia misma del monotipo, que es el hecho de jugar con una cantidad de tinta sobre una superficie, pasarla por una determinada presión y que se adhiera a un papel o a cualquier superficie distinta de aquella en la que la imagen ha sido creada, se halla en todo el concepto de estampación. Desde el momento en que surge la idea de estampar y nace con ella el grabado, el monotipo está presente esperando a ser tenido en cuenta. Por esa naturaleza tan particular que en ocasiones le hace, aún hoy en día, estar en un indeterminado, y a veces frustrante, terreno de nadie, el monotipo está presente en la esencia misma de la estampación, tan fundamental en el mundo del grabado. Su origen podría buscarse más allá del momento en que Castiglione empleó

⁸ BLAS, J.; CIRUELOS, A. y BARRENA, C. *“Diccionario del Dibujo y la Estampa: Vocabulario y tesoro sobre las artes del dibujo, grabado, litografía y serigrafía”*. Real Academia de BB. AA. San Fernando, Calcografía Nacional, Madrid, 1996.

en términos estrictos esta técnica por vez primera, pero lo cierto es que el italiano es su descubridor de manera consciente.

REMBRANDT (1606-1669) realizaba sus búsquedas técnicas empleando en primer lugar un entintado a través del cual estudiaba la mancha para luego fijarla a la matriz. Con ello podía lograr un mayor número de tonos. Este sistema de trabajo parece anticipar el monotipo como medio artístico, aunque con un fin muy diferente. Parece ser que Castiglione no tenía conocimiento de la obra de Rembrandt, pero es posible que sí de la de otros artistas que en la época se sentían atraídos por las posibilidades del claroscuro⁹. Tanto Rembrandt como Castiglione eran geniales pintores y grabadores y sentían la necesidad de expresarse por encima de imposiciones teóricas o técnicas, lo que les llevó a un terreno bastante próximo.



G. B. CASTIGLIONE, "Nativity with God the Father", circa 1650, Monotipo, 37,8x25,2 cm. Biblioteca Nacional de Francia. Imagen tomada de E. HAYTER, C., 2007.

De cualquier modo, y pese a que estos artistas estaban adelantando o descubriendo lo que hoy entendemos por monotipo, en aquel entonces esta técnica ni siquiera se denominaba así. El primer término que se conoce para referirse a la

⁹ Estos artistas pueden ser Adam Elsheimer (1578- 1610) o Hendrik Goudt (1573- 1648) ya que pudo conocerlos en su estancia en Roma. Ver: WELSH R., S. "The painterly print: monotypes from the Seventeenth to the Twentieth Century". En: WELSH R., S.; PARRY J., E.; STERN S., B.; W. KIEHL, D.; IVES, C. y MAZUR, M. "The painterly print: monotypes from the Seventeenth to the Twentieth Century"; Metropolitan Museum of Art; 1989. pp. 3-7.

técnica es el de *imitating aquatint*¹⁰, acuñado por Adam Bartsch en 1821, en *Le peintre graveur*. En esta publicación se hace la primera descripción del proceso, poniendo de relieve con esta denominación las características plásticas de la técnica. Debido a las dificultades técnicas hasta ese momento prácticamente solo se podían lograr manchas a través de la aguatinta. De ahí que se denominase en un comienzo ‘imitación del aguatinta’ enfatizando su carácter de *falso* grabado y haciendo una alusión implícita a la imposibilidad de reproducción.

Como vemos una cosa es el momento en que la técnica fue usada por vez primera y otra muy distinta aquel en que la técnica fue designada con el término *monotipo* por vez primera. Pese a que tanto Castiglione como Degas y todos aquellos artistas que comenzaron a emplear el monotipo se familiarizaron con la técnica y no les resultó complicado hacer ciertas innovaciones, así como transmitirla a sus allegados, el monotipo va a ser considerado como una técnica secundaria o un arte menor durante gran parte de su existencia en los siglos pasados. Puede que por esta razón no tuviese la autonomía necesaria de parte del dibujo o la pintura para ser considerado ni siquiera un medio con nombre propio. Degas prefería llamarlos *dessins faits avec l'encre grasse et imprimés*¹¹ en cuya naturaleza como definición incluso se excluye cualquier referencia a sus cualidades de imagen impresa. El ambiente en que nace la técnica pudo coartar sus posibilidades durante largo tiempo, ya que todo artista que la probaba lo hacía un tanto recreativamente. Existían grupos de artistas, generalmente extranjeros, que se reunían en Francia, Alemania e Italia y trabajaban de forma distraída con la técnica. Era una manera de congregarse en el exilio, entre sí o con artistas locales, y compartir intereses con otros artistas, algunos de ellos ya consagrados¹².

El término monotipo parece ser que fue concebido por Charles A. Walker aproximadamente en 1880-81¹³. Aún así durante la última parte del siglo XIX y la primera mitad del XX hay diferentes teóricos y artistas que han escrito acerca del término. Han tenido siempre muy presente, en cuanto a su definición, las diferencias entre este y la *monoimpresión* (término con el que comúnmente se le suele confundir). David Kiehl y Joseph Goldyne, dos importantes teóricos de la técnica, prefieren el término monotipo ya que se diferencia de la monoimpresión en que este último responde más a una edición limitada a una sola prueba que a una stampa única por sí misma. Como defienden ambos, el monotipo ha de sacarse de una matriz que no permita reproducir copias, es decir, sin huella. Otros como S. A. Guarino se decantan por el término monoimpresión ya que lo consideran más apropiado y menos despectivo. H. Rasmusen coincide con Guarino en algunos aspectos pero se decanta por nombrar cada técnica en cada caso de un modo. Incluso aboga por apuntar el modo en que

¹⁰ Según MOSER, J. “*Singular impressions, the monotype in America*”; National Museum of American Art by Smithsonian Institution Press; Washington; 1997. p. 1. El término se traduce como la ‘imitación del aguatinta’.

¹¹ JANIS, E. P. “*Degas Monotypes. Essay, Catalogue and Checklist*”. Fogg Art Museum. Harvard University, 1968. p. 17. Vendrían a ser dibujos hechos con tinta grasa e impresos, lo que deja clara la posición intermedia que siempre ha tenido el monotipo técnicamente hablando.

¹² Es el momento en que alcanza mayor difusión. WELSH R., S. “*Monotypes from the Seventeenth and Eighteenth Century*”. En: WELSH R., S.; PARRY J., E.; STERN S., B.; W. KIEHL, D.; IVES, C. y MAZUR, M. “*The painterly print: monotypes from the Seventeenth to the Twentieth Century*”; Metropolitan Museum of Art; 1989. pp. 3-8.

¹³ MOSER, J. Op. cit. p. 2.

ha sido creado cada monotipo para definir mejor su naturaleza (es decir, monotipo litográfico, serigráfico, etc.), también R. Marsh se decanta por este término. Pero es Jane Farmer quien define el monotipo como la estampa única sacada de una matriz lisa, tal y como lo entendemos hoy en día. La monoimpresión prefiere definirla como una estampa que tiene parte grabada y parte no grabada en la matriz, definición que se ha generalizado hasta nuestros días¹⁴.

En ocasiones la definición que dan las instituciones acerca de la técnica puede ser muy restrictiva u obsoleta si no se renueva al compás de las investigaciones técnicas que hacen los artistas con el paso de los años. Toda esta discusión se ha de contextualizar entendiendo que una definición demasiado estricta del medio podría ir en contra de su naturaleza, por lo que aunque esta sea la base para definirlo, en cada caso se pueden apreciar diferencias que habrá que estudiar de manera aislada.



HENRI MATISSE, "*Nu assis au bracelet*", circa 1916, Monotipo, 37,5 x 28 cm. Biblioteca Nacional de Francia. Imagen tomada de E. HAYTER, C., 2007.

Podemos hacernos una idea sobre lo difícil que ha sido desde su descubrimiento encasillar esta técnica tanto en lo teórico como en lo práctico. Todo esto es un problema que sin duda viene dado por sus múltiples posibilidades así como por su naturaleza ambigua y fundamentalmente por su cualidad de único en un terreno de imágenes múltiples.

¹⁴ *Ibíd.*

Vamos a estudiar ahora más en profundidad las técnicas más comunes con las que se le suele confundir por su extraña naturaleza y que efectivamente coinciden con el monotipo en determinados puntos que inducen a error.

2. 3. Puntualizaciones en torno al concepto de singularidad en la imagen impresa

En las artes gráficas llama la atención la enorme cantidad de técnicas que existen para lograr resultados de índole muy variada, lo cual es así hasta el punto mostrarse como un enorme océano de posibilidades que en ocasiones ahogan las inquietudes de los no iniciados en la materia. Desde los sistemas tradicionales del grabado en talla, a las técnicas aditivas o las variantes de la litografía y la serigrafía junto a la mezcla de todos estos procedimientos, los posibles caminos a seguir se multiplican ilimitadamente. En todas estas técnicas obtenemos muchas más variantes si a todo lo comentado le añadimos los recursos de estampación. Con el monotipo pasa algo parecido a lo que sería sumar todas estas técnicas junto a los recursos de estampación en una sola, aunque sus posibilidades han de afrontarse desde otras perspectivas. Podemos trabajar con planchas litográficas, con las pantallas de serigrafía, sobre papel, metal o cualquier otro soporte; eso sí, todo ello de un modo diferente a como se suele emplear comúnmente. Que no exista imagen grabada no significa que sea solo un recurso de estampación, es un modo de imprimir una composición anteriormente creada con recursos pictóricos o dibujísticos, por lo que la diferencia es notable.

Por todo lo dicho hasta el momento es muy difícil emplear un término adecuado que aúne todos estos aspectos tan importantes en la creación de monotypes. Cuando todos esos métodos son tan diferentes y en ocasiones incluso se mezclan multiplicando sus posibilidades, resulta difícil hacerse a la idea de la amplitud de técnicas que engloba este concepto. Bajo el mismo calificativo se reúnen todo tipo de estampas que en apariencia pueden no tener mucho en común por su aspecto plástico. Se distinguen, eso sí, tres caminos a la hora de practicarlo que más adelante explicaremos, el *monotipo aditivo*, el *sustractivo* y el *trazado*, que pueden determinar uno u otro acabado si así nos lo planteamos.

Por ello es igualmente común encontrar distintos modos de nombrar al monotipo y las muchas variedades de técnicas de creación de estampas únicas. En el siguiente apartado veremos las más importantes analizándolas desde un punto de vista etimológico y técnico, ya que se trata de elegir los términos más adecuados que definen un concepto, para así tener más claras sus diferencias y respaldarlas con una breve aproximación técnica delimitando sus peculiaridades. Hay que tener presente que estas diferencias se plantean desde el marco de la teoría, y en cierto modo de manera forzada, ya que gran cantidad de resultados gráficos no pueden, por más que se quiera, encasillarse en un estrecho corsé que falte a la verdad sobre su naturaleza. En multitud de ocasiones la teoría que define a un monotipo se mezcla con la definición de una *contrapueba* o una *monoimpresión*, etc. haciendo muy difícil una verdadera y sólida distinción entre ellas.

Otro aspecto importante es que, con las técnicas de reproducción mecánica desarrolladas a partir del nacimiento de la fotografía, el concepto de “obra de arte” tuvo

que ser redefinido tanto en el terreno de las artes impresas como en el campo del arte moderno y contemporáneo en general. En el debate surgido en torno a la obra de arte, la conclusión más generalizada acerca de lo que es o no arte en este sentido, es aquella que explica que *una obra de arte es todo aquello que el propio artista valore y considere como tal y además tenga un público, un mercado y finalmente una crítica que así lo considere también*. Una obra de arte puede ahora crearse y multiplicarse mecánicamente y no por ello dejar de considerarse 'obra de arte'. Además, la idea de *repetición* en la obra de arte desde el concepto de grabado original aportó reflexiones muy interesantes desde puntos de vista conceptuales y filosóficos. Estas reflexiones se articulan desde la idea de copiar un determinado número de veces una imagen única que tiene sus planteamientos estéticos e ideológicos propios a nivel individual.

Todas las técnicas que se detallarán en este capítulo responden a la idea de singularidad o tienen características muy individualistas dentro del terreno de las artes de la reproducción. Por ello antes es importante aclarar de modo general ciertos aspectos en torno a los conceptos de serie, edición y otros afines que estas técnicas de reproducción tan particulares, y las técnicas de reproducción en general, han ayudado a redefinir en los últimos tiempos.

En lo que a la obra reproducible se refiere, no es el hecho de multiplicar las copias sin más lo que determina una edición, sino que en este caso también es el artista el que decide el número de copias y todas las disposiciones que constituyen la idea de edición. Una vez hechas todas estas elecciones, el artista, pero también el público, el mercado y la crítica, contribuirán a elevarlo a la categoría de obra de arte. Así pues sería interesante aclarar las siguientes definiciones para puntualizar sus diferencias:

-Edición: Al realizar una matriz, mediante cualquier técnica, el artista puede llegar a sacar un número determinado de copias de la imagen grabada¹⁵. Es el autor el que determina el número de copias totales y a ese conjunto de copias es a lo que se denomina edición. Cada imagen dentro de la edición ha de llevar un número que la identifique dentro del conjunto (es decir, la cuarta copia de un conjunto de cincuenta, por ejemplo, sería la copia 4/50). Sin olvidar que las pruebas anteriores o posteriores a

¹⁵ Sería interesante explicar aquí que normalmente se identifica este concepto con el de *tirada* aunque hay autores que prefieren hacer pequeñas diferencias entre ambos. Estas diferencias estarían en que hay quien prefiere denominar como edición solamente a las pruebas venales, sacando de la edición las diferentes pruebas, previas o posteriores, que el artista realiza de la matriz, mientras que otros autores se decantan por equiparar edición y tirada. El problema está en considerar o no como parte de la edición las pruebas no venales. Nosotros preferimos poner de relieve este matiz, ya que parece ser que existe aunque quizá no tenga la suficiente importancia. Según el *Diccionario del Dibujo y la Estampa* la tirada, debido al uso del término, sería lo mismo que lo que aquí se defiende por edición, aunque no da importancia a esta distinción, sí da a entender que la tirada es un concepto más amplio:

Conjunto de estampas correspondientes a una misma obra obtenidas en una o varias sesiones consecutivas y continuas de estampación hasta completar un número de ejemplares establecido de antemano por el artista o el editor. La tirada propiamente dicha incluye los fuera de comercio, pruebas de artista y edición venal, aunque el término hace referencia, casi siempre, a esta última, numerada en cifras arábigas. Todas las estampas de una tirada presentan idénticas características en cuanto al tipo y formato de papel, color de las tintas y método de estampación. De hecho, el estampador está obligado a respetar y procurar dicha igualdad.

Según BLAS, J.; CIRUELOS, A. y BARRENA, C. Op. cit.

la edición, ya sean pruebas de estado (P. E.), pruebas de artista (P. A.), la copia que sirve de ejemplo para hacer la edición (B. A. T.), etc., deben estar perfectamente nombradas, ya que esto determina su valor y su papel dentro del conjunto de la tirada¹⁶.

-Seriación: El autor también puede trabajar la matriz con la intención de sacar una o varias copias a medida que el proceso de creación de la imagen va avanzando. Sería una especie de registro de los pasos dados hasta la obtención de la imagen definitiva, algo que solo permiten estas técnicas y que es muy interesante desde un punto de vista conceptual. Esto está muy relacionado con el concepto de múltiple dentro del terreno del monotipo como más adelante veremos¹⁷.

-Repetición: La repetición se da cuando el autor no enumera las copias como lo haría en el caso de la edición, por lo que se puede entender que cada imagen varíe respecto al resto de imágenes que se han sacado de la matriz. Una vez grabada la imagen el artista puede estamparla de múltiples formas, por lo que los cambios en las estampas pueden ser notables. Se relacionan estrechamente con las estampas de prueba de una edición, pero se diferencian de estas en que mientras las estampas de prueba no son obras finales sino pruebas de estado de la matriz, las repeticiones sí son obras finales.

-Secuencia: Otros autores hacen una diferencia entre el concepto anterior y el de secuencia que vendría a ser el conjunto de monoimpresiones que se sacan de una misma matriz. Es decir, dado que parte de la información está grabada y parte se ha añadido a posteriori, en ocasiones se hace un determinado número de copias, de monoimpresiones, que guardan cierta semejanza y por lo tanto conforman una secuencia de imágenes en torno a una misma matriz. Deben estar numeradas dentro de la secuencia al igual que lo están las obras en la edición, pero indicando posteriormente que son pruebas únicas (4/12 P/U)¹⁸.

2. 4. El concepto de monoimpresión o monoestampa

Sin duda la *monoimpresión* es el término con el que se suele confundir más habitualmente al monotipo. Ambas comparten esa característica de ser la única imagen impresa tras una serie de pasos asociados al mundo de la estampación. Pero la diferencia, según se entienden hoy en día ambos términos, viene dada por el modo en que esa unicidad se manifiesta en la estampa.

¹⁶ Existe toda una serie de denominaciones para este tipo de pruebas que no es necesario aclarar en esta breve explicación general. Para ampliar información al respecto ver: GONZÁLEZ VÁZQUEZ, M^a. M. "Nuevos procesos de transferencia mediante tóner y su aplicación al grabado calcográfico", Tesis leída en la Universidad Complutense de Madrid, 2010. p. 41-43 y CATAFAL, J. y OLIVA, C. "El grabado", Ed. Párramon, 2^a Edición, Barcelona, 2004. p. 24 y siguientes.

¹⁷ Sería algo así como estampar (o "fotografiar") los diferentes pasos que se han dado para crear una pintura o cualquier obra de arte, pero en este caso esa carga documentalista del proceso forma parte de la propia obra y además es una obra en sí con los mismos materiales y técnicas (no es una estampa de un estadio del grabado, es un grabado que documenta un estadio del grabado final realizado y a la vez es parte de una obra de arte). GONZÁLEZ VÁZQUEZ, M^a. M. Op. cit. p. 45.

¹⁸ *Ibid.*

La *monoimpresión* haría referencia etimológicamente a la *estampación única* que se hace de una matriz de la que se podrían sacar más impresiones. Etimológicamente es la ‘*mónos*’, única, ‘*impresión*’, en este caso se puede interpretar que es la imagen creada a través de la estampación de una matriz grabada, pues este término ha sido generalmente asociado a las técnicas reproducibles¹⁹. Esto es muy similar al caso del monotipo que vimos anteriormente, con la diferencia de que el énfasis en *lo único* recae en el producto (la impresión) más que en el medio productor (el tipo), lo cual en cierto modo da a entender que se podrían, como decimos, sacar más copias. Esto no hace más que recalcar que *lo único* está en el producto obtenido más que en las capacidades del elemento productor. El término también está ligado etimológicamente a la imprenta, nacida con el fin de reproducir imágenes de manera mecánica, al igual que ocurría con el sufijo *tipo*. Como consecuencia de esto ambos se han asociado históricamente a ese carácter reproductivo, la diferencia es que a lo largo de la historia del grabado el uso del término *impresión/imprimir* siempre ha acentuado que una ‘impresión’ (al igual que una estampa) era el producto final, la obra estampada, mientras que el ‘tipo era la herramienta con la que esa obra era creada. Así se ha popularizado *impresión* como equivalente de *estampa* y viceversa, pasando la *monoimpresión* a ser la definición de una estampa sacada de una matriz grabada de la que no se hacía edición por circunstancias artísticas, es decir por decisión del autor²⁰. También por extensión se ha usado para

¹⁹ Queremos traer en este punto la definición de impresión, que hace *equivaler a la de estampa*, que se recoge en el *Diccionario del Dibujo y la Estampa*, ya que nos parece muy acertada y justifica la idea aquí defendida. Hemos de apuntar no obstante que no siempre la multiplicidad es necesaria para que exista una estampa. La definición dice así:

Soporte no rígido, generalmente papel, al que se ha transferido la imagen —línea, forma, mancha, color— contenida en una matriz trabajada previamente mediante alguno de los procedimientos de arte gráfico. La imagen del soporte original pasa a la estampa tras entintar aquél, poner en contacto ambos y someterlos a presión. En definitiva, la estampa es el producto final del arte gráfico, y la multiplicidad, su característica más genuina. Recibe este nombre porque el proceso de impresión se denomina estampación. A pesar de tan evidente argumento, existe una injustificada resistencia al empleo del término, debido, en parte, a su asociación con imágenes de temática religiosa —circunstancia que puede justificarse por la inmensa producción de estampas religiosas en los países católicos de Europa y especialmente en España—. En el ámbito popular están muy extendidos términos como grabado o lámina para referirse a las manifestaciones en papel obtenidas a partir del entintado y prensado de una matriz. Sin embargo, la utilización en tal sentido de cualquiera de los dos significantes mencionados no es correcta. Por lo que respecta al primero, conviene tener en cuenta un hecho obvio: sobre el papel no se graba. Además, no todas las técnicas empleadas para trabajar una matriz lo son de grabado. De modo que si no todas las estampas se obtienen a partir de procedimientos de grabado, llamar grabado a cualquier tipo de estampa es un error. Por otra parte, se denomina habitualmente lámina a la ilustración a página entera de un libro, ya sea una estampa o una reproducción fotomecánica [...].

Según BLAS, J.; CIRUELOS, A. y BARRENA, C. Op. cit.

²⁰ Determinados autores han querido establecer una notable diferencia entre el concepto de *estampa* y el de *impresión* argumentando que la *estampa*, para serlo, requiere una matriz grabada, un entintado manual y una presión con la que transferir la imagen. Por otro lado estos autores señalan que la *impresión* es algo diferente debido a que no requiere ninguno de los recursos expresados anteriormente (matriz, presión y entintado manual). Nosotros defendemos aquí, y ahí está el concepto de imprenta y su evolución etimológica para corroborarlo, que una impresión, para poder considerarse como tal, también necesita algunos de los factores señalados anteriormente para el concepto de estampa. En nuestra opinión y debido al uso común, a la actual definición dada por la R. A. E. y a sus respectivos orígenes etimológicos, consideramos absolutamente innecesaria e inconsistente esta diferenciación, aunque entendemos y respetamos que haya quien quiera hacerla.

denominar a aquellas estampas que se retocan en segunda instancia mediante diversos procedimientos posteriores a la creación de la imagen grabada con el fin de hacerlas únicas o diferentes al conjunto de la edición.



EDGAR DEGAS “*Dancer Onstage with a Bouquet*”, circa 1878, Paste sobre Monotipo, 27 x 38 cm. Adaline Frelinghuysen. Imagen tomada de WELSH R., S.; PARRY J., et al., 1989.

Con el transcurso de los años y las diferentes modas, gustos y descubrimientos que se manifestaron en el entorno de las artes gráficas (de los cuales el más determinante es el del nacimiento de la fotografía) se fueron replanteando los pilares de reproducción sobre los que se había basado la aparición de las imágenes impresas. Bien cuando al creador no le interesaba más que el efecto de un entintado sobre el esquema de la plancha grabada, o bien cuando seguía trabajando la imagen sobre el papel buscando resultados, las *monoimpresiones* se fueron convirtiendo en una posibilidad más ligada al desarrollo del arte gráfico como medio creativo. Así se generalizó el término y por ello tiene significados que no abarcan todas las características específicas del monotipo o que rebasan esta técnica en determinados aspectos. Por lo tanto preferimos emplear este término para los casos que ahora explicaremos, ya que además ese es el acuerdo alcanzado en la mayoría de tratados que se refieren al monotipo o la imagen *monoimpresa*²¹.

Está claro que imagen impresa es toda aquella que se haya estampado en un soporte diferente de aquel en que fue creada. Por ello de manera estricta y puramente teórica una *monoimpresión* puede ser entendida en los mismos términos que un monotipo. Como decíamos la diferencia aquí viene marcada por un acuerdo ajeno al proceso en sí en el que el artista determina su unicidad. Sin embargo en el monotipo nos desprendemos de toda posibilidad de fijar una huella como referencia para hacer la imagen, por lo que la pureza del proceso se lleva al límite. Esta “imposición” se

Quizá en los últimos años se ha venido empleando el término impresión para aquellas imágenes realizadas con diferentes máquinas que no necesitan una matriz física y que depositan la tinta en la superficie del papel, pero mirando con perspectiva esto representa un apartado muy concreto de las artes de la imprenta aún por asentarse. Creemos que no es muy trascendente distinguir ambos conceptos, y más allá de eso consideramos que por su uso común ambos términos son equivalentes, al menos en el terreno del que hablamos. Este es el uso que se hace de ambos conceptos en esta investigación.

²¹ Lo cual no quita que haya quien prefiera denominar monoimpresiones a lo que aquí se defiende como monotipo, pero en línea con los principales y más interesantes estudios sobre el medio preferimos disponer los términos de este modo.

manifiesta en los resultados haciendo del desarrollo de la técnica un trabajo lejano estética y formalmente a cualquier técnica gráfica de reproducción (salvo quizás la litografía).

A lo largo de la historia reciente, que es cuando más se ha podido experimentar con las estampas únicas ya que en otras épocas carecía de sentido y no existía la actual libertad, se han establecido estas diferencias entre ambos procedimientos. Sirva este hecho de referencia para nuestro estudio, de manera que en el ánimo de aclarar estos conceptos nos basaremos en las ideas ya instituidas. No querríamos contravenir acuerdos más o menos lógicos materializados a lo largo de los años en que estos conceptos se han asentado.



WAYNE THIEBAUD, "Gum Machine", circa 1964, Pastel con monotipo, 29,4 x 19,6 cm. Colección Paul LeBaron, California. Imagen tomada de WISNESKI, K., 1995.

Las *monoimpresiones* pueden ser logradas a través de varios métodos de trabajo. Uno de ellos sería la simple variación del entintado de la matriz con el fin de lograr efectos diversos o llevar la estampa a extremos de tono, color, etc. Eso sí, teniendo el valor de obra final, es decir, no son ejercicios de investigación en la matriz con el fin de hacer cambios en ella, las *monoimpresiones* son un fin en sí²². A través del proceso

²² Para ampliar información al respecto ver WISNESKI, K. "Monotype-Monoprint, History and techniques",

de estampación el artista lo único que busca es un resultado plástico concreto. Una vez ha fijado la huella en la plancha combina elementos que pueden variar la imagen con resultados muy diferentes. Pero para ello parte de un punto común en todas ellas, la huella grabada, por lo que el resultado varía dependiendo solo del proceso de estampación de la matriz o de su tratamiento posterior.

Está claro que existe una relación de igualdad en cierto modo entre las posibles *monoimpresiones* que se deriven de una misma matriz grabada, ya que parten de una raíz común a la que se han incorporado diferentes recursos o elementos en el transcurso de su estampación. Esto hará que las imágenes, aunque diferentes, guarden elementos comunes que las relacionen de algún modo a través de los recursos formales que las componen. Aunque se varíe el aspecto de las huellas de la matriz, estas están presentes en todas ellas como elemento común y eso debilita la condición individual de las monoimpresiones o al menos en el extremo en que esa unicidad está presente en el monotipo. Al ser una estampa cambiada, retocada o modificada con unas intenciones, su naturaleza está más cerca de la prueba única que del monotipo. Se puede apreciar claramente el trabajo de creación de una imagen, incidiendo en el soporte por diferentes métodos para obtener una representación grabada, frente al trabajo de estampación de la misma, con sus múltiples posibilidades de entintado y sus variaciones de todo tipo para alterar la obra según el gusto personal del artista en el momento de la impresión o después de ella²³.

Como decimos otro procedimiento muy común es añadir texturas, nuevas manchas, etc. en segunda instancia e interviniendo a través de otras técnicas directas en el soporte ya impreso. Por lo tanto se realiza para embellecer o diferenciar la prueba y una vez se ha obtenido la imagen tras el proceso por el que la tinta se transfiere al papel. Por esto no podría considerarse exactamente un monotipo, ya que sería la mezcla de varias técnicas de naturaleza diversa, que se aúnan para lograr el efecto deseado. Sería más una técnica mixta, ya que se le suman a una estampa diversas maneras de tratar una imagen imposibilitando una edición.

Designándolo como *monoestampa* ocurriría algo muy parecido, ya que podría decirse que es más un sinónimo del concepto anterior que algo diferente. La locución *monocopia*, usada en algunas ocasiones, sería muy parecida a las anteriores ya que es otra acepción más que se refiere básicamente al mismo modo de proceder.

Bullbrier Press, Nueva York, 1995. pp. 14-16. Esto las diferencia de las pruebas de estado o pruebas de color, que serían una tentativa de lograr un efecto pero que carecen de carácter de obra final. Generalmente se hacen para efectuar cambios en la matriz, para acercarse al grabado a la idea de obra final del artista y sirven de referencia acerca del estado de la mordida, del tono o los matices del color, etc. Por este carácter de imagen procesual no vamos a analizar aquí este tipo de estampas, ya que no son un fin en sí mismas.

²³ Volvemos en este punto a la característica, muy importante en el monotipo, de que en su realización la división entre estas dos fases desaparece. Como señalábamos, en el monotipo la imagen no se crea mediante marcas en la matriz y además se produce en el momento de la estampación, por lo que las dos fases de creación de la obra (creación de las formas y entintado) se funden. Eso no significa que no existan estos dos plazos, simplemente se establece entre ellos una relación distinta a la de otras técnicas gráficas. Esta relación es uno de los fundamentos del monotipo como técnica dispar.

2. 5. El cognate o ghost

Podríamos decir que el *cognate* o *ghost* intenta ser la excepción de una de las reglas básicas de la creación de monotipos, aquella que afirma que no se puede sacar más de una impresión de la misma imagen. Decimos que intenta ser porque en el fondo, por definición, es imposible incumplir esta norma. Tampoco debería ser una “meta a batir” ya que la defensa que se debería hacer del monotipo podría estar más en potenciar sus cualidades que en tratar de imitar ciertos arquetipos relacionados con la imprenta. El *ghost* es la imagen que resulta de reimprimir la matriz con los restos de tinta que hayan quedado como residuo de la primera estampación, por lo tanto sigue siendo un monotipo²⁴. Se pueden sacar una, dos o las imágenes que el residuo de tinta nos permita²⁵. Es decir, se trata de sacar más de un monotipo sin trabajar la plancha ni añadir tinta después de haber obtenido la primera impresión. Evidentemente, ni aún así podremos sacar una segunda impresión con cierta garantía de calidad, y en el fondo nunca sería igual a la primera estampa. Si el entintado en la primera imagen es el adecuado, en la segunda o en posteriores impresiones se apreciará una carencia de tinta que va a hacer la prueba solamente parecida a la primera. Por lo tanto no es que el *ghost* sea algo diferente del monotipo, de hecho no lo es, pero se suele denominar así a estas pruebas para especificar que se trata de la segunda estampación de la matriz con que hemos creado previamente un monotipo.

En ocasiones la segunda o las siguientes impresiones que de un monotipo se pudieran sacar son más interesantes que la primera por que tienen una mejor valoración tonal, o responden de modo más adecuado a los intereses creativos de los artistas. Es el producto, a veces fructífero, con el que determinados creadores compensan esa dificultad técnica de la creación de monotipos y lo fortuito del proceso. Cuando hablamos de cierta dificultad a la hora de estampar o crear en sí un monotipo, nos referimos al hecho de que la cantidad de tinta depositada en la matriz sea la más adecuada para la imagen que buscamos. Si utilizamos cualquier otra técnica de grabado, en hueco por ejemplo, la huella que hay en la matriz generalmente ejerce de guía para lograr el tono deseado en la imagen final. A través de ella la plancha recoge más o menos la tinta que posteriormente se transferirá al papel. Dependiendo de si el hueco grabado es más o menos profundo la mancha será más o menos intensa, es decir el tono viene dado por la profundidad del surco creado en el metal. Digamos que la tinta en cualquier otro proceso gráfico se aplica como una fina capa del modo más uniforme posible y en principio sin una capacidad expresiva que varíe de una prueba a otra, eso sería

²⁴ Quizá el término *ghost*, que es una voz inglesa que significa ‘fantasma’, defina mejor que ninguno la naturaleza de estas segundas impresiones, ya que su apariencia es la de una imagen velada y muy atmosférica. Según esta apariencia K. Wisnesky señala el origen de este tipo de impresiones en la forma en que los primeros impresores limpiaban sus planchas pasando sucesivas hojas hasta que la tinta desaparecía por completo de la matriz. En ocasiones se llaman también imágenes residuales. El resultado obtenido en esas hojas eran unas imágenes veladas (llamadas maculaturas en referencia a las manchas que producían), atmosféricas, etéreas, pero que no debemos olvidar que generalmente estaban creadas a partir de planchas xilográficas o de huecograbado en metal. WISNESKI, K. Op. cit. pp. 18 y 19.

²⁵ Según nos indica J. Moser determinados artistas que se dedican a la creación de monotipos con máquinas de impresión offset, debido a la precisión de estas y a la poca cantidad de tinta que requieren, en ocasiones pueden llegar a sacar hasta 5 impresiones de la misma imagen, eso sí todas ellas, aunque de modo muy sutil, diferentes entre sí. Con los métodos tradicionales es difícil lograr más de tres pruebas de un mismo entintado. MOSER, J. Op. cit. p. 3.

lo ideal respecto a la edición. En la teoría este hecho solo se logra con las modernas impresiones mecánicas, aunque las manuales generalmente resultan efectivas al ojo y muy adecuadas artísticamente. Sin la referencias de la huella de la matriz se haría muy difícil la multiplicación exacta de las imágenes, aspecto principal en la edición de una matriz grabada. De este modo en cualquier otra técnica gráfica el hecho de imprimir una imagen es un proceso más o menos complicado, pero que sigue unos pasos sencillos y fácilmente repetibles para cualquiera que tenga ciertos conocimientos de estampación. Precisamente esta es la base de la obra reproducible, la aplicación de



A la izquierda G. B. CASTIGLIONE, “*David with the head of Goliath*”, circa 1650, Monotipo, primera impresión, 37,1 x 25,4 cm. Pinacoteca Tosio-Martinengo, Brescia. A la derecha G. B. CASTIGLIONE, “*David with the head of Goliath*”, circa 1650, Monotipo, segunda impresión, 34,8 x 24,8 cm. National Gallery of Art, Washington. Ambas imágenes tomadas de E. HAYTER, C., 2007.

tinta es repetitiva y constante en cada prueba. A la hora de crear monotipos la tinta se deposita o se sustrae de una superficie lisa, de modo que resulta complicado lograr el tono adecuado y trabajar con la cantidad de tinta precisa para que al ejercer la presión la tinta no estalle y manche toda la imagen. Tampoco debe ser escasa ya que no lograría dar el matiz tonal deseado. En principio se requiere cierta habilidad técnica para conseguir pintar y pensar en términos de impresión logrando el resultado esperado. Por esto muchos artistas en ocasiones han sacado segundas pruebas, los *ghost* a los que nos referimos, ya que en ocasiones una primera prueba está demasiado entintada y la segunda, más velada, fantasmagórica y atmosférica, con cierto carácter enigmático y metafísico, puede ser más interesante. Si no ya como resultado final, sí como base para un posterior trabajo a mano o una segunda impresión expandiendo las posibilidades

plásticas del medio y enriqueciendo el resultado²⁶. Este es uno de los fines más comunes de estas estampaciones, servir como paso intermedio para lograr nuevas metas, como en el caso de las contrapruebas que veremos más adelante.

El *cognate* (en castellano cognado) es un término que en ocasiones se usa de manera equivalente al de *ghost*, hace referencia a una relación de parecido pero con reconocidas diferencias. Según su definición el término viene a designar a las “palabras que tienen un significado diferente pero se escriben de un modo muy parecido en dos lenguas distintas”²⁷. Es decir, las palabras que guardan una raíz común pero han evolucionado de manera diferente semánticamente en cada lengua. Está clara la relación de equivalencia que guardan estas palabras respecto a los conceptos de monotipo y ‘reimpresión’ de monotipos que estamos analizando.

No obstante en la impresión de este tipo de imágenes el artista puede jugar con la presión reduciéndola en la primera estampación y aumentándola en la segunda, de forma que podemos variar la transferencia de tinta de la matriz al papel ‘igualando’ el acabado de las dos imágenes. El efecto de cercanía que podemos lograr con la reproducción mecánica es solo una apariencia, ya que jamás habrá un proceso de reproducción por precisos que seamos en el aporte de tinta y la valoración de la presión. Dos pruebas desarrolladas con este medio, por semejantes que sean, no llegarán jamás a ser idénticas o a guardar la estrecha relación que se manifiesta en las verdaderas técnicas de reproducción.

Si para igualar los efectos de tono logrados en la primera prueba le añadiésemos tinta a la segunda comenzaríamos de nuevo el proceso. Esto puede ser muy interesante y es uno de los valores del monotipo que más pueden reforzar la idea de su uso como procedimiento creativo en términos de serie, pero está muy lejos del concepto de reproducción. Sería un modo interesante de trabajar desde un nuevo enfoque en la multiplicación de imágenes sobre un mismo referente. El monotipo potencia las posibilidades del proceso de creación desde la perspectiva del trabajo seriado, diferente en cada resultado. Trabajar una misma imagen sin un resultado repetitivo, es decir, en lugar de multiplicarla mecánicamente, variar cada obra con el esquema de la última estampa realizada para comenzar la siguiente.

En definitiva puede decirse que salvo por un interés de carácter práctico o por buscar diferentes resultados en una imagen, el estampado residual que supone el *ghost* debe ser entendido más como la creación de una nueva imagen que como un intento de hacer reproducible el monotipo.

²⁶ A este respecto hay que citar a los numerosos monotipos que Degas realizó en esta línea. El artista siguió trabajando las segundas impresiones al pastel, en su mayoría de monotipos sustractivos, de modo que no solo aportaba matices a la imagen en blanco y negro, sino que rompía su naturaleza plástica con el color y una materia de diversa constitución, propiedades y resultados gráficos a la de la tinta impresa. JANIS, E. P. “*Degas Monotypes, Essay, Catalogue and Checklist*”; Fogg Art Museum; Harvard University, 1968. p. 27.

²⁷ R. A. E. “*Diccionario de la lengua española*”, 22ª Edición. Madrid, España, 2001.

2. 6. El concepto de contrapueba

Según la definición que nos da el *Diccionario del Dibujo y la Estampa* de la contrapueba, esta sería la:

Estampa obtenida a partir de otra cuando la tinta de esta se encuentra todavía fresca. El paso de la imagen de un papel a otro se realiza poniendo en contacto la cara entintada de la estampa con cualquiera de las dos caras de la hoja que va a recibir la imagen y sometiendo ambas a la acción de un tórculo o una prensa. El asunto de la contrapueba resulta invertido respecto a su modelo original, lo que implica, en definitiva, que el sentido de la imagen de la contrapueba y de la matriz de estampación coinciden. Esta peculiaridad permite al artista gráfico servirse de ella para controlar el trabajo sobre la matriz, por lo que, en realidad, casi todas las contrapuebas pueden ser consideradas pruebas de estado²⁸.

La contrapueba es, por lo tanto, una técnica nacida para vencer las dificultades técnicas que entraña trabajar con imágenes invertidas. También se emplea en pintura para limpiar las superficies demasiado empastadas con el fin de poder seguir trabajándolas de manera cómoda. En cualquier caso la finalidad perseguida suele ser la de *mejorar las condiciones de trabajo* de la obra que se está realizando. En la contrapueba tiene un peso fundamental su carácter de recurso procedimental mediante el que facilitar el trabajo, más que el de ser un fin en sí misma. Esto no significa que los resultados logrados no puedan ser absolutamente válidos desde un punto de vista artístico.

En lo que respecta a las estampas, debido al proceso por el cual la tinta se transfiere de una superficie a otra, el resultado obtenido es una composición invertida de izquierda a derecha. Es un ejercicio muy útil por ejemplo en el caso de los grabados con un dibujo muy detallado, o en el de los retratos, en los que la inversión de la imagen puede dificultar la consecución del parecido físico del retratado. Las contrapuebas supusieron un ejercicio muy práctico durante el siglo XVI, y desde entonces para todo artista que quisiera dar pasos más seguros en el proceso de creación de imágenes.

Para que el resultado sea satisfactorio, hemos de tener en cuenta que la tinta de la imagen que queremos pasar de un papel a otro ha de estar húmeda aún, y que el papel en el que haremos la nueva impresión debe estar, preferentemente, también húmedo. Con esto facilitamos la absorción y transferencia de la tinta. Obtendremos así una prueba sin demasiado contraste y con tonos más bajos que el original, ya que la tinta de la matriz se ha de repartir entre ambas estampaciones. Como vemos la transferencia en sí de un papel a otro es bastante parecida al principio aquí defendido para crear un monotipo, ya que no hay huella. Se trata de una imagen creada a base de disponer tinta en una superficie y transferirla a otra. La cuestión es que necesitamos un grabado y una matriz reproducible de la que partir que crear la primera imagen, con lo cual no deja de ser un proceso secundario. La contrapueba se centra en transferir la imagen para seguir trabajando en la matriz. Esta es una de las diferencias respecto al monotipo, ya que es una imagen creada a fin de ser un puente que ayude a lograr otras metas. Esto sin duda va a influir en el resultado porque determinará nuestro acercamiento a la técnica y su

²⁸ BLAS, J.; CIRUELOS, A. y BARRENA, C. Op. cit.

uso, lo cual no quita que pueda ser plenamente satisfactorio en términos plásticos y le demos a la contraprueba el valor de obra final.

En pintura la contraprueba es también un ejercicio muy común entre los artistas para facilitarse el trabajo, pero tiene otras finalidades que le hacen ser un tanto diferente. Las contrapruebas en pintura generalmente consisten en emplear un papel o cualquier otra superficie -absorbente por razones prácticas- y mediante la presión sobre la pintura fresca, retirar parte de la misma, que de este modo se deposita en el papel y facilita al pintor seguir trabajando²⁹. Hay artistas que pueden considerar la contraprueba como un recurso procedimental, pero puede haber otros que lo consideren como un fin en sí mismo dependiendo de su modo de trabajar, pues hay quienes se pueden interesar más por la pintura que se acaba de desprender del lienzo que de aquella que queda en él. Este hecho lo ejemplifica a la perfección Willem de Kooning, un pintor que por las cualidades plásticas de su obra es fácil entender que empleara la contraprueba como



WILLIEM DE KOONING, "Two women", 1964, Contraprueba. Imagen tomada de E. HAYTER, C., 2007.

recurso. De Kooning veía en ellas un método interesante a través del cual reconducir su pintura de modo práctico, a la vez que establecía nuevas posibilidades creativas y conceptuales en su obra, pues podrían considerarse 'pruebas de estado' de sus pinturas³⁰. Pero él no entiende la contraprueba como un monotipo, como hacen algunos artistas,

²⁹ Según Frederick Palmer, este método también se conoce con la voz inglesa de 'tonking' en referencia al pintor inglés Henry Tonks (1862-1937), que parece ser el primero que lo empleó para facilitarse el trabajo después de haber cargado el lienzo de pintura en exceso, o al menos el primero del que se tiene conocimiento documentado, ya que un ejercicio tan práctico, lógico y sencillo es fácil que se usara mucho tiempo atrás aunque no haya referencias documentales. PALMER, F. "Introducing monoprints", Drake Publishers Inc. New York, 1975. p. 9.

³⁰ WISNESKI, K. Op. cit. p. 58.

y es esta una vez más la diferencia entre ambas técnicas, la finalidad, la intención en el proceso por el que la obra es concebida. Aparte de este sentido práctico en su trabajo de taller, para este artista, las contrapruebas suponían una especie de diario o informe de los distintos pasos seguidos en la consecución de una obra. A través de los distintos estampados que sacaba podía ver el camino trazado día a día, lo cual confiere al proceso creativo una carga conceptual muy interesante. La contraprueba es un medio a través del cual descargar la pintura del lienzo pero el interés no deja de centrarse en la creación del lienzo, o como mucho en las posibilidades conceptuales de esta acción, más que individualmente en la impresión obtenida³¹. Por ello podemos decir que para él son contrapruebas y no estarían dentro de la definición de monotipo que defiende esta investigación. Aunque técnicamente sea lo mismo, es la intención del autor lo que desplaza el ejercicio al terreno de la contraprueba más que al del monotipo.

Las contrapruebas eran bastante comunes en las academias de París durante el cambio de siglo, por lo práctico y espontáneo del medio cuando se había de tener un esquema de un modelo que cambiaba de pose cada semana sin tener el ejercicio suficientemente acabado. Eran, en este entorno, consideradas como esquemas, no como obras finales –salvo por los artistas más románticos–, por lo que no eran aceptadas en los salones de exposición, al contrario que el monotipo³².

Desde el punto de vista de la transferencia de tinta de una superficie a otra, es decir desde la naturaleza de la impresión, el monotipo y este tipo de contraprueba ‘pictórica’ son exactamente iguales el uno a la otra. Las contrapruebas, al ser también impresiones planográficas ofrecen un resultado plástico exactamente igual al del monotipo en lo que se refiere a su apariencia como manchas.

En algunos casos será sencillo encontrar las diferencias entre ambos conceptos, mientras que en otros como vemos se mezclan. La amplitud de posibilidades del monotipo hace que también en este terreno sus límites sean demasiado ambiguos. Por esta razón en determinadas ocasiones si queremos distinguir entre una y otra técnica habremos de recurrir al modo en que ambas fueron creadas, o más concretamente al concepto o la intención que se esconde tras su práctica. Es por lo tanto una cuestión de carácter teórico más que práctico, estableciendo solo desde esta óptica las diferencias entre un medio y otro.

2. 7. El concepto de impresión coloreada a mano

Tradicionalmente las estampas han tenido una mayor relación con el blanco y negro que con el color. Esto se debía en un principio a dificultades técnicas y necesidades comunicativas que propiciaban una simplificación formal para establecer una comunicación más sintética, sencilla y fluida. El blanco y negro siempre ha estado ligado a la edición de libros ya que se revela como el contraste más elevado posible entre forma y fondo y de este modo facilita la comunicación directa³³. De ese

³¹ Para ampliar información ver *ibid.* pp. 58-59.

³² MOSER, J. “*Singular impressions. The monotype in America*”; National Museum of American Art by Smithsonian Institution Press; Washington; 1997. pp. 19 y 20.

³³ MARTINEZ MORO, J. “*Un ensayo sobre grabado (A finales del siglo XX)*”; Ed. Creática, Santander

ejercicio, que se produce mediante la síntesis de forma y color, surgen imágenes con un mayor poder de evocación, ya que estas actúan como reflejo de una realidad que el observador está más obligado a completar, pero que por su carácter esquemático logran una interacción más directa. Puede afirmarse que el blanco y negro de los grabados tradicionales funcionaba a la perfección dentro de los parámetros de comunicación y sugestión en que se movía la imagen impresa en aquellos tiempos, pero como se pudo comprobar unos años después la necesidad de una mayor mimesis de la realidad para representar determinadas imágenes hizo necesaria la entrada en juego del color³⁴. Hoy en día parece que aquella necesidad de síntesis propia del blanco y negro se mantiene en muchos casos pese a las posibilidades de color que se han alcanzado a través de los logros técnicos de los últimos siglos.

No obstante, pese a lo interesante de esta reducción de información para dinamizar la comunicación en determinados casos, una de las infatigables luchas del hombre artista del pasado era la necesidad de representar con toda fidelidad la realidad, también dentro del terreno de las artes de la reproducción. En el ámbito de la comunicación, muy ligado al nacimiento de las artes gráficas, había que lograrlo además mediante la mayor síntesis técnica posible para mejorar las posibilidades de difusión de las imágenes. Hasta bien entrado el siglo XVIII no se descubren técnicas como la aguatinta o la litografía, que permiten un uso pleno del color en la estampa con un verdadero alcance práctico. Pero aún así exigían una asimilación técnica para que los grabadores, artistas y técnicos de la época les sacasen el mayor partido artístico o pudiesen adaptarlas a nivel industrial en el terreno de la comunicación. Previamente a la llegada de la fotografía, que encajaba a la perfección con las necesidades comunicativas a las que aquí nos referimos, solo se contaba con el trabajo manual de los artistas. Esto, unido con la llegada de diferentes modos de entender la edición de imágenes, dio pie a que en un determinado momento de la historia, y ante la falta de procedimientos mecánicos a través de los cuales obtener el color, la creación de imágenes a color se hiciera a partir de estampas en blanco y negro. De este modo se producía una comunicación menos evocadora, pero se alcanzaba un mayor grado de igualdad con lo representado con un notable ahorro de tiempo.

Esta fue una corriente muy común que llevó a colorear a mano las estampas en blanco y negro una vez que habían sido impresas. Esta práctica se puso de moda sobre todo en Inglaterra en el siglo XVIII. De este modo a la vez se le daba a la estampa un cierto carácter único, se le aportaba también una gama cromática que la destacaba de lo convencional y la revalorizaba acercándolas al concepto de *belle epreuve*³⁵. Estos fueron sus dos objetivos principales. Había muchos artistas que se dedicaban a colorear a mano, a *iluminar*, como se suele denominar, generalmente con acuarelas, mientras que otros tenían a un séquito de artistas que se dedicaban solo a dar color a

1998. pp. 110 y siguientes.

³⁴ *Ibid.*

³⁵ Las *belles epreuves* podían definirse como las primeras estampas que se obtenían de una matriz y que atendían perfectamente a los conceptos de belleza de la época. Las primeras copias de una matriz siempre recogen mejor los detalles debido a que tras las distintas impresiones la imagen se va desgastando. En ellas se ponía especial atención en el acabado y en los detalles (márgenes, tipo de papel, entintado, etc.) según lo que en el momento los mejores impresores de la época consideraban ejemplar. Se intentaba de esta forma hacer una cierta separación en el valor de este tipo de estampas y aquellas del grabado convencional de “reproducción mecánica”.

las estampas³⁶. En este procedimiento vemos un nexo de unión con algunas de las ya comentadas *monoimpresiones*, ya que una vez que la estampa se había transferido, se trabajaba el color sobre ella de modo directo. No obstante su carácter es diferente al de las *monoimpresiones*, ya que las impresiones coloreadas a mano por encima de las limitaciones del procedimiento, lo que pretendían era alcanzar resultados semejantes en la edición. La finalidad era que el color aplicado a mano fuera lo más parecido posible en todas las copias, de manera que manualmente se imitase la uniformidad de las ediciones en blanco y negro. Es decir, no trataban de hacer imágenes únicas propiamente dichas, sino que si estas imágenes eran únicas era por la imposibilidad de colorearlas todas exactamente igual, ya que pese a la profesionalización de quienes realizaban esta labor, era generalmente muy difícil lograr dos pruebas exactamente iguales. Por lo tanto la diferencia respecto a las *monoimpresiones* es que estas suelen ser únicas en sí mismas, mientras que las estampas coloreadas a mano eran parte de una edición –muchas imágenes ‘iguales’– de un determinado número de copias con un fin especial.



THOMAS ROWLANDSON,
“*Billingsgate Market*”, fecha desconocida, Impresión coloreada a mano, 26 x 32,5 cm. Museum of Fine Art, Boston. Imagen tomada de WISNESKI K., 1995.

Las estampas coloreadas a mano aportaban un enriquecimiento interesante del tono y la gama cromática, pero en ocasiones se llevaban a cabo sin la presencia, o al menos la dirección, del artista que creó la imagen. Por este motivo su calidad o el entendimiento que hacían de las mismas los encargados de colorearlas a veces no era el más adecuado. La aplicación del color se hacía cuando la tinta estaba ya seca, para que la mezcla de tintas y color no estropease la imagen. J. Gillray y T. Rowlandson en Inglaterra fueron dos de los artistas que más trabajaron la técnica, muy unida por cierto con las imágenes satíricas³⁷.

³⁶ Para ampliar información consultar WISNESKI, K. Op. cit. pp. 17- 18.

³⁷ *Ibíd.*

CAPÍTULO 3

VANGUARDIA
DEL ARTE



"Vanguardia del arte", monotipo trazado

3. Diferentes recursos para la creación de imágenes a través del monotipo

3. 1. Introducción

Esta investigación, apenas emprendida, se articula desde dos vertientes, la teórica y la práctica. La parte teórica está un poco más clara desde la breve explicación con la que definíamos al monotipo en los primeros capítulos. Nuestra interpretación de la práctica está aún por exponer, pero se desarrollará en los sucesivos apartados. A continuación trataremos de perfilar poco a poco de un modo más específico las bases técnicas que definen su realización. Para no limitar sus posibilidades y ser más justos con lo que es en sí el medio, trataremos de no restringir a una sola dirección el modo de entender su práctica³⁸.

³⁸ Podemos decir que G. B. Castiglione es el artista que lo usó por vez primera, pero es evidente que de los muchos artistas que posteriormente lo han empleado la mayoría no lo puso en práctica sobre la base de la experiencia del artista italiano. Está claro que el monotipo se reinventa en manos de cada persona que lo usa, ya que en la mayoría de los casos su empleo surge más de las inquietudes de todo tipo que pueden asaltar a cualquiera a la hora de crear, que de un interés consciente. Son muchos los ejemplos de artistas que han llegado a practicarlo sin saber que tenía unas determinadas características que alguien antes que ellos había descubierto. MOSER, J. Op. cit. p. 11 y siguientes.

Es difícil definir en determinados casos con absoluta rotundidad lo que es un monotipo y lo que no puede considerarse como tal, eso lo acabamos de ver. Su naturaleza indeterminada, así como la mezcla de variedades que en él convergen, lo convierten en una técnica cercana a otras muchas formas de creación, tanto desde la impresión de imágenes como desde las técnicas directas. Ya tenemos más claras por lo tanto las principales diferencias entre el monotipo y algunas técnicas gráficas que en cierto modo ofrecen obras únicas. Por lo que poco a poco estamos encauzando el proyecto que nos ocupa para establecer una claridad que nos ayude a comprender mejor la técnica. Tras analizar el concepto de monotipo y lo que se puede o no considerar como tal, vamos a describir ahora los tres procedimientos que habitualmente se usan dentro del medio.

Las mayores barreras que han dificultado a lo largo de la historia, y aún hoy en día, la creación de imágenes impresas por parte de los artistas ha sido la naturaleza técnica que siempre rodeó al arte gráfico. Son muchos los puntos en que estos medios de creación de imágenes ahogan las acostumbradas libertades de los artistas con innumerables obligaciones técnicas y procedimentales. Hoy en día la mayoría de personas que se dedican al arte han practicado el 'grabado', pero muchos no lo entienden como una posibilidad práctica por la importancia de la técnica. A veces existen demasiados pasos a seguir hasta lograr una imagen que por otro lado siempre deja una puerta abierta al fracaso. Todo esto unido al uso de innumerables términos para referirse a útiles o materiales de trabajo suele ahuyentar a muchos artistas³⁹. La popularización de las artes gráficas siempre ha luchado contra este fantasma, en algunos casos real y en otros falso. Si un artista ajeno al mundo de las artes impresas puede obtener imágenes trabajando desde la metodología de la pintura o el dibujo tendrá una rápida familiaridad con el medio, el monotipo nos ofrece esa posibilidad.

Un principio destacable del uso artístico de las artes impresas es que cuando uno lleva a cabo este tipo de obras, ha de tener en cuenta la *inversión de la imagen* producida al estampar, dado que sin duda va a influir en el resultado final. Esta inversión del resultado afecta a la mayoría de las técnicas de estampación y, cómo no, a casi todos los procedimientos para crear monotipos que más adelante desarrollaremos. Pero lejos de ser un inconveniente puede actuar como una ayuda si es bien entendida, puede ser una 'puerta de salida' de la obra. Mediante ella podemos observar el resultado obtenido como algo extraño, como algo que pese a ser propio, tras un primer análisis cuesta identificar y se puede examinar con la distancia oportuna. Esto nos puede facilitar el progreso a través de una mejor capacidad de análisis del trabajo realizado. Si se sabe impulsar es uno de los aspectos más particulares e interesantes de los procesos de creación en el arte gráfico. También nos obliga a realizar un peculiar y necesario ejercicio mental para organizar los pasos a dar en la creación de la obra.

Por otro lado, los registros gráficos del monotipo van desde la línea hasta la mancha, llevando ambas a límites que otras técnicas pueden llegar a igualar, pero no desde una variedad de registros, libertades y posibilidades tan grande. Lo indirecto del proceso ofrece aquí su fruto mediante infinidad de caminos y recursos que, llevados al papel, adquieren una unidad y una solidez formal muy atractiva. Esta es otra de las claves de las obras estampadas a diferencia de las técnicas directas. En el juego de formas y materia de cualquier obra directa tenemos unos grafismos que pueden ser muy

³⁹ MARTINEZ MORO, J. Op. cit. p. 21 y siguientes.

diferentes en cuanto a la naturaleza de sus materiales y el uso particular que de ellos se haga sobre la superficie de la obra. Sin embargo, cuando en las artes gráficas creamos la imagen, incluso con diferentes y variadas técnicas, y la entintamos para trasladarla al papel y que se revele ante nosotros la 'obra final', una vez que la tinta se imprime, los grafismos se interrelacionan de manera más sólida, funcionando como conjunto y ganando en este sentido mucha fuerza como 'unidad estética'. Esto se debe a que tras la impresión *se unifica la superficie* y las formas establecen unas relaciones más armónicas e igualitarias. La homogeneidad que le otorga a la superficie el hecho de aplicar una capa uniforme de tinta mediante la presión y el estampado, hace de la obra un área regulada por las mismas condiciones -materialmente hablando- en la que la tinta, dispuesta en mayor o menor cantidad, con más o menos volumen, impera sobre los detalles de la estampa en todos sus puntos. La tinta es el elemento unificador, que a modo de filtro armoniza y regula los efectos de la luz sobre la superficie de la estampa. Incluso cuando se mezclen varias técnicas este efecto del que hablamos está presente por encima de lo que se manifestaría en cualquier obra no impresa. Evidentemente esto alcanzará un desarrollo u otro en consonancia con las facultades artísticas de cada imagen concreta, pero siempre está presente en la imagen impresa, por lo que en el monotipo también hemos de tenerlo en cuenta.

En el monotipo también es muy palpable ese diálogo entre las acciones a la hora de trabajar y las reacciones en respuesta a lo que la técnica ofrece por sus cualidades⁴⁰. Necesitamos un cierto conocimiento de la técnica, del comportamiento de la materia durante los particulares procesos para llevarla a su soporte definitivo, así como de todos los detalles que en última instancia entran en juego. Pero cuando realizamos la estampación de la imagen en ninguna otra técnica gráfica impresa obtenemos la recompensa de un modo tan directo y cercano. En base a todos estos escasos requerimientos hemos de adaptar nuestras necesidades al proceso y el proceso a nuestras necesidades para lograr resultados más satisfactorios.

La realización de monotypes es una técnica gráfica tan libre que sería absurdo intentar determinar un único procedimiento a seguir. Con puntualizar de un modo general las bases sobre las que se sustenta el proceso es suficiente si no queremos ser partidistas o ahogar las posibilidades del medio. Del mismo modo los materiales más comunes para una persona pueden ser complicados o poco apropiados en las búsquedas de otra. Creemos que el trabajo de cada artista determinará en cada caso cuales son los materiales y procedimientos más adecuados. Hemos de saber que, como cuando nos encaminamos a realizar una pintura o un dibujo, los útiles más comunes nos ofrecen unos resultados que pueden o no adecuarse a nuestras búsquedas, pero son un buen punto de partida. En las primeras experiencias aseguran un resultado sin complicar demasiado el proceso. Pero el hecho de experimentar con la materia así como con las herramientas nos abrirá las puertas en la medida en que nos liberemos de lo común hacia una forma más particular de trabajar.

Quizá por su extraña naturaleza no es solo un medio para lograr obras estampadas de gran libertad técnica, sino que nos permite propuestas absolutamente diferentes en cada obra. No se le puede encorsetar dentro del mundo de la estampación,

⁴⁰ *Ibid.*

tampoco del de la pintura ni en el dibujo, pero desde estas disciplinas se puede plantear su práctica.

3. 2. El monotipo por adición

Por lo general este método, es junto a la manera *sustractiva*, el procedimiento más conocido. Digamos que cuando nos referimos a la técnica, por la idea que se tiene de esta, la mayoría de la gente piensa en este procedimiento. Por el hecho en sí de 'pintar' directamente sobre la superficie plana que servirá de soporte para crear la imagen sus resultados son muy pictóricos⁴¹.

El proceso en sí consiste en aplicar la tinta sobre un soporte liso, como puede ser el cobre, el cinc, el acetato, el cristal, etc. mediante cualquier herramienta, ya sea una espátula, rodillo, pincel, etc. para más tarde proceder de manera común a su estampación. Sobre esta explicación entran en juego numerosos factores que pueden simplificarlo o hacer que el proceso se complique.

Si dejamos que la materia empleada se seque antes de dar una nueva capa, esta ya no se transferirá al soporte en el que se pretenda imprimir la imagen. Cuando trabajamos la imagen la pintura debe estar fresca, pues sus cualidades físicas de adherencia se manifiestan solo en este estado y así va a permitir la posterior estampación. En la pintura muchas veces se acostumbra a trabajar la imagen sobre una capa de materia seca para obtener una superposición tonal determinada. Esto, en cierto modo, no es posible en el monotipo, no al menos con una tinta seca, y es una de las razones que le dan frescura. Por supuesto hemos de valorar que en el soporte final podemos trabajar superponiendo capas de pintura húmeda sobre otras ya secas, por lo que si queremos lograr estos efectos podemos reimprimir una imagen tantas veces como queramos o nos permita el soporte. Al no poder trabajar una imagen durante largo tiempo estamos obligados a afrontar con un mayor desenfado la creación, lo que modifica nuestro acercamiento a la obra y el modo de lograr las metas que nos planteemos. Emplear tinta calcográfica u óleo, que suele ser lo habitual, posibilita borrar y volver a empezar el total de la imagen o las partes que nos interesen, porque las pinturas oleosas retardan el secado manteniéndolo en unos tiempos largos que facilitarán el proceso⁴².

Por lo general se recomienda una pintura o una tinta a la que se le haya añadido un disolvente o algún aceite que permita su uso de un modo más diluido. Así podremos trabajar los medios tonos con mayor facilidad y alargar su número considerablemente y con menor esfuerzo. Mientras que para aquellas zonas que se reserven los negros es conveniente una tinta o pintura más densa, de manera que nos resulte más sencillo

⁴¹ MAZUR, M. "Monotype: an artist's view". En: WELSH R., S.; PARRY J., E.; STERN S., B.; W. KIEHL, D.; IVES, C. y MAZUR, M. "The painterly print: monotypes from the Seventeenth to the Twentieth Century"; Metropolitan Museum of Art; 1989. p. 55 y siguientes.

⁴² Desde la época en la que Edgar Degas, junto a los artistas del momento, comienza a emplear el óleo este pasa a ser, por sus cualidades, el material más manejado a la hora de realizar monotypes. Aún así, todo tipo de tintas oleosas o al agua pueden ser empleadas teniendo en cuenta, para su buen aprovechamiento, las características de cada una de ellas y sus condiciones de secado.

lograr el tono apropiado⁴³. No obstante se puede emplear cualquier tinta o pintura que tiña el papel con ciertas garantías. Una vez obtenida la imagen sobre el soporte elegido se procede a estampar mediante los procesos habituales, ya sea a través de un tórculo o bien de un *baren*⁴⁴ o una cuchara de madera que permiten el estampado manual. Lógicamente la estampación manual en este caso disminuye la uniformidad, ya que no se aplica la presión de igual modo por todo el papel.

Los ‘aspectos negativos’ de esta técnica giran en torno a la dificultad de emprender su práctica desde una perspectiva que permita obtener buenos resultados sin que esto sea una cuestión de azar. Es sin duda uno de los pasos fundamentales en la creación de monotipos ya que en un principio solo la experiencia y la habilidad en el cálculo de las cantidades de tinta pueden decirnos la dosis de la misma que tendremos que emplear para obtener una imagen. Será más complicado en aquellas en las que los tonos medios y claros se reflejen con más matices, así como cuando los negros sean potentes y quieran ser transferidos con toda su intensidad. Por esto la elaboración de monotipos es en ocasiones exasperante y exige unas capacidades técnicas para la valoración de todos estos aspectos, ya que pueden llevar adelante la obtención de buenas impresiones o resultados deslucidos.



CAMILLE PISSARRO, “Paysannes sur l’herbe”, 1985, Monotipo, 12’8 x 17’9 cm. California Palace of the Legion of Honour, San Francisco. Imagen tomada de E. HAYTER, C., 2007.

Otra cuestión fundamental es valorar la incidencia que va a tener la presión en la transferencia de la materia depositada en el soporte, ya que es la clave fundamental para tener éxito. Al encontrarnos con una mezcla entre la pintura, con sus cualidades matéricas tan importantes, y la impresión, con sus procedimientos tan específicos, a veces parece difícil que converjan en un punto sin que ambas se entorpezcan mutuamente.

⁴³ MAZUR, M. Op. cit. p. 55 y siguientes.

⁴⁴ El baren es un:

Objeto duro elaborado a base de fibras vegetales – hojas de bambú – con el que se frota el papel contra el taco entintado en la estampación en relieve. Este sistema de frotamiento con baren o con cualquier instrumento duro – una simple cuchara, por ejemplo – constituye una alternativa a la estampación por prensado y puede considerarse como el método más antiguo practicado en la obtención de estampas. El baren, cuyo plano de frotación es circular y ligeramente convexo procede de Asia oriental.

La estampación de una obra pensada en términos pictóricos puede hacer que sus cualidades físicas no se adecúen a la presión que se ejerce sobre ella, de modo que la materia estalle estropeando el resultado perseguido. Si por el contrario la tinta o la presión no son suficientes el estampado revelará una imagen velada, en ella el papel no recogerá el tono deseado en cada parte de la imagen. En otras palabras, al no ser la tinta o la pintura un elemento rígido la presión puede cambiar su disposición en el soporte.

El monotipo por adición puede darnos unos resultados muy ricos en cuanto a la valoración de volúmenes y sombras porque permite pasar del tono más luminoso al más profundo. Esto viene determinado por el uso libre de la tinta como único elemento que compone la imagen, no necesitamos más ingredientes por lo que su intensidad y poder de atracción es mucho mayor. La tinta pasa al papel, por lo que las características físicas, químicas y ópticas de este como soporte son determinantes a la hora de valorar los tonos de la imagen. Aparte de los aditivos que le pudiéramos añadir a la tinta, la transparencia de esta se realza o disminuye por la acción del papel de impresión⁴⁵.

Considerando todos los factores aquí señalados, así como otros comunes a todas las técnicas gráficas o de la propia pintura, podremos valorar todos los aspectos que intervienen o los que más influyen en el proceso creativo y así trabajar con mayor comodidad. En muchas ocasiones los prejuicios o los miedos con que nos acercamos a los diferentes procesos creativos nos limitan y condicionan ahogando nuestras capacidades y las del propio medio en sí. Siempre que tratemos de esforzarnos desde la reflexión podremos superar las dificultades en la búsqueda de resultados.

3.3. El monotipo por sustracción

El otro procedimiento más común a la hora de elaborar imágenes con esta técnica es la *manera sustractiva*. Si en el anterior apartado veíamos la técnica de creación que más unida estaba a la pintura entendida como método directo al aplicar la materia, en la que nos ocupa existe también cierto carácter pictórico, pero desde una aproximación diferente y más relacionada con aspectos compositivos. Esto se debe a que trabajaremos de los tonos más intensos y puros a los más claros. Restando materia compondremos las escenas de un modo más general, desde una idea de conjunto en la obra iremos obteniendo los detalles.

Mediante un rodillo se aplica a la superficie empleada como soporte una capa de tinta uniforme que servirá como base para la creación de las imágenes. Sobre esta superficie levantaremos la tinta en aquellas zonas en las que se deseen obtener luces y la dejaremos en las zonas más oscuras. Es una especie de 'manera negra directa' por así decirlo, con lo que podemos hacernos una idea de las capacidades plásticas que tienen estas imágenes.

Como en el proceso anterior, la creación de la imagen que se persigue se puede realizar mediante todo tipo de útiles de dibujo. El único momento que exige una cierta regulación es el del entintado de la plancha, ya que es conveniente que la tinta se reparta

⁴⁵ MARCOS BARBADO, A. "El monotipo, series en término de edición", Grabado y Edición, N° 21, (Nov.-Dic. 2009). p. 58.

por toda la superficie en una capa fina pero consistente que respete los tonos más profundos. Es aconsejable su aplicación uniforme con el fin de no distraer la atención por un fondo sucio y poco liso, siempre y cuando así lo deseemos. El resultado obtenido mediante este proceso es el de una imagen en negativo. Con pequeños toques de luz se acentúa más si cabe la luminosidad de los claros por contraste con los negros que les rodean. Los blancos parecen iluminarse con una fuerza mucho mayor por oposición con el tono general del fondo.

Este es el punto de partida y el uso más común de la técnica, pero cada cual más tarde puede variarlo dependiendo de sus necesidades o sus intenciones. No es en absoluto obligatorio realizar todos estos pasos al pie de la letra para obtener monotipos a partir de la sustracción de materia. Se puede dar una mancha que no sea uniforme y con ella variar los resultados a nuestro antojo, trabajar con diferentes útiles, añadir tinta, etc.



EUGENE HIGGINS, "*The tired Hack*", 1909, Monotipo, 37,9 x 28'8 cm. The Metropolitan Museum of Art, New York. Imagen tomada de WELSH R., S.; PARRY J., et al., 1989.

Su uso enfatiza las cualidades de las manchas planas, las cuales ofrecen la posibilidad de enriquecer la imagen a través de su oposición con la luz. En este caso el uso de la línea es más sencillo de realizar que en el monotipo por adición. Ahora trabajamos del tono a la luz, y por esta razón hemos de cambiar el registro de valores al componer la imagen. Pese a ser un modo absolutamente distinto está claro que seguimos haciendo monotipos. Se puede suponer que en este método los factores azarosos del proceso son menores, ya que el hecho de trabajar con una superficie de tinta más o menos plana puede facilitar en gran medida la obtención de resultados. En el momento en que la práctica de la técnica se hace habitual es fácil valorar la capa de tinta necesaria para obtener los tonos sobre los que aplicar la luz. Podemos lograr un buen tono de fondo y una vez que esté aplicado es más sencillo sacar luces sin excedernos en la carga de tinta.

Quizá lo dificultoso del procedimiento en este caso sea valorar convenientemente las luces por oposición a las sombras, y no perder matices por insistir demasiado, todo esto dependerá de la capa de tinta y del acabado uniforme o irregular del plano del

fondo. Si queremos un fondo liso sería preciso no tener que volver a entintar ninguna zona para respetar mejor esa uniformidad. Pese a la libertad de planteamientos lo más adecuado es sacar partido a la técnica desde las posibilidades de alto contraste entre luces y sombras. Se verán más favorecidas aquellas imágenes en las que se aproveche la luz dominante desde la oscuridad del fondo trabajando el conjunto en sentido claroscuro, por la propia naturaleza del proceso⁴⁶.

Es un ejercicio muy interesante para aprender a valorar la obra de manera global, sin perderse en los detalles. Permite trabajar de lo general a lo particular ya que el hecho de actuar con luz nos ofrece un dominio total sobre el tono, pudiendo cambiarlo en cualquier momento si, con un simple golpe de vista, apreciamos que no es el más idóneo. Es obligatorio recordar que todo esto depende del método de trabajo de cada cual a la hora de llevar a cabo la obra.

-El monotipo de viscosidades

Dentro de este apartado queremos reseñar un proceso de creación de monotipos basado en las diferentes viscosidades de la tinta. Este proceso se fundamenta en la relación de *atracción-repulsión* de las tintas que tienen una diferencia notable en sus respectivos grados de viscosidad.

Para realizarlo se deposita (preferentemente mediante rodillo, de ahí que lo incluyamos en este capítulo por su mayor relación con el monotipo sustractivo) una tinta con una determinada viscosidad sobre la que podemos trabajar sustrayendo e incluso aplicando más tinta. Una vez terminada la aplicación de esta tinta, aplicamos otra de una viscosidad notablemente diferente (hemos de saber que la tinta más fluida se deposita sobre la más viscosa fácilmente, mientras que al contrario la más viscosa atraería –en el rodillo– a la más fluida) lo que permite efectos muy interesantes en la suma de los tonos de las dos tintas. En este principio se basa el conocido método Hayter, que permite el entintado de una matriz con relieve mediante varias tintas estampadas de una sola vez.

Con el monotipo de diferentes viscosidades podemos superponer tintas jugando con las transparencias o incluso combinar superposición y yuxtaposición. Si antes de aplicar la segunda tinta sustraemos materia de la primera y dejamos la matriz limpia solo en algunas zonas (que solamente contendrán la segunda tinta aplicada) los efectos se multiplican. El juego de relaciones de tono y transparencia provocado por esta técnica es muy interesante y puede ser de gran utilidad en numerosas imágenes⁴⁷.

3. 4. El monotipo trazado

Por último pasamos a valorar el tercero de los métodos de creación de imágenes a través del monotipo, el *monotipo trazado*, que quizá sea el menos conocido de los tres

⁴⁶ MARCOS BARBADO, A. Op cit. p. 59.

⁴⁷ Podemos destacar a Joseph Zirker, Ron Pokrasso, Anita Hunt o Michael McCabe como algunos de los artistas que más han experimentado con esta técnica.

y el más complicado de relacionar en principio con la técnica. En los anteriores procedimientos se afronta la obra desde una práctica absolutamente pictórica, por el hecho de valorar las imágenes, por lo general, más a través de la mancha que de la línea. De este modo cobran más importancia el tono y la materia en la composición final. No cabe duda de que en el caso de que lo necesitemos en ellos podemos también recurrir a la línea, pero los mejores resultados se alcanzarán probablemente con un tratamiento más pictórico.

En el monotipo trazado vamos a valorar las imágenes desde una casi obligada traducción de las formas a líneas, se produce de este modo una diferencia fundamental con respecto a los dos métodos anteriores. El principal inconveniente del uso de manchas está en que la presión a través de la cual se realiza la transferencia de tinta resulta mucho más complicada y menos efectiva en zonas amplias. La presión se ejerce manualmente por obligación, por lo que el esfuerzo físico es mayor si hacemos manchas. Sin embargo cuando dibujamos líneas se registra con una gran sencillez el tono y la forma de las mismas. La calidad en la impresión manual es difícil de lograr en el caso de la mancha. De cualquier modo obtener buenos o malos resultados con la imagen final dependerá en gran medida de que sepamos adaptarnos a la técnica para sacarle mayor partido.

Vamos a ver los principales fundamentos en que se basa para hacernos una idea del proceso en sí. Para ello seguiremos las indicaciones que Paul Gauguin le daba en una carta de 1902 a Gustav Fayet en la que explica el método de forma bastante clara. Dice así:

Me tomo la libertad de enviarle dos bocetos sin valor; no es un regalo. Como mucho, un pensamiento de buen corazón. Pero creo que puede interesarle, como pintor, por el proceso que he usado para hacerlos, que es de una simplicidad infantil. Con un rodillo se cubre una hoja de papel ordinario con tinta de imprenta; después en otra hoja colocada encima, se dibuja lo que uno quiere, cuanto más duro y fino el lápiz (y el papel), más fina será la línea.

Es evidente. ¿Si se cubriera la hoja de papel con tinta litográfica, no sería este un modo rápido de litografiar? Vale la pena estudiar la cuestión.

Siempre me han horrorizado las artimañas necesarias para producir impresos; el papel se ensucia, los lápices no son nunca lo suficientemente duros, el tiempo que se pierde, etc.

Se me olvidó decirle que si las manchas del papel le molestan, lo único necesario es esperar hasta que la superficie de la tinta esté casi seca. Naturalmente esto depende del temperamento de cada uno.

Perdóneme, seguramente que lo que le estoy contando es un secreto de Pulcinella. Sin embargo nunca he visto que se usara. Terminó mi carta con prisa, porque, aunque nuestros correos necesitan mucho tiempo para llegar, por otra parte, cuando están aquí tienen una prisa inmensa en volver a marcharse.

Le saludo muy atentamente...

Carta de Gauguin a Gustave Fayet, Marzo de 1902⁴⁸.

⁴⁸ PRATHER, M. Y F. STUCKEY, C. "Paul Gauguin". Ed. Könemann, Köln, 1994. pp. 299-300.

El monotipo trazado no es ni más ni menos que esto que explica Gauguin, una transferencia de tinta a través de un soporte, un papel o cualquier superficie plana que permita la fácil aplicación de una capa de tinta mediante un rodillo a otro dispuesto encima y por razón de la presión ejercida con cualquier útil de dibujo en el reverso. Un lápiz es el elemento más habitual con el que ejercer la presión por su dureza, textura y la finura de su trazo. Por la presión del lápiz sobre el dorso del papel este último se pone en contacto con la superficie entintada recibiendo la tinta que se transfiere mediante la presión⁴⁹. Es quizá el procedimiento de estampación más práctico y sencillo que se puede llevar a cabo para lograr una imagen.

No es necesaria la utilización de tórculo alguno, por lo que su uso está al alcance de cualquiera sin necesidad de emplear grandes medios técnicos. El monotipo trazado permite limitar la presión que se ejerce para transferir la tinta a una superficie mínima, y así ahorrar esfuerzos. De este modo se traza una línea en el papel para la impresión semejante a la que traza el elemento o útil de dibujo empleado para crear la imagen. Normalmente son más adecuados los papeles finos para que la línea recoja con más definición y verosimilitud el trazo. Pero sobre la base de esta explicación técnica, como en los anteriores casos, cada artista podrá establecer las variantes oportunas para lograr resultados determinados.



PAUL GAUGUIN, “*L'Esprit veille*”, 1900, Monotipo trazado y su reverso donde se ve el dibujo a lápiz, 56'1 x 45'3 cm. Swiss Credit Bank, Zürich. Imagen tomada de S. FIELD, R., 1973.

También ahora la imagen gira en torno al uso de la tinta o su disposición en la superficie del soporte para estampar. En este caso el proceso previo a la realización de

⁴⁹ El depósito de tinta resultante en el soporte (matricial) es susceptible de ser usado para un monotipo sustractivo, ya que en el papel queda adherida la tinta por la presión y en el soporte se conforma una imagen mediante luces sobre el fondo. Puede resultar interesante trabajar en este recurso y una vez se tenga la imagen estampar con tórculo de manera común el residuo, ya que de este modo tendríamos dos imágenes, invertidas tonalmente, de un mismo monotipo.

la imagen se puede someter en cierto modo a unas leyes a través de las cuales asegurar resultados más efectivos. Las acciones de cada artista pueden pasar a un segundo plano en el momento de plantear la base sobre la que poder trabajar la técnica. Digamos que desde esta base común todo el abanico de posibilidades creativas se puede mantener y dependerá del uso específico que cada cual le dé. Al introducir un soporte en el que se aplica la tinta y fijar el papel de estampación sobre él, gran parte de la creatividad y de las posibilidades del medio se centran en el hecho en sí de ejercer la presión. Por otro lado el sistema de estampación es muy concreto y se basa en unas leyes que se pueden reglamentar con la única finalidad de mejorar los resultados. Estudiando sus características se puede perfeccionar el método de manera que sin limitar las opciones se facilite el uso de la técnica con cualquier intención creativa. Esto lo tendremos en cuenta para una de las propuestas que pretendemos desarrollar aquí. En los anteriores métodos esto no era tan sencillo de llevar a cabo, la simplificación de medios obligaba a no introducir demasiada reglamentación, ya que se podría interferir en el resultado artístico final y de este modo podríamos coartar las libertades creativas de cada artista y llevar el medio a un terreno de creación partidista y subjetivo.

3. 5. Consideraciones generales en torno a la creación de monotipos

En este apartado vamos a completar algunas matizaciones técnicas y plásticas importantes que nos ayudarán a entender mejor esta técnica y su extraña naturaleza. Por un lado nos encontramos con:

Aspectos conceptuales: El monotipo abre nuevos territorios en el campo de la gráfica al permitir una mayor mezcla de procesos desde el momento en que la imagen se crea. Materializar la idea es lo mismo en él que entintar la imagen, no existe diferencia entre el proceso creativo y el momento del entintado previo a la impresión. Ahora trabajamos en un nuevo territorio, que no es tan directo como el dibujo y la pintura, ni tan indirecto como las artes gráficas. Estamos en el punto intermedio entre ambas cosas. Entender esto nos puede ayudar a trabajar en mejores condiciones, o al menos siendo más consecuentes.

Con el monotipo no creamos desde la reproducción, sino desde nuevas formas de trabajar, y con ello sí se quiere, de entender lo múltiple. Al ahorrarnos toda esa serie de pasos posteriores a la creación de la imagen a través de los cuales fijamos en la matriz una huella, estamos cambiando las posibilidades del medio. Por ello afrontaremos la creación de estampas desde nuevas perspectivas, obligándonos a abandonar la idea de múltiple en favor de la experiencia plástica. En este sentido y como principal variación nos encontramos con la absoluta obligación de elaborar series sobre un punto de partida común más que ediciones de imágenes idénticas. El mundo de las artes gráficas siempre se ha distinguido por esta cualidad reproductiva, que en este caso el monotipo viene a replantear bajo la necesidad imperiosa de un cambio determinado por su naturaleza.

Muchos de los artistas que han trabajado la técnica se sienten atraídos por esta posibilidad de modificar una misma imagen a lo largo de toda una sesión de trabajo. Esto aporta a la estampación conceptos muy en la línea de aquellos que se comenzaron a valorar en el arte a partir de los años cincuenta, en los que era tan importante el

proceso en sí como el resultado obtenido⁵⁰. A otros artistas simplemente les atrae el hecho de trabajar la imagen y poder analizar la evolución que la misma ha sufrido mediante registros del proceso⁵¹. Para lo cual es muy importante llevar a cabo una estampación en cada paso dado. Esta aportación al CONCEPTO DE SERIE se debe al residuo de tinta que permanece en la plancha tras la impresión, y que sirve de recuerdo de la imagen impresa y punto de partida, susceptible de ser alterado, en la impresión futura.

Sin duda este tipo de procedimientos están muy en la línea de los pasos que la imagen impresa debe dar en su búsqueda de nuevos caminos de expresión, por lo que puede ser muy interesante valorar estos posibles recorridos. Está claro que el mundo de las artes gráficas necesita toda esta serie de replanteamientos, no solo por el hecho mismo de crear, sino por el proceso en sí, reflexionando y experimentando del mismo modo que han venido haciendo otras disciplinas en los últimos años.

Las pruebas estampadas en una segunda o tercera ocasión pueden ser muy útiles como estudios, que incluso luego se pueden completar con un acabado con otras técnicas o materiales⁵². Esto va a ensanchar las posibilidades de trabajo, ya que podemos continuar mezclando estampación y dibujo o pintura, collage, etc. Está claro que en cualquier técnica de las artes gráficas esto también se puede hacer, pero si lo hacemos con el residuo de un monotipo digamos que el esquema fijo y repetitivo no se mantiene, por lo que es más sencillo experimentar libremente.

Es el modo en que han procedido numerosos artistas y al que por ejemplo Degas dio tanta importancia. Algunos de sus más famosos pasteles tenían este tipo de imágenes debajo, a modo de primera capa, como estudios compositivos a los que luego añadiría el color⁵³. De hecho, a Degas, el monotipo no solo le aportó las posibilidades propias de un medio técnico nuevo para él, sino que enriqueció el carácter de mancha de su pintura al llevarla un paso por encima del dibujo que en sus comienzos tanto ahogaba su obra pictórica⁵⁴.

Este carácter híbrido que ya está presente en el concepto del monotipo se enriquece de este modo con diferentes aportaciones plásticas. Pero no solo eso, sino que además un nuevo mundo de posibilidades en el tratamiento de la imagen estampada se abre ante nosotros, ya que esta puede ser empleada como medio o como fin dependiendo de nuestras necesidades creativas. Esto solo se consigue de manera tan notable en el monotipo, ya que la stampa no pertenece a ninguna "raíz" común, es solo el fruto de un proceso momentáneo de creación⁵⁵.

⁵⁰ MARTINEZ MORO, J. Op. cit. p. 138 y siguientes.

⁵¹ OLIVEIRA, N. "The monotype: Printing as a process". The Tamarind Papers, Vol.13, 1990. p. 58.

⁵² WISNESKI, K. Op. cit. p. 18.

⁵³ Hecho este que se desconocía hasta que su obra fue analizada por su biógrafo P. A. Lemosine, y aún hoy algunos pasteles suscitan numerosas dudas. Ver JANIS, E. P. "Degas Monotype, Essay, Catalogue and Checklist". Fogg Art Museum; Harvard University, 1968.

⁵⁴ Para más información al respecto ver JANIS, E. P. "The Role of Monotype in the Working Method of Degas I"; *The Burlington Magazine*; Ene. 1967; N° 766, pp. 20-28. Y "The Role of Monotype in the Working Method of Degas II"; *The Burlington Magazine*; Feb., 1967; N° 767. pp. 71-81.

⁵⁵ Si un aguafuerte, por ejemplo, no nos gusta podemos seguir trabajando la matriz, pero si un monotipo no nos gusta es mucho más sencillo modificar la imagen porque esta no está grabada, por esto la libertad es mucho mayor.

En cuanto al CARÁCTER ÚNICO del monotipo, es evidente que va en contra de la naturaleza del grabado y las artes de la imprenta, nacidas con el propósito de poder ser multiplicadas. Las obras podían así acercarse a un mayor público y en cierto modo democratizar el arte, se huía del exclusivismo de la obra original en otras disciplinas o bien se buscaba el sentido práctico a la hora de multiplicar las copias de una obra. Esta multiplicación mecánica nace con la xilografía y la imprenta y encuentra poco a poco un desarrollo artístico con los primeros grabados que se hicieron en metal. Pero conceptualmente todos estos múltiples hacían referencia a una misma “idea única”, un modelo repetido, que dependiendo de las posibilidades de cada técnica gráfica podía ser copiada un determinado número de veces. Unas técnicas ofrecían la posibilidad de realizar más ejemplares que otras, pero todas compartían la idea de múltiple.

Sin embargo el monotipo va contra todo eso y propone un replanteamiento de la cuestión múltiple de la obra gráfica en un momento en el que el resto de las artes también están sufriendo importantes cambios. Su mayor o menor práctica en los talleres de impresión viene generalmente determinada por el gusto del momento por la estampa diferente o la potenciación de la obra única en detrimento de la múltiple o viceversa.

Hoy en día, tras muchos siglos de búsquedas y de pretensiones de autonomía no podemos seguir defendiendo el arte impreso como un mero sistema de reproducción de obras, de manera que esto sea su cualidad más destacable. Está claro que es una característica muy importante que ha contribuido enormemente a su desarrollo y a la que hay mucho que agradecerle aún hoy, pero hay muchas más peculiaridades en este tipo de obras. Se debe entender que las artes gráficas representan un modo de expresión muy particular debido, no solo a las cualidades estéticas comunes a las obras de este tipo, sino también a los caminos a través de los que estas cualidades se alcanzan. Como proceso, como medio, las obras impresas, en general, tienen unas capacidades únicas que se despliegan durante la *concepción*, *realización* y sobre todo la *impresión*, lo cual les confiere unas características también únicas como expresión artística. Esto no es nada nuevo, se descubrió en su origen y se revalorizó desde que la aparición de la fotografía obligó a replantearse la identidad de la imagen impresa.

A nuestro modo de ver estas son las cualidades más importantes que distinguen a una obra de arte en el ámbito de las artes gráficas. Por todo esto deberían estar por encima de cualquier romanticismo reproductivo como concepción clásica y práctica de la técnica. No debería ser excluyente de otras posibilidades que voluntariamente aboguen por modos de proceder fuera de la norma, ya que esto solo puede enriquecer una práctica plenamente artística de las artes gráficas. Más si cabe en el momento actual en el que premia sobre todo la mezcla de disciplinas y técnicas como reflejo de un compromiso con el momento actual del arte. Si las artes gráficas en el último siglo han pretendido abrir sus miras y contemplar la realidad en la que se desenvuelven adaptándose a ella y desatándose antiguos corsés, este debería ser el impulso que las mueva en un momento en el que los límites de los órdenes existentes se funden en pro de la expresión artística para alcanzar nuevas metas. Si quieren estar a la altura de otras disciplinas artísticas esta debería ser la manera de afrontar su papel en el arte actual.

Aspectos procedimentales: Nos referimos sobre todo al proceso directo e inmediato a través del que la imagen es llevada a cabo con esta técnica, lo cual se refiere a la no utilización de costosos pasos a seguir para fijar la imagen a la matriz. Este aspecto conlleva un ahorro de esfuerzos mientras que por otro lado acerca los procesos directos e indirectos constituyendo entre ellos una relación sinérgica en la que se suma lo más interesante de cada medio. Este es uno de los valores más importantes y peculiares del monotipo.

Atendiendo al origen etimológico del término *grabado* se puede afirmar que el monotipo no pertenece a las técnicas que bajo este calificativo se engloban, pues ‘*grabado*’ viene del griego “ $\gamma\rho\chi$ ’ $\phi\omega$, esculpir, rayar”⁵⁶. En cuanto al origen de la palabra se puede decir que grabar procede de la voz latina *cavare* que significa “cavar, producir una huella mediante la presión de un instrumento incisario sobre un cuerpo inflexible”⁵⁷. El monotipo se realiza sobre una superficie plana y la imagen se crea mediante la tinta, la cual no posee cualidades físicas de hueco o relieve en sí, y esto determina que no se pueda obtener más de una prueba de cada imagen como ya sabemos.

⁵⁶ Es muy interesante la reflexión que sobre grabado y arte gráfico se hace en el *Diccionario del Dibujo y la Estampa*. Nos gustaría por ello sumarnos a esta reflexión ya que creemos que es la forma más idónea de denominar todas estas técnicas aunque entendemos que en ocasiones, debido al uso común, puedan no establecerse diferencias entre grabado y arte gráfico. En su definición de arte gráfico este diccionario dice así:

[...]Si el artista incide en la matriz con instrumentos cortantes o por medio de la acción de un ácido mordiente, formando tallas, surcos, huecos, cortes... las técnicas de arte gráfico utilizadas reciben la denominación de grabado. No todo el arte gráfico es grabado. La litografía y la serigrafía, por ejemplo, permiten obtener estampas múltiples y exactamente repetibles, es decir, son manifestaciones de arte gráfico, pero en estas técnicas no se graba, no se incide sobre la matriz, de manera que no pueden incluirse dentro de la definición de grabado.

La utilización del término arte gráfico para referirse al conjunto de procedimientos empleados en la obtención de estampas, no está exenta de ciertas imprecisiones de carácter etimológico que conviene apuntar. Resulta habitual encontrar en muchos manuales de técnica e historia del arte el vocablo grabado identificando todos los aspectos relativos a la estampa, a cualquier tipología de estampa. Ya se ha comentado la incorrección de este uso, perpetuado por el hecho histórico de que hasta el siglo XIX los únicos procedimientos conocidos para obtener estampas eran procedimientos de grabado. Pero una vez admitidas sus limitaciones para aglutinar a todos los tipos de estampas y a las técnicas asociadas a dichas estampas, se hace necesaria la búsqueda de un significante totalizador. La solución propuesta es la expresión arte gráfico. Evidentemente, no hay duda de que la estampa es una manifestación artística de la misma entidad que una pintura o un dibujo, de los que, entre otros aspectos de índole estética, se diferencia por la condición de unicidad de estos. El problema se plantea, sin embargo, con el adjetivo gráfico. Etimológicamente su raíz se encuentra en el vocablo griego *grapho*, cuyo significado es el de línea, trazo. Teniendo en cuenta que el lenguaje de muchas estampas es la línea resultaría conceptualmente apropiada la expresión arte gráfico. Sin embargo, a partir de la segunda mitad del siglo XVIII, el artista gráfico emplea con mayor frecuencia procedimientos basados en la sintaxis de la mancha, es decir, técnicas de naturaleza pictórica. Por otra parte, una segunda acepción del vocablo griego hace referencia a la escritura y al dibujo. Es cierto que muchos dibujos están contruidos a partir de un lenguaje estrictamente lineal, de modo que parecería correcto definirlos como obras de arte gráfico. De hecho, son muchos los especialistas que utilizan la expresión arte gráfico para designar tanto a la estampa como al dibujo. No obstante, a pesar de las dificultades apuntadas y ante la inexistencia de una alternativa más idónea, admitimos la validez el [sic] significado propuesto.

BLAS, J.; CIRUELOS, A. y BARRENA, C. Op. cit.

⁵⁷ ESTEVE BOTEY, F. “*Historia del grabado*”, Ed. Clan Librería, Madrid, 1997. p. 11.

Dentro del procedimiento de creación de monotipos es muy importante el modo directo en que la imagen es engendrada. A diferencia de otras técnicas en las que se crea una imagen que se estampa posteriormente, con el monotipo trabajamos más directamente, de forma que se unen las dos partes en que generalmente se divide el método de creación de imágenes a través del grabado. La producción de la imagen por un lado y por otro la estampación de la misma. En el monotipo esto sucede a la vez, es decir, la creación del grafismo que representa la imagen y el propio proceso de aplicación del tono en la matriz se aúnan, con lo que el artista controla en mayor medida el proceso de principio a fin. Cuando un grabador crea una imagen lo que hace es trabajar un “bajorrelieve” con la forma aproximada. Hasta que esta no sea impresa no sabemos con exactitud si los pasos dados han sido adecuados o no, si el entramado de huecos responde a las intenciones plásticas del artista. El grabador se imagina la obra final, pero durante su realización no puede valorar algunos de los pasos que está dando. Es solo durante la impresión, con las pruebas de estado, cuando puede descubrir la magnitud de lo que ha hecho antes. Esta es la “magia” de la mayoría de las técnicas gráficas. A veces este proceso impone modos de trabajar que pueden desembocar en obras fascinantes, mientras que en otras ocasiones el resultado puede ser desalentador. La experiencia reduce estos contrastes, pero la posibilidad de que se den está siempre presente. De lo que no cabe duda es que *cavar* estos surcos en ocasiones puede enfriar la manera de trabajar de determinados artistas e inevitablemente hace que el resultado esté supeditado a nuestro conocimiento de una técnica a veces muy compleja.



EDGAR DEGAS, “Portrait of a woman”, fecha y procedencia desconocida, Monotipo, 23’7 x 18’3 cm. Imagen tomada de PARRY JANIS, E., 1968.

Esto es así en todas las imágenes que se imprimen, incluido el monotipo, la diferencia es que en el monotipo todo esto *se atenúa*. La imagen que hacemos es creada con los elementos que intervienen en la estampación y la consecuencia de esto es que el resultado final de algún modo es mucho más cercano e inmediato que en el resto de técnicas. Si trabajamos con varios tonos, este aspecto se verá aún más potenciado, ya que las técnicas de aplicación de tonos diferentes la mayoría se obtienen tras diferentes estampaciones de manera indirecta. El artista trabaja y estampa individualmente cada tono, por lo que debe imaginar la suma total de los tonos en la obra final. El desarrollo mental del proceso al que estamos obligados a someternos para llevar a cabo una imagen con varios tonos suele ser complejo y laborioso pero muy interesante. El monotipo ofrece la ventaja de trabajar de manera más simplificada y directa en este sentido, el resultado que obtendremos es siempre más fácil de ver que en otras técnicas⁵⁸.

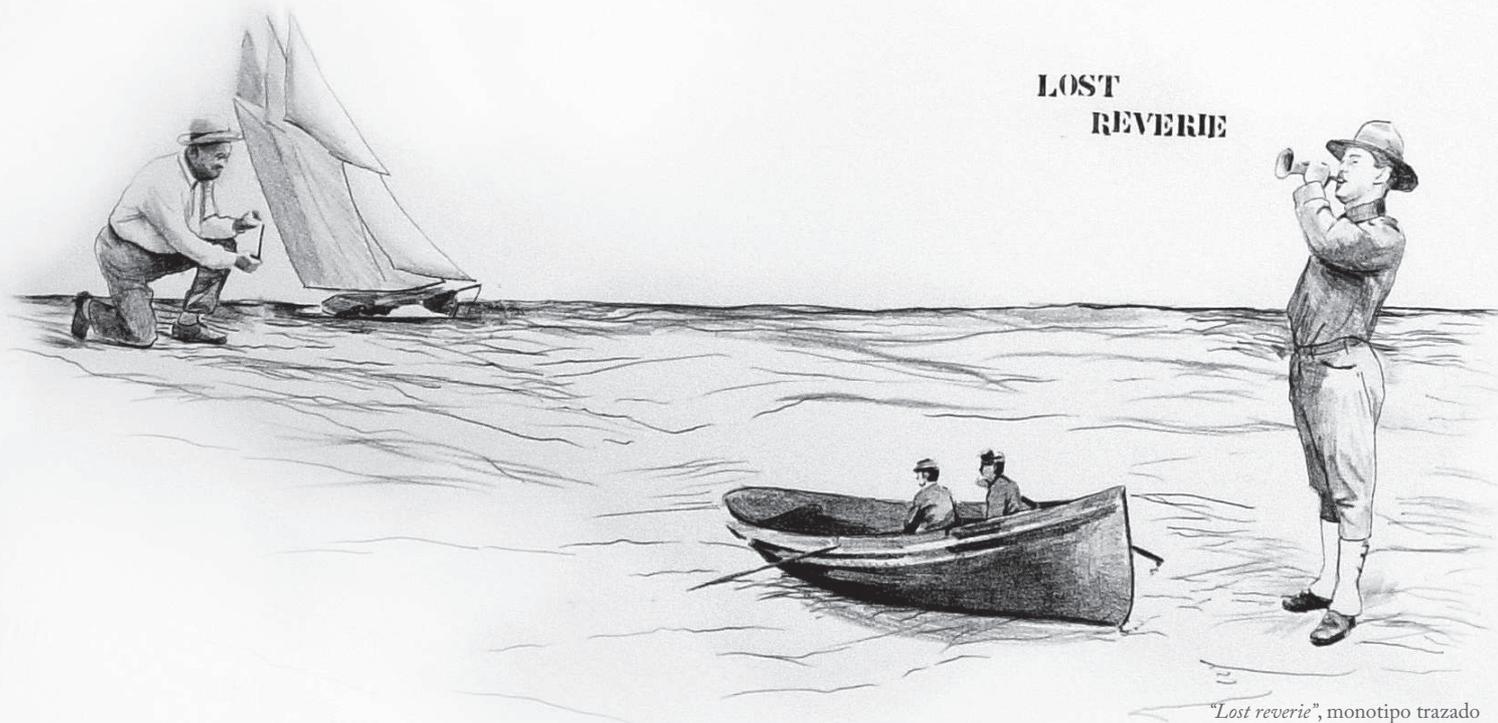
Aspectos plásticos: El tipo de mancha plana que se consigue a través del estampado de una superficie lisa sobre otra ofrece cualidades plásticas diferentes a las de la mayoría de las técnicas reproducibles. Esto es así independientemente de la expresividad tonal o formal de la mancha en sí, o lo lineal o pintoresco del grafismo. Este efecto plano se acentúa en contraposición a las técnicas tradicionales del grabado (no así respecto a la litografía y solo en parte respecto a la serigrafía) y como veremos ofrece diferencias importantes desde el punto de vista de la estética.

En estas obras, el papel, mediante la presión, recoge la tinta sin adentrarse en ningún hueco en el que esta se deposite. Esto le es propio al monotipo (y a la litografía) a diferencia de otras técnicas y le otorga cualidades propias, ya que no produce el mismo efecto visual una mancha plana que aquella que se produce mediante una diferenciación física de los puntos que conforman figura y fondo. Por lo tanto al final del proceso la superficie de la obra será plana. Este hecho influye de manera notable en la reflexión de la luz que incide sobre la superficie de la estampa. A primera vista no es algo apreciable, pero no cabe duda de que la sensación final que provocan los tonos es diferente, ya que las variaciones de tono y la riqueza de matices de las manchas se efectúa desde un único plano.

Teniendo en cuenta estas particularidades el monotipo podría dejar de parecer la pobre versión de otras técnicas con las que nunca debería ser comparado. Es solo una técnica más en el amplio universo de las artes impresas. Su alcance hoy en día va más allá de sus orígenes y los estigmas que siempre le han acompañado. Engloba multitud de técnicas diversas y simboliza un modo diferente de acercarse a las artes gráficas, aporta méritos particulares para engrandecerlas y aproximarlas a la plena autonomía artística. Con sus grandes aportes gráficos y técnicos al mundo de las imágenes impresas el monotipo debería ser tomado en cuenta simplemente como lo que es y sin que se le cierren puertas por lo que podría o debería ser.

⁵⁸ Dentro del monotipo veremos que también hay diferentes grados de trabajo 'directo'. Por ejemplo en el método *trazado* esta característica se potencia ya que en todo momento el resultado se puede evaluar levantando las hojas sobre las que se hace el dibujo sin perder los registros.

CAPÍTULO 4



"Lost reverie", monotipo trazado

4. Orígenes e historia del monotipo

El propósito del siguiente apartado es el de establecer un desarrollo de la historia del monotipo poniendo especial atención en aquellos momentos y lugares que más favorecieron su práctica. Lógicamente para poder entender su papel dentro de las artes impresas y afrontar su desarrollo técnico de cara al futuro es fundamental conocer su pasado. No es de principal importancia en la labor de esta investigación una detallada explicación en este punto, por que el acercamiento que se pretende se adentra más en el terreno práctico que en lo que concierne a la historia. No obstante consideramos necesario conocer el uso que ha tenido desde su nacimiento para entender qué caminos conviene recorrer y cuales pueden alejarse de nuestros intereses. De igual modo, nos puede ayudar a reflexionar sobre anteriores procedimientos para llevarlos a nuevos terrenos de creación.

Como en lo que respecta a su práctica, no han sido tampoco muchos quienes se han acercado al desarrollo histórico de la técnica. Esto se debe a las dificultades que su naturaleza recreativa entraña, lo que dificulta la tarea de encontrar datos relevantes. No obstante algunos estudios sobre el tema son muy interesantes y aportan gran cantidad de datos, pero en comparación a las técnicas más comunes, por ejemplo de grabado en talla o litografía, son muy escasos. Generalmente las investigaciones históricas de la

técnica han sido desarrolladas en Estados Unidos, país en el que alcanza su máximo desarrollo y difusión, lo cual puede deberse a factores culturales más que a modas o gustos particulares. Es allí donde con mayor ahínco se ha trabajado en el medio y por esta razón dónde su difusión y estudio han sido más fructíferos. Fuera de sus fronteras el monotipo no ha pasado de ser más un acto recreativo y desenfadado que una práctica institucionalizada. En Europa tuvo un relativo auge durante el impresionismo, pero tras esta época solo se ha desarrollado de manera aislada. Por ello su desarrollo está plagado de épocas intermitentes en las que la moda o los gustos condicionaron su uso. A veces es difícil que el monotipo pase a formar parte de las creaciones de cada artista más allá de la intimidad de su taller haciendo muy compleja su difusión.

En el presente capítulo mediante el análisis de la historia de la imagen impresa, que sin duda ha influido en el acercamiento de los artistas al monotipo, se intentarán poner de relieve las razones por las cuales en diferentes momentos y lugares se puso de moda o se desestimó su práctica. Los cambios sufridos en la gráfica a través de los años de su existencia y la transformación social, cultural e ideológica que supuso la llegada de la fotografía y la revolución industrial, sin duda también condicionó su desarrollo. No olvidemos que el monotipo es un medio a través del que obtener imágenes impresas que no pueden ser reproducidas mecánicamente, por lo que muchas cosas han debido cambiar en la historia de la imagen impresa para que este fuera entendido como un camino más para crear.

Nos basaremos en los escritos editados al respecto. La bibliografía que se puede consultar no es muy amplia, pero trataremos de relacionarla con otras más generales sobre historia del grabado. Hemos considerado oportuno realizar una síntesis de los hechos principales partiendo del momento en que fue empleado por vez primera y destacando la obra de los autores que contribuyeron en mayor medida a su desarrollo y divulgación. Seguiremos un orden cronológico con el fin de poder explicarnos con mayor claridad. Esperamos que sirva este breve acercamiento como apoyo a futuras investigaciones en nuestra lengua, ya que resulta prácticamente imposible encontrar información alguna que profundice sobre el tema.

4. 1. Castiglione y los orígenes del monotipo

Para poder entender el origen del monotipo es necesario remontarse en el tiempo algunos años antes de que este se usara por vez primera. No cabe la menor duda de que la popularidad de la impresión de imágenes en el siglo XVII estaba ligada a su reproductibilidad, ya que tenía un objetivo claramente divulgativo de la cultura por encima de su alcance artístico⁵⁹. Solían representar composiciones que facilitaban el conocimiento de las obras de arte, la religión, la ciencia, etc. Para poder entenderse como técnica con fines artísticos el arte gráfico en general necesitaría aún muchos años de desarrollo⁶⁰.

⁵⁹ MARCOS BARBADO, A. Op. cit. p. 54.

⁶⁰ IVINS, W. M. jr. *Imagen impresa y conocimiento. Análisis de la imagen prefotográfica*, Gustavo Gili, Barcelona, 1975. p. 105 y siguientes.

Resulta por lo tanto muy difícil imaginar que el monotipo pueda nacer como modelo artístico en este ambiente, ya que contraviene las normas fundamentales de la gráfica impresa del momento. Con unas necesidades absolutamente reproductivas el grabado no dejaba mucho lugar a la improvisación. La principal identidad del monotipo es su marcado carácter pictórico y experimental, y esto que en principio le relegaba a un segundo plano, iba a ser su puerta de entrada en la creación de imágenes impresas del siglo XVII.

Siempre ha habido artistas que trabajan más por intereses propios que por las normas de conducta que marca una sociedad o los gustos de una época. La necesidad de sobreponer los intereses particulares de algunos artistas a las convenciones populares fue lo que ayudó a forjar en todo momento su nacimiento, así como más tarde su reutilización.

A comienzos del siglo XVII, trabaja en Flandes Hércules Seghers (1590-1645) que emprende su labor de búsqueda en torno a las posibilidades del color en la estampación y a los efectos que se podían lograr en las copias realizando diferentes versiones de una misma reproducción durante el entintado. Este artista tiñe mediante distintos colores la misma matriz obteniendo así resultados diferentes en cada ocasión. Son solo sencillas pruebas únicas en las que se puede apreciar el carácter indagador de su concepción así como lo revolucionario de sus ideas⁶¹. El hecho de que la imagen por sí sola ya esté definida y simplemente se le puedan cambiar las luces o los colores, hace que no se puedan considerar monotipos.

Más tarde, Rembrandt Harmenszoon Van Rijn (1606-1669) trabaja alrededor de 1630 la composición en la imagen de una forma muy directa. Él fue el primer artista que se sintió más interesado por realizar imágenes con un cierto interés artístico que reproductivo. Muchas de sus estampas tienen tratamientos de tinta que difieren mucho de la forma correcta de entintar una plancha que se tenía en la época. La diferencia fundamental radicaba en el hecho de que Rembrandt imprimía algunas de sus planchas, sin delegar en un impresor esta tarea, lo cual le permitía trabajar con más libertad y de un modo mucho más práctico. Mediante las diferentes pruebas que realizaba en el momento de estampar valoraba el posible resultado final de la matriz, lo que daba al proceso un enfoque muy pictórico. Esto se observa principalmente en su interés por la iluminación de la escena a través de una atmósfera en la que las luces destacaban dramáticamente (algo cercano a la que vemos en sus cuadros). Así descubrió un modo de trabajar rápidamente la plancha, ya que al experimentar ciertos efectos con la tinta podía saber cómo trabajar la mancha de un modo más seguro cuando la grababa en la matriz⁶².

El trabajo de estos dos artistas coincide en el modo en que abren las puertas a futuras innovaciones en las técnicas de estampación, aunque aún no se puede hablar de monotipos propiamente dichos. Pero trabajando en esta línea se comenzó a destacar el interés por la disposición de la tinta sobre la plancha sin necesitar huellas o relieves, solo con guías que marcaban el camino. Pero el nacimiento del monotipo no se produciría de manos de ninguno de ellos, eso sí, su descaro, por así decirlo, cambiaría la concepción

⁶¹ SÁEZ DEL ÁLAMO, M^a. C. “*El Grabado en color por zieglerografía*”, Caja de Ahorros Vizcaína. Bilbao, 1989. p. 20 y siguientes.

⁶² WISNESKI, K. Op. cit. pp. 32 y 33.

de la imagen impresa poco a poco. Rembrandt influiría mucho en su resurgimiento a finales del siglo XIX, ya que fue una de las figuras en las que se inspiraron los grabadores de esa época para dar un giro al aguafuerte y al grabado en general.



REMBRANDT VAN RIJN, *"The entombment"*, circa 1654, Aguafuerte, punta seca y buril, 21'1 x 16'1 cm. The Metropolitan Museum Of Art, New York. Imagen tomada de WELSH R., S.; PARRY J., et al., 1989.

Es el artista italiano Giovanni Benedetto Castiglione, il Grechetto, (Génova 1609- 1665)⁶³ quien realiza el primer monotipo a mediados del siglo XVII, concretamente en torno a 1645. Era también pintor y grabador, lo cual dice mucho del modo tan diferente en que un artista afronta la técnica del grabado a diferencia de un artesano grabador. Además esto nos puede ayudar a entender los círculos en que se ha movido el monotipo, ya que siempre se ha desarrollado en momentos en que lo artístico pesaba más que lo funcional. Algo que se entiende desde la perspectiva de que tanto en esta época como en los siglos XIX y XX realizar un monotipo iba en contra de la concepción originaria de la imagen impresa, lo cual podría estar bien o mal visto dependiendo del momento.

En este momento su uso se relaciona más con la necesidad de llevar a la estampa manchas con carácter pictórico que con el hecho de hacer impresiones únicas. La imagen impresa aún no había desarrollado el crecimiento técnico que posibilitara esto, ofrecía pocos recursos de mancha a los primeros pintores que se atrevían a grabar. Atraídos por las características plásticas y sus posibilidades técnicas, muchos artistas

⁶³ ALGERI, C. "Dizionario Biografico Degli Italiani", Società Grafica Romana, Roma 1979. Tomo 22, pp. 84-89. El autor asegura que las últimas búsquedas en archivos han permitido establecer con seguridad la fecha de nacimiento de Castiglione, poniendo fin a las controversias formadas por la hipótesis de Blunt que situaba su nacimiento en 1600, y la de Percy que por el contrario lo emplazaba allá por el 1611. El autor va más allá asegurando su nacimiento en la Parroquia de los Santos Nazario y Celso, el 23 de Marzo de 1609, según documentos encontrados en la época en que se hizo esta publicación.

de otros terrenos se adentraron poco a poco en la impresión de imágenes con el fin de abarcar un público más amplio o bien probar nuevos caminos de creación. Castiglione estaba interesado tanto en el grabado en talla, muy ligado a la línea hasta el momento, como en la pintura, con gran interés en los efectos dramáticos del claroscuro a través de la luz. Pero en estos momentos apenas se podían usar en el mundo del grabado algunas técnicas que desde luego no ofrecían grandes posibilidades en el trabajo de la mancha. Apenas descubierta la manera negra, la xilografía era técnicamente escasa para las necesidades de cualquier pintor-grabador familiarizado con la materia⁶⁴.



G. B. CASTIGLIONE, "*The Crucifixion*", circa 1650, Monotipo, 38 x 25 cm. Biblioteca Nacional de Francia. Imagen tomada de E. HAYTER, C., 2007.

Castiglione en su taller decide cubrir una plancha de tinta y realizar un dibujo sobre la misma sin haber fijado ninguna huella, lo estampa y de este modo realiza las primeras obras con la técnica del monotipo. El artista se aventura a realizar una serie de cinco composiciones⁶⁵ en las que mediante el depósito de tinta en la superficie

⁶⁴ WELSH R., S. "*Monotypes from the Seventeenth and Eighteenth Century*". En: WELSH R., S.; PARRY J., E.; STERN S., B.; W. KIEHL, D.; IVES, C. y MAZUR, M. "*The painterly print: monotypes from the Seventeenth to the Twentieth Century*"; Metropolitan Museum of Art; 1989. pp. 3-7.

⁶⁵ De Castiglione se conservan hasta la fecha 22 monotipos repartidos entre colecciones privadas y públicas, encontrándose la mayor parte en el Museo Albertina de Viena. Con ellas en 1990 se realiza una exposición en su ciudad natal. DILLON, G.; GAVAZZA, E.; LAMERA, F.; ROTONDI, G.;

de una matriz sin grabar conseguía los volúmenes de figuras y la atmósfera en las escenas. Poseían una cualidades plásticas muy distintas de las técnicas hasta ese momento conocidas, representando en ellas temas tradicionales y religiosos. De hecho, el monotipo, más que un grabado en su acepción más tradicionalista, era una estampa realizada en una sola ocasión que abría un gran repertorio de posibilidades en ese momento. Este carácter ingenioso y creativo estaba muy en la línea de la personalidad del artista italiano⁶⁶.

Castiglione se expresaba tanto desde el lenguaje de la pintura como desde el del grabado, afrontados ambos con un gran espíritu de experimentación con el medio. Sin saberlo siguió el camino que en esa época Rembrandt estaba abriendo en el ámbito de las artes gráficas, pero el italiano estaba más preocupado por llevar al límite las posibilidades de la técnica que por emplearlo como un modo de difundir su obra. La luminosidad de la tinta, junto a lo pictórico de la imagen hizo de ellas representaciones muy novedosas y que podían abrir muchas puertas al mundo de la expresión en las artes gráficas. La gran libertad que permitía, así como los interesantes efectos de claroscuro obtenidos descubrían un interesante juego de luces y sombras en la escena.

Estas composiciones, a la vez que aportaban características tan personales e interesantes, manifestaban una importante carencia para el posterior desarrollo de la técnica de mano de otros artistas. Su difusión en el mundo de las artes impresas se vio truncada por la imposibilidad de ser multiplicadas. Este hecho se enfrentaba directamente con la noción de grabado, que no solo era una creciente forma de expresión artística en la época, sino principalmente un importante elemento difusor de la cultura. Así pues, quedó relegada a la categoría de boceto o de prueba para posteriores búsquedas en los lenguajes con posibilidad de reproducción.

El monotipo dejaría de ser empleado hasta prácticamente un siglo y medio después,⁶⁷ esto puede deberse a otras razones que van más allá de ser una técnica sin posibilidad de multiplicación. Justo en esta época comienzan a florecer diferentes tipos de técnicas dentro del grabado y la impresión que van a ensanchar las posibilidades de la obra múltiple tanto por las nuevas posibilidades que surgen, como en lo que respecta al perfeccionamiento de las técnicas que ya existían. Nace en estos momentos la manera negra, y se desarrollan poco después la aguatainta y la litografía. Los artistas que se acercan al grabado tienen ahora a su alcance un mayor y variado repertorio de técnicas que les permitirán trabajar con mayor libertad y dar más importancia a sus capacidades y posibilidades artísticas que a sus habilidades técnicas con el medio. Sin duda en ese sentido la litografía va a ser el elemento sobre el que se sustente la verdadera liberación

STANDRING, T. y TAGLIAFERRO, L. "*Il Genio di Giovanni Benedetto Castiglione, Grechetto*", Génova, Accademia Linguistica di Belle Arti, 27 de Enero- 1 de Abril, 1990. Como aparece en la revista "*Nouvelles de l'estampe*", nº 191-192, Diciembre 2003- Enero 2004. p. 8.

⁶⁶ ALGERI, C. "Dizionario Biografico Degli Italiani", Società Grafica Romana, Roma 1979. Tomo 22, pp. 84-89.

⁶⁷ Según WELSH R., S. Op. cit. Pág. 5. Puede que un discípulo de Castiglione, en concreto Adrien Manglard (1695-1760) realizara algún monotipo más, pero se desconoce con total seguridad que fuera así. Aparte de esta suposición también existen dudas sobre la posibilidad de que John Webber (1752-1793), George Chinnery (1774-1852) o Samuel Palmer (1805-1881) practicaran la técnica, lo cual discute Antony Griffiths en "*Monotype*", *Print Quarterly*, Vol. V, Nº 1, March, 1988, pp. 56-60. Según VV. AA. "*British Printmakers 1855-1955*"; Garton & Co., 1992, pp. 287 y 288.

de la imagen impresa de la dependencia técnica que vivía hasta el momento, ya que permite trabajar de un modo verdaderamente artístico y sin intermediarios⁶⁸.

Pero durante este tiempo de avances que experimenta el grabado nos encontramos con un artista que rescata de su letargo al monotipo, aplicándolo de una manera muy personal (como no podía ser de otro modo tratándose de esta técnica). W. Blake (1757-1827) es un pintor y poeta londinense dotado de una imaginación y un universo personal muy particulares. Blake trabaja el monotipo en el periodo comprendido entre 1795 y 1805, realizando una serie de 12 grandes estampas sobre cartón ejecutando el dibujo con óleo para posteriormente imprimirlo sobre un papel y realzarlas con acuarela o tinta⁶⁹. Este novedoso procedimiento permitió al artista realizar obras a medio camino entre la pintura y el monotipo, pues pese a ser monotipos, Blake afianzaba su carácter único iluminándolas. Solía trabajar sacando tres pruebas de cada imagen, por lo que las diferencias de tinta entre ellas eran notables, aunque al trabajarlas en segunda instancia y una vez impresas equiparaba las gamas de tonos entre unas y otras⁷⁰. Para algunas de estas obras el artista inglés realiza bocetos preparatorios descartando así la posibilidad de considerarlos una obra menor o casual dentro de su producción. Esto nos aclara la importancia que para él tienen estas composiciones. En otras emplea el monotipo como mancha sobre el esquema de un aguafuerte que dibuja el contorno de la forma.



WILLIAM BLAKE, "Pity", 1795, Monotipo, con tempera iluminado con tinta negra, 40 x 53 cm. The Metropolitan Museum of Art, New York. Imagen tomada de WELSH R., S.; PARRY J., et al., 1989.

Después de W. Blake el monotipo pasará otro periodo largo en el que se deja de lado a favor de otras técnicas. Hay que tener en cuenta, para comprender su falta de uso y el hecho de que sea proscrito durante un largo periodo, que en estos años de nuevo el mundo del grabado experimenta notables cambios que posibilitan una expresión mucho más rica en lenguajes y técnicas. Los artistas y grabadores tratan de llevar al límite las posibilidades de estos nuevos métodos de expresión, por lo que se sentirán distraídos con la experimentación de sus posibilidades. Efectos hasta ahora nunca logrados eran conseguidos de manera sencilla por numerosos procesos en un campo floreciente. Comienza poco a poco la conquista de la identidad propia de la estampa en

⁶⁸ IVINS, W. M. jr. Op. cit. p. 130 y siguientes.

⁶⁹ WELSH R., S. Op. cit. pp. 5-7.

⁷⁰ *Ibid.*

el mundo del arte en detrimento de su dependencia de la representación comunicativa. Se abandonaban los sistemas de creación compartimentados en diferentes pasos llevados a cabo por diferentes personas, lo que en ocasiones hacía del proceso creativo un trabajo demasiado complejo y diversificado. Ahora el artista comienza a manejar la técnica con la única ayuda del estampador.

4. 2. El Renacimiento del aguafuerte y la revolución gráfica

Hasta el renacimiento del aguafuerte alrededor de 1860 y el acercamiento definitivo de los pintores al mundo de las imágenes estampadas el monotipo no consta que vuelva a ser usado. El siglo XIX es un periodo de cambios y de renovación de las técnicas, influido por el nacimiento de los sistemas de reproducción fundamentados en la fotografía -*heliograbado, fotograbado, fotolitografía, cliché verre*, etc. Se origina así la necesidad de nuevos modos de expresión que afiancen las artes del grabado como técnicas autónomas, ya que la fotografía es mucho más fiel al modelo y más sencilla en su ejecución⁷¹. Hasta este momento el grabado luchaba por representar la imagen desde un enfoque comunicativo, para lo que la mimesis era la puerta de entrada a ese diálogo con el espectador. Con la búsqueda de nuevas técnicas y la aparición de la foto dejó de tener sentido el trabajo artesanal que suponía grabar una plancha. La fotografía recogía niveles de información que el arte gráfico no podría alcanzar jamás, y por supuesto de un modo más rápido y efectivo⁷².

La sociedad en continuo cambio y el progreso tecnológico de esta época van a fomentar una huida de los medios tecnológicos por parte de los artistas grabadores. La anterior función comunicativa está cubierta a la perfección por la imagen fotográfica y el futuro desarrollo de la industria tecnológica. El arte gráfico necesitaba una nueva identidad, era imprescindible enfocar su práctica como un medio expresivo más y para ello había que reconsiderar sus fines y su identidad propia⁷³. Todo aquello para lo que había nacido y se había perfeccionado dejó de tener sentido. Sin embargo un camino para la creación como este encontraría rápidamente seguidores que lo llevaran al nivel artístico que merecía.

Se crea por lo tanto una necesidad de aportar a las imágenes cualidades de obra de arte que la frialdad fotográfica no se consideraba que pudiese alcanzar. No es ni más ni menos que el reconocimiento del arte gráfico como un medio más para desarrollar las capacidades creativas de todo artista, aunque en algunos contextos, y desde ciertos puntos de vista, quizá este sea un terreno aún por florecer plenamente en el arte gráfico contemporáneo. Se recuperan en aquella época las técnicas tradicionales y manuales, que van en contra de la naturaleza industrial y mecánica de la fotografía y la sociedad a la que los artistas se oponían.

⁷¹ VEGA, J. “*La estampa culta en el siglo XIX*”, El grabado en España (Siglos XIX-XX), Madrid, Espasa Calpe, 1988. pp. 202 y siguientes.

⁷² IVINS, W. M. jr. “*Imagen impresa y conocimiento. Análisis de la imagen prefotográfica*”, Gustavo Gili, Barcelona, 1975.

⁷³ VEGA, J. Op. cit. pp. 210 y siguientes.

De las técnicas posibles, el buril y el aguafuerte se perfilaban como las dos opciones a tomar, pero la primera se relacionaba con los círculos académicos que estos artistas también rechazaban. El buril era la herramienta que empleaban los artistas más clásicos de manera poco creativa, eso sí, con mucho oficio. De su mano nacieron las denominadas “líneas de racionalidad” que tan poco valor artístico se considera que tienen⁷⁴, pese al gran despliegue técnico. Con todo esto quedaba claro que el buril ahogaba la libertad pretendida en la creación de estampas, por lo que el terreno era idóneo para el resurgir de aguafuerte.

Desde mediados del siglo XIX el aguafuerte comienza a imponerse como técnica de moda en los círculos franceses que por el momento dominaban el universo del grabado. Es en 1861 cuando se funda la *Société des aquafortistes* que en esos años difunde la técnica con publicaciones de álbumes (más tarde también se funda la revista literaria *París a l'eau-forte*) y descripciones de la misma en las revistas de difusión de las artes gráficas, como es la recién nacida *Gazette des Beaux Arts*. Los artistas se interesan por el arte gráfico como una expresión artística totalmente nueva. En estas publicaciones se defendía esta técnica renovada que ya describió en 1866 Máxime Lalanne en su famoso *Traité de la gravure à l'eau-forte*. Motivados por los editores de revistas y publicaciones de la época que les animan a acercarse a las artes gráficas y ampliar el repertorio de técnicas, los artistas invaden el mundo de la estampa⁷⁵.

Una de las figuras más importantes del momento es el técnico en estampación y fundador de la *Société des aquafortistes* Auguste Delatre, que junto a artistas de la escuela de Barbizon (Rousseau, Millet, Jacques, Daubigny, etc.) trataría de llevar al arte gráfico la idea de expresarse por sí mismo. Delatre se une a Alfred Cadart y juntos tratan de atraer hacia el taller parisino de este último a los críticos y artistas más influyentes para hacer un taller de vanguardia. Todas las obras impresas eran estampadas por Delatre que en su concepción moderna del estampado va a abrir un importante abanico de posibilidades⁷⁶. Inventó el *retroussage*, que es una técnica de estampación que consistía en dejar una leve capa de tinta a la hora de limpiar la plancha, de esta manera la huella de la línea se rodeaba de una fina cantidad de tinta, de manera que el resultado plástico se acercaba más a las calidades de una punta seca⁷⁷.

Son los aguafortistas quienes se empiezan a interesar por la importancia de la tinta y el tipo de papel en el resultado final de la imagen. Aspectos del proceso de estampación que poco a poco van cambiando la conciencia que de la obra gráfica se tiene hasta el momento. Estos pasos van allanando el terreno hacia la aparición de la noción de *belle épreuve*, avanzado por primera vez en el prefacio al álbum que publicara A. Cadart “*L'Eau-forte en 1875*” por Philippe Burty. Este texto hacía referencia a los aspectos que el autor consideraba determinarían que una obra fuese una “bella prueba” o no. Para lo cual era importante el tipo de papel y tinta, el mordido de la plancha,

⁷⁴ Concepto defendido a lo largo de toda su obra por IVINS, W. M. jr. “*Imagen impresa y conocimiento. Análisis de la imagen prefotográfica*”, Gustavo Gili, Barcelona, 1975.

⁷⁵ ESTEVE BOTEY, F. “*Historia del grabado*”, Ed. Clan Librería, Madrid, 1997. p. 241.

⁷⁶ Según CARRETE, J. Y VEGA, J. “*Grabado y creación gráfica*”, *Historia del Arte*, vol. 48; Ed. Grupo 16, Madrid, 1989. p. 12.

⁷⁷ PARRY JANIS, E. “*Setting the Tone: The revival of Etching, The importance of Ink*”. En: WELSH R., S.; PARRY J., E.; STERN S., B.; W. KIEHL, D.; IVES, C. y MAZUR, M. “*The painterly print: monotypes from the Seventeenth to the Twentieth Century*”; Metropolitan Museum of Art; 1989. p. 13.

la estampación, el modo de secar la prueba o la relación entre el tamaño del papel y la plancha⁷⁸. Sin duda todos estos aspectos están muy ligados a un profundo cambio en la mentalidad de la época sobre lo que debían ser las artes gráficas, por lo que nos ayudarán a comprender por qué se rescató el monotipo como técnica gráfica unos años después de todos estos sucesos. Se puede decir que esta moderna revolución asociada al carácter de medio creativo que se descubre en el arte gráfico está muy ligada con la incursión de los pintores impresionistas en escena. Va a suceder lo mismo en la práctica del monotipo, ya que su acercamiento a las artes gráficas y sus preferencias por lo pictórico, van a hacer que se decanten por su uso. Acostumbrados por otra parte al medio pictórico encontraban a menudo en esta técnica de impresión el enlace perfecto para adentrarse en las artes gráficas.

Junto a todos estos cambios hay que tener en cuenta que en este momento las ediciones se limitan en el número de ejemplares estampados, y que pese a que Delatre representaba estos cambios en el mundo del grabado desde su posición de estampador profesional y moderno, aparecen algunos artistas que consideran necesario estampar personalmente sus matrices. Es el caso de J. M. Whistler (1834-1903), grabador estadounidense que viajó por toda Europa y más tarde ayuda al desarrollo del monotipo entre los círculos artísticos estadounidenses de Alemania e Italia. Este genial dibujante esbozaba una composición sencilla en la que unas pocas líneas le servían de guía para más tarde, y valiéndose de los recursos de estampación, aportar a la plancha matices de manchas y veladuras que hacían de cada imagen una obra única -en la línea en que lo había hecho anteriormente Hércules Seghers-.

Ludovic Napoleón Lepic (1839-1890) es sin duda otro de los artistas que durante estos años van a encaminar sus creaciones hacia el terreno de la estampación y sus múltiples posibilidades. Hasta tal punto es así que “idea” el *aguafuerte móvil*, que consiste en variar las luces durante el entintado de manera que verdaderamente parecen imágenes sacadas de distintas planchas. Independientemente de todo esto a Lepic hay que valorarlo en la medida en que sus aportaciones fueron interesantes por lo atrevido

⁷⁸ Para ampliar información al respecto ver:

- VEGA, J. *“La estampa culta en el siglo XIX”*, El grabado en España (Siglos XIX-XX), Madrid, Espasa Calpe, 1988.
- CARRETE, J. y VEGA, J. *“Grabado y creación gráfica”*; Historia del Arte, vol. 48; Ed. Grupo 16, Madrid, 1989.
- ESTEVE BOTEY, F. *“Historia del grabado”*; Ed. Clan Librería, Madrid, 1997.
- IVINS, W. M. jr. *“Imagen impresa y conocimiento. Análisis de la imagen prefotográfica”*, Gustavo Gili, Barcelona, 1975.
- MOSER, J. *“Singular impressions, The monotype in America”*; National Museum of American Art by Smithsonian Institution Press; Washington; 1997.
- MARTINEZ MORO, J. *“Un ensayo sobre grabado (A finales del siglo XX)”*; Ed. Creática, Santander 1998.
- WELSH R., S.; PARRY J., E.; STERN S., B.; W. KIEHL, D.; IVES, C. y MAZUR, M.; *“The painterly print: monotypes from the Seventeenth to the Twentieth Century”*; Metropolitan Museum of Art; 1989.
- WISNESKI, K. *“Monotype-Monoprint, History and techniques”*, Bullbrier Press, Nueva York, 1995.
- BÉGUIN. A. *“Dictionnaire technique de l'estampe”*. 3Vol. Oyez, Bruselas, 1977.
- BELLINI, P. *“Storia dell'incisione moderna”*. Minerva Itálica, Bergarno, 1985.

de sus intenciones. Más allá de que pudiesen considerarse obras *dignas*⁷⁹ hemos de destacar el replanteamiento conceptual que todo esto supondría para las artes gráficas. No solo desde la perspectiva del monotipo, sino desde la firme oposición a la idea tradicional de grabado que su actitud llevaba implícita. Con pequeños empujes de esta índole la imagen impresa pudo poco a poco equipararse en desarrollo a las denominadas artes “nobles”. Los cambios tan grandes aportados por la estampación comienzan a enlazar con la naturaleza creativa del monotipo, pero aún se sigue partiendo de una imagen ya fijada en la matriz para variarla. La búsqueda de obras únicas en una técnica que tiene por naturaleza la multiplicidad va a hacer que no tenga mucha aceptación entre sus contemporáneos, y ni que decir tiene que entre los más reaccionarios.

Aunque Seghers, Rembrandt o Whistler, entre otros, ya habían trabajado de un modo parecido, Lepic lo lleva a un extremo hasta ahora insólito convirtiéndolo en la seña de identidad de su obra. Tras él, y los artistas antes comentados, se empieza a comprender que las artes gráficas ofrecen nuevas posibilidades en torno a la imagen que el dibujo o la pintura jamás alcanzarán por naturaleza.

Un aspecto que a Lepic no se le puede negar en su aportación al monotipo es, según contemporáneos, que fue él quien en el taller de Cadart supervisó la creación del primer monotipo de la persona que haría de esta técnica un arte a la altura de las demás técnicas gráficas, Edgar Degas (1834-1917). Entre 1874 y 1875 Degas realiza la obra *maestro de ballet*, primer monotipo impreso por el artista francés, es el comienzo de una etapa en su arte en la que muestra gran devoción por las artes gráficas, como demuestra la gran cantidad de obras pertenecientes a este periodo⁸⁰.

⁷⁹ F. ESTEVE BOTEY nos da esta curiosa e interesante opinión personal sobre la técnica de Lepic, dice así:

Cuenta Roshental que el barón Lepic se vanagloriaba de haber obtenido de un cobre hasta 85 efectos diferentes -carácter monotípico de satisfacción opuesta al credo del buen grabador que impone igualdad para todas las estampas de una misma lámina-. Ventajas otorgadas por la evolución que al promulgar la ley del menor esfuerzo, en plena libertad para el empleo de recursos artificiosos ajenos al grabado, desarrolla la ignorancia en estos tiempos de desprecio técnico, considerando innecesario el oficio, ya que no enemigo del Arte, después de los esfuerzos realizados por los grandes artistas para dominarlo.

ESTEVE BOTEY, F. Op. cit. p. 247.

⁸⁰ Para ampliar información sobre este y otros interesantes aspectos del monotipo en la obra de Degas ver:

- PARRY JANIS, E. “*The Role of Monotype in the Working Method of Degas I*”; *The Burlington Magazine*; Ene., 1967; N° 766, págs.20-28. También en: “*The Role of Monotype in the Working Method of Degas II*”; *The Burlington Magazine*; Feb., 1967; N° 767, pp.71-81. Así como: “*An Autumnal landscape by Edgar Degas*”; *The Metropolitan Museum of Art*, Vol. XXXI, N° 4, Summer Bulletin, 1973. Esta autora ha desarrollado un excelente trabajo de investigación a través de estos artículos sobre el monotipo en la obra de Edgar Degas. En ellos podemos apreciar una acertadísima reflexión, fruto de su tesis doctoral, sobre la influencia del monotipo en el desarrollo de la obra pictórica de Degas, y cómo a través de esta técnica el artista francés logra llevar su pintura a un terreno menos dibujístico. Es muy importante el estudio sobre su obra tras el que se descubrió que numerosos de los más conocidos pasteles de Degas escondían monotipos sustractivos como base compositiva de sus escenas. Como resumen y colofón de su labor ver: “*Degas Monotype, Essay, Catalogue and Checklist*”; Fogg Art Museum; Harvard University, 1968.



LUDOVIC NAPOLÉON LEPIC,
"Le Lac de Nemi", circa 1870,
Aguafuerte móvil, tres de seis
impresiones. 24x31'5 cm. Biblioteca
Nacional de Francia. Imagen tomada
de E. HAYTER, C., 2007.

Un ejemplo muy pedagógico
para entender cómo numerosos
artistas empezaron a superar
las concepciones clásicas de
estampación y reproducción en las
artes gráficas.



Sin duda es el artista que trabaja esta técnica con mayor interés y el que logra resultados más atractivos. Pero para él el monotipo no es solo un medio expresivo, sino que también juega un interesante papel en su obra pictórica. Para Degas es un modo de componer sencillo y rápido, con grandes posibilidades plásticas y unas características técnicas que le obligan a abandonar la línea en favor de la mancha. En la obra de Degas

encontramos temas que son tratados en esta técnica y no en otras. Otras veces las composiciones las repite en esta y en otras técnicas hasta el punto de que su magistral uso del pastel, sobradamente reconocido, se sustenta en muchas ocasiones en la mancha sacada de la impresión residual de monotipos. Salvo excepciones, los temas que trata son los mismos que en sus pinturas, y de acuerdo con su gran actividad ejecuta una enorme cantidad de obras en esta técnica (450 según E.P. Janis). Puede que esto se deba al carácter experimental e íntimo de la técnica, lo que le facilita tratar temas menos dignos (como el de los burdeles o los paisajes). Sus cualidades le sirven también para profundizar en el conocimiento de la imagen impresa.

Para él era un medio a la altura de otros 'más nobles', la técnica era poco ortodoxa, pero en ocasiones alcanzaba un nivel superlativo y en otras era una base perfecta para mezclarla con el pastel y lograr los mejores y más conocidos resultados dentro de su obra. Hay que tener presente que algunas obras tienen esa cualidad de bocetos, por lo que a menudo no han sido valorados en su justa medida en el conjunto de su producción⁸¹.

En 1877 Degas expone una serie de monotipos en la tercera exposición de los impresionistas donde comienza la gran difusión de este arte. Quizá en este momento llega a artistas como Mary Cassatt, Matisse, W. M. Chase, el propio Picasso, H. Rouault, P. Gauguin, etc. que toman la técnica y la interpretan de un modo nuevo y absolutamente personal aportando gran creatividad. Camille Pissarro puede decirse que ya trataba de crear sus propios monotipos antes de esta exposición, ya que se convierte en el compañero de taller de Degas en estos años⁸².



EDGAR DEGAS, *"The Ballet Master"*, circa 1875, Monotipo, 56 x 70 cm. Imagen tomada de PARRY JANIS, E., 1968.

⁸¹ PARRY JANIS, E. *"The Role of Monotype in the Working Method of Degas I"*; *The Burlington Magazine*; Ene., 1967; N° 766, p. 21.

⁸² No solo en este momento Degas va a ser fundamental para la difusión del monotipo, sino que en 1968 una exposición suya celebrada en Boston y Nueva York pondrá de moda este tipo de imágenes impresas entre los artistas punteros del arte americano de esta época. Esta exposición es la que se recoge en el catálogo de PARRY JANIS E. *"Degas Monotype, Essay, Catalogue and Checklist"*; Fogg Art Museum; Harvard University, 1968.

Así se populariza su práctica durante estos años en los talleres de los más importantes artistas en el centro cultural mundial. El monotipo se propaga a través de los años con más o menos suerte en unas u otras etapas, llegando a practicarlo artistas de la talla de Marc Chagal, J. Dubuffet, P. Klee, Toulouse-Lautrec, Jacques Villon, Oskar Schlemmer, Joan Miró, etc. dentro del continente europeo. Estos son solo algunos ejemplos de artistas de los que se tiene conocimiento de que han hecho monotipos, ya que como hemos señalado, en ocasiones es difícil encontrar trabajos a los que se haya dado la importancia necesaria para su difusión pública.

Vemos que quienes más lo practicaron en esta época fueron artistas con intereses en la pintura y gran capacidad para la innovación. Desde que se instaura el concepto del arte por el arte en la pintura cambia todo el universo creativo, en todas sus disciplinas. Aunque el arte gráfico no haya tenido la misma aceptación que la pintura, por diferentes razones, la gran mayoría de los artistas que lo han empleado en el último siglo lo hacían como un medio más en la expansión de su práctica artística. Trasladando sus conocimientos en pintura al universo del taller de estampación favorecieron el abandono total del grabado de reproducción, y no solo eso, sino que fomentaron las artes gráficas como fértil terreno para la improvisación. En las aportaciones de estos grandes artistas está la clave para fomentar el arte por el arte también en la imagen impresa, que en ocasiones no parece haberse desarrollado tanto como en la pintura, el dibujo o la escultura.



GEORGES ROUAULT, "La Chevauchée", 1910, Monotipo iluminado con tempera y pastel, 37,5 x 52 cm. Fondation Georges Rouault, Paris. Imagen tomada de E. HAYTER, C., 2007.

La historia del monotipo en este siglo está muy ligada a la de la pintura por lo que su uso fue más común en los años cincuenta y de nuevo en los ochenta, localmente allá donde se realizaron exposiciones para difundirlo o se enseñaba en las escuelas de arte⁸³.

En general en Europa se producen monotipos en numerosos talleres, para cuya recapitulación es difícil encontrar información al respecto. Quizá las obras de los artistas británicos por sus especiales características sí han sido tenidas en cuenta como un conjunto a diferencia de las del resto de artistas europeos. Por su aislamiento en el

⁸³ Por ejemplo en la Bauhaus, en la que se impartía un curso como iniciación al grabado. RASMUSEN, H. "Printmaking with Monotype"; Chilton, Philadelphia, 1960. p. 42.

periodo de entreguerras muchos artistas se decantaron por el medio, ya que la dificultad para encontrar materiales, trabajar en talleres o llevar a cabo ediciones hacía del monotipo un terreno perfecto para trabajar la imagen impresa. No requería maquinaria,



HENRI DE TOULOUSE-LAUTREC, "Conversation", 1899, Monotipo, 49,5 x 35'5 cm. Ruth Ziegler Fine Arts, New York. Imagen tomada de E. HAYTER, C., 2007.

era económico y fácil de practicar por lo que gran parte de los artistas de alrededor de 1940 que se hallaban trabajando en Inglaterra probaron el monotipo⁸⁴. Entre los más destacados trabajos están los de: F. E. McWilliam, C. Power, S. Andrews, Robert Colquhoun, Jankel Adler, Wilhelmina Barns-Graham, Keith Vaughan, John Kashdan, William Gear, William Turnbull⁸⁵ (cabría señalar que dentro de Inglaterra, pero desde una perspectiva actual, la conocida Tracy Emin trabaja mucho con esta técnica).

En España no puede decirse que exista un movimiento grupal o generalizado en torno al monotipo. Muchos artistas lo han practicado desde esa palestra recreativa y despreocupada de la que hemos venido hablando ya que esto les permitía crear obras estampadas dejando de lado *la cocina del grabado*. Ya sabemos que los procesos en las artes gráficas en ocasiones intimidan a los poco iniciados por sus numerosos pasos. En

⁸⁴ CAREY, F. "The Monotype in Britain 1900-1960"; The Tamarind Papers, Vol. 14, 1991-92, pp.14-20.

⁸⁵ Para más información al respecto ver:

-CAREY, F. "The Monotype in Britain 1900-1960"; The Tamarind Papers, 1991-92. Vol. 14, pp. 14-20.

- VV. AA. "British Printmakers 1855-1955"; Garton & Co., 1992, pp. 287 a 304.

general entre los artistas que practican este medio no puede decirse que los monotipos formen parte de sus obras capitales, aunque es cierto que algunas imágenes pueden considerarse artísticamente muy interesantes. La mayoría son procesos creativos experimentales en torno a la hibridación de la gráfica y la pintura. Esto no significa que no existan artistas a quienes les haya interesado su uso con una voluntad consciente y que hayan profundizado en las cualidades de la técnica sacándole más o menos partido artístico. Entre los artistas que en territorio español han trabajado con la técnica se puede destacar Antoni Tàpies, Pablo Picasso, Antonio Saura, José María Sicilia, Juan



ANTONI TÀPIES, "Untitled", circa 1960, Monotipo, 93'5 x 140 cm. Galería Maeght, París. Imagen tomada de E. HAYTER, C., 2007.

Genovés, Luis Feito, José Guerrero, Joan Hernández Pijuan, Amadeo Gabino, Santiago Serrano que realiza gran cantidad de obras con esta técnica, Eva Lootz, Fernando Bellver que trabaja la técnica en varias series, Cesar Manrique, Cristóbal Gabarrón, etc. También Luís Gordillo realiza más de 200 imágenes con el monotipo en una etapa en la que se siente atraído por la técnica⁸⁶, o el propio Miki Leal, que en los últimos años y con la acuarela como base trabaja en grandes formatos. Carmen Arozena era una artista que experimentaba mucho con la pintura y la impresión, lo que le dio pie a crear también gran cantidad de monotipos. Joan Josep Tharrats, uno de los fundadores del grupo Dau al Set y gran exponente del informalismo en España, trabajó el monotipo de un modo muy experimental en sus conocidas *maculaturas*. Otros artistas como Joan Miró o Eduardo Chillida trabajan en la línea de las monoimpresiones aunque sus obras a menudo se consideren monotipos. Estos son solo unos pocos ejemplos ya que sería difícil nombrar a todos los artistas que en alguna ocasión han trabajado con esta técnica. No debemos olvidar que, al menos en el territorio español, no ha sido una técnica primordial, prueba de ello es que no se encuentra ninguna figura de referencia a nivel internacional, cosa que sí sucede en otras disciplinas artísticas, como por ejemplo la pintura.

Hoy en día no hay lugar en el arte gráfico para las imposiciones técnicas, y en la medida en que el monotipo es una práctica interdisciplinar puede ser muy interesante su uso. En la actualidad lo ecléctico cobra fuerza en el repertorio creativo, por lo que puede ser enriquecedor afrontar el arte desde técnicas que pongan en juego varios

⁸⁶ MARGOT, M. "Arte entre andamios" [en línea], *El País digital*. 04 de febrero de 2012, http://elpais.com/diario/2012/02/04/andalucia/1328311338_850215.html [consulta: 09 de febrero de 2012].

enfoques a la vez. El carácter transversal del monotipo debe ser entendido por fin como un aspecto positivo, como una cualidad encomiable, abandonando definitivamente el segundo plano al que esta característica le relegó a lo largo de la historia. Quizá su carácter postmoderno nunca fue entendido, y quizá sea esta la coyuntura que estaba esperando para que sus cualidades técnicas por fin se valoren.

4.3. El monotipo americano como herencia del europeo

Es importante hacer un repaso de los acontecimientos sufridos por el monotipo en Estados Unidos ya que es en este país donde alcanza la categoría de obra de arte que a través de los años se ha ido ganando. Por el importante desarrollo que los artistas de este país van a realizar sobre los conocimientos básicos trazados en Europa durante el siglo XIX, merece una mención especial este capítulo dentro del estudio que nos ocupa.

Habitualmente se toma como referencia del nacimiento del monotipo en Estados Unidos la década de 1880, periodo en el que se comienza a trabajar al hilo de los pasos que el arte gráfico está dando en Europa. Esto es así porque en su mayoría son artistas americanos que viajan o han viajado a Europa los primeros que comienzan a ponerlo en práctica.

Uno de los detonantes que van a hacer posible esta experimentación con el medio en este país es la ausencia de la tradición que en Europa creaba un clima de conservadurismo respecto a las técnicas que mostrasen aspectos novedosos o experimentales. Mucho más si se da el caso, como sucede con el monotipo, de que la nueva técnica se enfrente directamente con los principios de reproducción. En un lugar en el que la tradición no imponía sus restrictivas leyes respecto a lo que es más o menos noble técnicamente, las posibilidades de desarrollo de nuevos procesos creativos eran mayores. Había allí un ambiente mucho más libre que en Europa en ese sentido.

El punto de partida del monotipo en EE. UU. está en la escuela de Munich y más tarde se trasladará a Florencia y Venecia. Son lugares en los que trabajan artistas



JACKSON POLLOCK,
(Izquierda) *"Untitled"*, circa 1946, Monotipo con tinta negra en papel rojo. 21'6 x 140 cm. Pollock-Krasner Foundation Inc., New York. Imagen tomada de E. HAYTER, C., 2007.

(derecha) *"Untitled"*, circa 1951, Monotipo serigráfico con tinta amarilla en papel rojo. 21'6 x 140 cm. Pollock-Krasner Foundation Inc., New York. Imagen tomada de E. HAYTER, C., 2007.

americanos venidos a Europa para empaparse del clima artístico que se respira en el viejo continente y que aún no se ha desarrollado en su país. Frank Duveneck es una de las figuras principales de este aumento del interés por una técnica en un principio tan desconocida. Los alumnos a los que este artista imparte sus conocimientos acerca de esta técnica trabajan con él entre 1878 y 1880. Son alumnos con fuertes vínculos entre sí y un espíritu comunitario lejos de sus casas que se desarrolla a la luz de las experiencias compartidas en las comunidades angloamericanas que se forman por Europa en estos años. Durante los eventos sociales que se organizaban en estas comunidades, los alumnos de Duveneck van a conocer, como un modo divertido, original y nuevo, la técnica del monotipo. La emplean por su gusto por lo desconocido y por carecer del peso y la seriedad de otras técnicas gráficas. Es un divertido pasatiempo mientras comparten inquietudes y descubrimientos y al amparo de sus compatriotas⁸⁷.

A través de esta divertida distracción aprenden una nueva forma de valorar las luces y sombras, la composición y las morfologías de los objetos mediante un lenguaje menos extraño e impositivo que el del resto de técnicas gráficas para quien no tiene experiencia. Empiezan a destacar, en este sentido, artistas como Otto Bacher, C. A. Crowin o W. M. Chase⁸⁸, que ya desde el comienzo son figuras apreciables en este tipo de trabajos. El monotipo en Estados Unidos se desarrolla sobre el camino de artistas salidos de Europa como estos, ya que a su vuelta comienzan a formar asociaciones y a trabajar de manera colaborativa, de modo que se pueden distinguir varios puntos geográficos en los que los artistas trabajan y en los que se mezclan sus influencias⁸⁹.

Estas asociaciones comienzan ya en Europa con la fundación en París del Charcoal Club y de la American Art Association donde diferentes artistas aprenden a trabajar el monotipo de la mano de sus compañeros y compatriotas⁹⁰. Cuando estos artistas decidían volver a Estados Unidos continuaban fomentando la asociación que habían trabajado en Europa, y así se formaron el Monotype Club o el Salmagundi Club en Nueva York, que organizaban reuniones y exposiciones sobre el tema. También se reunían en diversas asociaciones en Boston, Filadelfia o California en las que se hizo posible el trabajo de la mayoría de los más destacados artistas en este país. Alrededor

⁸⁷ Ver MOSER, J. Op. cit. p. 11 en adelante.

⁸⁸ W. M. Chase expone en 1881 y 1882 en el Salmagundi Sketch Club sus monotipos. Aunque no es el primero es uno de los artistas que más contribuyen a la difusión y popularidad de este medio en su país. W. KIEHL, D. "Monotypes in America in the Nineteenth and Early Twentieth Century". En: WELSH R., S.; PARRY J., E.; STERN S., B.; W. KIEHL, D.; IVES, C. y MAZUR, M. "The painterly print: monotypes from the Seventeenth to the Twentieth Century"; Metropolitan Museum of Art; 1989. p. 41.

⁸⁹ En este sentido ver:

- W. KIEHL, D. "Monotypes in America in the Nineteenth and Early Twentieth Century". En: WELSH R., S.; PARRY J., E.; STERN S., B.; W. KIEHL, D.; IVES, C. y MAZUR, M. "The painterly print: monotypes from the Seventeenth to the Twentieth Century"; Metropolitan Museum of Art; 1989. pp. 40-48.

- MOSER, J. "Singular impressions, The monotype in America"; National Museum of American Art by Smithsonian Institution Press; Washington; 1997.

- PLOUS, P. "Collaborations in monotype"; University Art Museum, Santa Barbara. 1988.

-VV. AA.; "Garner Tullis Workshop: Monotypes"; Santa Barbara, California. 1986.

-WISNESKI, K. "Monotype-Monoprint, History and techniques", Bullbrier Press, Nueva York, 1995.

⁹⁰ Entre los componentes destacan: Duveneck, Robert Henri, Augustus Koopman, Edward Smith, J. W. Alexander, Elizabeth Boott, Colin Campbell, etc.

de la mitad del siglo XX surgen en Estados Unidos nuevos talleres para la práctica en las artes gráficas que sirven de centro de reunión e investigación al modo en que se hacía en Europa⁹¹. Pero la colaboración no debe ser entendida en términos de trabajo conjunto entre artistas, sino también entre el artista y el impresor, ya que en numerosas ocasiones algunos talleres se han especializado en la obtención de monotipos (como el de Garner Tullis) para lo que no han dudado en realizar papeles, prensas y toda una serie de colaboraciones que llevan a un extremo muy productivo la relación clásica entre estampador y artista.



Reunión para la práctica de monotipos. Imagen tomada de MOSER, J., 1997.

Durante largo tiempo trabajan en Estados Unidos muchos artistas en estas regiones de las que hablamos: Charles Avalah Walker, A. H. Bicknell, Albert Sterner, Eugene Higgins, Arthur B. Davies, E. Lawson, E. Shinn, W. Glackens, G. Luks, Robert Henry, John Sloan, Paul Dougherty, Abraham Walkowitz y por encima de todos Maurice Brazil Prendergast que es el artista más prolífico en el medio. Es el que más lo desarrolla, en un nivel comparable a sus pinturas dado su estilo personal en perfecta conjunción con la técnica⁹².

En Estados Unidos, al igual que en Europa, hay un importante progreso del mercado del arte a finales del siglo XIX y principios del XX que va a ser fundamental en el desarrollo del monotipo entre los artistas más destacados. Las sociedades equivalentes a las formadas en París ya en el siglo XX al abrigo del aguafuerte también llegan allí aunque unos años después, a finales de la década de los setenta. El interés que allí se vive por la obra gráfica es muy parecido al que surge entre los artistas que trabajan en París, y de igual modo el carácter pendular de las modas va a hacer que en determinadas etapas, aunque no de un modo tan acusado, el monotipo sea menos

⁹¹ En esta época el Atelier 17 de París tiene también sede en Nueva York, se funda la Universal Limited Art Editions, así como la Tamarind Lithography Workshop o unos años después el taller de Garner Tullis en Santa Barbara. PLOUS, P. *Collaborations in monotype*; University Art Museum, Santa Barbara. 1988.

⁹² Para ampliar información ver:

- MOSER, J. *Singular impressions, The monotype in America*; National Museum of American Art by Smithsonian Institution Press; Washington; 1997.

- LANGDALE, C. *The monotypes of Maurice Prendergast*; Davis and Long Company, New York, 1979.

empleado. Sin duda cuando alcanza un mayor desarrollo y emerge definitivamente es en los años cuarenta, después de que en los años treinta las ediciones se valorasen más, con el auge de movimientos que defienden el proceso creativo y la materia pictórica. El monotipo va a encontrar un gran desarrollo gracias a su idoneidad para estos fines.



JEAN-MICHEL BASQUIAT
"Untitled", 1986, Monotipo, 137,2
x 99'1 cm. Private Collection,
United States. Imagen tomada de E.
HAYTER, C., 2007.

En el uso de la técnica por parte de los artistas que la emplearon destacamos, en la medida en que trabajaron en alguna ocasión, a veces sin llegar a un número elevado de obras, artistas para los que la pintura es importante en cuanto a sus cualidades físicas, y que siempre han estado muy ligados a la materia pictórica y su uso. Cabe destacar la obra de Milton Avery, Adolph Gottlieb, G. O'Keeffe, Alfred Maurer, E. Hopper, Jim Dine, Jasper Johns, Mary Frank, Michael Mazur, Nathan Oliveira, Georg Baselitz, Sean Scully, Johnathan Borofsky, Christopher Brown, John Cage, Robert Cumming, Joseph Soloman, R. Diebenkorn, Robert Motherwell, Joseph Zirker, Joshep Goldyne, Eric Fischl, Sam Francis, Matt Phillips, Cy Towmbly, Keith Noland, Wayne Thiebaud, Koichi Yamamoto y sus interesantes monotipos a rodillo o por supuesto Mark Tobey⁹³. Este elenco puede ser suficiente para hacernos una idea de un modo general de los artistas que trabajaron el medio en este país a lo largo del siglo XX.

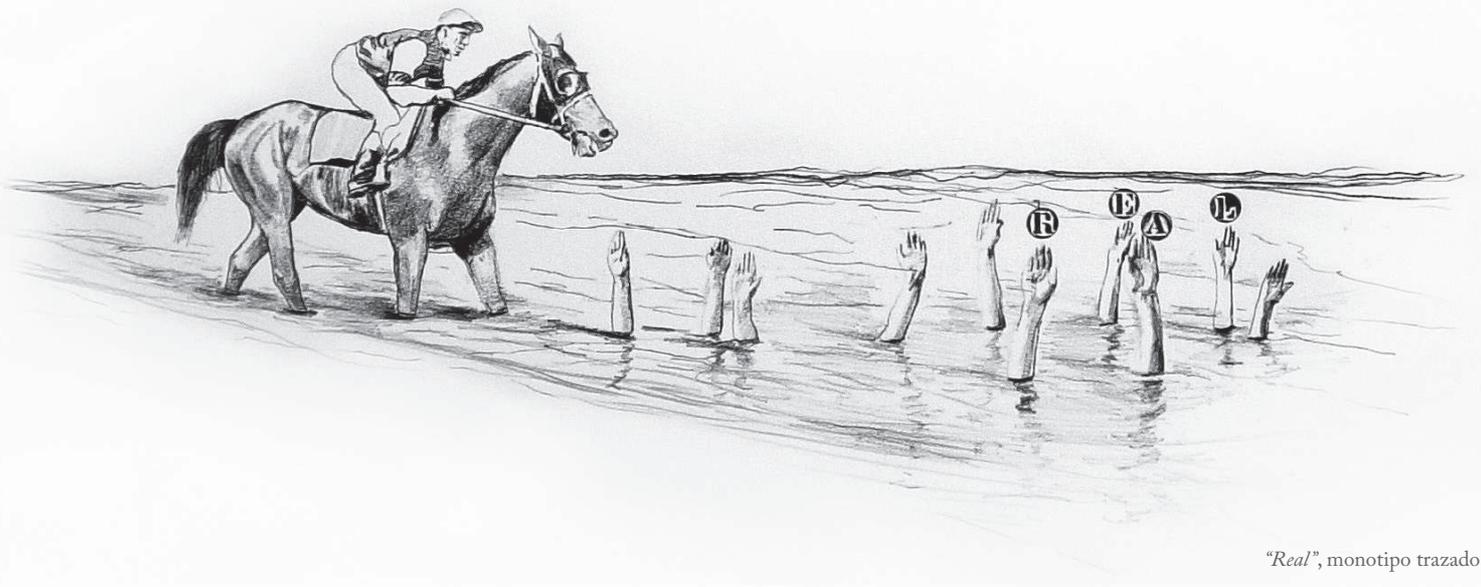
⁹³ Para ampliar información al respecto es tan abundante como interesante la recopilación de datos y personajes que ofrece MOSER, J. "Singular impressions, The monotype in America"; National Museum of American Art by Smithsonian Institution Press; Washington; 1997.



WILLIAM KENTRIDGE,
"Untitled (Waterfall)", 1996,
Monotipo, 95,6 x 101'6 cm. William
Kentridge and Lia Rumma Gallery,
Milan. Imagen tomada de E.
HAYTER, C., 2007.

Esta técnica también consigue una gran difusión en los últimos años de la década de los sesenta gracias a la exposición del Fogg Art Museum en 1968 que acercó la obra de Degas por primera vez al público americano. Del mismo modo en los años ochenta la exposición *The Painterly Print* del Metropolitan Museum of Art de 1989 vino a ser el colofón a una década en la que la técnica se vio catapultada por el interés en los medios expresivos multidisciplinares y la revolución post-modernista.

CAPÍTULO 5



“Real”, monotipo trazado

5. Marco de la Hipótesis

En los apartados que preceden al que nos ocupa hemos venido planteando las características principales de esta técnica de impresión particular. Desde diferentes tipos de análisis (histórico, técnico, creativo y formal) hemos perfilado sus rasgos distintivos fundamentales en la medida en que la técnica nos lo ha permitido. Todo esto con la idea de conocer un poco mejor cual es su naturaleza para proceder a adaptar el medio a nuestras necesidades.

Esta investigación nace con el ánimo de aunar diferentes formas desde las que experimentar el proceso de creación de imágenes, ya que consideramos que esa combinación enriquecerá el resultado final de manera notable. En el origen de esta tesis nos planteamos adaptar una técnica que permitiera, por un lado trabajar desde el lenguaje de la obra impresa, y por otro no alejarnos demasiado de las técnicas directas en la elaboración de la imagen. Para ampliar su alcance y sus posibilidades, este estudio no podía quedarse en un mero sondeo de las técnicas más habituales que el mundo del arte pone a nuestro alcance. Como reto personal todo este proceso se debería asentar en la utilización de un sistema de creación específico, concebido, o al menos modificado, con respecto a uno tradicional según nuestras inquietudes particulares. Esto suponía

revisar el medio que escogiésemos para adaptarlo a nuestras exigencias, tratando con ello de engrosar su relevancia a nivel técnico.

Para entender por qué nuestras inquietudes se dirigieron por estos caminos debemos recapacitar sobre algunas cuestiones que nos cautivaron desde el inicio.

Los procesos de impresión y su metodología ponen en manos de quien los practica un universo de posibilidades enorme que se materializa desde perspectivas muy distintas de aquellas en que lo hacen las técnicas directas. El mundo de las imágenes impresas siempre ofrece la posibilidad de enfrentarse de algún modo a lo desconocido, a una obra que no es exactamente la imagen que hemos llevado a cabo a lo largo del proceso de creación. Existen muchas técnicas que permiten un trabajo muy interesante en el terreno de las imágenes estampadas, pero en la mayor parte de ellas pesan demasiado los lastres técnicos del proceso. Tras estudiar todas las técnicas gráficas de las que nos podríamos servir, consideramos que toda la sucesión de pasos para fijar la huella a la matriz de algunas técnicas gráficas no iba a ofrecer nada enriquecedor a nuestros *particulares intereses creativos*. La idea de poder reproducir mecánicamente imágenes para nosotros no era una cuestión principal⁹⁴.

Por otro lado, teníamos claro que las técnicas directas son una inagotable fuente de posibilidades de experimentación con multitud de medios, decir esto no es ninguna novedad. Pero la razón por la que las técnicas directas también se escapan de nuestros intereses en esta tesis se debe sobre todo a la seducción que sentimos por los procesos indirectos. Esta seducción se justifica en sus *cualidades estéticas* y en los citados *caminos* y reflexiones que su práctica implica. Por lo tanto, de las técnicas directas nos atraía la inmediatez y la libertad, pero no nos interesaba el *control absoluto* en la evolución de la obra, ya que creíamos que era interesante dejar un lugar para la *sorpresa incontrolada* y a la *libertad forzada* a la que nos obliga el proceso de estampación. Por todas estas cuestiones huimos de algunos aspectos de la realización de imágenes reproducibles así como de otros comunes a las técnicas directas como la pintura o el dibujo.

En el equilibrio entre las obras impresas, con *sus particulares procesos*, los medios directos y las *necesidades creativas* que nuestra experiencia *exigía* estaba la clave para encontrar el terreno sobre el que edificar esta investigación. Teniendo claro esto podríamos desarrollar una metodología orientada a trabajar con una combinación de recursos impresos y técnicas directas que tuviese la noble intención de abrir nuevos caminos en el ámbito creativo.

De todos estos pensamientos dedujimos que la única solución posible era la utilización de técnicas de impresión sin matriz grabada, ya que de esta manera se aligeraría la carga técnica del proceso y a la vez mantendríamos los fundamentos de la estampación. Es sin lugar a dudas una mezcla muy atrayente entre los procesos directos e indirectos, y de la que podría surgir un amplio repertorio de posibilidades a nivel técnico y estético.

⁹⁴ La cuestión fundamental por la que no pretendemos soportar la carga de la reproductibilidad es por cómo este hecho condiciona a veces la creación de las imágenes. Llevar una imagen a un soporte en términos de huella o relieve conlleva una larga cadena de actuaciones que, dentro de esta investigación, no nos interesaban como elemento activo en el proceso creativo.

El *monotipo* es una técnica que recoge de las artes impresas su apariencia estética debido a la disposición, mediante presión, de una cantidad de tinta sobre un soporte final diferente de aquel en que ha sido creada la imagen. Pero esto no impide que el proceso pueda conservar toda la frescura de aquellas técnicas que no necesitan impresión, como son el dibujo o la pintura. La tinta es el elemento único a través del que se materializa la imagen, los modos en que se lleva a cabo la obra pueden ser de una variedad sorprendente y los acabados que permite en función de sus planteamientos son también muy distintos. El medio nos obliga en cierto modo a trabajar en periodos no muy largos de tiempo en cada imagen, a la vez que nos exige no sumirnos en procesos técnicos muy complicados. Por el contrario, a veces esta hibridación es su mayor inconveniente, ya que en él convergen las acciones propias de la pintura o del dibujo con los procesos del grabado, lo cual puede hacernos fracasar o relegar a una cuestión azarosa la obtención de resultados, ya que trabajamos una imagen sin controlarla en todo momento.

5. 1. Hipótesis

En definitiva el monotipo es el paradigma de la imagen impresa sin matriz grabada. Por su versatilidad es posible emplearlo con mucha libertad, a cambio cuenta con la dificultad y el riesgo que conllevaría someterlo a una regulación metodológica, ya que esto podría no abarcar todo su universo creativo limitando así sus posibilidades de forma parcial. Pero esta es la base de la hipótesis de esta investigación en la que se pretende que con rigor y cautela este reto puede llegar a ser posible, de manera que el análisis pormenorizado de los procesos lleve a enriquecer y ampliar el muestrario de posibilidades así como a proponer nuevas soluciones. Por ello, la hipótesis fundamental que esta tesis plantea es analizar si se puede *normalizar* el uso del monotipo, *optimizar formas ya existentes* de llevarlo a cabo y en paralelo a todo esto *desarrollar nuevas prácticas* que se sumen a las ya conocidas, sus procesos y características. Por lo que demostrar estas cuestiones es el *principal propósito* de nuestra investigación, para lo que será interesante argumentar que es posible la *creación de monotipos desde una metodología basada en el conocimiento y comprensión de los aspectos técnicos que participan en él, para de esta forma* desplazar, tanto como se pueda, la *incidencia del azar* a un segundo plano. No pretendemos que esta cuestión azarosa desaparezca, no lo creemos posible ni lo consideramos interesante, sólo trataremos, mediante este estudio, de limitar su enorme influencia en la impresión común de monotipos.

Se plantearán nuevos desarrollos en el uso del monotipo porque sería muy interesante aclarar nuestra hipótesis de una forma *creativa*. Caminar por sendas aún no exploradas dentro de sus enormes posibilidades es un interesante y enriquecedor ejercicio para demostrar que nuestro propósito es viable. Conseguiríamos así reflexionar en torno a las relaciones de la tinta y el papel en la impresión de monotipos e introducir una cierta organización en las actuaciones para llevar a cabo imágenes con esta técnica. Trataremos de normalizar, tanto como se pueda, la aplicación de la tinta y estudiaremos la incidencia del papel en la impresión, así como la importancia e interacción del resto de materiales que entran en juego. Esto no es algo que se pueda establecer como una única dirección a seguir, sino que es una posible salida ante unas determinadas necesidades plásticas y pretende ser también la puerta de entrada a futuros usos de la técnica por otros artistas o investigadores. Sus cualidades no son en principio las más adecuadas,

pero con el talante necesario para aportar y a la vez no limitar, creemos posible un estudio de esta naturaleza.

Somos plenamente conscientes de que nuestro propósito no es reducir las ricas capacidades expresivas del *monotipo* a un planteamiento unidireccional. Al contrario, creemos que conocer en profundidad los materiales y su interacción nos ayudará a entender y dominar mejor los procesos por lo que se crean los monotipos y que además, por las características de esta técnica, esto se podrá también aplicar en general a todo tipo de estampas. Con ello multiplicaremos el alcance de la investigación con el único propósito de sumar conocimientos a la imagen impresa en general. Interiorizar el proceso es, a nuestro modo de ver, fundamental para poder aportar algo innovador en este terreno. Mediante diversas pruebas y el razonamiento de los resultados que de ellas se deriven, trataremos de edificar una serie de aportaciones que, como decimos, tendrán como fin facilitar su uso. A medida que en lo sucesivo vayamos desarrollando la investigación veremos más claro todo lo que acabamos de reseñar.

CAPÍTULO 6



“Art save us”, monotipo trazado

6. Fundamentos y principios de los materiales. Introducción a su tecnología

6. 1. Introducción

Para imprimir, en el sentido en que aquí nos lo hemos planteado, lo único necesario es transferir una imagen de una superficie a otra mediante presión. Este es el principio básico del monotipo como medio de creación. Si llevamos esto al límite, podremos dilatar las fronteras de este medio y enriquecerlo en la búsqueda de nuevas metas cuestionando además nuestra concepción de la imagen impresa. Analizando al detalle cada aspecto que influye a la hora de llevar a cabo una imagen, desde que la ideamos hasta que la materializamos, podremos reconstruir el proceso desde nuevas perspectivas.

No es que vayamos a inventar un nuevo proceso para la obtención de monotipos, porque ya hemos explicado sus características y sería complicado que esto no contraviniese su naturaleza. Trataremos de emplearlo de forma que en cada prueba obtengamos resultados que se acerquen a la idea planteada antes del proceso de estampación, así como que el propio proceso nos permita una práctica con altas dosis de libertad. El principal obstáculo aquí será la interacción de la imagen creada y la presión del proceso estampación. Intentaremos establecer unas constantes que permitan

concebir la obra con garantías de poder imprimirla de manera sencilla y segura. Esto nos permitirá trabajar con firmeza a la hora de obtener resultados. Así pues, será tan importante para conocer mejor la técnica el apartado desarrollado a continuación como el anterior análisis de los principios y conceptos en que se basa el monotipo. De esta manera se analizará rigurosamente cada variable junto a su influencia dentro de todo el proceso para encaminar del mejor modo posible las pruebas hechas. Todo esto con el único fin de sacar el mayor partido a todo este desarrollo metodológico.

Pero para llevar a cabo todo esto es necesario que conozcamos a fondo los materiales con los que vamos a trabajar. Haremos ahora un estudio de su tecnología analizando sus cualidades desde el punto de vista de la física, la química o la historia de su evolución. Todo esto es fundamental para prever su comportamiento, ya que comprendiendo todo estos aspectos podemos valorar de manera más adecuada su interacción o introducir variantes para mejorar resultados. En ocasiones podrá parecer incluso un análisis excesivo, pero creemos que cuanto más detallado sea este mejor entenderemos la naturaleza de todos los componentes y del medio en sí.

En el terreno de los materiales que vamos a emplear se producen constantes innovaciones tecnológicas, pero con el dominio de sus cualidades elementales nos será más fácil entender estos cambios así como aventurarnos a introducir nuestras propias variantes. Con el convencimiento de que solo así se puede lograr la plena innovación queremos destacar la importancia del presente capítulo. Sirva también como recapitulación de multitud de escritos sobre el tema que pudieran ser de interés para futuras investigaciones.

Esta es solo una de las formas en que podemos acercarnos al monotipo, ya que dependerá de nuestras búsquedas y necesidades el uso concreto que se haga de la técnica en cada caso. Dejamos abierta la posibilidad de interpretar esta investigación con total libertad para lograr otras metas o trabajar en otras direcciones.

6. 2. La tinta

Este es el elemento en torno al cual va a girar todo el análisis que vamos a ir desarrollando, por ello es importante conocer sus cualidades, sus posibilidades y su relación con los otros elementos que al final configuran la imagen estampada.

A lo largo de la historia la tinta ha sufrido multitud de cambios para poder cumplir lo mejor posible su función como elemento de comunicación de ideas. Desde los comienzos de la civilización se han empleado los pigmentos unidos a toda suerte de vehículos con el fin de transmitir distintos tipos de información entre los seres humanos. Las primeras noticias que se tienen sobre el uso de tintas se encuentran en la historia de Egipto, China y la India, unos dos mil años antes de nuestra civilización. Antes de su uso generalizado se guardaban con cierto celo las recetas de las tintas y existen numerosas leyendas sobre su verdadero descubrimiento y la puesta en práctica por parte de determinadas civilizaciones. Lo cierto es que desde oriente a través de los siglos se fueron extendiendo por todo el mundo y gracias a ellas, en sus múltiples formas, se ha podido llegar al punto de desarrollo cultural y de acumulación de conocimiento que hoy en día vivimos.

En el origen de su uso las tintas estaban formadas por materiales orgánicos, y es a medida que se va desarrollando la química cuando se empiezan a emplear sustancias inorgánicas que aumentan su durabilidad y calidad. Esto también es muy importante para el desarrollo de multitud de nuevas técnicas, ya que con la incursión de nuevos barnices y pigmentos las posibilidades se mejoran y multiplican.

Debido a que el presente estudio se centra en procesos de impresión vamos a centrarnos, sobre todo, en las tintas empleadas comúnmente para este fin, así como en el estudio de sus cualidades más importantes. Básicamente las tintas de impresión se caracterizan porque sus cualidades, y con esto nos referimos a las propiedades físicas y químicas de sus componentes, han de adaptarse a las particularidades de cada proceso concreto de estampación. Como iremos viendo poco a poco, en la medida en que las tintas y el papel se adapten lo mejor posible a nuestras necesidades concretas lograremos optimizar los resultados y tener una impresión de mejor calidad.

Según el *Diccionario de la Edición y las Artes Gráficas* la tinta de impresión puede definirse como la:

Sustancia que recubre los elementos impresores de una forma de impresión con vistas a trasladar la imagen al papel (o a otro soporte). Para resistir a ciertas acciones (la del agua de mojado en offset, por ejemplo) debe ser insoluble. Su tinte (negro o de color) le es conferido por una materia polvorienta, también insoluble: el pigmento, que es necesario mantener en suspensión en un vehículo que se preste a las operaciones de transferencia que llevan la tinta desde el tintero (de la máquina de impresión) al papel que hay que imprimir, sobre el cual debe fijarse y secarse (lo más rápido posible), a fin de no constituir un obstáculo a la rapidez de la tirada⁹⁵.

La interacción y las diferentes cualidades de todos los ingredientes que componen la tinta nos dará unos u otros resultados dependiendo del uso de la tinta o de nuestras necesidades de impresión.

6. 2. 1. Propiedades de las tintas

Al emplear la tinta, para cualquiera de sus aplicaciones, lo que tratamos de hacer es fijar en un soporte una cierta cantidad de pigmento envuelto en un vehículo que lo transporta, así creamos formas diferentes al fondo que permanecerán frente a los agentes externos. Para que esto sea posible, en el momento de la creación de imágenes, jugamos con un complejo equilibrio entre sólidos, líquidos y gases, por lo que este proceso está fuertemente influido por la física y la química. Básicamente jugamos con la viscosidad, la evaporación, la tensión superficial, la presión mecánica, etc. para poder alcanzar la meta de la expresión de la manera más adecuada a nuestros intereses. Por ello es imprescindible conocer cuáles son las principales propiedades físicas y químicas en el proceso de creación de imágenes impresas. Ahora vamos a estudiar algunas de las características de las tintas de manera general, sin desviarnos del propósito artístico que subyace tras esta investigación, aunque sin por ello dejar de lado cierto 'rigor científico'.

⁹⁵ F. RICHAUDEAU y DREYFUS, J. "*Diccionario de la Edición y las Artes Gráficas*", Ed. Pirámide S. A. Madrid, 1990. p. 660.

Pretendemos de este modo hacer una más acertada valoración de cada paso dado en la obtención de imágenes, y experimentar el proceso creativo con mayor comodidad y capacidad de innovación sabiendo a qué se debe cada paso dado⁹⁶. Por el momento, y ya que este es un primer análisis, vamos a tratar de examinarlas en términos generales.

Dentro de las diferentes cualidades que se le deben exigir a una tinta de impresión destacan:

-*Cualidades ópticas*: Tono, intensidad, transparencia, brillo.

-*Cualidades reológicas*: Viscosidad, tiro, tixotropía-reopexia (rigidez), secado e imprimibilidad.

6. 2. 2. Cualidades ópticas

En primer lugar vamos a tratar de explicar la trayectoria que sigue la luz al incidir sobre un papel impreso, y así veremos cómo todas estas cualidades se ponen en juego de manera práctica en nuestra percepción de la imagen.

Cuando la luz incide sobre la capa de tinta que se ha depositado en el papel de impresión, una pequeña proporción de esta experimenta una cierta reflexión especular al entrar en contacto con la capa de barniz que cubre las sustancias colorantes de la tinta⁹⁷. Cuanto mayor sea esa capa de barniz (que puede contener ceras, resinas, etc.), y cuanto más lisa sea la superficie de la capa de tinta, mayor será este efecto. De la intensidad de esta primera desviación dependerá el brillo de la tinta, como veremos más adelante,

⁹⁶ En el análisis de las tintas que se pretende hacer en esta investigación nos vamos a centrar únicamente en la explicación, a nivel general, de los principios que rigen el comportamiento de las tintas de impresión. Por una cuestión práctica, se entenderá que es el tema que nos ocupa, y que tratar de explicar el funcionamiento de todas las tintas con las que se pueden hacer grafismos sería, aparte de muy interesante, una tarea titánica para la que ya existen textos de gran calidad. Como se verá más adelante incluso dentro de las tintas de impresión, y obligados por el procedimiento de creación de imágenes a través del monotipo, especificaremos qué tipo de tinta es en el que va a centrar nuestra investigación. Para ampliar información sobre este tema ver:

- MERÍN CAÑADA, M^a A. "*La tinta en el grabado, viscosidad y reología, estampación en matrices alternativas*", Tesis UCM, 1996.
- DOERNER, M. "*Los materiales de pintura y su empleo en el arte*". Sexta Edición. Ed. Reverté S. A. 1998.
- F. REED, R. "*Tintas para Offset*" (traducción R. Casals), Publicaciones Offset, Barcelona, 1969.
- CALVO CARBONELL, J. "*Pinturas y recubrimientos: Introducción a su tecnología*", Ed. Díaz de Santos, Madrid, 2010.
- JODRÁ MORENTE, S. "*Análisis y elaboración de tintas de base acuosa para la práctica serigráfica. Aplicaciones plásticas y pedagógicas*", Serie Tesis Doctorales, Servicio Editorial U. P. V.
- FORNS, R. "*Pinturas, lacas, barnices y esmaltes celulósicos*", Ed. Sintet, Barcelona, 1962.
- LEACH, R. H. & PIERCE, R. J., "*The printing ink manual*". Blue print. Cornwarl, Uk.1993. (5^a Edición).
- IVARS LLOPIS, J. F. "*Tintas y barnices para artes gráficas*", Fundació Industries Gràfiques. 1998.

⁹⁷ Los barnices contenidos en la tinta filtran ligeramente las radiaciones e inciden en la intensidad de la reflexión de la luz, acercando la superficie a la reflexión especular.

pero en las capas de tinta de la mayoría de técnicas de impresión calcográfica lo normal es que este efecto no sea excesivamente acusado. Pasado este primer obstáculo, el haz de luz sigue su progresión hacia el fondo de la capa de tinta y el siguiente efecto será el de una ligera refracción (desviación), por acción del aglutinante en sus capas intermedias. La luz al pasar del aire a cualquier otro material sufre una pequeña desviación que dependiendo de su intensidad nos va a determinar un tono y opacidad diferente, y con ello unas determinadas cualidades colorantes. La transparencia mayor o menor del barniz es lo que determina que esa desviación sea más o menos intensa, más o menos leve (parecida a la del aire). Por otro lado cuanto más transparente sea el aglutinante, más puro será el color de la tinta (más parecido será el conjunto vehículo-pigmento al color del pigmento). El resto del haz de luz, consigue llegar a la zona en la que se encuentra la sustancia colorante y aquí se difunde. Una vez difundida vuelve al ojo y en él se recompone la imagen dependiendo de nuestras capacidades para ser sensibles a estos tonos que nos rebotan.

También hay que señalar que en el momento en que la luz entra en contacto con la zona en que se hallan las sustancias colorantes, puede suceder que pase al fondo de la capa, al papel, con mayor o menor intensidad dependiendo de la opacidad o transparencia de la tinta. Allí de nuevo se puede repetir el proceso absorción-reflexión difusa, en este caso dependiendo de las cualidades del papel. Como veremos la opacidad del papel, además de su blancura, etc. va a determinar que la luz aún tenga un recorrido mayor, traspasando el papel y dejando ver lo que hay detrás, o bien que esta vuelva definitivamente al ojo del observador⁹⁸.

El tono: Es el color que presenta la tinta que ha sido impresa sobre un determinado soporte, teniendo en cuenta que en la medida en que el color es una experiencia fisiológica, cada persona lo experimentará de un modo diferente dependiendo de su capacidad biológica para percibirlo. El tono depende de las radiaciones de la franja de luz visible que cada objeto devuelva a nuestro ojo, es decir del índice de absorción de cada sustancia colorante ante las radiaciones de luz blanca que inciden sobre ella.

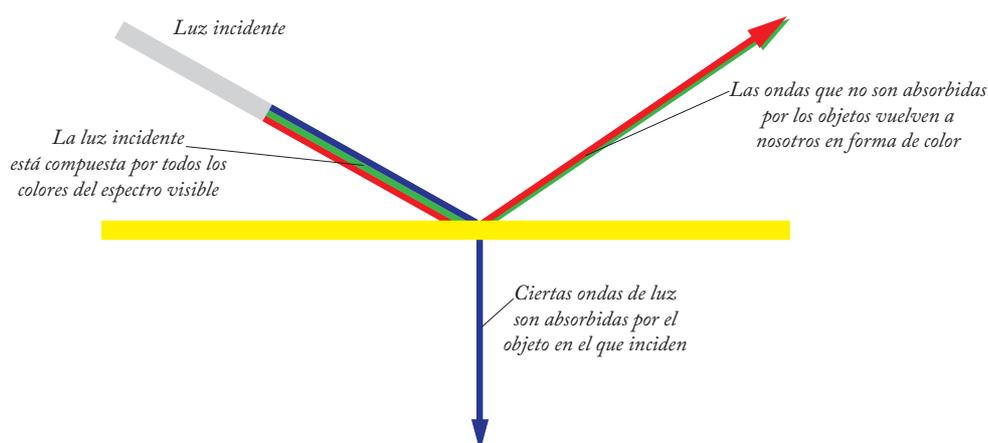


Fig. 6. 1. Representación del comportamiento de la luz que da pie al color

⁹⁸ MATTENI, M. y MOLES, A. "La química en la restauración", Ed. Nerea S. A. 2001. p. 36 y siguientes.

Por todo esto para valorar esta cualidad es importante tanto el color propiamente dicho del objeto, el tono, como la superficie, ya que puede reflejar las ondas, independientemente de su tono, de una forma más especular o difusa, sin olvidar la cantidad de luz que llega al objeto para colorearlo⁹⁹.

La intensidad: Puede definirse como la fuerza con la que percibimos el tono de la tinta, y depende de varios factores que determinan el vigor con el que las radiaciones electromagnéticas nos llegan a la retina para descifrarnos el color de cada objeto. En primer lugar está la cantidad de materia colorante que se encuentre disuelta en el vehículo de la tinta, esto es bastante lógico, ya que si la mezcla permite el paso de la luz a través de ella existirá un menor número de ondas electromagnéticas que reboten en las sustancias colorantes y lleguen a nuestro ojo. Dicho de otro modo, cuanto más saturada esté la mezcla de sustancias colorantes, hasta un límite que permita el uso correcto de la tinta, menos radiaciones atravesarán la capa de tinta perdiéndose en el fondo pictórico o volviendo en forma de los diferentes tonos que se encuentran por debajo de la capa de tinta.

En segundo lugar es importante la medida en que el color se mezcla con el negro, el blanco o su complementario, ya que cualquiera de estas tres circunstancias tiende a reducir la intensidad del mismo¹⁰⁰.

El brillo: Es una cualidad más influenciada por la superficie de la capa de tinta, ya que se refiere al modo en que esta se aproxima a la condición de espejo ideal. Esto quiere decir que en la medida en que su superficie se asemeje a la de un espejo, tendrá

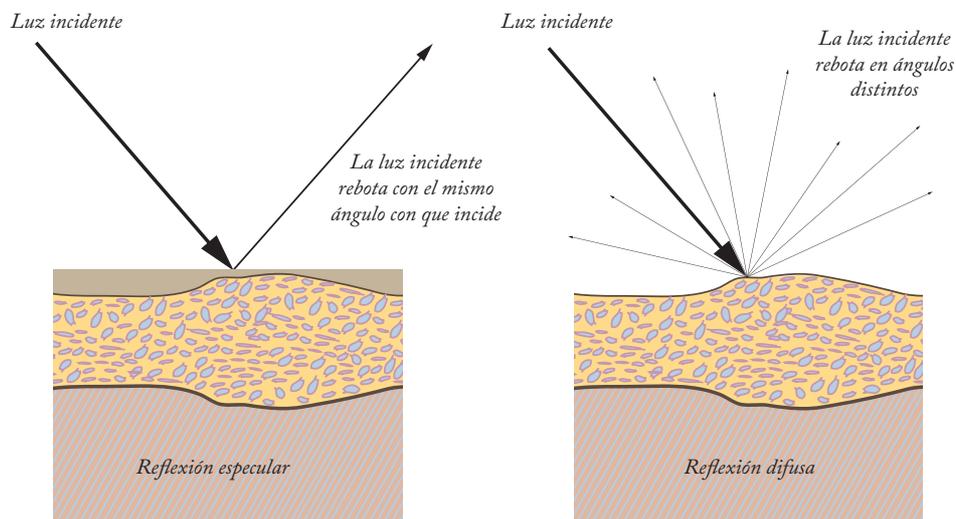


Fig. 6. 2. A la izquierda la incidencia de la luz sobre una superficie brillante, a la derecha sobre una superficie mate en la que la luz se difunde

⁹⁹ IVARS LLOPIS, J. F. "Tintas y barnices para artes gráficas", Fundació Industries Gràfiques. 1998. p. 27 y siguientes. Ver también MATTENI, M. y MOLES, A. Op. cit. pp. 28 y siguientes.

¹⁰⁰ IVARS LLOPIS, J. F. Op. cit. 21 y siguientes. Así como Doerner, Max. "Los materiales de pintura y su empleo en el arte". Sexta Edición. Ed. Reverté S. A. 1998. p. 18 y siguientes.

mayor o menor capacidad para reflejar total o parcialmente las radiaciones lumínicas que incidan sobre ella. Una vez que la tinta se ha secado puede tener una superficie lisa o con ciertas irregularidades, lo cual depende del soporte, del modo en que la tinta se deposite sobre él, de los barnices y resinas que contenga o de la absorción que de ella haga el material sobre el que se aplica. Cuando la superficie es muy lisa se produce la reflexión especular, porque las irregularidades de la superficie son más pequeñas que las longitudes de onda incidentes, con lo cual el ángulo de reflexión de la luz es igual al ángulo de incidencia (como sucede en los espejos, de ahí su nombre). En la medida en que la capa de tinta se aproxime a la reflexión especular, esta será tanto más brillante¹⁰¹.

La transparencia: Como hemos visto hasta ahora el color tiene mucho que ver con las radiaciones de luz y su dirección en el espacio. En el caso de la transparencia va a ser así también, pero de un modo un tanto diferente, ya que las capas de tinta transparentes, por decirlo así, van a influir menos en la dirección de la luz. Las tintas serán más o menos transparentes dependiendo de si modifican o no la trayectoria de la luz que incide sobre ellas. Esto depende de la relación entre las cargas de partículas colorantes respecto a la cantidad de vehículo, así como de su tamaño. Las partículas que se corresponden con el tamaño de los denominados pigmentos (entre los $1/500$ y los $1/10.000$ mm) se dice que son las partículas con una *capacidad cubriente óptima* si la tinta tiene una cantidad suficiente de las mismas¹⁰². Los pigmentos de este tamaño consiguen rebotar las ondas electromagnéticas fuera de la capa pictórica, mientras que las partículas

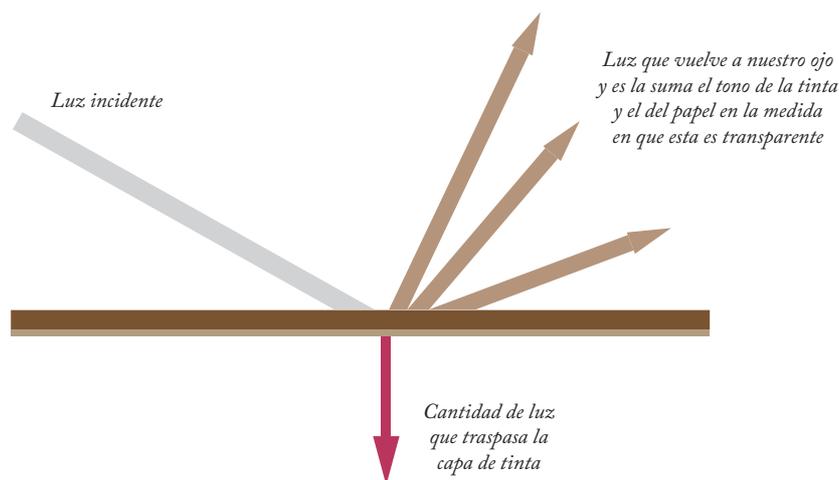


Fig. 6.3. Representación del efecto de la luz en la transparencia de la capa de tinta

menores a ese tamaño, los denominados colorantes, son más transparentes porque su tamaño hace que no desvíen lo suficiente las radiaciones de luz. De este modo, el índice de refracción que tiene la luz una vez que atraviesa la tinta, se asemeja bastante al del vehículo (que es transparente para poder ofrecer unas buenas cualidades como aglutinante pictórico). Así la luz pasa con una mínima desviación hasta las capas más profundas, y si una vez que llega al fondo estas hacen rebotar las radiaciones lumínicas, obtendremos en la retina las ondas de luz correspondientes al tono del fondo (papel),

¹⁰¹ MATTENI, M. y MOLES, A. Op. cit. p. 33.

¹⁰² DOERNER, M. Op. cit. p. 11 y siguientes.

con la pequeña influencia (una mínima desviación) del tono de la materia colorante. En definitiva esto es una tinta con un alto grado de transparencia.

Para lograr una superficie que no sea transparente a base de colorantes deberíamos aplicar, sobre capas secas de tinta, gran cantidad de capas que suplan la poca desviación lumínica de partículas tan pequeñas. Esto supone un aumento en la concentración de partículas en la capa final. De este modo la suma total de radiaciones recibidas se acercará más al tono de la sustancia colorante, pero lo hará a base de una cantidad enorme de capas siempre y cuando estas no disuelvan las capas precedentes¹⁰³.

6. 2. 3. Cualidades reológicas

La reología es “la ciencia que estudia los principios físicos que regulan el movimiento de los fluidos”¹⁰⁴. Este movimiento es provocado por fuerzas externas sobre diferentes materiales y la reología permite establecer relaciones entre la tensión que se aplica a una sustancia y la deformación experimentada por esta en un determinado intervalo de tiempo¹⁰⁵. Vamos a analizar simplemente el comportamiento de los líquidos, aunque la reología estudie el de los sólidos y los fluidos en general.

Los líquidos son unidades estructurales que dependiendo de las fuerzas de cohesión y de su naturaleza e intensidad van a formar diferentes tipos que tendrán diversas cualidades. Generalmente, cuando hablamos de líquidos, las fuerzas intermoleculares de la materia tienen una estructura particular que les diferencia de los sólidos. Por otro lado son las fuerzas de atracción lo que les da una determinada masa a diferencia de los gases. En los líquidos hay mayor espacio entre sus moléculas que en el caso de los sólidos, pero mucho menos que en el caso de los gases¹⁰⁶. La libertad de movimiento, más cercana a la de los gases si se quiere que a la estructura compacta de los sólidos, es lo que permite que se derramen, tomen la forma del recipiente que los contiene o simplemente fluyan¹⁰⁷.

Teniendo esto en cuenta veremos de forma más sencilla que los líquidos van a fluir si se les aplica una determinada fuerza, cosa que no sucede con un sólido. Dependiendo de su modo de fluir vamos a diferenciar principalmente dos tipos¹⁰⁸:

-Fluido Newtoniano o ideal. Son los fluidos que sometidos a un esfuerzo experimentan una deformación proporcional a ese esfuerzo, no ofrecen ninguna

¹⁰³ *Ibíd.* p. 25.

¹⁰⁴ R. A. E. “*Diccionario de la lengua española*”, 22ª Edición, Madrid. España, 2001.

¹⁰⁵ SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. “*Fundamentos de física y química para la conservación y restauración*”, Ed. Síntesis S. A. 2004. p. 317.

¹⁰⁶ CHANG, R. y COLLEGE W. “*Química*”, Ed. McGraw-Hill, séptima edición. México, 2002. P 418.

¹⁰⁷ SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. *Op. cit.* p. 20.

¹⁰⁸ Existen otros tipos de fluidos dentro de esta división, pero para centrarnos en el tema que nos ocupa no consideramos necesario adentrarnos en su explicación. Para profundizar en esta información:

-SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. “*Fundamentos de física y química para la conservación y restauración*”, Ed. Síntesis S. A. 2004. p. 311.

-MERÍN CAÑADA, M^a A. “*La tinta en el grabado, viscosidad y reología, estampación en matrices alternativas*”, Tesis UCM, 1996. p. 191.

resistencia (agua o glicerina entre otros)¹⁰⁹. En ellos la viscosidad es constante, por supuesto depende de la naturaleza del líquido y de su temperatura, pero en cambio no se ve modificada por la tensión de cizalla, ni la intensidad de esta¹¹⁰.

-Fluidos no Newtonianos. Son aquellos líquidos en los que la viscosidad no es constante, ya que depende (aparte de la temperatura y de la naturaleza de la sustancia) de la intensidad de la agitación, y en ocasiones del tiempo en el que se produce esa agitación (tixotropía-reopexia). Básicamente son las disoluciones coloidales, las pinturas, las dispersiones sintéticas y los polímeros fundidos¹¹¹.

Vamos a seguir con una explicación en profundidad de la viscosidad para comprender mejor cómo se manifiesta esta característica en las tintas de impresión.

La viscosidad: Es el rozamiento que sufren las moléculas de los líquidos y que se traduce en su resistencia a modificar su forma¹¹². La viscosidad se explica de manera sencilla con el siguiente ejercicio:

Si tenemos un líquido entre dos placas paralelas (s y x) con una separación (d), y aplicamos una fuerza determinada (f) a una de las dos placas (por ejemplo s), permaneciendo la otra (x) fija, sin movimiento alguno, podemos comprobar que el movimiento experimentado por las capas del líquido en contacto con la placa s será

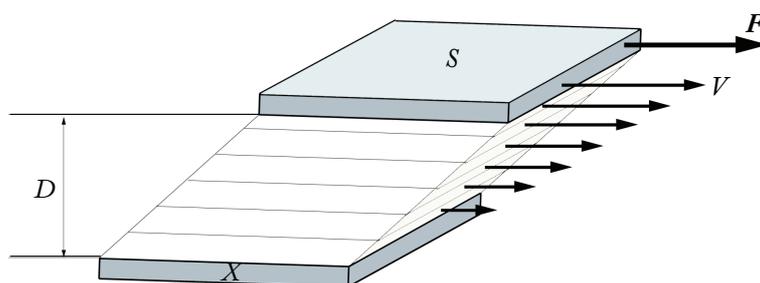


Fig. 6. 4. Esquema de fuerzas en el desplazamiento de un fluido

igual en dirección y sentido a la fuerza aplicada. El fluido que permanezca en contacto con la capa s tendrá la misma velocidad (v) que ella, pero a medida que las capas de fluido se aproximan a la capa fija x , esta velocidad de desplazamiento disminuye de manera gradual hasta ser casi nula en la zona de contacto del líquido con la placa x . Este efecto se debe a las fuerzas de rozamiento que se dan entre las capas que forman

¹⁰⁹ MERÍN CAÑADA, M^a A. Op. cit. p. 192.

¹¹⁰ Este tipo de esfuerzo sobre la tinta se corresponde con un movimiento, aplicado con una espátula o cualquier otro material empleado comúnmente para agitar la tinta, en el que se ejerce fuerza de arriba hacia abajo y de manera cortante, de modo que todo el volumen de tinta se vea afectado por dicho movimiento. Se denomina así por su similitud con el esfuerzo realizado al cortar metales con una cizalla. De lo que se trata es de que todo el conjunto de la tinta se vea sometido a este esfuerzo y de esta manera toda la tinta actúe de manera uniforme reológicamente frente a él. ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. Op. cit. p. 312.

¹¹¹ *Ibíd.* p. 321.

¹¹² MERÍN CAÑADA, M^a A. Op. cit. p. 192.

el fluido y consiguen explicar el efecto de la viscosidad. Generalmente las sustancias que tienen fuerzas intermoleculares fuertes presentan una viscosidad más elevada que los que tienen fuerzas intermoleculares débiles¹¹³.

Explicado esto vamos a aclarar dos conceptos que se relaciona con lo anterior y que son fundamentales en el manejo de las tintas de impresión, la tixotropía y la reopexia.

La tixotropía: Este es el comportamiento que tienen algunos fluidos no Newtonianos. Nos interesa porque es el de la mayoría de las tintas de impresión. Podría definirse como su capacidad para variar la viscosidad en estado de reposo o en un estado de agitación provocado por una tensión en cizalla. Esta diferencia de viscosidades depende del tiempo de aplicación de la tensión de cizalla y está determinada por las grandes y complejas estructuras macromoleculares de este tipo de tintas. De manera progresiva (ya que la viscosidad aparente no disminuye de forma inmediata), a medida que aumenta la intensidad de la agitación y el tiempo en que esta se prolonga, estos líquidos se hacen más fluidos. Al contrario, si la fuerza cesa, los fluidos necesitan un cierto tiempo para recuperar su estado primigenio.

En reposo, los polímeros que constituyen estas tintas se orientan de la manera más atrayente posible respecto a los disolventes, formando de este modo una estructura interna muy fuerte, cercana al estado de gel por la influencia de las fuerzas de atracción molecular. Así es como podemos comprender su elevada viscosidad de partida. Al aplicar en ellos un movimiento en cizalla la estructura de la que hablamos se rompe y la tinta pierde su viscosidad, se hace más fluida¹¹⁴.

Este comportamiento es bastante común, y se da en la gelatina, la goma arábica, las disoluciones concentradas de almidón, las tintas de impresión, etc. De cara a la impresión, ayuda en la obtención de capas finas y con cierta uniformidad del mismo modo que permite y facilita la aplicación de capas de tinta en superposición (fluida sobre viscosa¹¹⁵), así como al hecho de que los pigmentos más pesados de la tinta no se depositen en el fondo de la capa impresa (antisedimentantes)¹¹⁶.

La reopexia: Es la situación contraria a la tixotropía, es decir, un fluido reopéxico es aquel que en estado de reposo es menos viscoso que en el estado de agitación en cizalla. Al igual que en la tixotropía su estado varía a medida que aumenta el tiempo de agitación, pero ahora desde la fluidez hacia la viscosidad. También ahora necesitamos un tiempo para que vuelva al estado inicial tras la agitación. Este hecho se fundamenta en que sus complejas moléculas al ser agitadas se fragmentan aumentando

¹¹³ Para una mayor profundización :

-IVARS LLOPIS, J. F. *"Tintas y barnices para artes gráficas"*, Fundació Industries Gràfiques, 1998. p. 28.

-SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. *"Fundamentos de física y química para la conservación y restauración"*, Ed. Síntesis S. A. 2004. p. 15 y siguientes.

-MERÍN CAÑADA, M^a A. *"La tinta en el grabado, viscosidad y reología, estampación en matrices alternativas"*, Tesis UCM, 1996. p. 191 y siguientes.

-CHANG, R. y COLLEGE W. *"Química"*, Ed. McGraw-Hill, séptima edición. México, 2002.

¹¹⁴ ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. Op. cit. p. 327.

¹¹⁵ En el mundo del grabado se relaciona sobre todo con el método Hayter.

¹¹⁶ ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. Op. cit. p. 328.

su superficie total, y por ello la resistencia interna al desplazamiento. Si dejamos de agitarlos volverán a formar agregados moleculares mayores disminuyendo así su viscosidad (la nata y la clara de huevo son ejemplos de ello)¹¹⁷.

-La influencia de la temperatura: La temperatura influye de manera notable en la viscosidad o fluidez de un líquido sometido a una determinada fuerza. Si tenemos en cuenta que la viscosidad es la resistencia al rozamiento interno por parte de las moléculas del líquido es bastante lógico pensar que una variación de la temperatura, conllevará inseparablemente una variación del movimiento interno de sus moléculas. Al aumentar la temperatura las unidades estructurales de la materia vibran por la energía aplicada. Al vibrar aumentan su habitual energía cinética, hasta el punto de que a mayor temperatura, lo que se traduciría lógicamente en un movimiento más intenso, las moléculas pueden llegar a romper las fuerzas de cohesión que las mantienen unidas (como sucede por ejemplo en el proceso de evaporación de un líquido)¹¹⁸. Así se explica que al aumentar la temperatura las unidades estructurales de la tinta se muevan

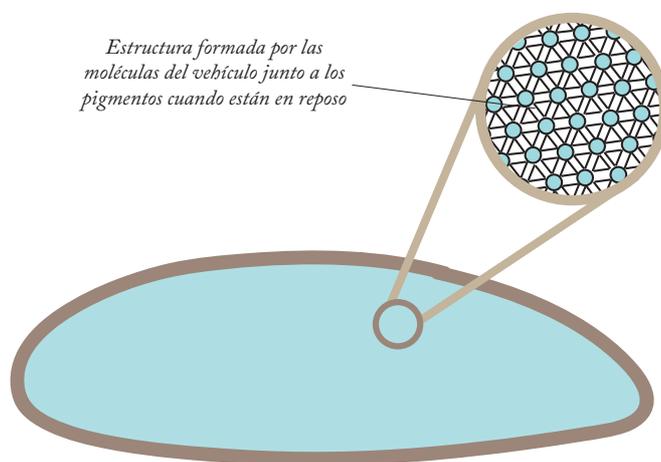


Fig. 6. 5. Estructura y apariencia de las tintas tixotrópicas en reposo

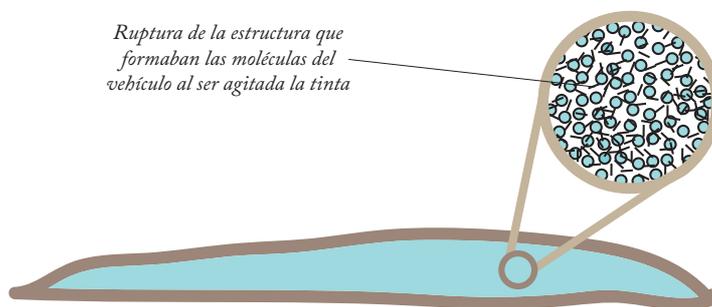


Fig. 6. 6. Estructura y apariencia de las tintas tixotrópicas tras ser batidas

¹¹⁷ *Ibíd.*

¹¹⁸ *Ibíd.* p. 21.

con mayor libertad, provocando necesariamente un descenso de la viscosidad. Por el contrario, en caso de que la temperatura descienda, también desciende la energía cinética del interior de sus moléculas, lo que tiende a hacer que aumente la rigidez de su estructura interna (acercando su estado al de los sólidos, lo que sucedería por el contrario al congelarse un líquido) y con ello, lógicamente, aumenta también la viscosidad¹¹⁹.

Esta propiedad física de la temperatura no transforma la estructura interna de la tinta a nivel químico, solo lo hace a nivel físico, y por ello varía sus cualidades físicas (si se prolonga en exceso puede favorecer la evaporación de los disolventes y con ello variar también las cualidades químicas de la tinta). En las tintas de impresión estas diferencias de temperatura pueden suponer hasta un 10% de variación de la viscosidad por grado centígrado¹²⁰.

El tiro: Esta es una cualidad muy importante en las tintas de impresión, ya que se hace fundamental para poder transferir una tinta que se encuentra en un soporte temporal –matriz- a otro definitivo –papel, etc.-. Lógicamente está determinado en un alto porcentaje por las cualidades del vehículo que transporta las sustancias colorantes, aunque en parte también depende de las propias sustancias colorantes. Se puede definir como la resistencia que tiene una tinta a romperse cuando se le aplican fuerzas de tracción en sentidos opuestos¹²¹. En el equilibrio entre las fuerzas de cohesión y las fuerzas de adhesión de las tintas está la clave para un tiro de tinta adecuado.

Los polímeros, gracias a sus grandes estructuras moleculares, pueden establecer muchos más enlaces intermoleculares que las sustancias simples, y gracias a esta cualidad se logran películas firmes y de gran estabilidad, incluso si se aplican en finas capas¹²². Al establecerse estos enlaces la característica más notable de estas sustancias es la *cohesión*, que hace que la sustancia tienda a permanecer unida pese a las fuerzas de tracción que se le puedan aplicar. Por el contrario la *adherencia* es la capacidad de estos polímeros para establecer enlaces intermoleculares en las superficies de otras sustancias, de manera que se unen con las moléculas de otros materiales a través de determinados conjuntos de fuerzas¹²³.

Ambas fuerzas se deben equilibrar ya que si solo intervienen las fuerzas de cohesión la tinta formaría pequeñas gotas sobre la superficie del soporte. Del lado contrario, con mucha adhesión, pero sin cohesión, se formaría una película por toda la superficie del soporte, pero sin coherencia ninguna, lo cual sería desastroso para la permanencia de la tinta. Al existir ambas cualidades la tinta se distribuye bien por el soporte y, aunque se dé en capas muy finas, forma una película coherente. Una y otra son fundamentales si se quiere obtener una buena impresión, tanto en grandes zonas de manchas amplias como en tramas de puntos muy finos.

¹¹⁹ *Ibíd.*

¹²⁰ IVARS LLOPIS, J. F. *Op. cit.* p. 31.

¹²¹ *Ibíd.* p. 32.

¹²² Para ampliar información sobre las fuerzas intermoleculares ver: CHANG, R. y COLLEGE W. *Op. cit.* p. 419.

¹²³ MATTENI, M. y MOLES, A. *Op. cit.* p. 481.

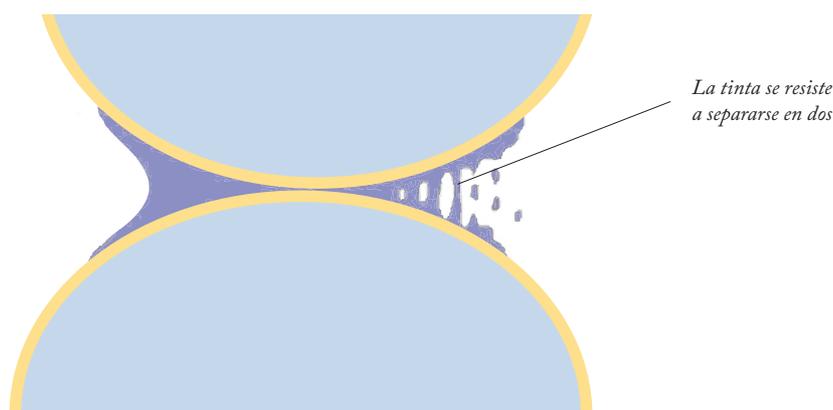


Fig. 6. 7. Representación del tiro en las tintas de impresión (tack)

Podemos deducir de esto que las tintas tendrán uno u otro tiro dependiendo principalmente de dos factores: la *temperatura* y su *composición a nivel molecular*, sin olvidar, por supuesto, todo lo dicho sobre la viscosidad, ya que es diferente la relación de unión, de enganche, intermolecular entre una tinta fluida y otra más viscosa. En lo que respecta a su relación con el papel será importante también la estructura de este, que permitirá más o menos enlaces moleculares (lisura, absorción, porosidad, cargas superficiales, etc.), la propia cohesión del papel, la presión a la hora de imprimir, etc.

6. 2. 4. La composición de las tintas de impresión

La composición de las tintas de impresión, como es de imaginar por lo especificado más arriba, variará dependiendo del sistema de impresión para el que las estemos empleando. En el caso de las tintas para la impresión, las diferentes técnicas de que nos servimos para llevar la imagen al papel de manera indirecta son muy variadas, y están sujetas a muy diferentes procesos con muy distintos resultados. Pero lo que es cierto es que la mayoría de las tintas de impresión se componen de sustancias colorantes y un aglutinante compuesto a su vez por diferentes sustancias.

6. 2. 4. 1. Las sustancias colorantes

Son las sustancias que dan a la tinta color, opacidad o transparencia y que pueden añadir incluso un cierto grado de consistencia a la mezcla final dependiendo de sus características físicas. También es importante valorar la textura de estos elementos, la humectabilidad, el peso específico o el tamaño y la forma de las partículas si queremos establecer una buena definición de los mismos así como sus características propias en cada caso.

Existen multitud de definiciones de las sustancias colorantes, entre quienes dicen que solo son pigmentos de diferentes tamaños, y aquellos que prefieren denominarlas de distinto modo dependiendo de su tamaño. Aquí nos gustaría, por una cuestión práctica,

explicar de la manera más pedagógica posible la diferencia entre unas y otras sustancias colorantes, y que cada cual valore la importancia de sus diferencias y similitudes.

Las tintas básicamente son disoluciones, y como tales constan de un soluto –o fase abierta- y un disolvente –o fase cerrada- mezclados de manera homogénea o heterogénea dependiendo de sus características. Al producirse esta dispersión, por medio del batido de la tinta, ambas partes establecen una fuerte interacción entre sus moléculas¹²⁴, por lo que se produce una fuerte unión a nivel intermolecular, lo que precisamente origina la disolución. En caso de que la interacción molecular diese paso a una reacción intramolecular, estaríamos hablando de una reacción química entre una sustancia y su reactivo, en ningún caso de una disolución¹²⁵.

Lo que sucede en el caso que nos ocupa es que normalmente las disoluciones tienen un nombre diferente dependiendo del tamaño de las partículas que las forman, en parte debido a que esas diferencias de tamaño obligan a establecer diferencias en cuanto al comportamiento físico y químico de las disoluciones. Por esta razón distinguimos tres tipos:

Disolución genuina (colorantes): Que son aquellas en las que el sólido, las partículas disueltas, tienen un diámetro de menos de $1/_{1.000.000}$ mm. Esto les va a conferir ciertas cualidades, como la transparencia, la resistencia a la humectación, etc. El producto final está tan íntimamente ligado, es una mezcla homogénea, que no suele hablarse de una fase abierta disuelta en una fase cerrada, sino que en sí el colorante es una sola fase.

Dispersión basta (pigmentos): Las partículas disueltas tienen en este caso un diámetro de más de $1/_{500}$ mm, lo cual nos permite verlas incluso sin la utilización de microscopios.

Dispersión fina (pigmentos): Las partículas disueltas sitúan el tamaño de su diámetro entre los $1/_{500}$ y los $1/_{10.000}$ mm¹²⁶, por lo que en este caso hablamos de mezcla heterogénea.

Si nos fijamos la diferencia entre el tamaño de las partículas de una disolución genuina y una dispersión fina, dejan un hueco de magnitudes bastante importante. Las partículas que ocuparían este hueco son las llamadas ‘disoluciones coloidales’, con las cuales se completa el espectro de disoluciones posibles. Son las partículas cuyo diámetro está entre $1/_{1.000.000}$ y $1/_{10.000}$ mm, y no pueden considerarse ni colorantes ni pigmentos. Al hilo de todo esto se puede deducir que todas estas medidas exactas en el tamaño de las partículas a las que nos referimos son las que originan los problemas para llegar a un acuerdo en la nomenclatura de estas sustancias. Realmente es imposible determinar

¹²⁴ En este proceso las moléculas del líquido se disponen entre las unidades del retículo, rompen las atracciones existentes entre las moléculas del sólido y se interponen separándolas. Todo este proceso depende de las fuerzas de atracción entre las moléculas del soluto entre sí, así como de las del disolvente, es lo que se conoce como tensiones superficiales. Por otro lado se han de crear las nuevas fuerzas de atracción disolvente-soluto (aglutinante/pigmento) que mantienen unida la mezcla. SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. Op. cit. p. 97-98.

¹²⁵ MATTENI, M. y MOLES, A. Op. cit. p. 141 y siguientes, y DOERNER, M. Op. cit. p. 11. También en SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. Op. cit. p. 89 y siguientes.

¹²⁶ DOERNER, M. Op. cit. p. 11.

un límite para cada caso, pero ya que cada tamaño de corpúsculo proporciona una sustancia con diferentes cualidades, es conveniente tratar de explicar estos detalles para la mejor comprensión del comportamiento final de las tintas. Podemos comprender también que por ser uniones físicas en caso de que el líquido se evaporase podríamos recuperar el sólido en su estado inicial. Los expertos en preparación de tintas saben que no es conveniente mezclar unos tamaños y otros pues en el momento de secado de la tinta surgirán cierto tipo de problemas de incompatibilidad o de sangrado.

Un aspecto muy importante a aclarar en este tipo de sustancias es, sobre todo en la mezcla de la disolución, lo que en física se conoce como *atracción entre partículas*. A medida que se reduce la superficie de un sólido, como es el caso de los solutos que nos ocupan, es más fácil que entren en juego las fuerzas de atracción intermolecular.

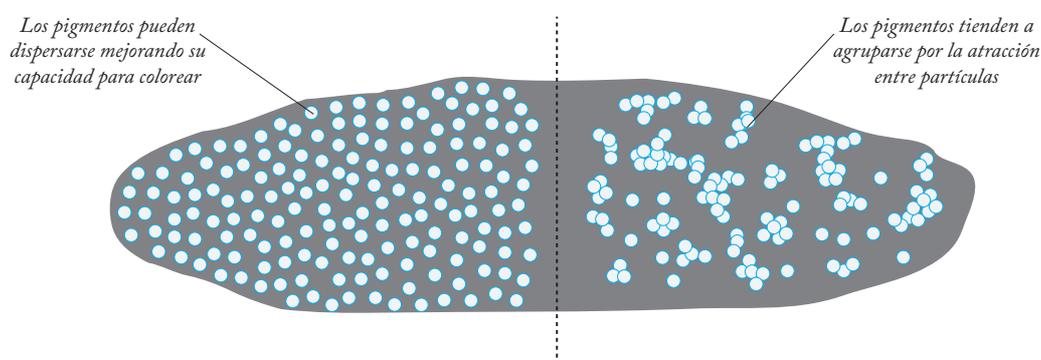


Fig. 6. 8. *Dispersión de los pigmentos en el aglutinante sin la atracción entre partículas (izquierda) y el efecto que esta provoca (derecha)*

Estas son las fuerzas que se establecen entre las moléculas de distintos materiales, y que se acentúan entre los cuerpos de poca superficie en su interacción con otros de mayor superficie. Las fuerzas de atracción entre partículas están determinadas por la tensión superficial, que hace que los pigmentos sufran una fuerte tendencia a adherirse entre sí o con otros elementos. Esto en determinados casos favorece su capacidad de adhesión a según qué materiales, pero en la mayoría de las mezclas va a ser un inconveniente de cara a la humectación por parte del aglutinante. Por esto se emplean potentes máquinas para la fabricación de las tintas que logran hacer llegar el citado aglutinante hasta la superficie de cada partícula de soluto. También se reduce la tensión superficial del aglutinante mediante la adición de cargas y aditivos que veremos más adelante. Sería un problema muy grave que partes de este quedasen sin aglutinante, ya que esto provocaría el repintado o el desprendimiento de algunas partes de la capa de tinta¹²⁷.

¹²⁷ La solubilidad depende tanto del medio dispersante como del pigmento o sustancia colorante, ya que existen corpúsculos de un mismo color que en aglutinantes grasos no se mezclan, permitiéndolo en tintas con base magra y viceversa. La explicación de este hecho está en la compatibilidad molecular de la materia, lo cual depende principalmente de las fuerzas de atracción. *Ibíd.* p. 18.

-Pigmentos y colorantes

Por lo tanto, en base a su tamaño, se entiende que los pigmentos son aquellos sólidos que entrarían dentro de la definición de dispersión fina e incluso basta. Su uso en pintura y en todo tipo de tintas está muy generalizado, y a lo largo de la historia se han ido buscando nuevos tipos, ya sean orgánicos o inorgánicos, aumentando notablemente su desarrollo de la mano de la industria química¹²⁸.

Los colorantes al contrario son los sólidos que se encuentran en la franja de las llamadas disoluciones genuinas. Como ya podemos ir entendiendo su principal valor es el de ser partículas de tamaño tan reducido que poseen la capacidad de dar color a otras sustancias por establecer con ellas fuertes relaciones a nivel molecular. No poseen cuerpo, a diferencia de los pigmentos, que tienen cuerpo y color, por esto tiñen sustancias incoloras.

Por lo tanto los pigmentos, por su tamaño, cubren cualquier superficie en la que se apliquen, pero no hacen que esta cambie de color, sigue habiendo una capa de pigmento encima de la superficie pigmentada. El tamaño es lo que determina que los colorantes, al aplicarse y establecer enlaces moleculares, no se diferencien de la superficie en la que se aplican¹²⁹.

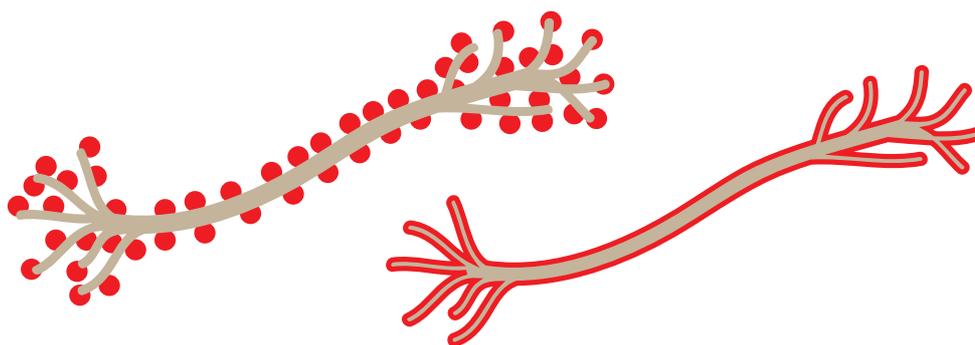


Fig. 6. 9. Fibras coloreadas con pigmentos (izquierda) y con colorantes (derecha)

-Cualidades de las sustancias colorantes

Vamos a detenernos ahora en las cualidades principales de cualquier sustancia colorante y veremos de qué forma estas determinan su idoneidad en la práctica artística en cada caso.

-El poder colorante: Será mayor cuanto menor sea el tamaño de sus partículas, ya que con el mismo peso de materia colorante y unas partículas de menor tamaño

¹²⁸ Generalmente se toma como punto de partida en el desarrollo de los pigmentos sintéticos 1856, año en el que Perkin produjo de manera totalmente sintética el malva. Posteriormente, y gracias sobre todo al alquitrán, se multiplicaron el número de colores para crear pigmentos. MERÍN CAÑADA, M^a A. Op. cit. p. 76 y siguientes.

¹²⁹ MATTENI, M. y MOLES, A. Op. cit. pp. 25-26.

tendremos más superficie colorante (hasta un límite). Así rellenaremos todos los posibles huecos por los que pudiera pasar la luz al soporte o a capas inferiores y reflejar sus radiaciones de onda.

-*La capacidad cubriente:* La cualidad cubriente de una tinta es la capacidad que esta demuestra para, una vez seca, hacer invisible el fondo sobre el cual ha sido aplicada. Dependerá, como se puede entender, de cuestiones relacionadas con la física de las radiaciones lumínicas, ya que la materia colorante alcanza esa cualidad cubriente cuando absorbe la mayor cantidad posible de luz y logra reflejarla de nuevo. Así a nuestra retina llegará más luz de un determinado color.

Los pigmentos de gran tamaño ($1/_{500}$ mm) tendrán lógicamente menos capacidad para cubrir que aquellos que sean más pequeños, eso sí, hasta un límite, ya que si estos son demasiado pequeños (de menos de $1/_{2500}$ mm de diámetro) no lograrán desviar lo suficiente los rayos de luz¹³⁰, y por lo tanto nos darán una tinta más transparente. También se vuelven transparentes las sustancias colorantes en la medida en que su diámetro sea la mitad que el tamaño de las longitudes de onda que inciden sobre ellas. Este último aspecto dependerá también de la concentración de partículas, ya que a más concentración existen más posibilidades de que las ondas choquen con ellas pese a su tamaño. Factores como la relación entre los índices de refracción pigmento/vehículo son muy importantes a este respecto (como se verá más adelante).

-*El color:* Es la sensación que una determinada luz provoca en nuestra retina por diferentes circunstancias fisiológicas. En la sensación del color influye por lo tanto la luz que incide en los objetos, aunque en realidad solo somos sensibles a una estrecha franja de longitudes de onda de esa radiación. Vemos las ondas comprendidas entre los 400 y los 700 nanómetros aproximadamente. La descomposición de esas ondas electromagnéticas corresponde a los diferentes colores que nuestro ojo puede apreciar. Así, si vemos un objeto rojo es porque la superficie del objeto absorbe todas las radiaciones incidentes, salvo las que corresponden a las longitudes de onda del rojo, que son rebotadas hasta nuestra retina. Por encima de los 700 nanómetros están las radiaciones infrarrojas que nuestro ojo no puede captar al igual que las que están por debajo de los 400, las ultravioletas.

Por otro lado está la sensibilidad de nuestro ojo, que no es la misma para todos los seres humanos, ya que depende de la composición biológica de cada retina, que en cada persona es diferente. También son determinantes las radiaciones del entorno en el que nos encontremos, porque crean interacciones que influyen en lo que vemos. No vemos igual un rojo al lado de un verde que junto a un amarillo. En líneas muy generales se puede decir que esto es el color y los aspectos que más influyen en él.

-*Tamaño de las partículas:* Como ya hemos apuntado el tamaño de los corpúsculos que acompañan al aglutinante es muy importante también en el preparado de las tintas, ya que influye en múltiples aspectos que afectan a la apariencia final de la película de color. Hemos visto de su tamaño depende que el índice de refracción de la luz sea uno u otro y que confiera una tonalidad más opaca o más velada a la capa de tinta.

¹³⁰ Por ejemplo en los pigmentos claros su poder para cubrir depende del índice de refracción y de su grado de molienda. Para los más oscuros por el contrario, es fundamental la absorción selectiva. *Ibíd.* p. 38.

En estos términos se suele hablar de magnitud óptima de los pigmentos¹³¹, que serían aquellos que tienen un diámetro equivalente al de las dispersiones finas. Los tamaños de las partículas influyen directamente en la cantidad de aglomerante necesario para humedecerlas. Un volumen cuyas partículas son más finas necesita más aglomerante que otro cuyas partículas son más gruesas. Esto es debido a que en conjunto existe mayor superficie a cubrir en el primer caso que en el segundo, y es lo que se denomina como índice *de absorción de aceite del pigmento*¹³².

Aparte de un tamaño diferente y muy variado, también debemos tener en cuenta que la morfología de los pigmentos puede ser muy distinta de unos a otros, pudiéndose distinguir los pigmentos cúbicos, esféricos, modulares, aciculares (a modo de agujas) o laminares.¹³³

-*Cantidad de pigmento disuelto*: Si una tinta, por muy velada que esté o pese a ser poco cubriente, se aplica en sucesivas capas secas una tras otra, al final obtendremos una superficie con tal cantidad de sustancias colorantes –junto a aglutinantes traslúcidos– que puede llegar incluso a tener un alto valor de opacidad. Esto demuestra que el índice de refracción de las sustancias colorantes está determinado también por la cantidad de estas que existen en la capa de tinta. Cada corpúsculo es un obstáculo, por pequeño que sea, en la dirección primitiva de la luz.

-*El índice de refracción*: El índice de refracción es la medida que determina la reducción de la velocidad de la luz al propagarse por un medio homogéneo. Así, cualquier partícula puede desviar la luz y hacer diferente su ángulo de incidencia del que experimenta al atravesar el aire. Al incidir en la tinta la luz penetra en el interior de la capa pictórica y experimenta una desviación que varía su ángulo dependiendo de las características de cada partícula colorante y cada color. La longitud de onda resultante de ese choque determina el índice de refracción de cada sustancia colorante, el resultado es el color. La tinta será más transparente cuanto más se asemeje el índice de la materia colorante al del vehículo, por lo que se puede deducir que el poder para cubrir de la materia colorante depende de la relación entre su índice de refracción y el del vehículo (y estos a su vez de su relación al del aire). Y ya que no es igual el índice del aire que el del agua o el aceite, las mezclas varían sus cualidades colorantes dependiendo del medio en el que se hallen disueltas¹³⁴.

¹³¹ DOERNER, M. Op. cit. p. 18.

¹³² Este índice de absorción depende de las características de la superficie de la materia colorante, del vehículo y del tiempo y la presión empleada en la mezcla de ambos elementos. Para alcanzar el estado ideal en la dispersión, las partículas han de estar perfectamente rodeadas de las moléculas del vehículo, de manera que la mezcla sea total. Es en este punto donde entra en juego la humectabilidad de las partículas colorantes. Se entiende por tal a la capacidad de su superficie para aceptar al vehículo, establecer relaciones moleculares con él, y de este modo dejarse empapar encontrando en él un medio en el que desplazarse hasta la superficie del soporte.

¹³³ RODRÍGUEZ LASO, M^a. D. “Degradación, mediante envejecimiento acelerado, del papel soporte de realizaciones artísticas actuales (óleo y acrílico)”, Ed. UPV. p. 130.

¹³⁴ DOERNER, M. Op. cit. p. 25.

<i>Proceso de estampación</i>	<i>Grosor de la capa pictórica (micras)</i>
<i>Litografía/offset</i>	2
<i>Tipografía</i>	3
<i>Flexografía</i>	3
<i>Grabado Calcográfico</i>	7
<i>Serigrafía súper fina</i>	8
<i>Serigrafía convencional</i>	12
<i>Serigrafía gruesa</i>	30

(LEACH, R. H. y PIERCE, R. J., 1993)

Como ya sabemos los pigmentos aportan las propiedades de color y opacidad de la tinta, pero en ocasiones es común añadir también otros agentes incoloros y transparentes, son los denominados “pigmentos extendedores”, que originalmente se usaban para rebajar el coste de la pintura. Parece lógico pensar por lo tanto que la relación pigmento-vehículo también determinará la viscosidad de la tinta, entre otros factores¹³⁵.

6. 2. 4. 2. Los aglutinantes

Las tintas para la impresión tienen unas características concretas para favorecer los múltiples usos que las técnicas de impresión permiten.

Estas cualidades, como cabe pensar, serán aportadas por cada uno de sus componentes. Sin duda dentro de todos los elementos que entran en juego a la hora de dar una consistencia, fluidez y características concretas a las tintas, el aglutinante tiene un valor especial. Ya que básicamente las tintas se componen de un pigmento y un vehículo que lo transporta, es lógico pensar que si se trata de una sustancia formada por un sólido en suspensión y un líquido, las principales cualidades físicas y químicas que tenga serán las que aporten ambos. Pero si tenemos en cuenta que el líquido final es un fluido, apreciaremos la importancia que sobre todo va a tener el aglutinante. No hay más que pensar que muchas tintas o pinturas pese a compartir el mismo pigmento tienen cualidades muy diferentes. No obstante el pigmento, como acabamos de ver, va a

¹³⁵ Para una información más detallada ver:

-RODRÍGUEZ LASO, M^a. D. “Degradación, mediante envejecimiento acelerado, del papel soporte de realizaciones artísticas actuales (óleo y acrílico)”, Ed. UPV.

-MERÍN CAÑADA, M^a A. “La tinta en el grabado, viscosidad y reología, estampación en matrices alternativas”, Tesis UCM, 1996.

-IVARS LLOPIS, J. F. “Tintas y barnices para artes gráficas”, Fundació Industries Gràfiques. 1998.

aportar también unas cualidades que dependen de su estructura, cantidad, tamaño, etc. y que se reflejarán en cierta medida en el producto final.

En este apartado vamos a estudiar las principales cualidades que debe cumplir un vehículo para ofrecer una calidad aceptable de cara a la impresión de imágenes. Su composición determinará estas cualidades, por lo que estudiaremos ambas para ver en qué aspectos afectan a la impresión, el secado, etc. así como a la apariencia propiamente dicha. Esto nos va a permitir comprender los procesos de impresión, del mismo modo que podremos establecer, si fuera necesario, variaciones oportunas en favor del resultado final.

-El Vehículo

Como su propio nombre indica, el vehículo es el componente de la tinta que permite que el pigmento sea transportado al soporte en el que permanecerá conformando la imagen final. Por lo tanto es el fluido (líquido) en el que el pigmento (sólido) se dispersa, y que permite que el transporte de este se realice con éxito. Ha de tener unas características concretas como líquido (reología) que permitan cumplir del mejor modo su función, y secar sobre la superficie impresa ofreciendo una capa de tinta con cualidades óptimas una vez seca. Para ello deberá cambiar del estado de líquido a sólido mediante diferentes procesos de secado que estudiaremos y que van a lograr el fijado definitivo del pigmento en el soporte.

Debido a la inactividad del pigmento, ya que es el elemento pasivo en la impresión, puesto que se deja transportar y fijar en el soporte, el vehículo es el protagonista de la impresión, aunque el pigmento sea el protagonista principal de la imagen final.

-Composición del vehículo

Los vehículos de las tintas de impresión son barnices más o menos complejos, con varios componentes que les dan las cualidades finales de cara a su uso. Entre esos componentes están:

- Los diferentes tipos de aceites.
- Las resinas.
- Los disolventes.
- Los aditivos.

La suma de todos ellos forma un fluido conocido como barniz o vehículo, que será en el que se dispersen los pigmentos. Para su correcto uso en cada caso este vehículo ha de ser compatible con el pigmento, secar en unos tiempos razonables y tener unas determinadas propiedades físicas, químicas y ópticas que iremos viendo más adelante¹³⁶. Vamos a analizar ahora los principales componentes del barniz para tratar

¹³⁶ Por norma general se entiende que la *pintura* es un compuesto formado por un aceite secante (del tipo que sea) más un pigmento; mientras que un *barniz* es un vehículo de este tipo, pero al que se ha añadido una resina y ha sido tratado para conseguir una cierta polimerización en su estructura que permita aplicaciones concretas. Las pinturas suelen tener una mayor carga de pigmentos en relación al volumen de vehículo que los barnices. Ambos vehículos pueden o no constar de varios tipos de aceites, de secantes o aditivos diversos con el fin de mejorar sus cualidades. Con la adición de resinas en su composición lo que se logra es un producto más complejo, como iremos viendo, que permite obtener

de conocer mejor sus cualidades en la formación de tintas.

I. Los aceites vegetales

Los aceites empleados en la fabricación de los vehículos de las tintas de impresión son principalmente vegetales (linaza, Tung, soja, etc.) y minerales (hidrocarburos aromáticos). Estos se mezclan en diferentes proporciones dependiendo de la tinta que se quiera obtener. Básicamente podemos decir que con los aceites vegetales se logra dar unas óptimas condiciones para el trabajo, impresión y secado a las tintas, mientras que los minerales le dan fluidez, mejorando también la impresión y el secado (por su capacidad plastificante –no llegan a secar nunca- una vez que la tinta se ha depositado en el papel).

Los aceites vegetales son sustancias formadas principalmente por mezclas de ésteres de glicerina con ácidos grasos. Mediante la *condensación* de una molécula de *glicerol* y tres de ácidos grasos se forma lo que comúnmente se conoce como un *triglicérido* –desprendiéndose por otro lado tres moléculas de agua de esta reacción-. Hay varios tipos de triglicéridos, dependiendo de si los ácidos grasos que los forman son todos iguales (*triglicéridos simples*) o diferentes (*triglicéridos mixtos*), así como de la posición que ocupan o sus diferentes combinaciones dentro de la molécula¹³⁷. Todas estas variaciones nos darán como resultado una amplia gama de aceites, de los que solo algunos son útiles de cara a componer los vehículos de las tintas. La clave está en su capacidad para SECAR, ya que si no pueden reaccionar y secar no formarán una estructura sólida y resistente que mejore la durabilidad y conservación del producto impreso.

Esta capacidad para secar depende de la estructura molecular de los ácidos grasos, ya que tienen el 95% del peso molecular del aceite. Generalmente estos están formados por un grupo carboxilo en el extremo de la cadena carbonada lineal formada por un número par de átomos de carbono (en torno a 16 ó 18 son los que nos interesan). Los átomos de carbono de que hablamos generalmente están unidos a dos átomos de hidrógeno cada uno y por eso se llaman *saturados*, mientras que en algunos casos, carecen de esta unión, y en el hueco que debería ocupar el hidrógeno se produce un doble enlace entre los átomos de carbono¹³⁸. A los ácidos grasos que tienen este tipo de estructura se les denomina *insaturados*, lo cual significa que esos átomos no han *saturado* sus electrones más externos con los de otro átomo, lo que les hace más reactivos¹³⁹. El

tintas duras, resistentes al agua, los álcalis, etc. E. BAILEY, A. *“Aceites y grasas industriales”*, Ed. Reverté S. A. Barcelona, 1984. p. 354.

¹³⁷ *Ibíd.* p. 4 y siguientes.

¹³⁸ Para ampliar información sobre el doble enlace del carbono, así como de otros tipos de enlaces ver: SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. *Op. cit.* p. 181 y siguientes.

¹³⁹ Por norma general los átomos están siempre dispuestos a relacionarse con otros átomos (iguales o diferentes) para así formar moléculas, salvo en el caso de los gases nobles, los cuales están saturados y de ahí su escasa reactividad. Alrededor del núcleo de los átomos se disponen los electrones, que tienen cargas energéticas que van a ser las responsables de su necesidad de combinación con otros átomos. Estos electrones se disponen en diferentes capas, y es en la última capa en la que debe existir una combinación de energía que dé equilibrio a los cuerpos mediante enlaces medianamente sólidos, es lo que se conoce como *enlace covalente*. Un átomo se unirá a otros lo suficientemente cercanos si en el

grado de insaturación de los ácidos grasos, y con él su capacidad de asociación con el oxígeno, depende del número de enlaces dobles de carbono que contengan y de si estos se encuentran separados por más de un enlace simple, *no conjugados*, o por un solo enlace simple, *conjugados*¹⁴⁰. Todo esto es fundamental en el secado de los aceites y explica las reacciones de polimerización que veremos más adelante, ya que la reactividad del aceite depende de estos aspectos. Es importante también la posición de los enlaces dobles dentro de la cadena del ácido graso, los cuales generalmente van a estar en torno al centro de esta. Como por supuesto que si los ácidos grasos insaturados son conjugados van a ser mucho más reactivos que si hay distancia entre ellos¹⁴¹.

Una vez entendido esto, podemos ver más claramente cómo es precisamente en esos dobles enlaces en los que el oxígeno va a adherirse para formar compuestos inestables, los peróxidos e hidroperóxidos, que son la base de las reacciones de oxidación, que dará lugar a la polimerización. Debido a estos peróxidos e hidroperóxidos las moléculas sencillas se asocian con otras y forman estructuras cada vez más complejas, de los monómeros se pasa a los dímeros, trímeros, etc. Si este crecimiento se produjera de manera lineal, es decir, en dos direcciones, obtendríamos, generalmente, un líquido fusible y soluble. Pero si este crecimiento se produce en tres dimensiones, las reacciones son mayores formando un enrejado complejo de gran infinito molecular que da lugar finalmente a la formación de sólidos infusibles e insolubles (al menos en líquidos orgánicos ordinarios)¹⁴².

Lo más corriente es que los aceites empleados en la fabricación de vehículos soporten un procesado previo a altas temperaturas que logra formar las citadas estructuras poliméricas *lineales*. Esto se debe a que una vez formadas estas estructuras, las películas de aceite se pueden secar mediante estructuras poliméricas tridimensionales que permiten solidificar la capa de tinta, lo cual no sería posible sin polímeros lineales entrelazados capaces de reaccionar (bifuncionales) para formar estas estructuras¹⁴³.

intercambio de energías entre ambos cada capa está finalmente saturada de electrones. Cada elemento tiene una necesidad de energía concreta, y por ello las posibles combinaciones son infinitas, formando numerosísimos tipos de moléculas. Unos átomos y otros pueden combinar mejor o peor y por lo tanto ser más propensos a determinadas uniones covalentes. A grandes rasgos, y para el estudio que nos ocupa, esta puede ser una explicación sencilla de este tipo de unión molecular. En el caso de los ácidos grasos insaturados el oxígeno es el que va a reaccionar con los carbonos libres provocando el secado por oxidación. SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. Op. cit. p. 182.

¹⁴⁰ E. BAILEY, A. Op. cit. pp. 8 y 9.

¹⁴¹ Como ejemplo podemos citar la capacidad secante del aceite de linaza, comúnmente empleado en la composición de barnices y pinturas, que se debe a la presencia en su composición de hasta un 40% de ácido *linolénico*, formado por 18 átomos de carbono y tres enlaces dobles conjugados, lo que le permite reaccionar e incluso hacerlo más rápido que otros aceites secantes que tengan uno o dos enlaces dobles. BAILEY, ALTON E. Op. cit. p. 13.

¹⁴² E. BAILEY, A. Op. cit. p. 323 y siguientes.

¹⁴³ Esto se explica por la existencia, dentro de las moléculas, de grupos funcionales capaces de reaccionar para dar pie a la polimerización. Si solo existe un grupo funcional (moléculas monofuncionales), con la unión de dos moléculas desaparecen los grupos funcionales. Si partimos de moléculas con dos grupos funcionales cada una, al unirse, pierden uno, pero conservan el otro y así sucesivamente. Esto provoca reacciones en cadena constantes de manera continua y lineal. Cuando tienen tres grupos funcionales en cada unión ganan un grupo funcional más, lo que hace que cada producto sea más reactivo, y la polimerización crezca muy rápidamente de manera tridimensional. E. BAILEY, A. Op. cit. pp. 328-329.

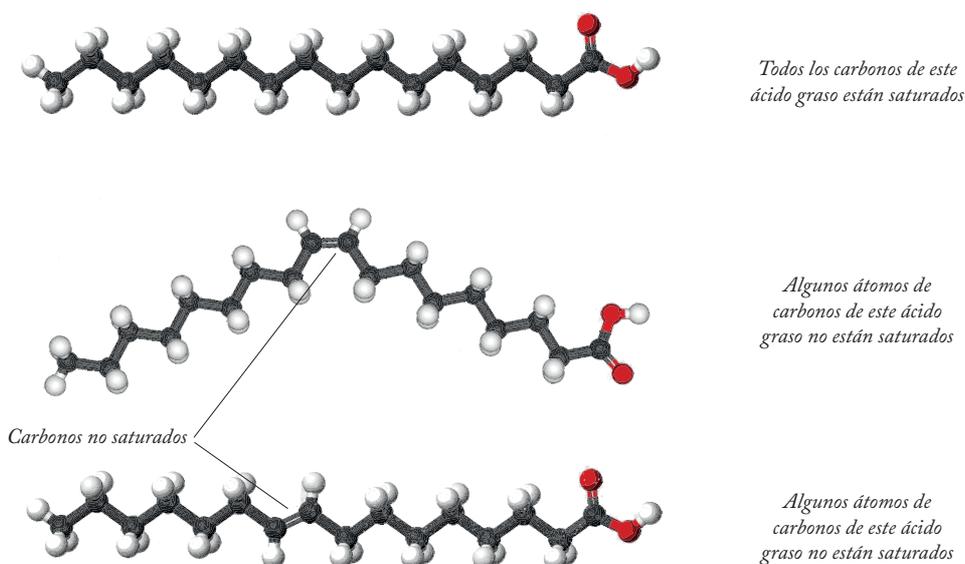


Fig. 6. 10. Estructura molecular de los ácidos grasos saturados (arriba) y sin saturar (en medio y abajo)

Todo este tipo de reacciones explican la oxidación y polimerización de los aceites, dicho de otro modo, su secado. Dependen de las condiciones atmosféricas en las que se den, así como de otros componentes que a veces están presentes en los aceites en forma de aditivos, etc. y por ello estas reacciones se pueden ver ralentizadas o aceleradas. Normalmente para un buen secado de las impresiones, necesitaremos un cierto nivel de oxígeno en el entorno de la capa de tinta aplicada que permita este intercambio de oxígeno con los ácidos grasos, ya que sin él será imposible la *oxi-polimerización*. Por otro lado y para lograr las características finales de la tinta, al aceite se le pueden añadir otros componentes, logrando compatibilizar los elementos que entran en juego en la polimerización con las diferentes condiciones atmosféricas que pueden afectar a la tinta en el secado. Hay que tener en cuenta que toda esta teoría se basa en condiciones ideales, que no siempre se van a dar. Del mismo modo no todas las tintas se van a emplear en las mismas condiciones ni para el mismo fin, en ocasiones será preferible un secado más rápido o más lento. Pero conociendo cómo se producen estas reacciones podemos valorar todos los aspectos que entran en juego en el secado, así como el porqué, y hacer un mejor uso de las tintas. Más adelante veremos que entre los productos empleados para variar las condiciones de secado están los antioxidantes, que retrasan estas reacciones, y los óxidos metálicos o secativos, que las aceleran.

Por lo explicado hasta ahora podemos pensar que en un determinado momento del secado de las tintas la película pasa de estar húmeda a estar completamente seca, pero esto tiene algunos matices que convendría aclarar. Las películas de aceite secas tienen una *elasticidad* y *cohesión* típicas determinadas, como el resto de sus cualidades, por sus características químicas. Frente a esto, el otro componente principal de la tinta, la resina, produce películas *rígidas*, por supuesto por sus propias cualidades químicas. Si el aceite no tuviese cierta plasticidad, la capa de tinta al secar sería excesivamente dura, y probablemente se quebraría, pudiendo incluso llegar a romper el frágil soporte que

es el papel. En ocasiones esta circunstancia se da en películas viejas de tinta o pintura y esto tiene una explicación bastante lógica. Cuando nosotros consideramos que una película de aceite está seca al tacto, no quiere decir necesariamente que el grado de polimerización y de formación de estructuras sólidas tridimensionales sea total, en todo el volumen de la película. Generalmente las películas secas pueden contener más de un 50% de su estructura en estado de gel, y solo con el paso de muchos años de secado se logra que toda su estructura sea sólida, es lo que se podría denominar estado muy avanzado de polimerización y de manera contraria a lo que se pueda pensar, de cara a la conservación de la tinta impresa, no es muy recomendable. Si en la capa de tinta existe aceite *líquido*, la capa de tinta se mantendrá más fácilmente flexible¹⁴⁴, mientras que si la mayor parte de ella se polimeriza y se solidifica, esta se volverá frágil y quebradiza. Es por esta razón que en los aceites empleados para las tintas de impresión, los barnices y las pinturas en general se valore un secado inicial rápido *fase de secado*, y una segunda fase de secado, o *fase de deterioro* lenta. Por ejemplo, el aceite de linaza cumple esta función a la perfección. Actualmente se emplean plastificantes –aceites minerales– que aumenten esta característica o se tratan los aceites previamente, durante la formación del barniz, para equilibrar los ácidos grasos activos e inactivos y lograr esta deseable cualidad.

-Barnices Litográficos

Antiguamente las tintas de impresión empleaban como único barniz, el denominado barniz litográfico. Este tipo de barnices estaban constituidos solo por aceites de linaza espesados térmicamente y con diversos grados de viscosidad dependiendo de las necesidades específicas de estampación. Existía una numeración específica para cada tipo de barniz dependiendo de su viscosidad, pudiéndose encontrar unas doce viscosidades diferentes. Al formular el barniz, estos aceites diferentes se mezclaban con el fin de hacer productos más específicos que mejorasen las cualidades de impresión¹⁴⁵. La viscosidad a su vez dependía del calentamiento sufrido por el aceite –a unos 300/330°– y el tiempo en que este se hubiese producido. Al calentarse el aceite sufre una cierta polimerización que será más intensa o atenuada dependiendo del tiempo en que dejemos que se produzca. Como es lógico, una polimerización mayor nos dará un aceite más viscoso. Del mismo modo se produce en este proceso el aumento de la acidez del barniz –si este proceso se hace en calderas cerradas la acidez es mayor que en calderas abiertas, obteniéndose al vacío los resultados menos ácidos–. Otra de las variaciones sufridas por el barniz es su menor capacidad de absorber oxígeno –hasta un 70% menos–, así como la evaporación de materias volátiles, la contracción de volumen o el aumento del peso específico¹⁴⁶.

Otros tipos de aceite para la obtención de barnices litográficos eran los aceites sopladados, para barnices muy espesos, así como los calentados térmicamente en vasija y permitiendo que ardiera, con lo que se lograban aceites menos grasientos que con

¹⁴⁴ Lo cual va a acompañar muy bien los constantes movimientos dimensionales del papel provocados por la constante e inevitable pérdida y acogida de moléculas de agua.

¹⁴⁵ E. BAILEY, A. Op. cit. p. 360.

¹⁴⁶ F. REED, R. “*Tintas para Offset*” (traducción R. Casals), Publicaciones Offset, Barcelona, 1969. p. 35 y siguientes.

otros métodos de calentamiento. Con todos estos métodos de procesado de los aceites se obtenían aceites más pálidos o más amarillos, lo cual les hacía idóneos para un tipo concreto de pigmentos¹⁴⁷.

En este tipo de barnices litográficos es conveniente valorar la relación del vehículo con el pigmento. En general en los barnices más fluidos se aprecia *una disminución de su capacidad de humectación y ligado del pigmento*, dando tintas con poco tiro y cohesión. Del mismo modo en ocasiones pueden *penetrar excesivamente en el papel y proteger poco al pigmento*. Los barnices medios mejoran estas cualidades notablemente, lo que hace que sean más empleados, mientras que los más espesos normalmente se adicionan para *aumentar la capacidad de humectación*, el tiro o la capacidad hidrófuga del aglutinante¹⁴⁸.

Con esto podemos entender un poco mejor cual es el funcionamiento de los aceites vegetales secantes empleados generalmente en los barnices para la impresión. Pero como señalábamos anteriormente, no son estos los únicos aceites empleados en este tipo de barnices. Ya dijimos, y así lo hemos dejado ver, que los barnices son compuestos muy complejos con determinadas características en función de su uso. Para mejorar su manejo y aplicación, cuentan con otro tipo de aceites que le aportan al barniz determinadas cualidades que ahora pasamos a analizar.

2. Los aceites minerales

Son aceites que se obtienen por el procesado del carbón o por la refinación del petróleo y que se emplean en ciertas dosis en la composición de los barnices de las tintas de impresión¹⁴⁹. Dependiendo de la temperatura a la que se produzca la destilación del petróleo obtenemos toda una amplia gama de productos derivados. Los aceites minerales, se obtienen en las fracciones comprendidas entre los combustibles diesel y los asfaltos y alquitranes.

Su función principal es la de aportar a la tinta la viscosidad final adecuada e incidir del mismo modo en el tiro final que tendrá la misma. Vimos los aceites vegetales que básicamente eran una cadena lineal de carbonos unidos por diferentes tipos de enlaces (sencillos, dobles o triples) que iban a determinar sus propiedades físicas y químicas, y que a su vez estos enlaces se veían flanqueados por átomos de hidrógeno en la mayoría de los carbonos. En el caso de los aceites minerales, la estructura no va a ser muy diferente, ya que son combinaciones lineales, más o menos complejas, de estos mismos elementos, carbono e hidrógeno. En principio este tipo de aceites van a estar formados por cadenas de carbono en torno a los 18 ó 20 átomos, todos ellos enlazadas con átomos de hidrógeno –por lo tanto saturados-. A mayor número de átomos más complejas serán las moléculas, lo que físicamente se reflejará, por lo general, en una mayor viscosidad de los aceites, así como una menor reactividad y capacidad de evaporación. Si los aceites minerales tuvieran un mayor número de átomos de carbono,

¹⁴⁷ E. BAILEY, A. Op. cit. p. 360.

¹⁴⁸ F. REED, R. Op. cit. p. 36 y 37.

¹⁴⁹ Se emplean, por ejemplo de manera notable y como único vehículo en las tintas de periódicos que tienen un “secado” por penetración en rotativas sin túnel de secado. IVARS LLOPIS, J. F. Op. cit. p. 23.

serían excesivamente viscosos para su uso como complemento en la impresión. Si por el contrario tuvieran menor número de carbonos, serían más volátiles, lo que no sería conveniente, entre otras cosas porque serían excesivamente fluidos. Aunque esto pueda parecer recomendable, a veces esa función en las tintas ya la cumplen los disolventes, como veremos más adelante¹⁵⁰.

Son un tipo de aceites que no llega a endurecer por carecer de modificación química en contacto con el aire, es decir, no son secantes, lo que favorece ciertos aspectos de la impresión¹⁵¹. Tienen una mayor capacidad de penetración en el papel y es en ese momento, al ser absorbidos, cuando se separan del resto de componentes del vehículo y se dispersan a través de los poros del papel. Esto sucede porque son más fluidos y una vez se separan del resto del aglutinante, en cierto modo, favorecen el secado por polimerización¹⁵². Valorando estos aspectos podremos ver mejor la importancia que va a tener el soporte en la utilización o no de este tipo de aceites, ya que si el soporte receptor de la tinta no es absorbente, probablemente no sea un componente necesario en grandes cantidades pues podría dificultar el secado de otros componentes más importantes. En estos casos quizá la fluidez final se podría lograr añadiendo otro tipo de diluyentes o disolventes más apropiados de cara a un correcto secado del vehículo.

Del mismo modo esto explica que las cantidades de este componente en el conjunto total del aglutinante no deban ser excesivas, ya que esto podría provocar alteraciones en las cualidades del papel. Si este se satura de aceites minerales podría perder opacidad o provocar errores de impresión entre otras importantes cualidades.

3. Las resinas

Es uno de los componentes fundamentales de las tintas, debido a su aportación al acabado final, estéticamente hablando, y a las características físicas de la capa de tinta. Provocan un secado más rápido de la tinta, una capa de tinta más dura, más brillante y con mayor durabilidad que las tintas que no contienen este tipo de componentes. Se usan en la composición de diferentes barnices desde épocas bien antiguas -los egipcios las usaban- consiguiendo mezclarlas con los aceites vegetales y minerales mediante diferentes procedimientos. El principal método para mezclar aceites y resinas es el calentamiento de ambas sustancias. En un principio las resinas empleadas en la formulación de barnices eran naturales, extraídas de la savia exudada de ciertos árboles, pero con el desarrollo de la industria química las resinas sintéticas han ganado terreno y son las más usadas en la actualidad.

¹⁵⁰ Básicamente son muy parecidos, pero estos tienen unos 6 átomos de carbono (por norma general) para responder a otras necesidades físicas y químicas en el uso de las tintas.

¹⁵¹ MERÍN CAÑADA, M^a A. Op. cit. p. 125.

¹⁵² IVARS LLOPIS, J. F. Op. cit. p. 39 y siguientes. Por ejemplo en la impresión de periódicos es prácticamente el único componente del vehículo, o al menos el principal, por lo que al no tener poder para proteger el pigmento los periódicos suelen manchar al tocarlos. En este tipo de impresión la tinta se fija al soporte papel mediante la presión de los cilindros impresores, y así la tinta se embute, penetra, en el papel. Nunca llegan a secar, es decir, se mantienen simplemente aglutinando el pigmento. Si este aceite se evapora, el pigmento quedaría suelto siendo un polvo fácilmente desprendible. Al respecto de estas matizaciones podemos decir que es significativo el hecho de que este tipo de aceites no secantes se usen en la industria de manera general en la lubricación de materiales.

-Resinas naturales

Son un conjunto de polímeros muy complejos que se caracterizan principalmente por ser insolubles en agua – a diferencia de las gomas vegetales-, mientras que sí lo son en disolventes orgánicos y en algunos aceites, a los que proporcionan adherencia y mejoran sus propiedades filmógenas. En estado sólido presentan una estructura amorfa. Son más transparentes que las ceras, y en estado líquido son más adherentes y viscosas que los aceites.

En su composición se distinguen cadenas moleculares simples muy largas, así como otras más complejas. Entre las sustancias simples principalmente podemos distinguir ácidos aromáticos, aceites esenciales, ácidos resinosos y resenos. Los aceites esenciales y algunos ácidos tienden a polimerizar por oxidación formando polímeros de peso molecular más elevado del mismo modo que los aceites secantes. Así mismo, al contener grupos carboxilos pueden reaccionar con diferentes cationes metálicos (mostrando propiedades secantes, emulsionantes, etc). Los grupos carboxilos también permiten la esterificación para producir resinas naturales modificadas. Las resinas naturales son más adecuadas en determinadas aplicaciones que las resinas sintéticas, ya que su heterogénea composición permite adaptarlas a un mayor número de aplicaciones, del mismo modo que esta circunstancia las hace más reversibles que las sintéticas¹⁵³.

Entre las resinas naturales se distinguen las resinas duras y las recientes o más blandas. Las primeras son productos fósiles de árboles y que fueron formadas hace mucho tiempo (Kauri, Congo, Manila, Pontianak, Boea, etc.), por su edad tienen un grado de polimerización muy avanzado, lo que hace que se deban someter a temperaturas muy elevadas para hacerlas miscibles con el aceite. Las resinas recientes provienen de árboles vivos, y como decíamos se mezclan con aceites, sin necesidad de tratamientos previos de calor tan elevado, así como con disolventes orgánicos. Un ejemplo de este tipo de resinas es la colofonia, el mastic, el dammar o la sandárac¹⁵⁴.

-Resinas sintéticas

A partir de los años 50 del siglo XX la producción de macromoléculas alcanza un gran desarrollo que va a ser aplicado en los procesos de creación de resinas sintéticas. Las resinas sintéticas tratan de imitar a las naturales, pero no son del todo iguales. Podemos distinguir, de cara al uso de estas resinas para la composición de tintas de impresión, dos grandes grupos (aunque existen otras) que son las principales y de mayor interés en la composición de este tipo de barnices:

-Resinas alquídicas:

Este tipo de resinas se obtienen por la condensación de ciertos ácidos orgánicos polibásicos (generalmente ácido ftálico, aunque también se emplean el maléico -las llamadas resinas maléicas¹⁵⁵- o el fumárico) con glicerina o glicol. Si en este proceso se

¹⁵³ MATTEI, M. Y MOLES, A. Op. Cit. Págs. 201 y siguientes.

¹⁵⁴ E. BAILEY, A. Op. cit. pp. 345 y 346.

¹⁵⁵ Estas resinas alquídicas modificadas tienen un color pálido que las hace muy adecuadas para los acabados claros. E. BAILEY, A. Op. cit. p. 349.

incluyen, como es habitual, ácidos grasos no saturados (secantes), obtenemos una resina alquídica con propiedades secantes similares a las de estos aceites. Al entrecruzarse los enlaces del glicerol y los ácidos grasos, por su estructura molecular, se forman productos rígidos y con estructuras tridimensionales una vez secos. En la proporción que exista entre el glicerol y los ácidos grasos estará la clave que permita hacer resinas que tras el secado sean más rígidas, o bien se acerquen más a la estructura plástica de los aceites. De cualquier modo se busca en su composición final como barniz un deseable contenido en aceites, porque les da la consistencia adecuada para aplicarlos con brocha o con los diferentes procedimientos empleados en el habitual uso de las tintas. La adición de aceites también les otorga una cierta impermeabilidad al agua, que es muy adecuada en determinados usos de impresión¹⁵⁶.

A diferencia de los vehículos o barnices que solo contienen aceites de linaza, al añadir las resinas alquídicas estos secan a mayor velocidad y con menos necesidad secantes y de aporte de oxígeno. Forman, en húmedo, tintas con más carga de pigmento (el cual humedecen bastante bien) y menos tiro que los barnices de linaza; mientras que una vez secas, dan películas de tinta duras y brillantes¹⁵⁷.

-Resinas fenólicas

Se emplearon por vez primera alrededor de 1913, y desde entonces se han tratado de mejorar para obtener resultados más satisfactorios de cara a su uso en los barnices de las tintas de impresión. Resultan de la condensación de un fenol y un aldehído, normalmente formaldehído, y dependiendo del proceso se pueden obtener polímeros lineales o bien polímeros ramificados. Son difícilmente reversibles y tienden a volverse amarillas y oscuras con el envejecimiento¹⁵⁸, pero producen barnices brillantes, duros y resistentes al raspado. Reaccionan muy bien con los aceites secantes, por ejemplo el de Tung o cualquier otro de ácidos grasos conjugados. Este tipo de barnices producen tintas con una mayor resistencia al agua y a los álcalis. Generalmente se usan poco en colores claros debido a su tendencia al amarilleo¹⁵⁹.

4. Los disolventes

Los disolventes empleados en las tintas de impresión son líquidos con la capacidad para disolver el resto de componentes del barniz y darle una consistencia adecuada que permita el manejo en los procesos previos a la estampación. Generalmente se entiende que cuanto más fluidas sean las tintas mayor va a ser la carga de disolventes que tienen, aunque por supuesto esto depende del aglutinante. Las tintas cuyo disolvente es el agua son las llamadas tintas magras, mientras que las de base grasa son aquellas cuyos disolventes son principalmente alcoholes, ésteres, cetonas e hidrocarburos¹⁶⁰.

¹⁵⁶ *Ibíd.* pp. 348- 349.

¹⁵⁷ F. REED, R. *Op. cit.* p. 39.

¹⁵⁸ MATTENI, M. y MOLES, A. *Op. cit.* p. 228.

¹⁵⁹ F. REED, R. *Op. cit.* P 40. y E. BAILEY, A. *Op. cit.* p. 347.

¹⁶⁰ IVARS LLOPIS, J. F. *Op. cit.* p. 24.

Los disolventes se caracterizan por su capacidad para:

a) Penetrar en la estructura del sólido o del líquido que pretenden disolver

Esta cualidad va a depender de factores físicos como la *viscosidad*, la *tensión superficial* o la *tensión interfacial*.

La viscosidad es importante por sí sola, pero también en relación a la temperatura que como dijimos hace que la movilidad intermolecular aumente. Por esta razón son preferibles los disolventes fluidos. La tensión superficial elevada nos proporcionará líquidos menos humectantes, por lo que es preferible que esta sea reducida de cara a facilitar las mejores condiciones en la interacción soluto-disolvente. Del mismo modo la tensión interfacial -que es la fuerza de atracción entre dos sustancias diferentes- es importante que tampoco sea elevada. Ya que si es elevada, se produce el fenómeno conocido como *retención*, que podría ser muy relevante para el perfecto secado de la capa de tinta. La *retención* se da si las fuerzas de repulsión entre el soluto y el disolvente son muy fuertes, ya que el disolvente no llega a evaporarse por completo si queda atrapado en la capa de tinta. Lo mismo da que la retención sea hacia arriba, o hacia abajo, pero está claro que un soporte poroso puede facilitar su salida al estar más expuesto al aire. La retención del disolvente dependerá del soporte, de la interacción disolvente/soluto, de las condiciones ambientales, el espesor de la capa de tinta, etc. En general es más fácil que se pueda “escapar” el disolvente si tiene una estructura de moléculas cortas, que si por el contrario son largas y ramificadas¹⁶¹.

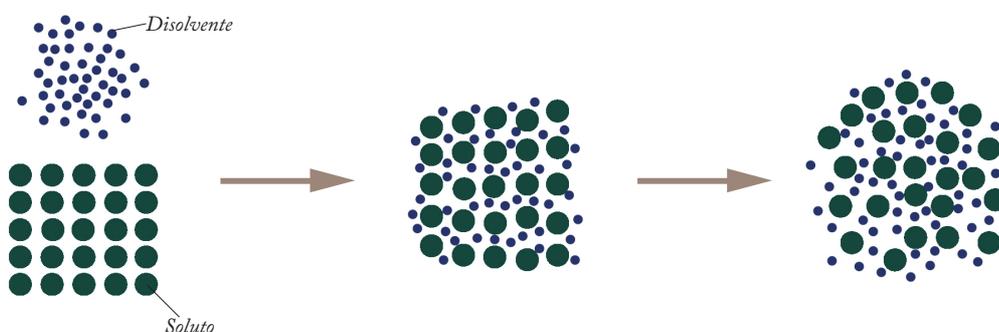


Fig. 6. 11. Representación de las fases de una disolución

b) Evaporarse en el tiempo y el momento preciso para asegurar un correcto secado del barniz

En este caso van a cobrar mayor importancia valores como la *volatilidad del disolvente* que se relaciona con cualidades como la *presión de vapor*, la *temperatura de ebullición* o el *calor latente de evaporación* así como la *temperatura* y su *exposición*.

¹⁶¹ VILLARQUIDE, A. “La pintura sobre tela II”, Ed. Nerea S. A. San Sebastián, 2005. p. 427 y siguientes.

La volatilidad de un líquido está relacionada con la capacidad que tienen las moléculas que se hallan en su superficie para dispersarse en el espacio circundante, para evaporarse. Si esta circunstancia se da en un recipiente cerrado, el propio movimiento caótico de las moléculas les hace volver al líquido, llegando a un equilibrio dinámico entre las moléculas que se evaporan y las que vuelven al líquido. Las moléculas evaporadas ejercen presión sobre las paredes del recipiente, es lo que se conoce como *presión de vapor* del líquido. Cuanto mayor sea esta más volátil será el líquido¹⁶².

Si el líquido se encuentra en un recipiente abierto, la presión atmosférica va a ser la que determine la presión de vapor. A más temperatura, mayor presión de vapor, y cuando la presión de vapor es igual al valor de la presión atmosférica se produce el fenómeno conocido como ebullición, que permite a las moléculas del líquido pasar al nuevo estado de gas más fácilmente. La temperatura a la que esto sucede se denomina punto de ebullición y es una constante en el líquido. Esta circunstancia no solo se da en la superficie del líquido, sino que lo hace en todo su volumen, razón por la cual pueden verse burbujas en el interior del líquido a la temperatura de ebullición¹⁶³.

El *calor latente de evaporación* se define como la cantidad de calor necesaria para evaporar 1 gramo de líquido, lo que provoca la energía necesaria para romper los enlaces intermoleculares del líquido. Los líquidos polares necesitan mayor energía para este tipo de evaporaciones dada su mayor fuerza de unión¹⁶⁴. Otro factor importante, como dijimos, es la retención del disolvente por su dificultad para salir de la capa de tinta entre los espacios vacíos de las cadenas de polímeros.

En todo esto es importante la temperatura, ya que cuanto más elevada sea más fácil hará la mezcla disolvente-soluto, así como se favorecerá la posterior evaporación del disolvente. También hay que tener en cuenta que la evaporación del disolvente se verá favorecida si la capa de tinta es fina y presenta una gran superficie expuesta al aire. Esto es fácil de entender, si pensamos que en una capa de mayor grosor las moléculas intermedias de la tinta, la zona del centro, están rodeadas por otras semejantes en las zonas exteriores, y hasta que las exteriores no liberen el disolvente que contienen, no podrán hacer lo propio las que se encuentren más en el centro.

Estructuralmente podemos decir que en este tipo de relaciones disolvente-soluto, los enlaces primarios entre los átomos que componen la materia nunca se verán afectados. Si así sucediese estaríamos hablando de una reacción química, no de una disolución, con un producto que sería absolutamente diferente del disolvente y el soluto de partida. Pero para que se puedan mezclar ambas sustancias han de tener unas determinadas cualidades estructurales, que son las que determinan la miscibilidad y otras propiedades de la disolución. Por ello cuanto más parecidas sean las fuerzas de atracción entre soluto y disolvente, mayor será la atracción y la capacidad de disolución (semejante disuelve a semejante). La *polaridad* (cuando la estructura no es simétrica y los átomos tienen diferentes electronegatividades) y la *apolaridad* (en este caso sí son

¹⁶² *Ibíd.* p. 431.

¹⁶³ MATTENI, M. y MOLES, A. *Op. cit.* p. 158.

¹⁶⁴ VILLARQUIDE, A. *Op. cit.* p. 433.

simétricas y los átomos tienen semejante electronegatividad) son fundamentales en este sentido. Por ejemplo, las grasas y aceites que tienen cadenas de carbono e hidrógeno muy largas, se disolverán en hidrocarburos (poco polares) porque tienen cadenas semejantes, y no lo harán en agua que tiene una estructura muy diferente (polar)¹⁶⁵.

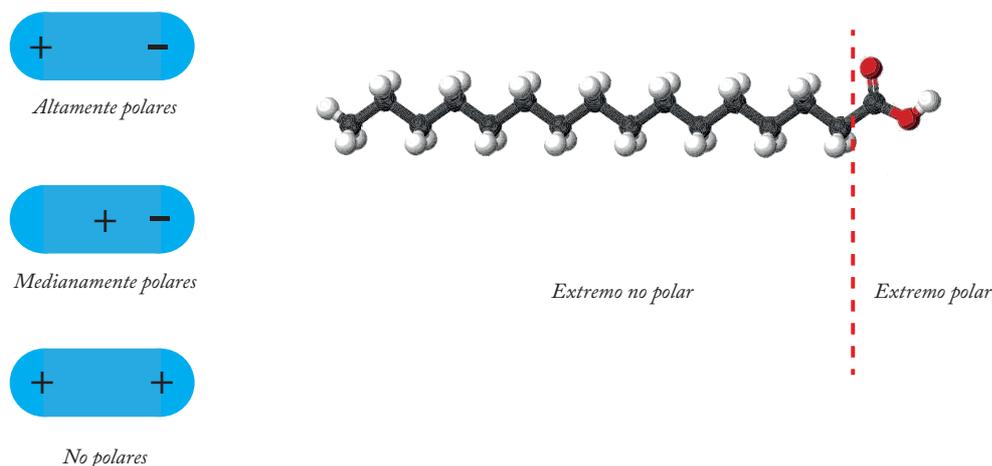


Fig. 6. 12. Representación de la estructura de las sustancias polares y apolares

Una vez analizados los factores que más van a influir en la relación del disolvente con el soluto, vamos a analizar los tipos de disolventes existentes, haciendo especial hincapié en los que se emplean comúnmente en las tintas de impresión, los hidrocarburos.

Podemos distinguir principalmente los siguientes tipos:

Hidrocarburos

Son uno de los grupos más numerosos y empleados de disolventes, y los que generalmente se usan en la composición de las tintas de impresión. En líneas generales se puede decir que están formados por diferentes cadenas de carbono e hidrógeno, y dependiendo de la relación entre ambos elementos vamos a obtener un disolvente con unas u otras características. Se distinguen dos grupos generales, los alifáticos y los aromáticos.

-Alifáticos. Dentro de este grupo existen aquellos que tienen cadenas de carbono saturadas de hidrógeno y con enlaces simples, los llamados hidrocarburos saturados. Se obtienen de la destilación del petróleo y entre ellos están, por un lado los gases (metano, propano, butano, etc.) con cadenas cortas de carbono, y por otro los sólidos (parafinas), que por el contrario son poco reactivos por tener todos sus carbonos saturados en largas cadenas.

¹⁶⁵ *Ibíd.* p. 436 y siguientes.

Los hidrocarburos alifáticos insaturados también se componen de carbono e hidrógeno, pero el carbono en este caso tiene enlaces dobles (alquenos) o triples (alquinos) que los hacen más reactivos. Por ejemplo el etileno, el propileno, etc.

-Aromáticos. Tienen enlaces dobles separados por un solo enlace sencillo, es decir, son conjugados, y por esta razón van a ser mucho más reactivos. Son los más empleados en la composición de las tintas de impresión, sobre todo el *xileno*, por su capacidad para disolver las resinas y los aceites. Generalmente tienen una estructura cíclica de 6 átomos de carbono (benceno) sobre la que se producen variaciones para obtener derivados (Touleno, xileno, etc.)¹⁶⁶.

Alcoholes

Se puede considerar que son derivados de los hidrocarburos alifáticos a los que se ha añadido un grupo hidroxilo en uno de los átomos de carbono. Por lo que está compuesto por carbono, hidrógeno y oxígeno, lo que les va a hacer más afines al agua y menos a las grasas. También son afines a las resinas. Todo esto no es una norma que se vaya a cumplir siempre, ya que depende de la longitud de su cadena de carbono, factor que va a influir también en su viscosidad y volatilidad –en general cuanto mayor sea la cadena carbonatada serán menos volátiles, más viscosos y menos penetrantes¹⁶⁷.

Ésteres

Se usan menos que otro tipo de disolventes semejantes como puedan ser los alcoholes. Son el resultado de la unión entre un alcohol y un ácido por esterificación, de la que se desprende agua, y por la que en su composición tienen también carbono, hidrógeno y oxígeno. Esta esterificación es una especie de estabilidad que se alcanza en un cierto estado de equilibrio, pero no es constante, por lo que tienen tendencia a separarse de nuevo¹⁶⁸. Entre sus principales características están la de ser líquidos con una viscosidad baja y una tensión superficial media, lo que les hace muy penetrantes. Se usan sobre todo para disolver resinas vinílicas¹⁶⁹.

Cetonas

Las cetonas contienen grupos alifáticos, aromáticos o una mezcla de ambos con un grupo funcional carbonilo. Cuentan también en este caso con carbono, hidrógeno y oxígeno en su composición. Son bastante reactivos por contener el grupo funcional carbonilo (que se sitúa en uno de los carbonos no terminal), con gran diferencia de electronegatividad entre el carbono y el oxígeno, aunque esto depende del tamaño de su cadena. Es líquido cuando contiene en su composición hasta 11 átomos de carbono, pero si cuenta con alguno más es sólido. Disuelven muy bien las grasas, aceites y ceras, así como las resinas, tanto naturales como sintéticas, del mismo modo que los de bajo peso molecular se mezclan bien con el agua. Son muy penetrantes y tienen una alta volatilidad¹⁷⁰.

¹⁶⁶ *Ibíd.* p. 452.

¹⁶⁷ *Ibíd.* P 465 y SAN ANDRÉS MOYA, M. DE LA VIÑA FERRER, S. Op. cit. p. 208.

¹⁶⁸ JODRÁ MORENTE, S. *Análisis y elaboración de tintas de base acuosa para la práctica serigráfica. Aplicaciones plásticas y pedagógicas*, Serie Tesis Doctorales, Servicio Editorial U. P. V. p. 143.

¹⁶⁹ VILLARQUIDE, A. Op. cit. p. 477.

¹⁷⁰ *Ibíd.* p. 475.

Con este resumen de las propiedades de los principales disolventes, podemos entender mejor cuál es su funcionamiento, y valorar en qué medida mejora las cualidades de una tinta. Solo así podremos ver cómo el uso que hagamos de la tinta en los procesos de creación y estampación de las imágenes se puede ver favorecido por las cualidades del material o al contrario.

5. Los aditivos

Dentro de los componentes habituales de las tintas, tenemos por último los aditivos. Son productos que no se engloban dentro de los anteriores apartados debido a sus características. Se introducen en la tinta con la finalidad de aportar al conjunto determinadas cualidades que mejoren su uso, tanto en húmedo como en seco. Sin olvidar el tiempo de almacenado de la tinta, que a veces puede ser muy prolongado y en el que debe mantener intactas sus cualidades para no malograrse. En principio se estudiarán simplemente aquellos aditivos que sean añadidos desde el primer momento por el fabricante. Lo cual no quita que existan algunos añadidos por el impresor en el taller, pero eso lo iremos viendo más adelante, a la hora de desarrollar nuestro particular sistema de impresión de monotipos.

Secantes

Como hemos ido explicando durante el proceso de secado, la tinta necesita estar en contacto con el aire para que se produzca la oxidación-polimerización. Mediante esta reacción de entrecruzamiento de las moléculas se endurece la tinta y se seca. A veces la primera fase de este proceso puede ser muy prolongada y es necesario acelerarla para que la tinta, que en estado húmedo podría manchar o emborronarse, no corra peligro. Los secantes pueden llegar a reducir hasta 3 o 4 veces, incluso más, el tiempo de secado de un barniz o una tinta al aceite.

Los secantes más empleados son el plomo, el manganeso, el cobalto, el antimonio, el hierro o el calcio entre otros. Aunque en la práctica son los tres primeros los que se emplean normalmente agregándose como jabones al barniz en pequeñas proporciones (debido a que su capacidad catalítica es elevada incluso con poca cantidad)¹⁷¹. Los secantes actúan aumentando el ritmo de absorción de oxígeno por parte de la tinta, ya que estas sales metálicas son muy afines a él. Por su composición molecular tienen una gran diferencia de electronegatividades respecto al oxígeno, por lo que tienden a estabilizarse asociándose con él. Al absorber el oxígeno, se oxidan en su valencia más alta, como es lógico, mientras que una vez sucede esto, ceden su oxígeno a las moléculas de aceite no saturadas, que son muy receptoras al estar incompletas. Por esta cesión se forman en ellas peróxidos. Estos peróxidos son a su vez muy reactivos y tienden a asociarse fácilmente con el hidrógeno formando hidroperóxidos, con estos en juego se produce la saturación definitiva de los enlaces libres de los ácidos grasos. Es como una especie de reacción en cadena, en la cual se van “rellenando los huecos” no saturados del aceite mediante otras sustancias que facilitan la posterior unión de polimerización para provocar el secado. Es como si se llenaran estos vacíos con sustancias capaces de establecer así una serie de ‘enganches’ intermoleculares que son necesarios para que se

¹⁷¹ F. REED, R. Op. cit. p. 85.

complete la polimerización¹⁷². Este proceso, como ya vimos, se da en todos los aceites secantes, lo que sucede es que dependiendo de su reactividad –de la cantidad de ácidos grasos insaturados que contengan- puede ser más o menos rápido¹⁷³. Con los secantes se logra acelerar el proceso de manera notable, ya que aceleran la absorción de oxígeno creando puentes directos carbono-carbono, y del mismo modo reduciendo el tiempo del proceso de inducción previo a la oxidación¹⁷⁴.

El cobalto es en principio el más eficaz de los secantes mencionados, ya que seca rápidamente la capa superficial de tinta provocando un secado aparentemente inmediato¹⁷⁵. Pero por esta misma razón impide la oxigenación correcta del interior de la capa de tinta y eso tiende a hacer que se seque de manera menos uniforme. El plomo al contrario provoca este secado lento y uniforme deseable, pero en ocasiones es excesivamente lento. Mientras que el manganeso se encontraría en una posición intermedia entre ambos¹⁷⁶. Si el secado es rápido, y se efectúa de manera correcta nos dará tintas por lo general más brillantes, mientras que si se produce más lentamente se obtienen tintas con más tendencia a ser mates o semi-mates¹⁷⁷. Ante esto, la solución parece que pasa por una mezcla de estos metales para favorecer sus cualidades individuales, ya que trabajan mejor mezclados que por sí solos¹⁷⁸. También es importante saber si existe una compatibilidad entre los secantes y los aceites o resinas del barniz, ya que en determinados casos podría ser que ambos no reaccionasen de la manera más deseable.

En ocasiones, y teniendo en cuenta que las tintas están compuestas por numerosas partículas en suspensión, se producen indeseables interacciones entre los secantes y estas. Los pigmentos más finos, tienen fuerzas superficiales más energéticas, y pueden adsorber los secantes separándolos del vehículo de la tinta, y por lo tanto, haciéndolos inactivos. Esto se efectúa hasta una cierta cantidad, superada la cual el secante no es adsorbido por los pigmentos y sí cumple su función en el aglutinante¹⁷⁹. Estos dos factores hacen que en la cantidad de secante añadido a la tinta se tengan

¹⁷² *Ibíd.* p. 86.

¹⁷³ Hablamos de la adición de secantes para cambiar las cualidades plásticas del aceite vegetal porque es en el que influyen de manera notable. Las resinas, componentes del barniz al igual que los aceites, son productos más complejos, que polimerizan básicamente por evaporación de los disolventes, aunque algunas también lo hagan mediante el secado de los aceites en contacto con el oxígeno. Si se evaporan los disolventes, o igualmente al secarse los aceites, las moléculas de las resinas entran en contacto más íntimo, pudiéndose entrelazar y consolidar en una estructura tridimensional sólida.

¹⁷⁴ E. BAILEY, A. *Op. cit.* p. 350.

¹⁷⁵ Podría pensarse que esta cualidad es deseable, pues dijimos que la capa de tinta no debe endurecerse por completo en toda su superficie, ya que esto pondría en riesgo su conservación. Lo que pasa es que con el secativo de cobalto la capa interna queda excesivamente húmeda y podría llegar a provocar la formación de pliegues en la superficie de la tinta. Siempre ha de haber un equilibrio entre el secado externo y el interno.

¹⁷⁶ *Ibíd.* p. 351.

¹⁷⁷ F. REED, R. *Op. cit.* p. 89.

¹⁷⁸ Según E. BAILEY, A. *Op. cit.* p. 351, una parte de cobalto equivaldría aproximadamente a 8 de manganeso y 40 de plomo. Así como en ocasiones es preferible usar una mezcla de dos secantes menos efectivos a favor de su compatibilidad e interacción con el barniz.

¹⁷⁹ F. REED, R. *Op. cit.* p. 91.

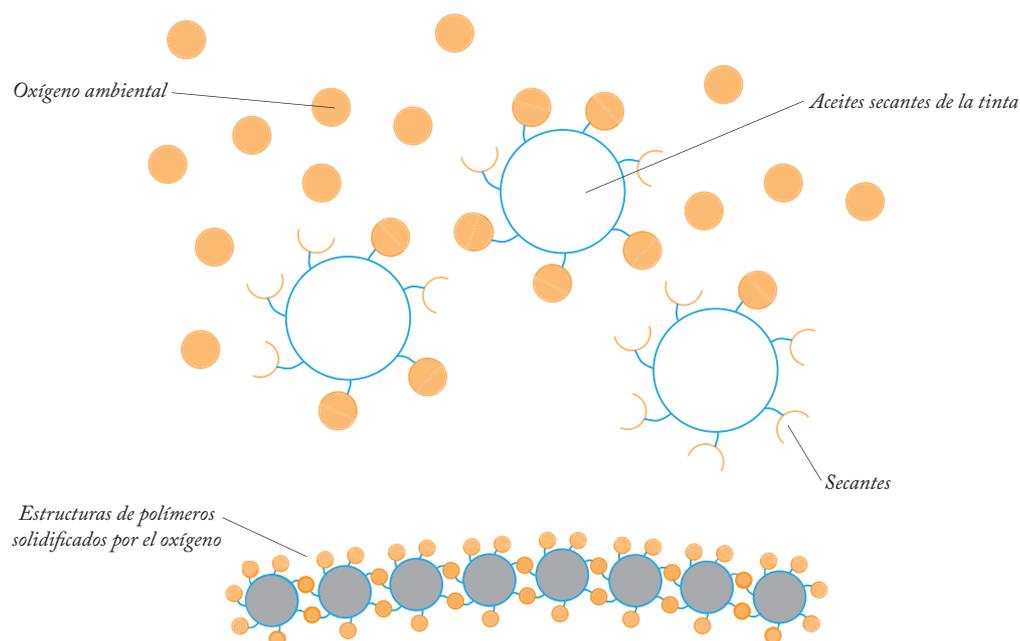


Fig. 6. 13. Representación de la captación de oxígeno de los secantes y cómo esto provoca reacciones de secado

en cuenta estas circunstancias, a fin de establecer el necesario, tanto para el vehículo específico, como para el pigmento en concreto¹⁸⁰. Por otro lado, es importante también el hecho de que muchos pigmentos se obtienen precipitándolos en un medio ácido, por lo que es posible que en ocasiones, si no se han lavado bien, contengan restos de ácidos que podrían reaccionar con los secantes anulándolos por completo. Son fenómenos que se producen sobre todo en el almacenado de la tinta, ya que si el secante se añade en el momento de imprimir parece ser que su acción secante es más efectiva. Del mismo modo que es sabido que existen pigmentos con propiedades secantes, por lo que en la formulación de tintas con estos pigmentos no será necesario prácticamente añadirles secantes.

Anti-secantes

Estas sustancias se emplean para hacer la tinta manejable durante un determinado periodo de tiempo antes de que se deposite en el papel o en cualquier superficie impresa. Son más necesarias en unas técnicas que en otras (por ejemplo, en el offset se usan para que la tinta no se seque ni forme pieles durante su paso por la máquina de imprimir, que en ocasiones puede ser muy prolongado), pero en todas las tintas es conveniente una cierta cantidad de estos productos de cara a su almacenamiento y conservación.

El funcionamiento de estas sustancias se basa en la anulación de la oxidación que da pie a la polimerización y secado de las tintas. Ya señalamos que debido a la reactividad de los ácidos grasos insaturados –los que tienen los aceites secantes–, tienen una elevada tendencia a tomar oxígeno del aire, con la ayuda o no de secantes, y provocar

¹⁸⁰ *Ibíd.* p. 92.

la polimerización de la tinta. Pues bien, los antioxidantes se basan en la anulación de la energía que se produce al formarse los peróxidos (ya señalamos que son sustancias con gran carga electronegativa, y por lo tanto muy reactivas). Anulando esta energía que se genera acaban con la capacidad de los peróxidos de formar hidroperóxidos, y con ello la capacidad de estos a su vez de hacer crecer la cadena macromolecular que desemboca en el secado. Absorben la energía de activación y evitan que sea transmitida a otros glicéridos¹⁸¹. Poco a poco los antioxidantes van siendo absorbidos en estas reacciones. Por ello van desapareciendo, y como son aditivos que se encuentran presentes en cantidades muy pequeñas, acaban por dar pie al secado de la tinta cuando todos han sido absorbidos, para lo cual no hace falta un tiempo excesivo. No obstante, en películas finas, la tinta sigue teniendo una capacidad de secado similar, ya que estos productos sobre todo son efectivos al retrasar la creación de pieles de tintas en reposo¹⁸². Así se explica que la tinta seque finalmente, pero ganando el tiempo necesario para manipularla. Los empleados más comúnmente son los naftoles y las aminas aromáticas¹⁸³.

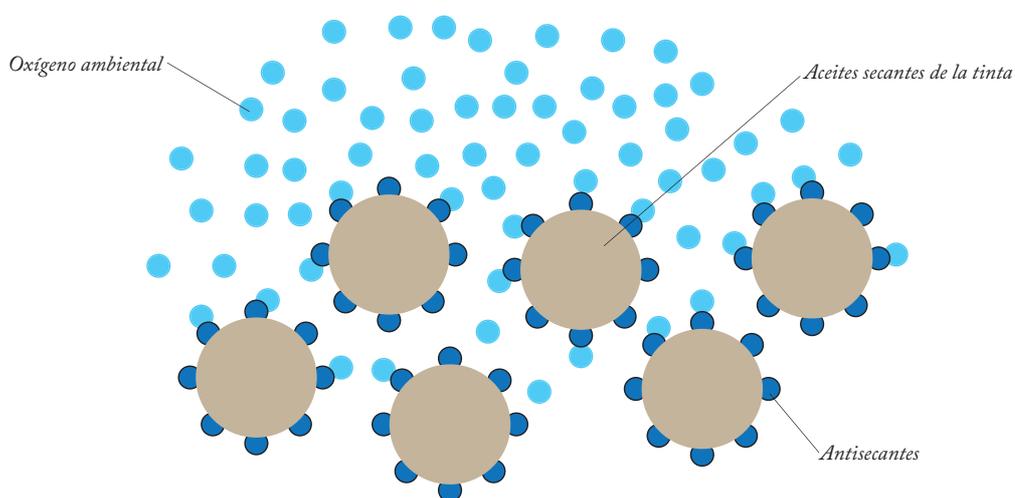


Fig. 6. 14. Representación de la acción de los antisecantes, que dificultan la captación de oxígeno retardando el secado de las tintas

Hay quien considera también que los disolventes cumplen esta función antioxidante, ya que permanecen en la tinta inhibiendo la formación de películas. Esto se basa en que dispersan los polímeros lo suficiente como para impedir que se entrelacen y formen estructuras tridimensionales. Ya que los estudiamos anteriormente y no son directamente antioxidantes por sí mismos (en relación a su capacidad para impedir la oxidación directa) no consideramos necesario incluirlos en este apartado.

Ceras

Las ceras tienen múltiples funciones como aditivos de las tintas, ya que mediante su aplicación se consiguen cualidades en esta que mejoran varios aspectos referentes a

¹⁸¹ E. BAILEY, A. Op. cit. p. 48.

¹⁸² *Ibíd.* p. 353.

¹⁸³ JODRÁ MORENTE, S. Op. cit. p. 138.

la imprimibilidad y al secado. Las ceras pueden ser de varios tipos dependiendo de su procedencia. Así tenemos las naturales, entre las que se encuentran las animales (cera de abejas, cera de goma laca, etc.), las vegetales (cera de carnauba, japonesa) o las minerales (parafina). Por otro lado están las ceras sintéticas que se han desarrollado en los últimos años al igual que otros productos de sustitución de las materias naturales (polietileno)¹⁸⁴.

Son un gran conjunto de sustancias entre las que encontramos los ésteres de ácidos grasos saturados, alcoholes monovalentes saturados (monohidroxílicos) con entre 14 y 33 carbonos, determinados ácidos grasos libres y algunos hidrocarburos de cadena larga. En definitiva no son más que una mezcla de sustancias saturadas, que no pueden polimerizarse, tampoco oxidarse, ni apenas reaccionar en la mayoría de los casos, lo que las hace muy estables¹⁸⁵. De esta cualidad se deduce que son prácticamente inalterables y tras su uso se pueden volver a disolver con bastante facilidad, es decir, son reversibles. Se disuelven bien en los hidrocarburos que suelen acompañar a los barnices, ya que tienen una composición muy similar. No suelen emplearse en grandes cantidades, como la mayoría de aditivos que estamos estudiando en este apartado, pero están presentes en la mayoría de las tintas para la impresión.

En los barnices se emplean mezcladas con las resinas durante su fabricación y con ellas lo que se consigue es:

- Dar a la tinta una *mayor resistencia e impermeabilidad*, que se logra por las citadas cualidades poco reactivas de la cera. En la mayoría de sus presentaciones, las ceras, son compuestos complejos formados por moléculas de cadena larga. Esto va a hacer que durante el depósito de la tinta, y gracias a la filtración selectiva de los componentes de la tinta, estas moléculas más grandes se separen de aquellas más pequeñas que van a ser absorbidas por el papel (cosa que les permite su reducido tamaño) pasando entre los poros del mismo. Cuando esto sucede, la cera se posiciona en la capa superior de la tinta, de modo que con las cualidades físicas que tiene –poca reactividad– protege la tinta que se encuentra por debajo de ella, por ejemplo de la acción del agua, ya que la cera es conocida por ser hidrófuga debido al efecto de las fuerzas polares/apolares de ambos compuestos que tienden a rechazarse –como vimos ya en el apartado de los disolventes–.

- *Restan adherencia* a la tinta tanto en seco como en húmedo –debido a tensiones superficiales– y ser tan poco reactivas como ya aclaramos. Hay que tener en cuenta este hecho sobre todo en la sobreimpresión, ya que si la primera capa de tinta tiene más cera, y con ello menos adherencia que la segunda, puede que esta no se deposite bien sobre la primera.

- *Reducen el brillo* de las tintas como consecuencia de su posición externa en la capa de tinta, ya que presentan unas cualidades ópticas muy peculiares. Tienen una cierta opacidad y reflejan poco las ondas de luz incidentes en su superficie, reduciendo algo el brillo natural de las resinas que pueden contener los barnices¹⁸⁶.

¹⁸⁴ *Ibíd.* p. 137 y MATTENI, M. y MOLES, A. *Op. cit.* p. 246.

¹⁸⁵ SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. *Op. cit.* p. 270.

¹⁸⁶ MATTENI, M. y MOLES, A. *Op. cit.* p. 244 y MORENTE, S. *Op. cit.* p. 137.

Humectantes y dispersantes

Como ya sabemos, los pigmentos son partículas muy finas que, en ocasiones, tienen una gran tendencia a atraerse mutuamente debido a las llamadas fuerzas de Van der Waals¹⁸⁷. Así forman grupos compactos de partículas sin necesidad de un líquido que las aglutine. Esta situación puede dificultar de manera notable la mezcla uniforme entre el pigmento y el vehículo. Para mejorar la capacidad de penetración del líquido entre los huecos de las partículas de pigmentos acumuladas es necesario rebajar la tensión superficial del aglutinante, ya que la del sólido, el pigmento, es imposible rebajarla. Cuanto más baja sea la tensión interfacial más fácilmente se humectará el pigmento. Es aquí donde entran en juego los humectantes, que reducen la tensión superficial de los aglutinantes (líquidos), haciendo que mojen mejor a los pigmentos. No es necesario añadir gran cantidad de humectantes, ya que son productos tensoactivos que tienden a posicionarse en la superficie de los líquidos, que es donde tienen que cumplir su función. Añadir una cantidad mayor de la necesaria no significa que mejore sus cualidades¹⁸⁸.

Ahora bien, los pigmentos, una vez aglutinados gracias a la acción de un rodillo o el propio movimiento de cizalla, tienden a reagruparse cuando la tinta está en reposo, por lo que será necesario mantenerlos separados mediante dispersantes. Pueden ser también humectantes, pero no es una condición obligatoria. Su actuación se basa en las fuerzas de atracción de las partículas, que contrarrestan con otras fuerzas polares superiores. Las sustancias dispersantes son cadenas moleculares que se asocian por un extremo al pigmento (extremo polar), manteniendo el otro extremo libre (extremo no polar). Como sus fuerzas de separación de los extremos libres (no polares) son

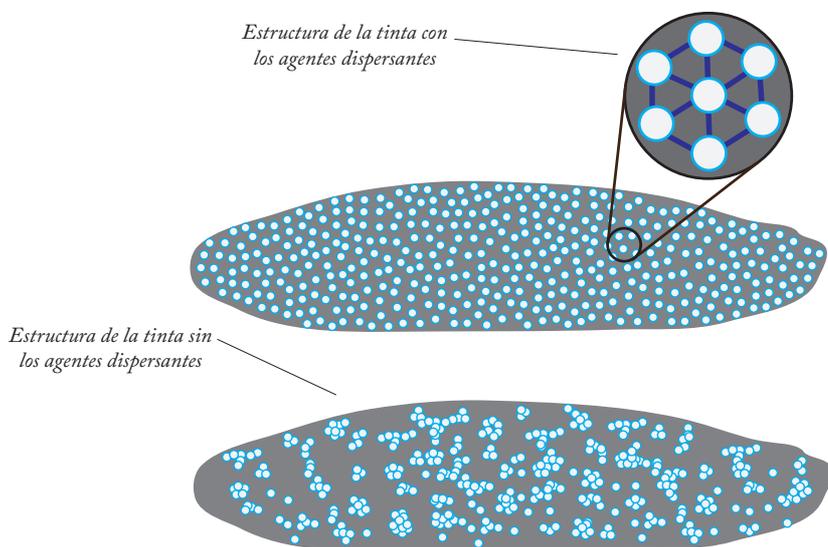


Fig. 6. 15. Representación del efecto que los agentes dispersantes provocan en la estructura de la tinta

¹⁸⁷ Para ampliar conocimientos sobre este efecto: SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. Op. cit. p. 78.

¹⁸⁸ CALVO CARBONELL, J. "Pinturas y recubrimientos: Introducción a su tecnología", Ed. Díaz de Santos, Madrid, 2010. p. 99.

superiores a las de unión de los pigmentos (polares), consiguen la dispersión. Esto da cierta rigidez a la tinta, pero estas fuerzas de separación se rompen fácilmente aplicando cierta fuerza de cizalla. Entre los principales dispersantes encontramos los de bajo peso molecular, como los aceites de baja viscosidad, la lecitina de soja, los tensoactivos aniónicos, catiónicos y no iónicos; y los de alto peso molecular, entre los que están los poliuretanos.¹⁸⁹

En todos estos aspectos influyen también la forma externa que tengan los pigmentos, ya que como hemos visto, no tienen por qué ser solo esféricos como es común imaginar. Eso sí, los pigmentos esféricos son más fáciles de dispersar y tienen una viscosidad menor, mientras que los laminares y los aciculares son algo más difíciles de dispersar y logran estructuras en la tinta más rígidas¹⁹⁰.

Extendedores y cargas

Los extendedores son una más de las muchas sustancias que puede tener una película de tinta. En este caso, su principal función es la de aportar cierta cantidad de materia sólida a la tinta. Sabemos que la tinta es una dispersión de pigmentos en un aglutinante, y el tamaño de las partículas del sólido las diferencia de los tintes, que tienen por ello otro comportamiento físico. Pero a veces los pigmentos son tan finos que pese a no ser colorantes propiamente dichos, pueden llegar a ser absorbidos por el papel sin tener la suficiente capacidad para colorear la capa de tinta resultante. Emplear una mayor cantidad de pigmento podría encarecer en exceso el producto final, por lo que se le aplican extensores o cargas de otros pigmentos con muy poco poder cubriente (relación de los índices de refracción pigmento/vehículo). Parece ser que la principal diferencia entre los extensores y las cargas está en la forma que tienen estos, ya que las cargas son esféricas, mientras que los extensores son laminares o aciculares¹⁹¹. En definitiva su acción se basa en meterse entre los huecos de los pigmentos y variar el posicionamiento de estos y su estructura dentro del vehículo.

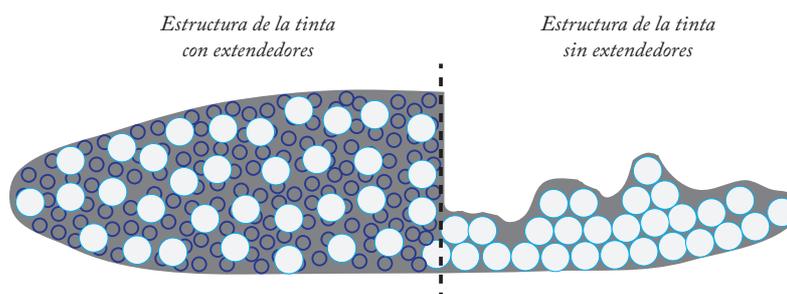


Fig. 6. 16. Esquema del funcionamiento de los extendedores en la estructura de la tinta

Entre los más empleados comúnmente están los silicatos de aluminio o magnesio, aunque también se usan otros. Por citar algunos: el carbonato cálcico (una de las cargas más usadas), la dolomita, el sulfato de bario, el caolín (uno de los

¹⁸⁹ *Ibíd.* p. 100.

¹⁹⁰ *Ibíd.*

¹⁹¹ *Ibíd.* p. 20 y siguientes.

extendedores más habituales), el talco, la mica, etc. Lo deseable de estos productos es que sean económicos, resistentes a los agentes químicos y absorban aceite sin aportar color, de manera que resulte un color final de la tinta más opaco pero igual de intenso que sin ellos. Existen extendedores para tintas traslúcidas que respetan al máximo esta última cualidad, pero está claro que para ambos tipos de tintas la adición de cargas produce una rebaja de su intensidad tonal.¹⁹².

Correctores de la viscosidad

Normalmente este tipo de sustancias se diferencian de las anteriores en que su función principal dentro del conjunto de la tinta se centra en variar la viscosidad. Los anteriores aditivos, como los extendedores o las cargas, al sumarse a la tinta, en cierto modo también varían sus cualidades tixotrópicas o viscosas, pero en segundo término, ya que su fin es otro. A veces no se hace este tipo de distinciones al respecto ya que al ser cualidades bastante cercanas se suelen estudiar en un mismo grupo. Pero aquí, para favorecer el entendimiento de los aspectos en que cada aditivo varía la tinta, preferimos estudiarlos por separado.

Por un lado tendríamos los espesantes, que son sustancias que como su propio nombre indica van a actuar cambiando la consistencia de la tinta, haciéndola más espesa. Suelen ser bentonitas, que son también silicatos laminares cuya función es la de entremezclarse con los pigmentos para formar lo que se ha venido en llamar un “*castillo de naipes*”¹⁹³. Debido a diferentes tipos de relaciones de fuerzas que se establecen entre estas partículas y los pigmentos, se acaban creando una estructura tridimensional sobre la que se asientan los pigmentos. Como son sustancias con poco poder colorante, la luz pasa a través de ellas sin sufrir apenas modificaciones, lo que les hace transparentes. Esta estructura, como en anteriores casos, se destruye por agitación, con lo cual la tinta vuelve a un estado de fluidez mayor, óptima para trabajar con ella.

Estos espesantes laminares sirven también como antisedimentantes, ya que impiden que los pigmentos caigan al fondo de la capa de tinta y se repartan mejor por toda su superficie. Como antisedimentante se suele emplear el estearato de cinc. La adición de estos productos sobre el total de la tinta no pasa de un mínimo porcentaje en torno al 0’3/0’6% ya que son muy efectivos¹⁹⁴.

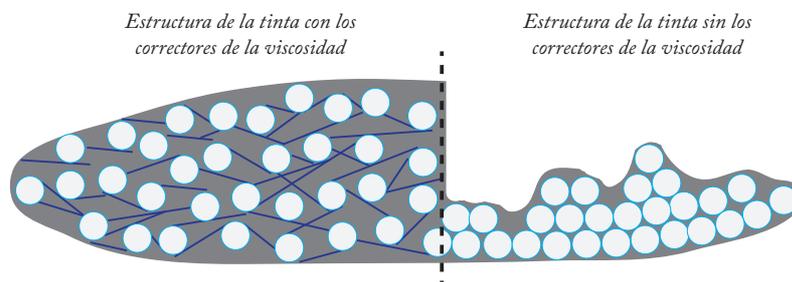


Fig. 6. 17. Los correctores de la viscosidad tienen un efecto similar al de los extendedores

¹⁹² *Ibíd.*

¹⁹³ *Ibíd.* p. 115 y siguientes.

¹⁹⁴ *Ibíd.*

Otros correctores de la viscosidad son los diluyentes, que por contra lo que hacen es modificar la tinta para hacerla más fluida. Esto solo se logra añadiendo productos líquidos que sumen sus cualidades de fluidez, generalmente superiores, a las de la tinta. Los diluyentes pueden ser volátiles o no dependiendo del uso y la técnica para los que los vayamos a emplear. Así, por ejemplo, en determinadas técnicas serigráficas, lo que interesa es que den a la tinta un punto de fluidez mayor que la mantenga manejable de cara a la impresión y a su paso por la malla. Por otro lado, en las tintas de grabado calcográfico o de litografía, se emplean aceites minerales, vegetales o bien mezclas en diferentes proporciones de ambos, para que su uso sea más adecuado, tanto en la manipulación húmeda como en el posterior secado. De un modo u otro se han ido viendo a medida que se explicaban los componentes de las tintas, ya que suelen ser los disolventes, con mayor o menor capacidad de evaporación, y los aceites minerales o vegetales no secantes. En ocasiones es una clase de aditivo comúnmente empleado por el impresor en el taller para adaptar las cualidades de la tinta a sus necesidades específicas de trabajo.

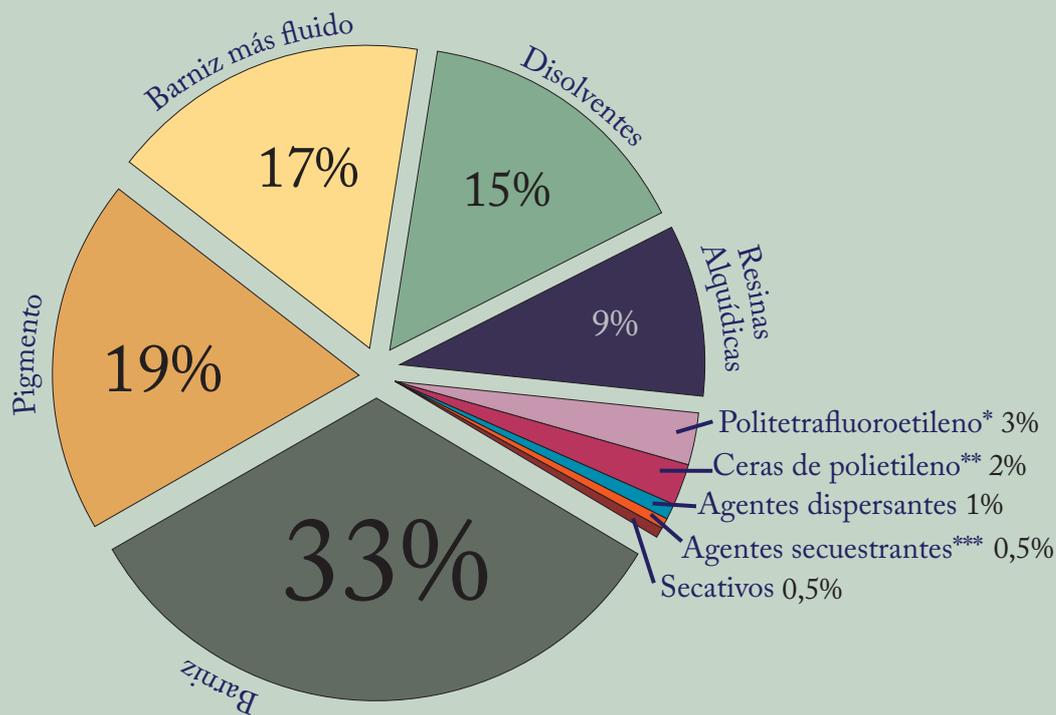
-Propiedades generales del vehículo

I. Propiedades físicas

El vehículo ha de tener unas cualidades físicas muy concretas que soporten los particulares métodos de fijado de la imagen en los sistemas de creación indirecta. El hecho de que la imagen sea sometida a un proceso de estampación va a determinar la composición y cualidades de la tinta. De manera que el vehículo ha de verse sometido a difíciles condiciones que ha de superar en favor del resultado final.

Principalmente le vehículo ha de tener propiedades *adhesivas* y *cohesivas* para lograr aglutinar las partículas sólidas y sin unión de pigmento. Pero además debe hacerlo con unas características determinadas, esto es, en una película lo más fina y resistente posible. Para poder cumplir su función el vehículo ha de ser *fluido* y tener una cierta *viscosidad* que ayude en el momento en que la imagen se imprime. Estas cualidades van a estar influidas no solo por el vehículo y sus cualidades químicas en sí, sino también por la relación de carga que se establezca entre el pigmento y el aglutinante. Lo cual a su vez depende de las cualidades de cada uno de ellos, así como del índice de captación del pigmento por parte del aglutinante. Debe existir un equilibrio, ya que si no se logra se obtendrá una tinta con excesiva rigidez para impedir que el pigmento se desprenda por no estar bien aglutinado. Lo contrario sería una tinta excesivamente fluida y con falta de tono por la escasez de pigmento¹⁹⁵.

¹⁹⁵ En toda suspensión, que generalmente es el tipo de disolución que se da en las tintas de impresión, las moléculas del líquido, en este caso el barniz, rodean a las del sólido, en este caso el pigmento, uniéndose entre ellas con mayor o menor intensidad dependiendo de su grado de atracción, factor que depende de conceptos como son la *tensión superficial e interfacial*. Pese a esta unión no desaparecen las fuerzas de atracción intermoleculares que tenían ambos elementos por separado, con lo cual es fácil aceptar que un aumento del pigmento, en relación a la cantidad de barniz, aumentará las fuerzas de unión intermolecular entre sus partículas. En caso de que se eleve en exceso su concentración el pigmento se separará del barniz, ya que no existe la cantidad necesaria de barniz para rodear a cada partícula de pigmento. En caso contrario nos quedaría una tinta muy transparente, con un índice de reflexión mucho más cercano al del barniz. Esto es algo parecido a lo que sucedería en una mezcla saturada de agua y



* El politetrafluoroetileno es una cera sintética especialmente diseñada para proteger a las impresiones de roces y fricciones. LEACH, R. H. & PIERCE, R. J., "The printing ink manual". Blue print. Cornwarl, Uk.1993. (5ª Edición). Pág. 251.

** Las Ceras de Polietileno por lo general son duras, inodoras, insípidas y químicamente inertes, por lo que contribuyen notablemente a la resistencia química de la tinta. Favorecen notablemente el deslizamiento y protegen a la tinta de los roces. Existen muchos tipos de ceras de polietileno que, por lo general, se añaden disueltas en el barniz en multitud de tintas de impresión. LEACH, R. H. & PIERCE, R. J., "The printing ink manual". Blue print. Cornwarl, Uk.1993. (5ª Edición). Pág. 250. (Ibid.).

*** Los agentes secuestrantes EDTA se usan para estabilizar la tinta, ya que mediante uniones químicas mejoran la vida útil de esta, el color, la claridad y la estabilidad. También cumplen funciones antioxidantes porque inhabilitan temporalmente los iones metálicos de la tinta, que son los encargados de provocar las reacciones de secado. LEACH, R. H. & PIERCE, R. J., "The printing ink manual". Blue print. Cornwarl, Uk.1993. (5ª Edición). Pág. 260.

Fig. 6. 18. Composición de la tinta de impresión offset (según datos facilitados por The Printing Ink Company)

azúcar, aunque la disolución que se produce entre ambos no es igual a la que se produce entre el barniz y el pigmento, el resultado es una especie de sedimentación en ambos casos. La propia estabilidad de la tinta dependerá de la proporción y estabilidad de estas uniones interfaciales. SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. Op. cit. pp. 89 y siguientes.

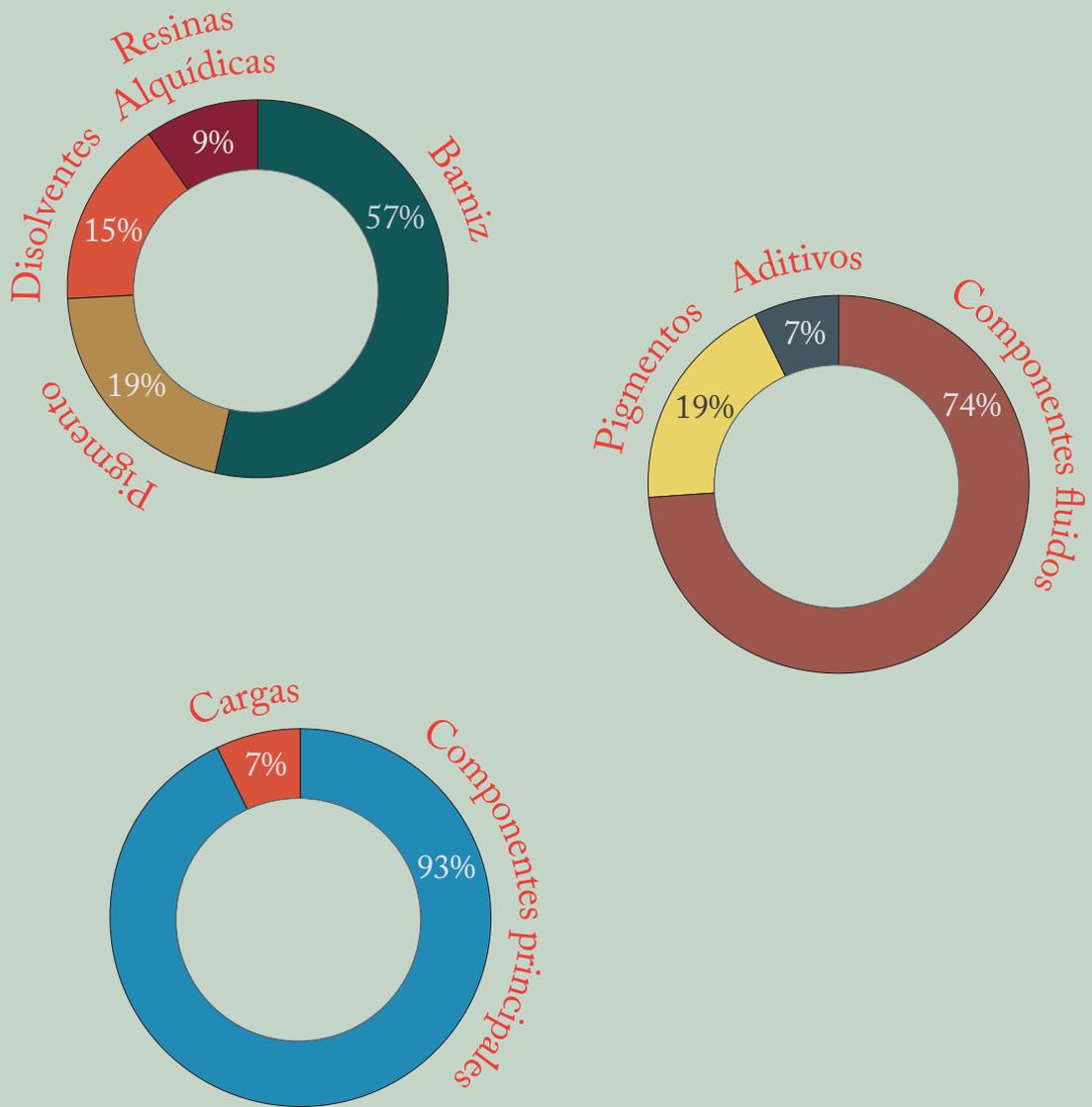


Fig. 6. 19. Diferentes proporciones de los componentes sólidos y líquidos de la tinta de impresión que afectan a sus propiedades

Esta unión depende de muchos factores físicos y químicos de ambos componentes para poder llevarse a cabo de manera satisfactoria. El más importante es la relación de las tensiones superficiales de ambos elementos. Su composición es la que determina que sean adecuados de cara a la mezcla que con ellos se pretende, ya que hay pigmentos inmiscibles con determinados vehículos y al contrario. Todos estos factores hacen que obtengamos con un determinado aglutinante una tinta de cierta calidad y estabilidad o todo lo contrario.

Así pues el aglutinante ha de ser, de cara a la sustancia colorante, *perfectamente miscible*, encontrándose ambas partes de la disolución en la justa medida; *viscoso* en su justa proporción, para que la suma del pigmento nos dé una viscosidad correcta; *suficientemente adherente*, y tener una *apropiada cohesión* en relación a esa adherencia, ya que estas dos cualidades están estrechamente relacionadas.

Para poder completar su función, el aglutinante debe secar de manera correcta en el soporte, tenga este las cualidades que tenga. Es el vehículo el que debe adaptarse (en algún caso podría ser el soporte o la interacción de ambos) para dar mejores resultados de impresión. El secado debe hacerse dentro de un tiempo razonable una vez aplicada la tinta, haciendo que la película de tinta pase de un estado pegajoso a una solidez idónea. Generalmente se emplean aceites secantes a los que se les puede añadir una cantidad de aceites no secantes con el fin de fluidificar la tinta y que más tarde formarán parte de la capa de tinta “seca”. Las reacciones de auto-oxidación se logran a través del oxígeno contenido en el aire, o bien por el efecto de la luz o por la acción de ciertos iones metálicos (cobalto, plomo, manganeso, etc.)¹⁹⁶. En definitiva se crea una serie de reacciones, favorecidas por múltiples factores, cuya consecuencia es la citada polimerización¹⁹⁷.

En las resinas el secado no se suele producir del mismo modo, ya que la mayoría de las veces no existe reacción de oxidación. En ellas normalmente se produce el secado por la evaporación de los disolventes que ha de contener para poder mezclarse y formar el barniz. Lo que permite esta evaporación es que la resina pueda volver a disolverse con un disolvente adecuado, aunque es cierto que a medida que pasa el tiempo esto resulta más complicado¹⁹⁸.

2. Propiedades químicas

No cabe ninguna duda de que las reacciones de polimerización descritas en el apartado anterior, están estrechamente relacionadas con la composición química y las relaciones moleculares de las citadas sustancias (prueba de ello es que se ha hablado de moléculas en múltiples ocasiones durante el capítulo de las propiedades físicas). Pero, ya

¹⁹⁶ Aunque es lógico que son estos los medios para lograr el secado de los aceites, hay que tener en cuenta también la importancia del tipo de aceite concreto, ya que aunque el de linaza sea el secante más común existen otros, como el aceite de tung, el de lino, etc. También influye en el proceso el tipo de pigmento, la temperatura (+/- 10° centígrados pueden llegar a duplicar la velocidad de secado), la luz, la humedad o el espesor de la capa de tinta.

¹⁹⁷ DOERNER, M. Op. cit. p. 87. Ver también SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. Op. cit. P 271.

¹⁹⁸ MATTENI, M. y MOLES, A. Op. cit. p. 201.

que esas relaciones químicas tienen un efecto físico en el comportamiento del vehículo, se ha optado por enmarcarlas en ese apartado por la claridad del texto. Sería absurdo tratar de separar ambas facetas mediante rígidos capítulos, ya que su interacción es más que notable. Creemos más conveniente exponer en este apartado las propiedades que ha de tener el vehículo de cara a garantizar una estabilidad frente a factores que pueden afectar a la tinta una vez impresa. Así veremos ahora los aspectos que afectan a la compatibilidad del pigmento y el vehículo, para pasar posteriormente a analizar la estabilidad de los vehículos de cara a la acción fotolítica, fotoquímica y atmosférica.

En primer lugar recordaremos que el vehículo no debe disolver el pigmento, ya que a diferencia de los colorantes, los pigmentos son partículas sólidas que recubren la superficie a la que dan color. Junto a este hecho es importante que ambos elementos de la disolución no sean incompatibles. Para lo cual es necesario que perceptivamente, es decir en la relación entre sus índices de refracción o en la interacción del tono de cada materia, se complementen de manera adecuada. Cada materia tiene un determinado índice de refracción, y para que una tinta sea más transparente los índices del vehículo y el pigmento deberán ser parecidos. Si el índice del aglutinante o la sustancia que envuelve el pigmento y el del pigmento es muy diferente, la tinta normalmente tendrá más capacidad para cubrir¹⁹⁹. Por lo general el índice de la mayoría de los aceites, sobre todo los secantes empleados en la composición de las tintas²⁰⁰, está en torno a 1,5 – siendo 1 el del aire, que es totalmente transparente– mientras que el de los pigmentos puede variar desde el 1,5 de la creta al 2,8 del óxido de titanio²⁰¹.

Por otro lado se han de emplear aglutinantes que resistan cierto tipo de agresiones externas. Sabemos que muchos materiales orgánicos son susceptibles de sufrir alteraciones provocadas por la luz, y en especial por cierto tipo de ondas electromagnéticas²⁰². Por ejemplo las radiaciones ultravioletas (350-380 nanómetros) tienen un alto contenido energético capaz de provocar la disociación de los enlaces moleculares de las sustancias orgánicas. Esto se debe a las *energías de disociación*, que es la energía que se le debe aplicar a un enlace para superar la *energía de enlace* que mantiene unidas sus moléculas y hacer que este se rompa. Al ser unas de las magnitudes de onda más pequeñas, poseen mucha más energía, dado lo cual influyen más en los citados enlaces moleculares²⁰³. Este tipo de reacciones se denominan *fotolíticas* y lo que sucede es que por norma general se desencadenan junto a otro tipo de reacciones como las *fotoquímicas*, en las que intervienen el oxígeno y el vapor de agua.

¹⁹⁹ DOERNER, M. Op. cit. p. 20.

²⁰⁰ E. BAILEY, A. Op. cit. p. 82 y siguientes.

²⁰¹ DOERNER, M. Op. cit. p. 20. A medida que el aceite secante se oxida, su índice de refracción pasa a ser de 1'57, por lo que se encuentra más cercano al de los pigmentos, lo que provoca colores menos cubrientes.

²⁰² Para que se dé la circunstancia de la excitación química del material (y con ella el color) la materia de la que esté compuesto el objeto debe tener capacidad para absorber las ondas electromagnéticas de la zona visible del espectro, ya que son estas radiaciones las que afectan a los *grupos cromóforos* (portadores de color). Si la excitación se produce más allá de la zona infrarroja o ultravioleta no afectaría su apariencia física ya que son las zonas que no percibimos. SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. Op. cit. p. 389.

²⁰³ *Ibíd.* p. 386.

Las *reacciones fotoquímicas* son cambios producidos en la estabilidad de la materia por efecto de la radiación luminosa (todo el espectro), con la posterior intervención de otros agentes, entre ellos el más destacado es el oxígeno (*fotooxidación*). Para que tengan lugar se requiere mucha energía, y el proceso es el siguiente: La energía excita las moléculas de la materia afectada, esto provoca la excitación de los electrones de valencia –los electrones de la última capa del átomo, que son más inestables y son los responsables del enlace químico–, este estado de excitación provoca la ruptura de sus enlaces dando lugar a la formación de radicales libres. Una vez que estos radicales se han formado, se combinan fácil y rápidamente con el oxígeno, dando lugar a múltiples reacciones de este con el hidrógeno y otros elementos contenidos en el aire. La velocidad en que estos pasos se sucedan depende de la intensidad de las radiaciones, el tipo de luz incidente, de su duración, de la naturaleza química del material, etc.²⁰⁴

Por el contrario, las longitudes de onda más elevadas, aquellas que se aproximan a las radiaciones infrarrojas (750 nanómetros) son menos energéticas lumínicamente, pero son capaces de aportar una mayor energía calorífica, la cual provoca vibraciones de enlace o rotaciones moleculares.

Estas son principalmente las dificultades que debe vencer químicamente el vehículo de la tinta de impresión para poder asegurar una buena estabilidad frente a los agentes atmosféricos, así como dar unas garantías de uso de cara a la estampación y conservación de las imágenes. Qué duda cabe que estos factores pueden verse muy influidos por el tipo de soporte sobre el que se van a depositar, pero ya que estamos analizando las cualidades del vehículo, por el momento nos centraremos solo en este elemento. Más adelante se estudiarán las características del soporte de cara a la conservación y correcto uso de las imágenes impresas.

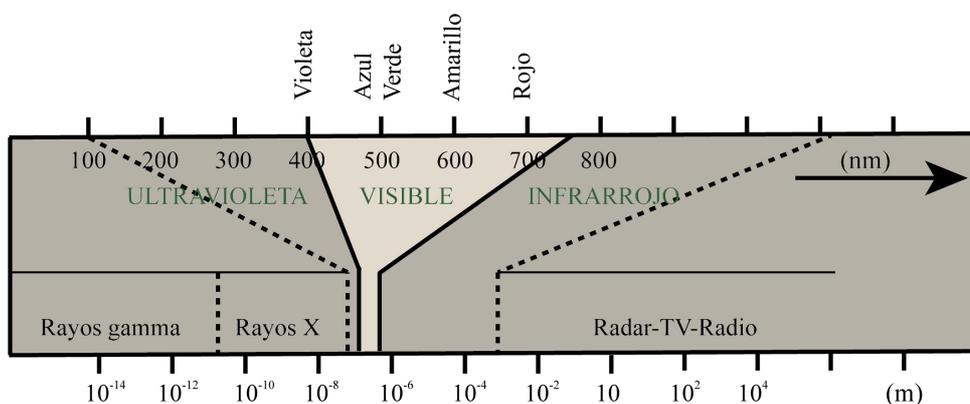


Fig. 6. 20. Representación de las diferentes ondas de luz y de la franja visible al ojo humano en la que se produce el efecto del color

Por otro lado e independientemente de las reacciones de *fotooxidación*, el vehículo *hidrófugo* garantiza una mayor protección del pigmento frente a las agresiones externas, debido a que numerosas alteraciones y reacciones químicas y bioquímicas se deben al agua y a su efecto sobre otros agentes que pueden provocar deterioro en la obra, por lo que es preferible que el aglutinante presente esta cualidad (repulsión hacia el agua).

²⁰⁴ *Ibíd.* p. 387 y siguientes.

Por ejemplo el aceite de tung y algunos aceites de ácidos conjugados absorben mucho menos oxígeno en el proceso de secado que otros aceites, debido a lo cual son más resistentes al agua y a los álcalis. Generalmente los aceites parcialmente polimerizados por tratamiento térmico, así como los acabados al horno, son más resistentes al agua. Del mismo modo los barnices de resinas fenólicas son muy notables en cuanto a su estabilidad ante el agua y los álcalis debido a la acción antioxidante de los compuestos fenólicos²⁰⁵.

3. Propiedades ópticas

Por último hemos de decir que el aglutinante empleado en la fabricación de las tintas ha de tener unas determinadas cualidades ópticas que permitan su uso, ya que, de manera muy notable en las impresiones artísticas, este factor es muy importante en el acabado final de la obra. En principio es lógico pensar que ha de ser una sustancia absolutamente transparente en la medida de lo posible. Lo cual es fácil de entender porque el aglutinante simplemente sirve para trasladar el pigmento y protegerlo una vez depositado, y como el color lo da el propio pigmento, pues cuanto menos interfiera el aglutinante tanto más puro será el color del pigmento.

Conseguir que el vehículo posea una *transparencia total* es prácticamente imposible, ya que como materia tiene un determinado índice de refracción y va a incidir de algún modo en la trayectoria de los rayos de luz. Lo conveniente es que la desviación de esa trayectoria de la luz sea lo más ligera posible, imperceptible, o en todo caso trabaje para favorecer las cualidades ópticas del pigmento. Todo esto sin perder la noción de que su segundo cometido, y no por ello menos importante, es proteger al pigmento de las influencias externas que pudieran alterarlo. Por lo tanto ha de carecer de color tanto como sea posible, tanto en el momento de su uso en húmedo, como en el secado y la posterior fijación al soporte, cuyos efectos se deben valorar a largo plazo²⁰⁶.

Generalmente la transparencia del vehículo empleado en la composición de las tintas de impresión se logra a través de la cocción a altas temperaturas. Por ejemplo, el aceite secante es cocido a temperaturas en torno a los 300° durante más o menos tiempo, lo que asegura el desprendimiento de las impurezas que este pudiera contener²⁰⁷. Esto favorece su transparencia y calidad de cara a su aplicación artística como ya vimos. En este proceso los aceites sufren también una cierta polimerización que les otorga las cualidades de viscosidad apropiada a su uso. En la actualidad esta cocción se hace en ausencia de aire, en atmósfera inerte, ya que con ello se logra un color más pálido, una acidez más baja y mayor resistencia a la humedad en el producto final. Todos estos factores influyen notablemente de cara a la conservación de su transparencia a largo plazo. Entre los numerosos cambios provocados por esta cocción está, como decíamos,

²⁰⁵ E. BAILEY, A. Op. cit. p. 331.

²⁰⁶ MATTENI, M. y MOLES, A. Op. cit. p. 97.

²⁰⁷ El color rojizo o amarillento de muchos aceites vegetales se debe a la presencia de pigmentos carotenoides, también se pueden encontrar aceites azulados así como algunos con tonos verdosos, los cuales son debidos a la clorofila presente en el aceite –por ejemplo en el de soja-. Este tipo de componentes que dan color al aceite generalmente son volátiles y al procesar a altas temperaturas el aceite desaparecen dando una mayor transparencia al mismo. E. BAILEY, A. Op. cit. p. 25.

el del índice de refracción, que se relaciona con la polimerización relativa que sufre el aceite en este proceso²⁰⁸.

Al final del proceso el aceite obtenido ha cambiado sus cualidades, y dentro de los cambios que experimenta un factor importante es el del índice de acidez. No es conveniente, de cara a su transparencia y a la posterior mezcla con el pigmento, que el aceite resultante de este proceso sea excesivamente ácido, ya que, aunque esto favorecería la mezcla física con los pigmentos, provocaría posteriores reacciones que van a afectar a la transparencia de la capa de tinta²⁰⁹. Por lo tanto debemos valorar esta parte de la producción de aceites para las tintas de impresión, no solo por el efecto que se logra en la viscosidad por la polimerización térmica, sino porque muchos otros factores en la naturaleza de los aceites se ven afectados.

A largo plazo la conservación de la tinta en las mejores condiciones pasa por controlar el *amarilleamiento* y deslucido que sufren este tipo de aceites. Se sabe que los aceites que tienen pocos ácidos grasos y de grado de insaturación elevado, tienen menor tendencia a amarillear. Pero en esta circunstancia también influye el pigmento, los que por lo general harán amarillear más la tinta si son básicos²¹⁰. El amarilleamiento no suele afectar a la superficie física del aceite, y por ello no va ligado a un deterioro o pérdida de brillo de la misma. Es algo muy difícil de evitar, ya que es una reacción que sucede en los componentes propios del aceite, y aunque evitar las impurezas ayuda a matizar el amarilleamiento, lo mejor es cuidar las condiciones de conservación de la obra. Se sabe que en atmósferas secas y a baja temperatura este hecho se da menos, así como que se ve potenciado por efecto de las ondas de la fracción roja del espectro visible, y que se evita con la exposición ultravioleta (con los consabidos efectos perjudiciales que acarrearía esta exposición), por lo que parece difícil de tratar²¹¹.

En cuanto al *brillo final* de la capa de tinta, que es una cualidad muy importante de cara al aspecto estético de la impresión, es fundamental la suma de componentes que conforman el vehículo. Por un lado están los aceites, que como ya hemos visto, dependiendo de la superficie física que presente la película pueden ser más o menos brillantes cuanto más se aproximen a la lisura total, a la superficie especular. Lo que sucede es que la adición de resinas al formular el barniz, conlleva una suma de moléculas complejas que se posicionan en las capas más altas de la superficie de tinta. Por ser más grandes, no se depositan fácilmente en las capas inferiores, capas en las que sí se cuelean los pigmentos, aceites y disolventes. Las resinas al quedar retenidas en la capa más exterior hacen más visibles sus cualidades, que son las de mayor brillo que los aceites, pero también aumentan la capacidad de secar, la dureza y la transparencia del aceite en la composición final del barniz²¹². Todo esto depende de la composición del barniz, por supuesto, ya que a este en ocasiones se le añaden ceras, que suelen flotar sobre las resinas aportando otras cualidades.

²⁰⁸ *Ibíd.* p. 336.

²⁰⁹ En la fabricación de aceites secantes no calentados, normalmente lo que se provoca es una reacción con un álcali que los limpia de impurezas sin aumentar en exceso su acidez. *Ibíd.* p. 334.

²¹⁰ *Ibíd.* p. 332.

²¹¹ E. BAILEY, A. *Ibíd.* p. 332.

²¹² *Ibíd.* p. 345.

6.3. El papel

En primer lugar sería interesante concretar qué es el papel desde un punto de vista teórico para comenzar a entender todo lo que rodea a esta materia como soporte gráfico. Del mismo modo tendremos que estudiar su evolución a través de la historia para comprender mejor su valor dentro de la sociedad actual. De una forma lo más general posible, y para no limitar y condicionar su propia naturaleza, es interesante dar una definición acertada y abierta de manera que no se excluya cada uno de los numerosos usos que hoy le damos a este material.

El papel ha sido actualizado a lo largo de la historia para adaptarlo a una enorme multitud de usos. Usos que se le han dado por la gran importancia que ha tenido siempre, desde su invención hasta nuestros días. Por ello, hoy se entiende que el papel abarca numerosas aplicaciones, y por lo tanto puede estar constituido por numerosos materiales, con una raíz común y una finalidad cercana.

6.3.1. Definición

La definición de partida que nos da el *Diccionario de la Real Academia Española* es la de “hoja delgada hecha con pasta de fibras vegetales obtenidas de trapos, madera, paja, etc., molidas, blanqueadas y desleídas en agua, que se hace secar y endurecer por procedimientos especiales”²¹³. En determinados casos estas fibras vegetales están dispuestas de manera que se entrelazan unas con otras. Esto es así sobre todo en los papeles más comunes, y se debe a los tratamientos de macerado de las fibras que permiten separarlas de manera individual para posteriormente producir el citado entrelazamiento. Hay que puntualizar también que las fibras mezcladas con agua se depositan sobre un molde (que puede o no ser plano) y gracias a diferentes enlaces físico-químicos se obtiene una hoja sólida y con unas determinadas características que permiten su uso como soporte gráfico²¹⁴. Poco a poco y según desarrollemos este concepto, podremos hacernos una idea de lo que ha sido el papel a lo largo de la historia y lo que es hoy en día.

A grandes rasgos se podría decir que esto es lo que entendemos cuando hablamos de papel, lo que no quita que seamos conscientes de que en determinados casos habría que hacer alguna especificación más. Para el estudio que nos ocupa con esta definición creemos que es suficiente. Pasaremos a continuación a hacer una breve descripción de su historia, de su desarrollo y evolución a través de culturas y siglos. Destacaremos de nuevo aspectos generales, ya que no nos interesa extendernos en exceso en este apartado siendo consecuentes con nuestra línea de investigación²¹⁵.

²¹³ R. A. E., “*Diccionario de la lengua española*”, 22ª Edición, Madrid, España. 2001.

²¹⁴ LÓPEZ-APARICIO PÉREZ, I. “*Sobre el papel... Características, fundamentos y su desarrollo como materia artística*”, Ed. Galería Virtual. Granada, 1995. p. 9 y siguientes.

²¹⁵ Si se quiere realizar un estudio pormenorizado de los aspectos evolutivos e históricos del papel existe numerosa bibliografía al respecto. Entre ella destacamos:

-VON KARABACER, J. “*Papel Árabe*”, Ed. Trea S. L., Gijón, 2006.

-LÓPEZ-APARICIO PÉREZ, I. “*Aportaciones al relieve de la estampa original [microforma]: matrices termoplásticas*”. Tesis de la Universidad de Granada. 1998.

-HUNTER, D., “*Papermaking. The History and Technique of an Ancient Craft*”, Dover, Nueva

6.3.2. Historia del papel

No se puede decir que el papel nazca en un determinado momento, ya que se suceden una serie de circunstancias y descubrimientos que hacen que poco a poco se vaya aclarando el terreno para su desarrollo. Lo que sí es seguro que este material nace, o mejor dicho se da a conocer, en China en torno al 105 d. C. de la mano de Ts'ai Lun. Unos cien años antes que él Han Hsín, con la idea de encontrar nuevas materias con las que hacer ropa, se sirvió de una mezcla de capullos de gusanos de seda y agua que pasó por un tamiz de cañas de bambú. Con ello obtuvo una especie de fieltro que cosido a otras telas más finas y resistentes formaba un tejido bastante abrigado²¹⁶. A partir de este momento se desarrolla este material que es depositado sobre tablas de bambú para su uso como soporte de escrituras. Por ello el papel más antiguo datado es del año 205 a .C. fecha anterior a la que usualmente se da al nacimiento del papel²¹⁷. Por encima de los detalles de fechas está claro que el descubrimiento del papel fue un largo proceso en el que se fueron sumando cambios hasta lograr una superficie adecuada y económica.

Hasta este momento la escritura, que en el mundo chino había nacido en torno al 2700 a. C., se realizaba sobre todo tipo de soportes que, en líneas generales, eran caros y poco prácticos. Con el desarrollo de la acumulación masiva de conocimiento este tipo de soportes fueron imposibles de mantener²¹⁸. En este contexto, con el emperador Ho Ti de la dinastía Han (260 a C.- 220 d. C.), muy ligado al humanismo de Confucio, comienza un florecimiento de la cultura y con él la necesidad de nuevos soportes para un uso generalizado de la caligrafía. Así, por encargo del emperador, Ts'ai Lun da un giro y perfecciona la fabricación de fieltros, creando el papel como soporte para la escritura. A lo largo de los siglos será desarrollado por diferentes culturas, a medida que las necesidades de los pueblos por los que viaja este gran descubrimiento son cada vez mayores. Uno de los perfeccionamientos más importantes se debe a la adición de gelatinas de agar-agar a los fieltros, lo cual daba hojas de gran resistencia y flexibilidad. Con el paso del tiempo se fueron usando como materia prima trapos viejos, redes de pescar, cortezas de árboles (morera, gampi, mitsumata, etc.) lo cual variaba poco a poco las cualidades del papel y mejoraba ciertos aspectos a la vez que lo hacía más accesible y económico²¹⁹.

El papel se desarrolla en China durante años y es en una época de buenas relaciones hacia el vecino Japón, en torno al 610 d. C., cuando florecen la pintura o la xilografía que sirven de excusa para que el papel se extienda por la isla Japonesa²²⁰. Más

York, 1984.

-GAYOSO CARREIRA, G. *Historia del papel en España*, Ed. Servicio de publicaciones de la Diputación provincial de Lugo, 1994.

²¹⁶ FERNÁNDEZ ZAPICO, J. M. *El papel y otros soportes de impresión*, Fundació Indústries Gràfiques, Barcelona, 2000. p. 17.

²¹⁷ VIÑAS LUCAS, R. *Estabilidad de los papeles para estampas y dibujos*, Tesis Doctoral de la Universidad Complutense, Madrid 1994. p. 64.

²¹⁸ Hasta ese momento los materiales más comunes eran la seda –muy costosa–, el bambú o incluso la madera y los caparazones de tortuga –muy pesados y costosos–. LÓPEZ-APARICIO PÉREZ, I. *Aportaciones al relieve de la estampa original [microforma]: matrices termoplásticas*. Tesis de la Universidad de Granada. 1998. p. 33 y siguientes.

²¹⁹ FERNÁNDEZ ZAPICO, J. M. Op. cit. p. 17.

²²⁰ LÓPEZ-APARICIO PÉREZ, I. *Sobre el papel... Características, fundamentos y su desarrollo como materia artística*, Ed. Galería Virtual. Granada, 1995. p. 18.

adelante, en 751 d. C., los árabes conquistaron territorios chinos y los prisioneros que tomaban durante las batallas les revelaron los secretos de la manufactura del papel. De esta manera se abrió paso por el mundo árabe, donde se comenzó a usar el algodón para mejorar sus cualidades, hasta llegar al siglo X a España. En el sur de la península, en Córdoba, se crean los primeros molinos papeleros, posteriormente se extienden por el resto de Europa gracias a las rutas comerciales muy asentadas ya en este periodo.

En otras culturas de diversos lugares del mundo se dieron ejemplos de materiales diferentes al papel, pero con ciertas similitudes y un uso muy parecido. Los egipcios mucho antes, allá por el 3000 a.C., ya habían empleado fibras vegetales como soporte gráfico, las del *papiro*. El *papiro* era una sucesión de capas del tallo de la planta *Cyperus Papyrus* que se golpeaban para ser pegadas con la propia cola segregada por la planta. Una vez secas, las hojas, se podían pegar también unas con otras para formar rollos.

Entre el año 258 y 197 a. C. en Pérgamo se empiezan a usar diferentes tipos de pieles de animales para la escritura, naciendo así el *pergamino*. Este material poco a poco va ganando terreno a medida que los árabes se extienden por el mediterráneo y desbanca al *papiro* como soporte gráfico, sobre todo para textos de cierto prestigio. No obstante el pergamino no sería rival para el papel, que llegaría más tarde, debido a su alto coste de producción²²¹.

En América los mayas y los aztecas empleaban, en torno al siglo X, el *amatle* o *huun*, que procedía de la corteza y las raíces de plantas del género *Ficus*, pero que básicamente era muy parecido al papiro. Lo empleaban para la escritura y desde las zonas intertropicales de Centroamérica se extendió hacia el sur. Era muy similar a materiales empleados por pueblos de Asia oriental y Oceanía, así como de algunas islas del pacífico²²². No hay que olvidar tampoco que diferentes tipos de telas, barro, cerámicas, maderas o huesos han sido la base de escrituras en muchas culturas a través del mundo y en diferentes periodos.

Poco a poco el papel se convierte en un elemento fundamental en la comunicación a nivel mundial, hace que la cultura y el conocimiento se extiendan de manera más rápida y no solo entre las clases más adineradas. Es sin duda con el descubrimiento de la imprenta de Gutenberg, en torno a 1450, cuando se va a revelar como elemento fundamental en la comunicación debido a la importancia de la imprenta y a la necesidad que tenía del papel como soporte. Ya asentado este en la cultura mundial, poco a poco se van perfeccionando los procesos para su obtención a mayor escala y con mejores calidades. Es importante la invención de la denominada pila holandesa en torno al 1670, que será un primer paso de cara a la obtención de papel a nivel industrial²²³. Esto no se lograría hasta 1799 con el invento de Luis Nicolás Robert, quien desarrolló una

²²¹ FERNÁNDEZ ZAPICO, J. M. Op. cit. p. 18.

²²² VIÑAS LUCAS, R. Op. cit. p. 62.

²²³ La pila holandesa consta de:

una vasija de forma oval, dividida a lo largo de su eje mayor por un tabique que no llegaba hasta las paredes de la vasija, se formaba un canal continuo. Los trapos mezclados con la pulpa avanzaban por este canal gracias a un tambor provisto de varias cuchillas, y dispuesto a uno de los lados largos del canal. Estas cuchillas trabajaban conjuntamente con otra serie de cuchillas, ajustadas a una parte elevada del fondo de la vasija. Así, los trapos eran cortados y mezclados rápidamente para formar una pulpa manejable. El inventor de este proceso mejorado fue un holandés que vivió

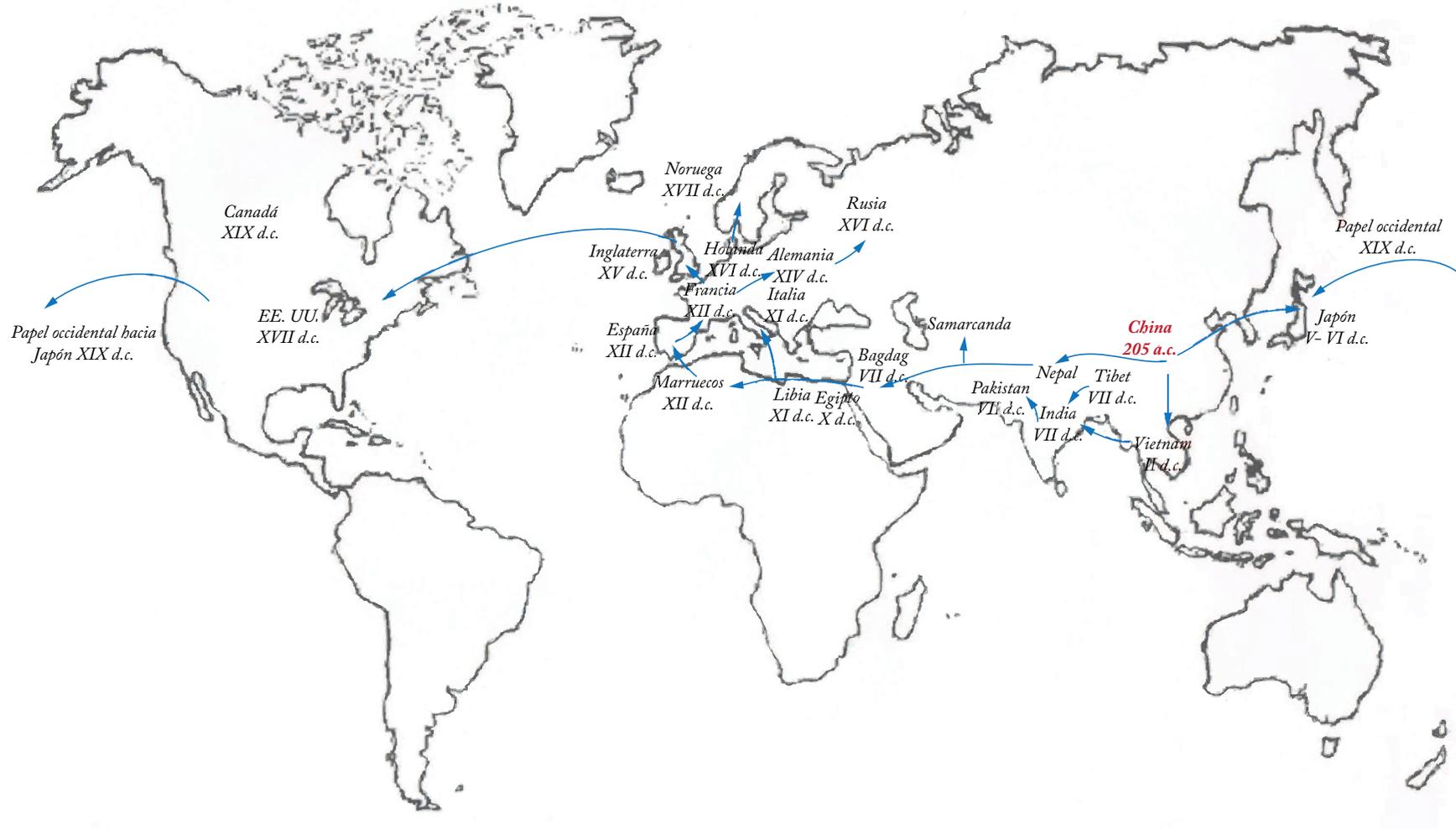


fig. 6. 21. Mapa de la extensión del papel por el mundo

máquina que permitía hacer grandes cantidades de papel, y más tarde los hermanos Fourdrinier perfeccionaron su invento y lo afianzaron. Así se fue desarrollando poco a poco la industria del papel continuo que llevaría a la utilización, en torno a 1840, de pasta de papel producida a partir de la madera, y denominada mecánica. Y en 1854 aparece la pasta de papel química, llamada así por su procedencia de procesos químicos, con la que se lograba separar la celulosa del resto de componentes de la madera para obtener papeles de mayor calidad²²⁴. Con estos procesos se desarrolla también la pasta de papel semiquímica y poco a poco la industria del papel va creando toda una serie de productos que cubren la extensa gama de necesidades de escritura e impresión que existen hoy en día.

Con esta breve explicación podemos hacernos una idea de cómo surgió el papel y de la importante y necesaria labor que ha jugado a lo largo de la historia. No solo en culturas concretas, sino a nivel mundial. Así podremos entender mejor su importancia dentro de la sociedad actual y de la futura como elemento de comunicación; con independencia del desarrollo de las nuevas tecnologías, que en ocasiones se suele decir de manera gratuita que lo harán desaparecer.

6.3.3. Breve descripción del proceso de fabricación del papel

Es importante que en este aparatado veamos, aunque de manera general ya que no es el propósito de este estudio, el proceso según el cual se logra obtener una hoja de papel partiendo de la pulpa o de las fibras de madera. Como numerosos eran los posibles componentes en la fabricación del papel, numerosas son las posibilidades de manufactura de los mismos. Al igual que hasta ahora trataremos de hacer una explicación lo más abierta posible y basándonos en la fabricación tradicional del papel. Consideramos que conociendo los aspectos físicos y químicos más importantes, sucesivas investigaciones que tengan un interés diferente podrían asentarse sobre la base de este estudio, haciendo deducciones lógicas en base al comportamiento de cada material en cada caso. Analizaremos ahora, por lo tanto, la fabricación de papeles a mano y a máquina, y cómo todo esto ha influido también en su uso y desarrollo de cara al alto grado de implantación que tiene este producto hoy en día en la sociedad.

Las posibles fibras comúnmente empleadas para la fabricación de papel son el *Gampi*, el *bambú*, el *Mitsumata*, el *Kozo* (papeles japoneses); el *algodón* y el *lino* (papeles de alta calidad), los restos de trapos (papeles fabricados en el pasado), el *cáñamo*, etc. para los papeles hechos a mano. Dentro de los que son más propios de la fabricación a nivel industrial estarían: el *pino*, el *abeto* o la *píce*a, el *eucalipto*, el *chopo*, etc. Vamos a ver

en los últimos años del siglo XVI, lo que explica el nombre “Hollander” o pila holandesa que desde entonces va unido a este proceso.

La primera pila holandesa se instaló en Alemania en 1712 y apareció en Francia poco después. Originalmente la tina o batea, el rodillo y las cuchillas eran de madera [...]

OSORIO C., G. A. *Análisis fmeca a sistema de posicionamiento de platinas de refinadora de pulpa de papel diseñada para papelería Gubelin Ltda.*, Tesis de la Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de la ingeniería, Valparaíso, Chile. 2010. p. 32.

²²⁴ VIÑAS LUCAS, R. Op. cit. p. 71 y siguientes.

poco a poco cuales son los tratamientos que han de sufrir estas materias primas en cada uno de los métodos.

6.3.3.1. Papel hecho a mano

Las fibras han de ser mezcladas con agua antes para ligarlas bien con las colas, las cargas y demás elementos que se quieran añadir al papel en masa. En este proceso hay que batirlas rompiendo de este modo (hasta un límite) su estructura. Con este batido se logra es que las fibras tengan la longitud adecuada y presenten un cierto número de enganches interfibrilares que den resistencia al papel. Tras esta primera fase se obtiene una suspensión de fibras en agua, con un aspecto lechoso y con mayor o menor carga de fibras dependiendo del tipo de papel que queramos hacer. Esta suspensión de fibras en agua se introduce en una *tina* o *pila*²²⁵. El siguiente paso es formar la hoja, para lo que se precisa usar una *forma* o *formadora*, que es una rejilla de hilos finos de cobre o latón dispuestos a lo largo y ancho creando una red interior sobre un marco de madera²²⁶. Esta estructura se introduce en el agua para sacar con ella la pulpa, que queda depositada en su superficie, dejando escurrir el agua entre los huecos de la malla. Para que el agua no resbale por los laterales se coloca un *marco* o *frasqueta*, que es una moldura dispuesta sobre la forma y que regula la cantidad de pulpa (grosor del papel) que cogemos de la tina. Una vez extraída la forma de la tina lentamente y de manera horizontal, se balancea suavemente para que expulse el agua más fácilmente, así como para lograr que las fibras del papel se repartan de manera uniforme y se entrecrucen logrando una mayor cantidad de enganches interfibrilares. Esto hace que el papel sea más uniforme y resistente. Por efecto de la succión, esta estructura de hilos, sobre la que se deposita la pulpa, queda marcada en la superficie del papel, por lo que a los papeles fabricados de esta forma, con estas verjuradas, se les llama *papeles verjurados*²²⁷.

Cuando el papel ha escurrido una cierta cantidad de agua y la hoja es consistente, se quita el marco de la formadora y se deposita el papel volcándolo sobre unos *fieltros* o *bayetas* un poco húmedos. De esta manera la cara que esté en contacto con estos fieltros será más suave, ya que recogerá su textura. Así el papel estará marcado con una cara o lado *fieltro* (que corresponde con la textura del fieltro) y otra cara o lado *tela* (que corresponde con la textura de la malla de hilos de la formadora). La hoja formada se tapa con otro fieltro o bayeta y sobre esta se deposita de nuevo la siguiente hoja. Cuando se han obtenido una cierta cantidad de hojas, se depositan entre unas

²²⁵ Es el momento de añadir en la tina las diferentes cargas que se le quieran dar al papel en masa, ya sea algún tipo de cola, tintes, etc. Ya que mezcladas con las fibras del papel serán recogidas en toda la superficie del mismo, tanto en el interior como en su superficie. La adición de cargas en este punto consigue que el reparto sea mucho más uniforme que cuando se añaden al final de la formación de la hoja, ya que en este caso solo se depositarían en la superficie.

²²⁶ Los hilos reciben diferente nombre si nos referimos a aquello que cruzan la estructura horizontalmente o si hablamos de los que lo hacen de manera vertical. Así, los primeros se conocen como *pontizones* o *puntizones*, mientras que aquellos sobre los que se sustentan, más gruesos y espaciados, se llaman *corondeles*. VIÑAS LUCAS, R. Op. cit. p. 71.

²²⁷ Por este mismo método se marca en los papeles la *filigrana*, que es una figura que se cose con hilos de alambre a la formadora y marca el papel. Con esta figura, representativa del molino en el que el papel ha sido fabricado, lo que se pretende es hacer una marca de calidad que diferencie un papel de un molino papelerero del de otro molino. La filigrana se cree que nace en 1282 en Bolonia, y se puede ver en el papel de manera sencilla al trasluz. GAYOSO CARREIRA, G. "Historia del papel en España", Ed. Servicio de publicaciones de la Diputación provincial de Lugo, 1994. Tomo I, p. 30.

superficies de madera sobre las que se ejerce una presión suave para que el papel escurra el agua que tiene logrando el primer secado. El papel gana en consistencia y pierde la mayor parte del agua de la tina que arrastraba, haciendo su superficie más uniforme y poniendo en contacto las fibras para que formen los enganches necesarios que den resistencia al papel. Expulsada la gran mayoría del agua que contenían en ocasiones se secan al sol para que este las blanquee, lo cual puede ser perjudicial a la larga.

El encolado se puede hacer con colofonia, almidón o diferentes colas y resinas. Si se añade a la tina en la que teníamos la suspensión de fibras, se repartirá uniformemente por todo el papel, lo que se denomina *encolado en masa*. Si por el contrario se añaden ahora que la hoja está formada, se denomina *encolado en superficie*. Si el papel es secante, y por lo tanto no necesita ser encolado, la hoja está terminada. Este tipo de papeles pueden ser usados para dibujar con lápiz, al carboncillo, a la acuarela, etc. pero cierto tipo de tintas, como ya sabemos, se emborronan por efecto de la capilaridad del papel. Por esta razón si el papel va a ser usado para cierto tipo de dibujos o para estampar con tinta necesita un encolado que ayude a fijar los elementos gráficos con mayor precisión en su superficie. El encolado del papel logrará que las tintas no se emborronen, haciendo también que sea más consistente. Las diferentes colas que se pueden usar para esta operación de encolado en superficie se aplican con brocha o mediante la inmersión del papel en una tina llamada *mojador*. De cualquiera de los dos modos el papel se empapa lo suficiente para que la cola se fije y permanezca en su superficie. Una vez aplicada la cola se vuelve a prensar el papel con la intención de que la cola sobrante escurra y eliminemos de la hoja la abundancia de esta. Esta operación se puede repetir el número de veces que sea necesario hasta que el papel alcance la calidad deseada para cada uso concreto del mismo²²⁸.

Una vez seco el papel es el momento de calandrarlo, en caso de que sea necesario que tenga una superficie satinada. El *calandrado* es el proceso por el cual una superficie dura (bruñidores de hueso, metal o papel o con un tórculo, que ofrece una superficie más uniforme) es frotada contra la superficie del papel a fin de lograr aplastar sus fibras, cerrar sus poros y conferirle el satinado característico de este tipo de papeles.

Con este método, descrito de un modo un tanto general, lograremos obtener papeles de gran calidad²²⁹ y fáciles de adaptar a imágenes concretas más allá de los estándares de producción de los papeles industriales. Debido a lo costoso del proceso este tipo de procedimientos se fueron abandonando con el desarrollo de la industria papelera. Ha habido un cierto resurgimiento en los últimos años y hoy en día se valoran mucho este tipo de papeles, por lo que la industria lucha por lograr calidades en sus productos que se asemejen a las de los papeles hechos a mano. Los papeles industriales abarcan un amplio abanico de acabados que cubren muchas de las necesidades creativas, aunque, claro está, sin hacerlo de una manera tan específica como lo podemos hacer con papeles creados para un uso concreto.

²²⁸ VIÑAS LUCAS, R. Op. cit. p. 80.

²²⁹ Para ampliar información al respecto ver:

-LAZAGA, N. *“Washi, el papel japonés”*, Ed. Clan, Madrid, 2002.

-HUNTER, D., *“Papermaking. The History and Technique of an Ancient Craft”*, Dover, Nueva York, 1984.

-LEÓN, R. *“Papel hecho en casa”*, Ed. De Aquí, Benalmádena, 2001.

6.3.3.2. Papeles hechos en máquina

Para facilitar el proceso de fabricación del papel hay que esperar a la industrialización del proceso, cosa que no se logra hasta 1799. Es Nicolás L. Robert quien patenta una máquina para su fabricación. En general recoge de manera automatizada los mismos pasos que se seguían para la obtención de hojas de papel. Poco a poco los problemas técnicos de este primer modelo fueron subsanados por los hermanos *Fourdrinier* que perfeccionan este invento y consiguen pasar a la historia como los “creadores” de la máquina para hacer papel. A lo largo de los años sucesivos y hasta nuestros días se va perfeccionando aún más, pero sin cambios muy significativos, por lo que hoy parece que se sigue usando el mismo método aunque optimizado para mejorar los resultados.

El procedimiento para la obtención de papel industrial, de un modo general, parte de la obtención de la fibra de madera, ya sea mecánica o químicamente. La *pasta mecánica* se obtiene por frotamiento de una muela contra los troncos de madera, obteniendo astillas de pequeño tamaño. Estas astillas se calientan debido al roce de las muelas y los troncos, lo cual favorece la separación de la lignina y las fibras, aunque nunca de un modo tan efectivo como con el pulpeado químico. Es necesario mojar la madera para que el roce no la quemé. La madera resultante es económica, muy opaca, con un gran volumen específico. En este modelo se aprovecha mucho más la materia prima. Sin embargo es una pulpa poco blanqueada y en general con malas propiedades físicas, por lo que se suelen emplear árboles de fibra larga (abeto, pino, etc.)²³⁰.

Por otro lado está la *pasta química*, que es aquella que se obtiene por el desfibrado de la misma mediante eliminación química de la lignina. Existen dos procedimientos, el *sistema al bisulfito* y el *sistema al sulfato* o *Kraft*. El primero se practica desde su invención en 1874, aunque hoy en día tiene poco uso. La eliminación se hace cocinando la madera con un bisulfito cálcico, magnésico o amónico, de ahí su nombre. Es importante que el tiempo de cocción sea adecuado para que la pasta resultante no sea muy débil. Se obtienen así maderas ricas en hemicelulosas²³¹. El sistema al sulfato surgió algo después, en 1884. En él la madera es cocida a alta temperatura y presión en un sistema alcalino, por el que se obtienen pastas de color oscuro. Más tarde y con la ayuda de blanqueantes se pueden emplear para la fabricación de papel por su alta resistencia. El aprovechamiento que se hace de la pasta de madera en este tipo de papeles es del orden del 45 ó 50% del total, mientras que en el método mecánico es del 90 ó 95%²³². Este proceso de cocción genera una energía que sirve para autoabastecerse o bien para abastecer a otras fábricas. En este sistema hoy en día casi todos los productos de la cocción son recuperados²³³. Existe un tercer método que es una mezcla de ambos, y del que se obtienen pulpas intermedias y que ofrece un aprovechamiento de la madera cercano al del proceso mecánico.

²³⁰ Hoy en día este procedimiento se ha perfeccionado, sobre todo con la llamada *pasta termomecánica*, que aplica vapor caliente que reblandece las fibras y reduce la erosión de las muelas.

²³¹ FERNÁNDEZ ZAPICO, J. M. Op. cit. p. 45.

²³² SMOOK, G. A. “Manual para técnicos de pulpa y papel”, TAPPI PRESS, Atlanta 1990. p. 36 y siguientes.

²³³ FERNÁNDEZ ZAPICO, J. M. Op. cit. p. 46.

Una vez obtenida la pulpa de la madera y filtrada por diferentes procesos que eliminan los elementos extraños la pulpa pasa a la Fourdrinier. En ella existe una *tela* o *cinta sin fin* (de ahí que se llame también papel continuo), a modo de formadora. La pasta mezclada con el agua se deposita sobre esta cinta con unas proporciones adecuadas de agua y material fibroso que determinarán el gramaje del papel. En la cinta, el agua se escurrirá dejando solo la pulpa, una vez que un dispositivo la haya depositado sobre la cinta de manera uniforme. Ahora la pulpa avanza por la cinta escurriendo poco a poco el agua con la ayuda de varios *cilindros desgoteadores* que se colocan debajo de la cinta y absorben el agua sobrante. Este “desgoteo” se puede lograr también mediante *reglas rascadoras* situadas con un determinado ángulo de inclinación bajo la cinta transportadora. A su vez, y para favorecer la expulsión del agua, la cinta vibra constantemente logrando también que las fibras se entrelacen mejor y establezcan mejores uniones. Como el movimiento de la cinta es unidireccional, y es ahora cuando las fibras se posicionan para formar el papel, estas generalmente se orientan en la dirección del movimiento de la cinta (por ello se habla de dirección de fibra en los papeles industriales). Finalmente una *caja aspirante* bajo la cinta succiona más agua y el papel adquiere mayor consistencia. A partir de aquí el papel pasa entre rodillos que acaban por secar por completo su superficie y formar la hoja. El primero es el *afligranador*, en el que se unifica la cara superior y que puede marcar, como su nombre indica, la filigrana de la fábrica de papel. Luego unos rodillos *afeltrados* logran reducir el agua para que pueda transportarse el papel sin necesidad de cinta y soporte la tracción del proceso a su paso entre los cilindros.

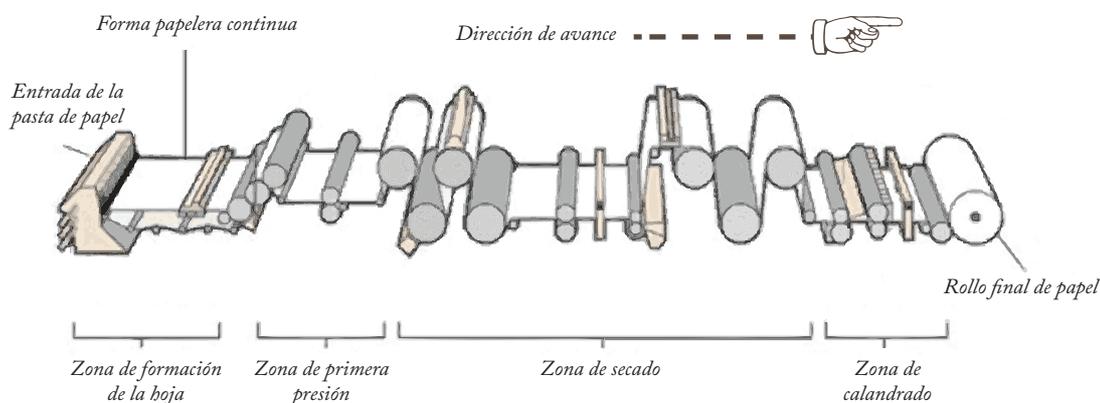


Fig. 6. 22. La Fourdrinier fue un descubrimiento fundamental para la creación de los pliegos de papel a nivel industrial

A partir de aquí el papel pasa por diferentes rodillos secadores que eliminan el agua mediante presión, llegando a desprenderse de hasta un 65% del agua que aún contenía. Más tarde serán rodillos de secado por calor que dan al papel una humedad del 8% al final del proceso. En esta última fase el papel puede sufrir un calandrado, que es el proceso por el cual pasa entre rodillos blandos y duros que aplastan su superficie y le confieren una estructura cerrada, lisa y brillante que salva las irregularidades fibrosas. El calandrado se puede incrementar una vez fabricado el papel con una calandria externa a la máquina de fabricación. Acabado el papel puede sufrir una serie

de intervenciones que modifiquen sus cualidades, como el encolado superficial o la aplicación de colorantes. El encolado y el color se pueden aplicar por inmersión, con un posterior secado mediante rodillos; mientras que el estuco o la adición de materiales orgánicos (ceras, resinas, barnices, etc.) se suelen añadir una vez acabado el papel en máquinas independientes. Finalizado todo el proceso el papel es cortado en diferentes formatos dependiendo de sus usos posteriores²³⁴.

6.3.4. Composición del papel

Una vez vista su definición y analizados sus orígenes, su evolución y fabricación vamos a centrarnos en los elementos que componen básicamente una hoja de papel. Al papel se le pueden dar muchas aplicaciones, por ello existen muchos tipos de papel, que pueden estar formados por multitud de materiales. En esta investigación solo nos centraremos en el estudio de los componentes más habituales a la hora de fabricar papeles con la intención de analizar, a través de estos componentes, su comportamiento físico y químico. Solo de esta manera podremos valorar en su justa medida su uso posterior de cara la impresión. Hay que dejar claro que este estudio abarca un campo específico dentro de las posibilidades del papel, sabiendo que existen muchas más posibilidades cuando se habla de papel, pero de lo que se trata es de limitar el campo de la investigación.

6.3.4.1. La Celulosa

La celulosa es el principal componente del papel, es un polímero que se encuentra en forma de fibras que componen de papel como materia. Es el biopolímero que más abunda en la naturaleza y en grandes cantidades, una vez procesada, forma lo que llamaremos pulpa de papel. La *pulpa* es, por lo tanto, el material fibroso del que está compuesto el papel y suele ser de origen vegetal, lo que no quita que en determinados casos, y para usos más concretos, se pueden lograr también fibras de origen mineral o animal. Partiendo de la composición química de la celulosa también se pueden crear productos sintéticos debido a la posibilidad de disolverla.

Podemos empezar por su microestructura para poco a poco ver cómo se va componiendo el entramado de moléculas que forman las fibras del papel. En sí la celulosa es un hidrato de carbono, lo cual quiere decir que está compuesta por hidrógeno, oxígeno y carbono. El hidrógeno y el oxígeno se encuentran en ella en la misma proporción el uno respecto al otro que en el agua²³⁵. La composición molecular de la celulosa según su fórmula empírica es $(C_6H_{10}O_5)_n$, en la que como vemos existirán 6 átomos de carbono, por 10 de hidrógeno y 5 de oxígeno. La n nos está indicando que este *monómero* $C_6H_{10}O_5$, que es la unidad que conforma el polímero, se repite un número de veces (n), y que dependiendo del número de veces que se repita formará un polímero más o menos largo, más o menos complejo. Dependiendo, por lo tanto,

²³⁴ VIÑAS LUCAS, R. Op. cit. p. 99.

²³⁵ SMOOK, G. A. Op. cit. p. 1.

del número de veces que se dé este “eslabón” de la cadena polimérica tendremos un determinado *grado de polimerización* de la molécula de celulosa²³⁶.

Esta unidad molecular de la que hablamos, el eslabón base de la cadena, se conoce como *anhidroglucosa* (que a pares forman la *celobiosa*, que es el componente principal de la celulosa). Debido a esta composición interna de la celulosa, los átomos

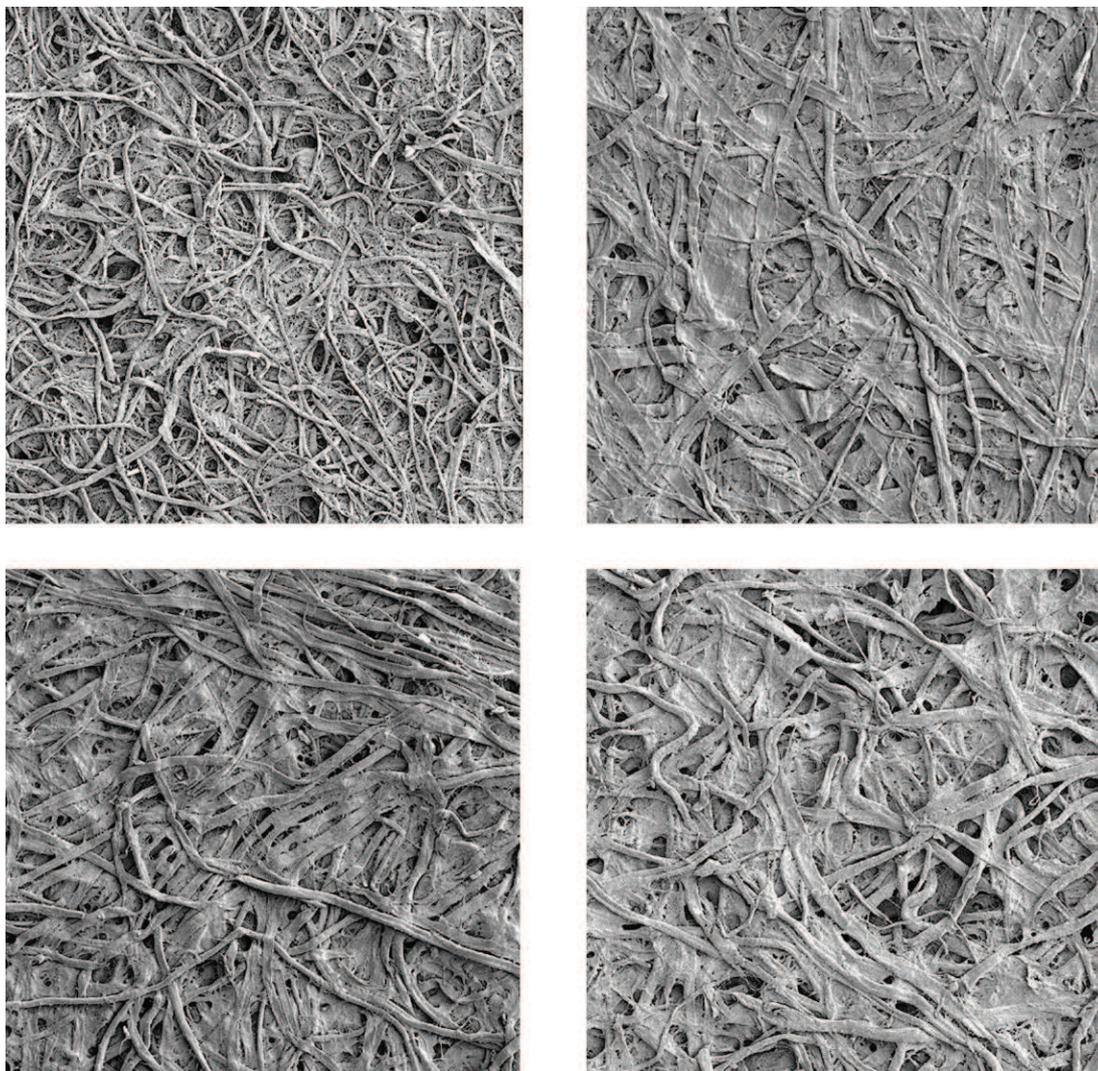


Fig. 6. 23. Diferentes tipos de fibras (seda, madera, y dos tipos de fibras de algodón) vistas al microscopio (x100) y cómo se disponen para formar la superficie del papel. (KAZILEK, C. et al. 2009)

de carbono, oxígeno e hidrógeno forman enlaces entre sí bastante potentes conocidos como *enlaces covalentes*. Como ya dijimos los enlaces covalentes son aquellos en los que los átomos comparten los electrones de su capa de valencia, pero sin ceder ninguno. También existen fuerzas electrostáticas, así como fuerzas de Van der Waals, que son algo más débiles, pero que debido a que se repiten un gran número de veces en toda la estructura del papel le otorgan muy buenas cualidades de resistencia²³⁷. También hay

²³⁶ M. VIÑAS, S. “*La restauración del papel*”, Ed. Tecnos (Anaya), Madrid, 2010. p. 70.

²³⁷ LÓPEZ-APARICIO PÉREZ, ISIDRO., “*Sobre el papel... Características, fundamentos y su desarrollo*”

que destacar que en los enlaces que se establecen entre estos átomos, su posición en el espacio es muy importante, ya que variando esta relación espacial, varían también las cualidades de las moléculas²³⁸. En la molécula de celulosa los átomos de carbono forman un anillo sobre el cual se enlazan los átomos de hidrógeno y los átomos de oxígeno. Normalmente se enumeran los átomos de carbono del 1 al 6, ya que así vemos mejor que en los enlaces de oxígeno y carbono 1 y 4 se enganchan los siguientes “eslabones” de otras moléculas de celulosa para, sucesivamente, formar la cadena polimérica.

Como ya hemos dicho la letra *n* indica el número de “eslabones” de la cadena polimérica. Esta letra no puede ser nunca un número, ya que la estructura de la celulosa en cada fibra se repite un número de veces determinado e incluso varía de una molécula a otra. Cuando, por ejemplo se dan cifras concretas del grado de polimerización de la celulosa de un papel, lo que en realidad se hace es dar una media aproximada del conjunto de grados de polimerización de las moléculas de celulosa de ese papel. Por lo tanto podemos ir apreciando que dependiendo del grado de polimerización de sus moléculas el papel tendrá unas propiedades u otras, y que cuanto menor sea este coeficiente, menor será la resistencia del papel. De hecho, como veremos, las cadenas de celulosa más cortas se denominan *hemilcelulosa*, y aunque son menos resistentes, son muy importantes para la resistencia total de un buen papel y a la hora de formar la hoja.

			<i>Tipo de celulosa</i>	<i>Grado de polimerización</i>	
<i>CELULOSA</i>	<i>Hemi-celulosa</i>	<i>Gamma-celulosa < 15 monómeros</i>	<i>Anhidroglucosa</i>	<i>1</i>	
			<i>Celobiosa</i>	<i>2</i>	
		<i>Beta-celulosa</i>	<i>Ciertos tipos de celulosa regenerada</i>	<i>de 90 a hasta 200/300</i>	
	<i>Alfa-celulosa</i>			<i>Celulosa regenerada (rayón)</i>	<i>200/600</i>
				<i>Pulpas comerciales de madera</i>	<i>600/1500</i>
				<i>Linters de algodón purificados</i>	<i>1000/3000</i>
				<i>Celulosa nativa (in situ)</i>	<i>3500</i>

(Tappi Press)²³⁹

como materia artística”, Ed. Galería Virtual. Granada, 1995. p. 77.

²³⁸ Por ejemplo, el almidón y la celulosa tienen la misma fórmula empírica, pero evidentemente tienen cualidades muy diferentes por la diferente disposición espacial de sus átomos. M. VIÑAS, SALVADOR, “La restauración del papel”, Ed. Tecnos (Anaya), Madrid, 2010. p. 71.

²³⁹ SMOOK, G. A. Op. cit. p. 5.

6.3.4.2. La Hemicelulosa

Es el nombre que reciben las celulosas con bajo grado de polimerización, y se denominan así (también se les suele llamar semicelulosa) para poner de relieve su menor longitud polimérica. Principalmente se distinguen cinco tipos de azúcares diferentes en la composición de las hemicelulosas, que son *glucosa*, *manosa*, *galactosa*, *xilosa* y *arabinosa* además de los ácidos urónicos que también forman parte de ella. Es complicado determinar qué es hemicelulosa y qué no, ya que no existe un límite claro. Normalmente se establece que la hemicelulosa está compuesta por cadenas de (como mucho) 200/300 monómeros de varios tipos de glucosa. Estas distinciones entre diferentes tipos de tamaños poliméricos son un tanto complicadas desde el punto de vista de la práctica, aunque interesantes a nivel teórico. Por esta razón, en la práctica, la hemicelulosa se suele diferenciar de las *alfa-celulosas*, y se dice que está compuesta de *beta-celulosas* y *gamma-celulosas* para poder obtener una medida más precisa de las cualidades del conjunto de fibras que forman la hoja de papel²⁴⁰. Este tipo de medidas de polimerización nos darán una idea de la estabilidad química del papel.

Podría pensarse que pese a todo lo dicho, lo deseable en un papel es que tenga un alto contenido en celulosas de alto grado de polimerización, pero esto no es así ni mucho menos. Lo interesante en un papel es que exista una relación equilibrada entre los diferentes tipos de celulosas porque entre ellas se complementan (este equilibrio se basa en una cantidad muy superior de celulosas de alto grado de polimerización).

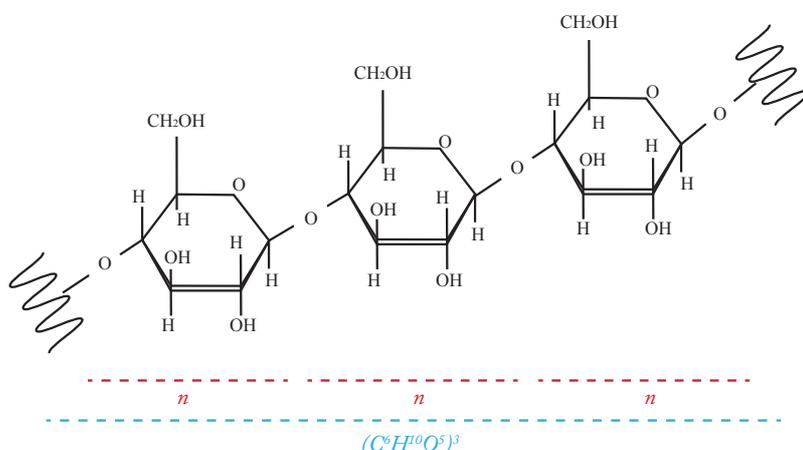


Fig. 6.24. Los polímeros de la celulosa son una cadena más o menos larga de monómeros n

²⁴⁰ Para determinar de manera más práctica el contenido en diferentes tipos de cadenas poliméricas del papel, se han establecido unos estándares que representan la cantidad de celulosa disuelta en sosa al 17%. Así, se establecen tres categorías, la 1ª para las cadenas de celulosa insolubles (que son las *alfacelulosas*), las solubles pero precipitables de nuevo con un ácido (*betacelulosas*) y las solubles pero que no se pueden volver a precipitar (*gammacelulosa*), que corresponden con las cadenas poliméricas más pequeñas. Por lo tanto la *alfa-celulosa* es insoluble en el medio alcalino, lo que determina que está más polimerizada que la *beta-celulosa*, que sería la siguiente y tendría una solubilidad reversible a diferencia de las *gamma-celulosas* que son las cadenas poliméricas más pequeñas. MARTIN, G. "Físico-química del papel", Publicaciones Offset, Barcelona, 1965. p. 17.

Las betas y gamma celulosas tienen una capacidad mayor para poder hidratarse, lo que hace que puedan asociarse a otras moléculas de celulosa de manera más sencilla. Por el contrario, las largas cadenas de celulosa no llegan a estar en un estrecho contacto que sea suficiente para establecer entre ellas diferentes tipos de enlaces moleculares, que son los que hacen que el papel tenga una superficie cohesionada y resistente.

Esto es fácil de ver físicamente si tenemos en cuenta que las cadenas mayores forman lo que se suele denominar regiones cristalinas, mientras que las cadenas más cortas se organizan en regiones amorfas. Las regiones cristalinas son organizaciones pseudocristalinas (llamadas también microfibrillas, micelas o fibrillas elementales) de moléculas paralelas unas a otras. Debido a que cada molécula posee grupos oxhídricos, entre ellos se forman puentes de hidrógeno y por ello se unen las moléculas de manera directa. Dado que esta unión es muy íntima, no media el agua para que se produzca (como veremos en otros casos), no hay espacio para que se introduzcan entre las microfibrillas otras sustancias. De otro lado tenemos las hemicelulosas, que al ser más pequeñas y desorganizadas no se disponen en paralelo. Carecen de una unión estrecha que impida la entrada de elementos como las moléculas de agua. Por ello son más esponjosas y permiten que el agua forme puentes de hidrógeno entre ellas, los cuales son necesarios para dar resistencia al papel. Sus grupos oxhídricos no están encerrados por otras cadenas moleculares, por lo que el contacto íntimo con otras moléculas diferentes, pero compatibles, es más sencillo. Independientemente de que su estabilidad química sea inferior a la de las cadenas largas de celulosa, las hemicelulosas son muy deseables también de cara a la consolidación de la hoja de papel²⁴¹.

Si nos fijamos en la estructura de las fibras, podemos apreciar que tienen una pared fina y delgada con un importante contenido en elementos que carecen de celulosa, es la denominada *capa primaria*. Mientras que en las partes interiores, en la *capa secundaria*, existe un mayor contenido en celulosa recubierta de hemicelulosa que corre paralela al eje de la fibra. Los elementos que no tienen celulosa son principalmente la lignina y la pectina, que no tienen la capacidad molecular de establecer enlaces por puentes de hidrógeno. Por ello a la hora de hacer el papel, las fibras son machacadas para romperlas y poner en contacto las partes interiores de las mismas; de manera que sea más sencilla su interacción molecular para formar los citados puentes sin el aislante de la lignina. Con ello se consigue de igual modo que la superficie de contacto sea mayor, ya que indirectamente se rompen las largas cadenas de celulosa, aumentando la unión interfibrilar (esta es una de las razones por las que el papel no se puede reciclar eternamente)²⁴². El efecto logrado a través de la ruptura de la capa primaria mediante el refinado permite una mejor hidratación y flexibilidad de la celulosa, lo que revierte en una mejor orientación de las fibras de cara a establecer enlaces entre sí o con el agua.

²⁴¹ M. VIÑAS, S. Op. cit. p. 76.

²⁴² Las hemicelulosas se degradan y disuelven de manera más sencilla que la celulosa, por lo que la pulpa de papel empleada para formar la hoja suele tener menos contenido en hemicelulosas que la madera original. SMOOK, G. A. Op. cit. p. 5.

6.3.4.3. La lignina

La lignina es un componente muy importante de la madera y va a determinar las cualidades finales del papel en la medida en que su presencia sea más o menos importante. Su estudio se ha desarrollado en los últimos años debido a la dificultad de aislarla de la celulosa sin que sufra modificaciones químicas. Y esto ha sido determinante porque esta sustancia no se encuentra en ningún otro lugar más que en la madera. Podría definirse como un polímero tremendamente complejo formado principalmente por fenilpropano y sin una forma definida. La lignina se compone de diferentes monómeros aromáticos, lo que le va a conferir cualidades determinantes que a su vez va a transferirle al papel en que se encuentre. Las más importantes son su capacidad para la oxidación y la condensación, lo que va a influir tanto en los procesos de pulpeado como en la conservación del papel. La coloración es muy importante, ya que los tonos pardos y marrones, en ocasiones, se van a dejar ver como síntoma de la degradación del papel por efecto de esta sustancia.

La lignina es muy diferente no solo entre las diversas clases de madera procedentes de tipos de árboles distintos, sino que varía enormemente su composición incluso dentro de un mismo árbol o planta dependiendo de la zona del mismo de la que se haya extraído. Así, por ejemplo, encontramos diferentes tipos de lignina, más o menos compleja, y más o menos presente, si hablamos de la celulosa de las hojas o de la del tronco de la planta²⁴³.

Lo que está claro es que este polímero se halla en la madera como elemento “*cimentante*” de su estructura. Es decir, gracias a la lignina, que sostiene a la celulosa, los árboles y plantas pueden soportar su estructura y mantenerse erguidos. Esto se debe al papel cohesivo que ejerce esta sustancia dentro de la estructura molecular del vegetal. La lignina se encuentra principalmente en la conocida como *Lámina Media*, que estudiaremos en profundidad más adelante, y que es la parte exterior por la que una célula se une a la célula contigua. Pero la lignina se halla también, aunque en menor medida, en la parte interior de la célula, en la *Pared Secundaria*, que también estudiaremos más adelante, y que es el componente principal del papel.

6.3.4.4. Las Fibras: Estructura y composición de la madera

Más allá de la estructura general de la mayoría de las plantas madereras formadas por la copa y las ramas, el tronco y las raíces, nos centraremos en la estructura y composición del tronco por ser generalmente la parte que más se aprovecha para la producción de papel. En este apartado vamos a hacer una descripción general de la estructura en la composición de la madera a través de todos los componentes que hemos ido viendo hasta ahora. Así, tendremos que los principales componentes de la madera son la celulosa, la hemicelulosa y la lignina, que ya hemos estudiado. Lo que se

²⁴³ En determinadas zonas del tronco se puede llegar a encontrar lignina en una proporción de hasta un 40 % de la composición total de la madera. Mientras que, por otro lado, en las plantas anuales empleadas en la fabricación del papel (lino, algodón, etc.) su presencia es prácticamente nula, lo cual se relaciona con la estructura menos consistente de este tipo de plantas frente al tronco de un árbol propiamente dicho. También esto explica, por otro lado, que la eliminación de la lignina sea un problema sobre todo de las pastas de madera, mucho más duras debido a esta sustancia. M. VIÑAS, S. Op. cit. pp. 73-74.

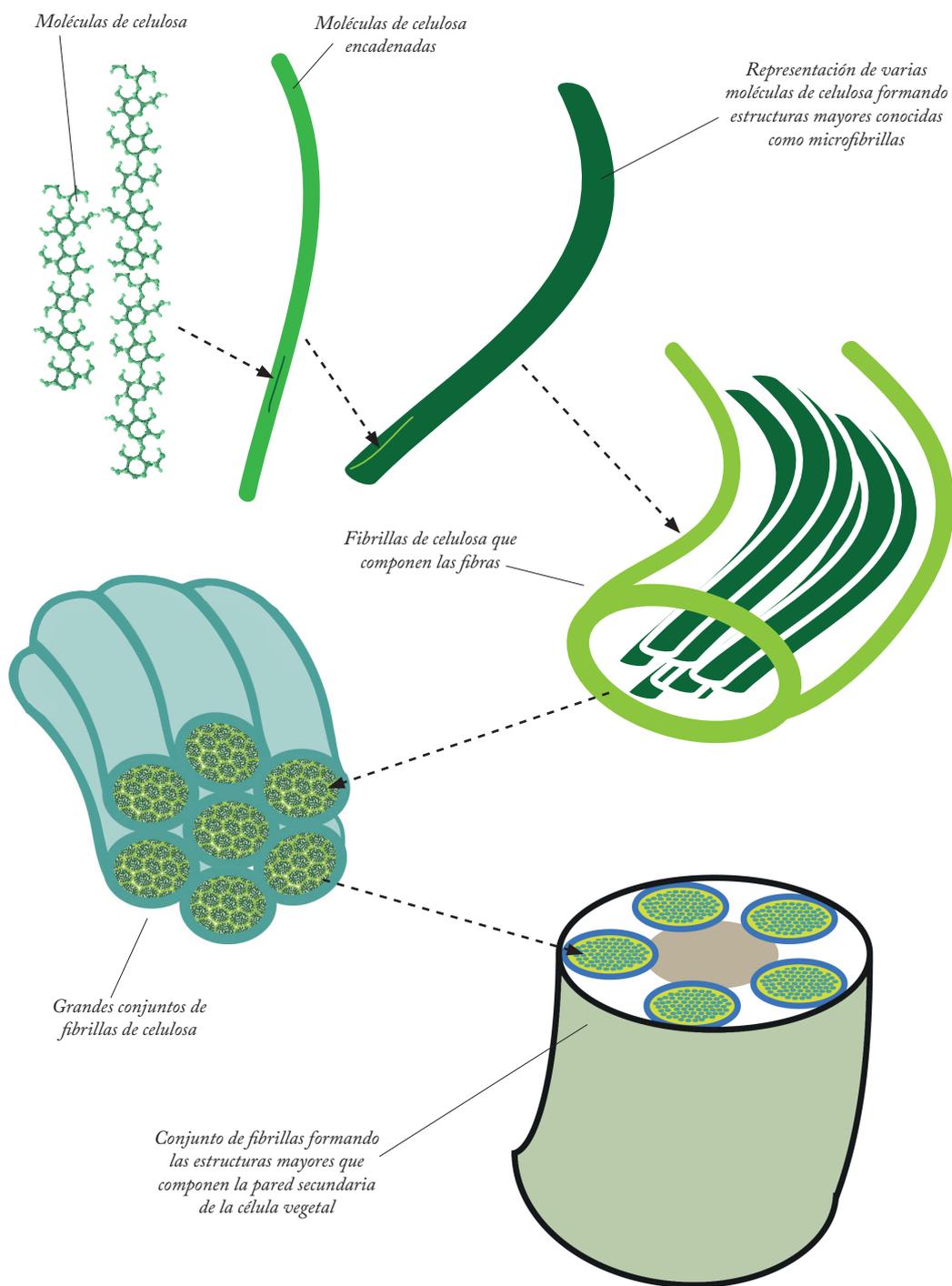


Fig. 6. 25. Estructura y composición de las fibras de celulosa

pretende ahora es ver en qué zonas de la madera se reparten para poder entender mejor la estructura de la misma y el procesado de cara a la fabricación del papel.

En primer término, y de un modo general, en un tronco tendríamos la *corteza interior*, que es el interior, el centro del tronco de un árbol, el lugar por el que se transporta la savia dentro del tronco. Luego tendríamos la *corteza exterior*, que sería la parte del tronco que rodea la zona descrita anteriormente y que en su día formo parte de la corteza interior. Generalmente no se emplea en la fabricación del papel, ya que contiene gran proporción de elementos extraños que pueden perjudicar la conservación del papel²⁴⁴.

En la corteza interior destacan: el *duramen*, que es la zona más central, y cuya actividad fisiológica ha cesado, que sirve simplemente como estructura mecánica del árbol, son células muertas del tallo. La *albura* es la parte que rodea al duramen, es el verdadero almacén de alimentos y el lugar por el que se transporta el agua de las raíces a las hojas.

Entre las diferentes maderas empleadas para producir papel destacan las *coníferas*, que dan maderas más blandas, y las *frondosas*, más duras por lo general. Uno de los aspectos diferenciales más importantes de ambos tipos de madera es la *densidad* de la misma. Si la densidad es mayor –frondosas– el refinado es más lento, produciendo pulpas menos resistentes mecánicamente. A grandes rasgos se podría decir que las coníferas tienen un menor contenido en celulosa (en torno al 42%) y en hemicelulosas (del orden de 27%), mientras que la lignina es mayor (aproximadamente 28%)²⁴⁵. Por su parte las frondosas tienen un mayor contenido tanto en celulosa (cercano al 45%) como en hemicelulosas (más o menos del 30%), y una menor cantidad de lignina (del orden del 20%)²⁴⁶.

-Estructura y composición de las fibras de la madera

Según un esquema general estas serían las partes del tronco, pero dentro de un análisis de la microestructura de la madera tendríamos la siguiente composición que iremos detallando poco a poco:

- **Lámina media:** Se halla entre la pared primaria de una célula y la célula contigua, por lo que sirve para unir ambas fibras. Está compuesta por hemicelulosas y lignina, por lo que sirve de capa de refuerzo en la estructura del árbol.
- **Pared primaria:** Es la capa más externa de la célula propiamente dicha y al igual que la lámina media desaparece durante el proceso de pulpeado. Es relativamente impermeable –otra razón por la que interesa su eliminación de cara a la hidratación de la celulosa– y aunque bajo, tiene un mayor contenido

²⁴⁴ Lo cual no quita que en ciertas especies si se emplee por su alto contenido en celulosa, como por ejemplo en el chopo.

²⁴⁵ Lógicamente estas cifras son aproximadas ya que sabemos que la composición final de la madera depende de las cualidades específicas de cada especie y árbol, así como de la parte concreta del árbol de la que se saque la madera. Según SMOOK, G. A. Op. cit. p. 15.

²⁴⁶ Para ver un informe más pormenorizado de las diferencias entre ambos tipos de madera ver SMOOK, G. A., “Manual para técnicos de pulpa y papel”, TAPPI PRESS, Atlanta 1990.

en celulosa. Sus fibrillas son las primeras en formarse y debido al crecimiento posterior de la madera no están muy ordenadas.

- **Pared secundaria:** Es la más importante de todas y la que ocupa mayor volumen en el total de las células. Se divide a su vez en tres partes de las que la parte central ocupa el 60 u 80 % del total. Es la encargada de conformar la práctica totalidad del papel que se extrae de la madera. Las fibrillas están dispuestas de manera regular y ordenada en sentido paralelo al eje de la célula.
- **Pared terciaria:** Esta es la parte más interna de la célula y es una capa mucho más fina que la pared secundaria, de la que apenas se diferencia.
- **Lumen:** Es el canal central de la fibra que se encuentra vacío²⁴⁷.

A la hora de hacer un buen papel hemos de tener en cuenta que lo deseable sería que la lignina desapareciese por completo, pero no así la hemicelulosa. El problema está en la fuerte asociación química que se produce entre ambas sustancias, lo cual implica que la eliminación de la lignina suponga gran pérdida de hemicelulosas. Durante el pulpeado se intenta romper la capa primaria mecánicamente para liberar las fibras de la pared secundaria y terciaria. Este proceso es muy importante para añadir resistencia al papel. La resistencia del papel en su conjunto no solo depende de la resistencia de las fibras individuales, sino de la cantidad y calidad de los enlaces que se forman entre ellas. Dado que todo el tratamiento de la madera para hacer papel se realiza con

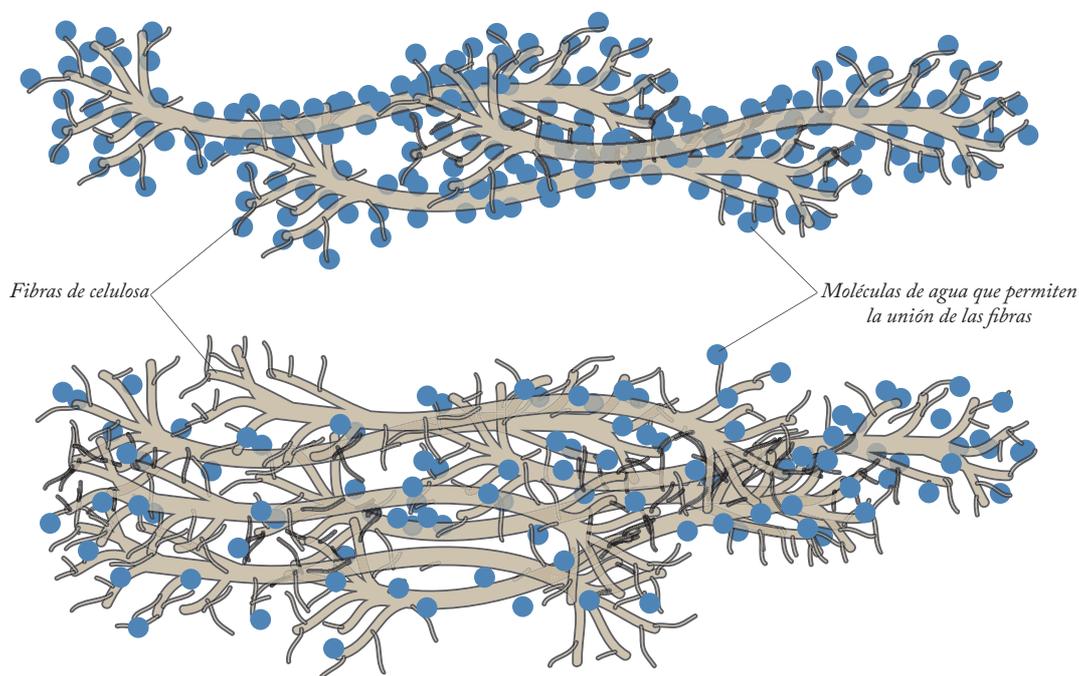


Fig. 6. 26. La relación entre la celulosa y el agua es la principal responsable de la resistencia del papel

²⁴⁷ *Ibíd.* p. 12 y EDUARDO NUÑEZ, C. “Textos técnicos. Madera y pulpa” [en línea], 21 mayo de 2011, <http://www.cenunez.com.ar> [consulta: Junio de 2011].

agua, la eliminación de la pared primaria también supone la hidratación del resto de las fibras. Esto aumenta considerablemente la flexibilidad de las fibras y su capacidad para asociarse a partir de los puentes de hidrógeno que se forman con las moléculas de agua. Los grupos hidróxilos de la celulosa atraen a las moléculas de agua, y más tarde, cuando se evapora el agua se forman enlaces por puentes de hidrógeno entre los grupos hidróxilos del papel tanto intermolecularmente como intramolecularmente²⁴⁸. No obstante, los grupos hidróxilos libres de la celulosa son los responsables de la absorción de agua por parte del papel, de esta manera se explica que para hacer un papel resistente no sea necesaria la utilización de sustancias encolantes, ya que hay un número muy elevado de este tipo de uniones en el papel y dan al conjunto la oportuna resistencia²⁴⁹.

En este apartado es importante destacar fundamentalmente dos características principales en la estructura de las fibras de la madera: la longitud de la fibra y el espesor de la pared de la célula. Si alguna de estas dos características en la fibra de madera no llega a un mínimo será complicado formar una hoja de papel con ciertas garantías de calidad. Hay que señalar también que las fibras refinadas son células transparentes, lo que será importante de cara a su uso como soporte artístico como veremos más adelante.

La longitud de la fibra le da al papel final la unión necesaria entre las fibras para que resistan a los desgarros que se puedan provocar en su uso. Al existir una mayor superficie de fibra, se dan más uniones entre las moléculas de celulosa, lo que irremediablemente va unido a una mayor resistencia mecánica. Por otro lado, las fibras cuyas paredes son muy finas, tienden a colapsar en mayor medida, lo que contribuye a que se produzcan mayores puntos de unión entre las fibras. Las fibras gruesas forman hojas absorbentes y voluminosas que resisten bien al desgarro pero poco a la tracción²⁵⁰.

6.3.4.5. El encolado

Ya hemos estudiado que las fibras del papel, debido a diversas fuerzas de atracción a nivel molecular con la ayuda de ciertas cantidades de agua y un poco de presión pueden mantenerse unidas ofreciendo gran resistencia. Pero en determinadas ocasiones es necesario añadir más resistencia a ciertos tipos de papel dependiendo de sus usos así como de sus cualidades finales. Por otro lado, y más allá de las cualidades de resistencia, normalmente el papel, por su capacidad hidrófila, tiende a absorber en exceso la tinta de impresión, ya sea grasa o magra. El papel es muy fácilmente mojado por los líquidos orgánicos debido a su tensión superficial relativamente baja y a la energía superficial que emana de la celulosa y tiende a atraer a los líquidos²⁵¹. Esto se puede comprobar de manera sencilla con diferentes pruebas del ángulo de contacto de los líquidos sobre el papel. Depositando una gota de un líquido sobre su superficie obtendremos diferentes ángulos de contacto que nos hablarán de las cualidades superficiales del soporte papel y del líquido. Así pueden suceder básicamente dos cosas:

²⁴⁸ M. VIÑAS, S. Op. cit. p. 76.

²⁴⁹ SMOOK, G. A. Op. cit. p. 7.

²⁵⁰ *Ibíd.* p. 16.

²⁵¹ MARTIN, G. Op. cit. p. 45.

a) Que las fuerzas de atracción del sólido, en este caso el papel, hacia el líquido sean mayores que las fuerzas de cohesión interna del líquido. En este caso el líquido ofrece un buen mojado y el ángulo de unión entre ambas fases es pequeño o nulo. El líquido moja bien el papel.

b) Que al contrario, la cohesión del líquido sea elevada y en comparación a esta las fuerzas de atracción del sólido sean débiles. En este caso el ángulo de unión es grande ya que el sólido, el papel, no atrae lo suficiente a un líquido que necesita una alta atracción para romper su tensión superficial. Cuando esto sucede se forman una serie de pequeñas gotitas en la superficie del sólido²⁵².

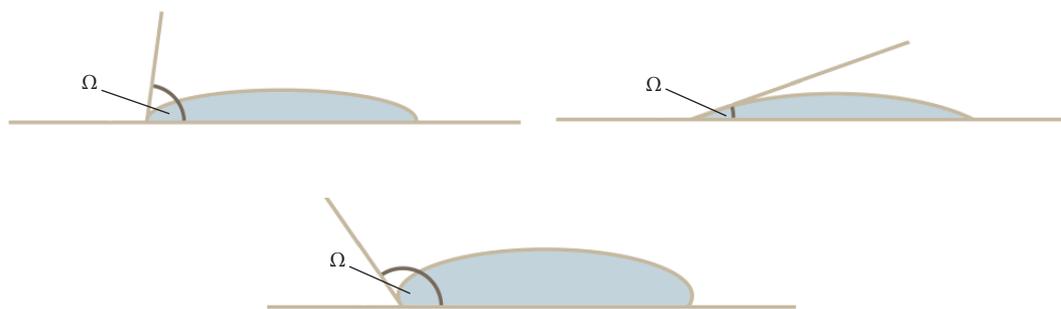


Fig. 6. 27. Diferentes tipos de encolado determinan que un líquido moje más o menos al papel

Por lo general cuando un líquido tiene una elevada tensión superficial moja mal cualquier sólido, pero por su especial sintonía con la celulosa, el agua (al igual que otros líquidos polares) moja bien el papel sin la necesidad de rebajar su tensión superficial para incrementar su capacidad de mojado²⁵³. Para lograr un equilibrio entre la absorción, necesaria para fijar los elementos gráficos al papel, y la disposición superficial de dichos elementos gráficos, lo cual va ligado a la nitidez en los contornos de las formas, es

²⁵² Para las tintas de escritura manual, por encima de un ángulo de mojado de 110° la tinta no forma un trazo firme y continuo, por debajo de 90° se extiende demasiado rápido y la calidad del trazo es mala. *Ibíd.* p. 54.

²⁵³ En general la rapidez con la que penetra el agua en el papel depende del tipo de fibra, del grado y tipo de encolado del papel, de las cargas del mismo, así como de los tratamientos que pueda haber sufrido su superficie (en otros casos también dependerá del tipo de líquido). Generalmente se estima que el tiempo para la total penetración es de unos 15 a 30 minutos, que es el tiempo necesario para que el agua desplace el aire contenido entre las fibras del papel. Como el papel tiene un índice de refracción más parecido al del agua que al del aire y el agua desplaza al aire contenido entre las fibras al mojarse, el papel se vuelve más transparente (además las cargas de papel una vez mojadas reducen su índice de refracción). Sabemos que el papel está bien mojado cuando vemos que toda su superficie tiene un cierto grado de transparencia por igual. En determinados casos en los que se desea una penetración más rápida del agua en la estructura interna del papel se le puede añadir al agua un líquido con menor tensión superficial. De este modo se rebaja la tensión del agua y el líquido penetra mejor. El alcohol etílico es muy adecuado, rápido e inocuo para el papel por lo que es la sustancia que más se suele emplear, incorporando además la ventaja de que se reduce la variación dimensional del papel por la menor afinidad del alcohol con la celulosa y la consiguiente reducción del hinchamiento de las fibras. Este alcohol es muy volátil y no se adhiere a las fibras por puentes de hidrógeno, desapareciendo rápidamente de la superficie del papel durante el secado. M. VIÑAS, SALVADOR, “*La restauración del papel*”, Ed. Tecnos (Anaya), Madrid, 2010. p. 143.

necesario rebajar su naturaleza hidrófila. Si no se rebaja esta capacidad de absorción de los líquidos, la capilaridad hace que estos se repartan por toda la superficie de la hoja. Por ello, cuando los líquidos contienen pigmentos, el caso de las tintas, si se dispersan por capilaridad en todas las direcciones, obtendremos una imagen borrosa y con falta de definición. La mejora de las cualidades ópticas de los elementos gráficos se consigue mediante el encolado, que incrementa también la resistencia mecánica del papel.

Este encolado empieza a usarse en el siglo XIII en Europa, cuando se introduce el uso la cola animal, formada con desperdicios de los curtidos de las fábricas, con el fin de aglutinar las fibras del papel y optimizar su uso²⁵⁴. Desde entonces se ha mejorado su aplicación y han aumentado el número y la calidad de las sustancias susceptibles de ser empleadas. Una de las cualidades del papel sobre las que más influye el encolado es el conocido 'carteo', que es un sonido característico de los papeles encolados sometidos a movimiento. Hay dos modos de aplicar el apresto:

-Encolado en masa: Se consigue aplicando las materias encolantes en la pulpa durante el proceso de fabricación del papel, antes de la formación de la hoja. Su aplicación fue un significativo avance tecnológico ya que hasta el momento de su descubrimiento el encolado se hacía hoja por hoja. Con este nuevo procedimiento, aparte del ahorro de tiempo, lo que de verdad se lograba era el encolado de todas las fibras del papel por igual.

El material empleado comúnmente es la colofonia, pero tiene el inconveniente de producir un PH ácido en el papel –entre 4 y 5 generalmente– porque para aplicarla se emplea sulfato de aluminio. Hoy en día también se han desarrollado sistemas que logran un encolado neutro a base de agentes de encolado sintéticos, consiguiendo un papel menos ácido y por lo tanto con mejores aplicaciones. La posibilidad de añadir en este momento ciertas cargas de pigmentos al papel dependerá de la compatibilidad con las cualidades ácidas o alcalinas del conjunto de la mezcla²⁵⁵.

-Encolado en superficie: A diferencia del anterior, en este tipo de encolado se aplica cuando la hoja ya está formada, por lo que es lógico que su influencia se limite a una fina capa en la superficie del papel. Si esta capa se elimina, por frotación o erosión, se puede apreciar que el resto del papel carece de encolado, por lo que el papel tenderá a absorber una gran cantidad de agua una vez superada la capa exterior. Para este encolado se suelen emplear almidones (más adelante veremos cómo se comportan de cara a aumentar dicha resistencia) aplicados desde comienzos del siglo XX con máquinas conocidas como Size Press (hoy en día existen otras, la Gate-roll o la Bill-blade) que poco a poco, y a medida que se desarrolló la industria del papel, se han ido perfeccionando. En este tipo de encolados lo que se busca sobre todo, debido al depósito superficial, es aumentar la resistencia al arrancado del papel. Aproximadamente el depósito de almidón es de unos 2 a 4 gr/m² para ambas caras, pero no es extraño pensar que pese a la precisión de las máquinas existan zonas que no tengan el recubrimiento y otras con ciertos excesos.

²⁵⁴ LÓPEZ-APARICIO PÉREZ, I. "Sobre el papel... Características, fundamentos y su desarrollo como materia artística", Ed. Galería Virtual. Granada, 1995. p. 22.

²⁵⁵ FERNÁNDEZ ZAPICO, J. M. Op. cit. p. 26.

En este momento también podemos aplicar pigmentos para dar matices de color diferentes al papel, así como otras cargas que estudiaremos en el siguiente apartado de este capítulo²⁵⁶. Existen otras sustancias que mejoran las cualidades de los recubrimientos a partir del uso de derivados de síntesis de la celulosa o determinados alginatos. Su función es la misma pero permiten el uso de menores cantidades de aglutinantes, que a su vez son de mayor calidad con el consiguiente aumento del coste en la fabricación del papel²⁵⁷.

Las sustancias más comunes empleadas en el encolado son las colas de colofonia y los almidones.

-Colas de colofonia

Con este encolado de lo que se trata es de modificar la superficie interna del papel, rebajando su energía superficial, y logrando aumentar el ángulo de unión de los líquidos polares (en especial el agua)²⁵⁸. Es el aditivo empleado más comúnmente para el encolado en masa, siendo un producto que se extrae de la resina de los pinos. Los fundamentos químicos de este aditivo se basan en el ácido abiético de su composición, que es una molécula hidrocarbonatada, lo cual la convierte en hidrófuga. Y que por otro lado tiene también un grupo carboxílico en un extremo de dicha cadena, que al ser polar atrae al agua, por lo que el rechazo no es total. La colofonia tiene una parte hidrófuga y una parte hidrófila en uno de los ácidos fundamentales de su composición.

Ahora lo que hay que lograr es que ambas partes se orienten de manera adecuada para que la hidrófuga se coloque en la superficie, de cara al exterior –lo cual hace que por extensión la superficie del papel sea también hidrófuga–, y la parte hidrófila se asocie con la celulosa. Esto se logra añadiendo a la mezcla de pulpa y colofonia una sal de aluminio, el alumbre $Al_2(SO_4)_3$ ²⁵⁹. Con el aluminio se logra flocular y orientar de

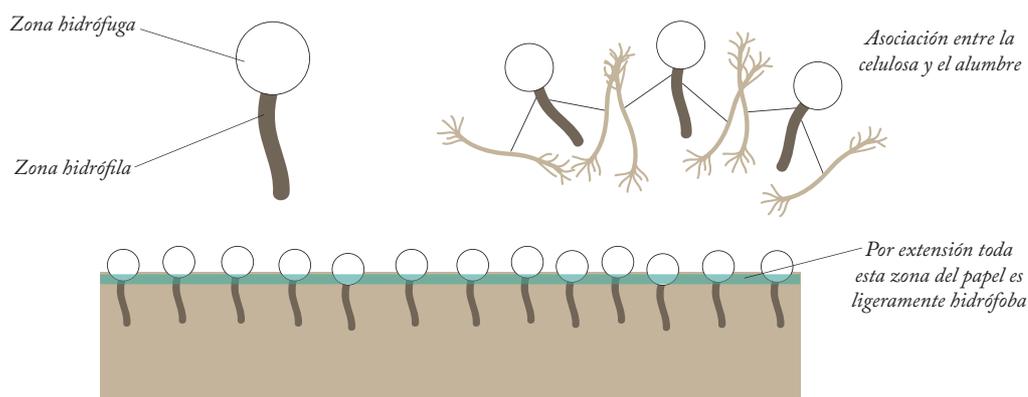


Fig. 6. 28. La floculación de la colofonia hace que el encolado en masa sea muy efectivo con pocas cantidades de cola, ya que esta se orienta siempre de la mejor manera posible para cumplir su función

²⁵⁶ *Ibíd.* P 75. Lo que hacen en realidad es que los líquidos polares no mojen tanto el papel.

²⁵⁷ MARTIN, G. *Op. cit.* p. 60.

²⁵⁸ SMOOK, G. A. *Op. cit.* p. 213.

²⁵⁹ *Ibíd.* p. 212.

manera adecuada la colofonia y la celulosa, con lo que el encolado en masa es realmente efectivo. El problema que tiene este procedimiento es que el papel resultante tiene una cierta acidez que compromete en gran medida su conservación ya que el alumbre es una sal ácida y los restos que quedan en el papel podrán reaccionar en el futuro²⁶⁰. De este modo no se obstruyen los poros, si no que lo que se crea es una finísima capa de materia hidrófuga en la superficie, en cantidad muy pequeña pero efectiva.

Habiendo creado este pequeño impedimento para el paso de las sustancias acuosas, las tintas, una vez depositadas en el papel, son en parte absorbidas en su interior liberando los pigmentos que se depositan en la superficie. Como la fase líquida que atraviesa esta barrera es transparente, los grafismos se fijan en superficie y quedan retenidos de manera precisa y nítida. Sin embargo con los líquidos débilmente polares o los no polares, generalmente sustancias grasas, la resina no ejerce ningún tipo de repulsión, ya que la parte superficial (impregnada con colofonia) atrae altamente a las grasas. Por esto se produce un mojado absoluto, con lo cual la precisión en los grafismos ha de ser buscada a través de una composición tixotrópica de las tintas que permita registros con calidad (más aún en el caso de las tintas de impresión que son sometidas a cierta presión, lo que normalmente tendería a hacerlas estallar)²⁶¹.

Un refuerzo muy común de la resina de colofonia a la hora de ‘impermeabilizar’ el papel es la adición de ciertas cantidades de ceras. Estas ceras son cadenas carbonatadas más largas (en torno a los 20 o 30 átomos de carbono), pero igualmente compatibles con las sustancias hidrófugas. Por el contrario, al carecer de grupos carboxilos (hidrófilos), repelen el agua de manera violenta. Ya dijimos que son muy poco reactivas, y en la composición de los encolantes del papel vienen a formar un tercio del total respecto a la colofonia. Esta proporción evidentemente puede variar mucho dependiendo del tipo de papel deseado.²⁶²

-Almidones

Existe de igual modo un tipo de encolado interno que se logra a base de almidones. El almidón es un compuesto químico muy semejante a la celulosa, -de hecho su fórmula empírica es igual $(C_6H_{10}O_5)_n$ -, la diferencia es que los átomos del almidón se relacionan de diferente forma.

El almidón no forma solo cadenas lineales (amilosa) sino que también se encuentran en forma de estructuras ramificadas (amilopectina) que le dan otras características. Lo que va a hacer el almidón añadido durante la fabricación del papel (en masa) es crear enlaces entre las moléculas de celulosa favoreciendo su unión íntima y por lo tanto la ganancia de resistencias a partir de la creación de enlaces intermoleculares. Hay que diferenciar el uso de la colofonia, que es netamente anti-humectante, con el del almidón, que persigue aumentar los ángulos de unión entre las fibras²⁶³.

²⁶⁰ SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. Op. cit. p. 439.

²⁶¹ MARTIN, G. Op. cit. p. 54.

²⁶² *Ibíd.* p. 55.

²⁶³ En este sentido se tiende a comparar la utilización del almidón con un hipotético aumento de la hemicelulosa, ya que la función de ambos es muy parecida. Sin embargo es mucho más costoso el refinado de la pulpa eliminando la lignina y manteniendo la hemicelulosa que el simple hecho de añadir el almidón durante la formación de la hoja, de ahí su uso. SMOOK, G. A. Op. cit. p. 271.

Para poder emplear el almidón ha de ser disuelto en agua con la ayuda de cierto calor para que se rompan sus enlaces, así en los huecos de cada cadena ramificada o lineal de almidón se introducirán las moléculas de agua (esto se puede lograr también con modificaciones químicas o enzimáticas que varían la viscosidad ajustando su uso a cada necesidad concreta). Cuando el agua es eliminada en el secado del papel, el almidón se une a las fibras de celulosa, del mismo modo que estas lo hacen entre sí, gracias a los grupos hidróxilos, para finalmente solidificarse. Si el almidón no se diluye para que obtenga la libertad necesaria, es mucho más difícil, o imposible, que se intercale entre las fibras. Lo ideal es que exista solo un monómero de almidón entre las fibras del papel, por lo que la carga total oscila entre un 1% y un 7% del peso



Fig. 6. 29. El almidón se posiciona entre las fibras permitiendo mayores y mejores enlaces entre ellas

total. Si se añade alumbre, se puede lograr también un efecto de asociación parecido al conseguido con la colofonia, pero aumentan los niveles de acidez. El almidón no reduce la capacidad hidrófila del papel, así como por ser similar a la celulosa no impide tampoco la penetración de líquidos poco o nada polares. Cuando por ejemplo se emplea el almidón en los revestimientos superficiales, se reduce la penetración de la tinta, así como la del agua, pero debido a una reducción de la porosidad del papel, no por un rechazo químico entre sustancias²⁶⁴.

6. 3. 4. 6. Las cargas

Resinas de resistencia en húmedo: suelen ser resinas de urea-formaldehído o bien de melanina-formaldehído y poliamidas que se emplean sin una total polimerización, ya que esta se logra sometiendo el papel (una vez impregnado de las resinas) a altas temperaturas. Son junto al alumbre los productos que más incrementan la acidez del papel debido a los ácidos resínicos²⁶⁵. Todos los papeles pueden ofrecer cierta resistencia mecánica si se impregnan con aceites o disolventes grasos, pero cuando se mojan con agua, por las asociaciones entre las moléculas de agua y las de celulosa, el papel pierde mucha resistencia. Para evitar los inconvenientes de esta circunstancia en determinados casos –por ejemplo en litografía y offset– se recurre a estas resinas.

²⁶⁴ MARTIN, G. Op. cit. p. 58.

²⁶⁵ SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. Op. cit. p. 439.

Añadiendo a la pulpa estas resinas se incrementa la resistencia tanto en húmedo como en seco²⁶⁶.

Cargas propiamente dichas: Las nombraremos así porque normalmente se entiende por cargas ciertas sustancias que se añaden a la hora de formar la hoja, en masa, para dar cierta consistencia al papel. Lo que sucede es que por lo general estas mismas cargas, además de cualidades de cara a la impresión, aportan color al papel, razón por la cual se les suele confundir si es que entre ambas existe alguna diferencia. La finalidad de ambos productos podría ser considerada su principal diferencia, ya que las cargas básicamente pretenden variar las cualidades superficiales del papel en el plano físico, mientras que los pigmentos lo hacen en el plano óptico.

Por norma general las cargas son partículas minerales de color blanco que se dispersan en el agua siendo lo normal que no sobrepasen el 15% del peso del papel. No obstante, en determinadas ocasiones, esta cifra es mayor debido a que al añadir las se pueden disminuir el aporte de fibras, que son más costosas. Normalmente esta cantidad es suficiente para hacer que estas sustancias se depositen de manera uniforme en el papel, y más concretamente en los espacios libres que hay en sus poros. Su finalidad es la de conferir a la hoja cierta suavidad, blancura, lisura, brillo, opacidad, etc.²⁶⁷ Las cargas se aplican en masa, pero también pueden ser aplicadas en superficie. En ambos casos tiene que haber una cierta cantidad de almidón, caseína o cualquier otra sustancia ligante (las mismas que se emplean en el encolado) que impida, una vez que el agua se evapora, que la carga, que al fin y al cabo es un polvo, desaparezca con el uso. En caso de aplicarlo en superficie se hace pasar el papel a través de esta *salsa de estuco* que incidirá sobre todo en la capa superficial del papel²⁶⁸.

Cuando los diferentes tipos de cargas que veremos a continuación son introducidos en los huecos del papel, los poros de este, es decir los espacios que normalmente ocuparía el aire, son sustituidos por este tipo de sustancias. Con esto lo que se consigue es que el papel pierda cierta capacidad para absorber líquidos acuosos o tintas de impresión, etc. Esto se logra reduciendo la capilaridad de la hoja, que sabemos que es un aspecto fundamental para que se produzca la absorción de líquidos. Con ellas se consiguen papeles más densos, que tendrán menos volumen a igual gramaje, así como también consiguen una notable reducción del traspasado de la tinta, por el hecho de rellenar los huecos de aire del papel y aumentar su superficie específica. En contraposición a estas cualidades las cargas en los papeles producen hojas menos resistentes y con mayor demanda de colas.

En el caso de papeles para la impresión laser y fotocopiadoras, así como para los usos de los folios comunes, es fundamental aplicar cargas que reduzcan el gasto en fibras (debido a la enorme producción de papel que exigiría grandes gastos de celulosa) y aumenten la precisión de las impresiones, ya que las cargas permiten emplear menos tinta y que esta rinda más. Por esta razón se denomina microporosos a los papeles estucados, ya que los poros son muy pequeños, consiguen absorber los ligantes de las

²⁶⁶ SMOOK, G. A. Op. cit. p. 214.

²⁶⁷ VIÑAS LUCAS, R. Op. cit. p. 190.

²⁶⁸ SOLER, A. y CASTRO, K. (coord.), *“La impresión piezoeléctrica: la estampa inyectada”*, Ed. Epsom Ibérica S. A., 2006. p. 224.

tintas y dejar en superficie, muy visibles y definidas, las sustancias colorantes. En los papeles artísticos este tipo de cargas no son tan empleadas porque cuanto más rugosa sea una superficie mayor cantidad de tinta soporta minimizando así más los excesos e imprecisiones de la estampación manual.

Entre las cargas más empleadas destaca el *caolín* que es un silicato de aluminio, muy presente en la naturaleza, blanco y con una estructura laminar hexagonal y de gran opacidad (como ya dijimos se emplea también como extendedor en la formulación de las tintas de impresión). Por la citada estructura laminar, al depositarse en el interior o en la superficie del papel contribuye a conformar una capa lisa que es la responsable de reflejar la luz con mayores cualidades especulares. Esta sustancia aporta más brillo al papel en la medida en que sus partículas sean más pequeñas, y también en el caso, lógico, de que posteriormente se calandre el papel. Otra carga común es el *carbonato cálcico*, que otorga a la superficie una gran opacidad por su capacidad como sustancia cubriente, lo cual le viene dado por la finura de sus partículas. Es menos brillante que el caolín, pero más absorbente, también es muy económico y su mayor inconveniente es la poca resistencia que ofrece a diferentes agentes químicos, por lo que se usa en medios alcalinos. El *silicato de magnesio*, conocido como talco, tiene una estructura acicular y esférica, un alto poder absorbente y resistencia a los agentes químicos proporcionando un tacto suave al papel. El *dióxido de titanio* es un producto de mayor blancura y opacidad, pero también mayor coste²⁶⁹.

Pigmentos y colorantes: Como hemos señalado anteriormente el uso de pigmentos está muy relacionado con el de las cargas que hemos visto en el anterior apartado. La diferencia fundamental radica en que los pigmentos solo aportan el color, aunque esta separación es meramente formal ya que en la práctica los pigmentos se usan como cargas y viceversa. Los pigmentos no tienen por qué ser simplemente blancos, ya que existe una amplia gama de sustancias que se pueden aplicar al papel para procurarle el color deseado en cada aplicación. Lo que está claro es que hemos de poner atención en el tipo de pigmentos empleados para que no varíen los niveles de acidez del papel y pongan en riesgo su uso y conservación.

Los colorantes por el contrario son sustancias mucho más finas que los pigmentos, por lo que su poder de coloración depende de la capacidad de asociación molecular entre las fibras del papel y el propio colorante. Por esta razón pueden ser ácidos, *directos* o *básicos*. Los ácidos necesitan por lo general algún tipo de sustancia floculante, como pueda ser la colofonia o el alumbre, que los precipite sobre las fibras permitiendo que se adhieran a su superficie. Los *directos* por su parte son fácilmente absorbidos por las fibras sin necesidad de aditivos. Los *básicos* son muy económicos e intensos, pero ofrecen en contraposición poca resistencia a la luz y a los agentes químicos.

Antisépticos y microbicidas: Debido a las cualidades propias de la celulosa (es un biopolímero), así como a su interacción con las colas y almidones, no es extraño que los papeles sean una materia altamente atractiva para los microorganismos. Estos producen enzimas hidrolíticas que son las encargadas de provocar la hidrólisis de la celulosa y con ella su degeneración, razón por la que el exceso de humedad es muy

²⁶⁹ FERNÁNDEZ ZAPICO, J. M. Op. cit. p. 23.

peligroso para el papel. También generan peróxidos de hidrógeno (responsables de la oxidación) y productos ácidos que hipotecan la conservación de la celulosa. Estos posibles ataques han de ser evitados, ya que supondrían la destrucción del papel o comprometerían notablemente su conservación²⁷⁰. Por esta razón a la hora de formar el papel se le suelen añadir pequeñas cantidades de fungicidas como el bórax, el timol, naftol, etc. que consiguen mantener las cualidades del papel evitando el ataque de microorganismos potencialmente peligrosos. En determinados usos y aplicaciones comerciales del papel, por ejemplo en los papeles para jabones, las cantidades aplicadas suelen ser mayores debido al riesgo que tienen estos papeles de permanecer en contacto directo y prolongado con la humedad. La conservación de papeles artísticos exige mayor celo en este tipo de cuidados²⁷¹.

6.3.5. Otros aspectos ópticos, físicos y químicos del papel

Aparte de todos estos aspectos que hemos ido viendo del papel, existen otros elementos que van a influir en su uso como soporte gráfico. Por lo tanto es importante estudiar otras cualidades físicas, químicas y ópticas. Normalmente no pueden diferenciarse en compartimentos estancos, ya que influyen en diferentes cualidades del papel, por ejemplo, la lisura superficial es una cualidad física pero está muy relacionada con las cualidades ópticas del papel, y lo mismo sucede con la opacidad. etc. Pero en este apartado las hemos separado de modo general siendo conscientes de su interacción en el comportamiento final del papel de cara a la impresión.

6.3.5.1. Aspectos químicos

-Acidez: La acidez es un factor fundamental de cara a la conservación del papel y en ocasiones también en relación a la calidad en la impresión²⁷². El índice de acidez del papel, o de cualquier otra sustancia, se mide por el número de iones hidronio (H^+) que una sustancia es capaz de ceder, o el de iones hidroxilo (HO^-) que es capaz de aceptar, circunstancia que se da hasta llegar a un equilibrio entre las moléculas involucradas en la reacción. Así, dependiendo de cuál sea esta acidez, el papel podría sufrir diferentes tipos de reacciones que van a provocar degradaciones de una u otra forma, lo que afectará notablemente a su conservación. La acidez del papel se mide por el pH, que es su índice *potencial de hidrógeno*. Esto se refiere a la medida de la concentración molar de iones de hidrógeno (que son las cargas de hidrógeno capaces de “ir” de una sustancia a otra por la diferencia de cargas positivas –cationes– o negativas –aniones–). Así, la escala del pH va del 0, que es la sustancia más ácida posible y con mayor tendencia a ceder protones a una base, hasta el pH 14, que representa la mayor *basicidad* posible, es decir la mayor capacidad para aceptar protones de un ácido. Para una sustancia con un pH de 7 tendremos que es una sustancia neutra (por ejemplo el

²⁷⁰ SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. Op. cit. p. 438.

²⁷¹ VIÑAS LUCAS, R. Op. cit. p. 191.

²⁷² En litografía por ejemplo es fundamental que el índice de acidez del papel y del agua de mojado estén relacionados y se tengan en cuenta de manera que ambos trabajen en la misma dirección, ya que de lo contrario la estampación dará problemas y la imagen se emborronará.

agua, que es $H_2O = H^+ + OH^-$), lo cual significa que tiene la misma cantidad de H^+ que de OH^- en su composición²⁷³. La escala del pH se emplea para simplificar la cifra que expresa la concentración de iones de hidronio, que es en realidad una cifra muy grande y sería muy larga y compleja de escribir. Por esto, cuando hablamos de pH empleamos potencias de 10 negativas, por lo que en un pH de 7 nos referimos a que la concentración de iones hidronio es de 10^{-7} Moles²⁷⁴.

Ahora bien, se puede considerar que las fibras del papel son químicamente neutras, y que la acidez de un papel viene dada por las sustancias externas que se encuentran presentes en él. Estas sustancias, residuos del proceso de fabricación del papel, entran en contacto con el agua y reaccionan provocando la acidez o alcalinidad de la superficie de este²⁷⁵. La acidez es simplemente un catalizador de ciertas reacciones que se van a encargar de degradar las moléculas de celulosa que componen el papel. Es decir, es el campo de cultivo necesario para que se produzcan, debido a ella, ciertas reacciones químicas, como por ejemplo la hidrólisis²⁷⁶. Por eso la acidez es tan importante de cara a mantener las mejores cualidades químicas y físicas en el papel a lo largo del tiempo.

Debido al acabado superficial que generalmente tienen los papeles de impresión por sus encolados, ya sean estucados o no, es interesante realizar mediciones del pH tanto en superficie como en masa, para lo cual se deben tomar muestras de diferentes pliegos en diferentes zonas, valorando así una media de los resultados obtenidos. Cabe señalar que la acidez por lo general debe estar comprendida aproximadamente entre un pH 4 y 9, pero que dependiendo de los usos del papel será interesante variar esta medida. No es siempre interesante que la acidez sea baja o alta, sino que cada uso requiere una medida concreta.

-Oxidación: Es otra degradación de la cadena de celulosa pero en este caso provocada por la influencia del oxígeno atmosférico. Para que se produzca la oxidación del papel es necesario que reaccione con el ambiente en que se encuentra, por lo que

²⁷³ SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. Op. cit. p. 121 y siguientes.

²⁷⁴ Por esta razón hay que considerar que un pH de 2 es 10 veces más ácido que un pH de 3; mientras que es 100 veces más ácido que un pH de 4. *Ibid.* p. 132. Estas teorías sobre la acidez y la alcalinidad se vieron revisadas en 1938 por la teoría de Lewis, que añade la puntualización de que se toman o prestan en realidad un par de electrones, lo cual supone que en la definición de ácidos o bases entran algunas sustancias que antes no eran consideradas como tal. También supone que el ácido o la base son esos dos elementos pares cedidos o tomados en la reacción, y no así los productos de partida. Debido a que es una ampliación o interpretación de la anterior teoría, y que en el caso de la celulosa esto no supone variación ninguna del principio reactivo en sí, la explicación clásica –suma de otras definiciones–, es más sencilla y nos sirve de ejemplo para el caso que nos ocupa.

²⁷⁵ Esto puede estar provocado por residuos de alumbre y colofonia, restos de cloro o del proceso de sulfito para el tratamiento de la pasta, la propia lignina o la acidez de la tinta, etc.

²⁷⁶ *La hidrólisis* de la celulosa se produce cuando ciertas sustancias presentes en el papel, o en la atmósfera, se mezclan con el agua contenida en el papel desatando reacciones de descomposición de las cadenas poliméricas de glucosa. Esto conlleva el acortamiento de las cadenas con la consiguiente pérdida de resistencias mecánicas y el aumento de la fragilidad del papel. Para que esta reacción se dé, se necesita la presencia de agentes ácidos como por ejemplo la colofonia, el alumbre, la tinta, el cloro, etc. a los que antes hacíamos mención, y que catalizan la reacción del H y el O en presencia de agua. Queda claro que el papel simplemente acidula o alcaliniza el agua con la que entra en contacto, haciéndola así mucho más reactiva. CASALS, R. *“Características del papel”*, Ed. Howson-Algraphy. Barcelona, 1985. P 89 y SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. Op. cit. p. 435.

son importantes también en la oxidación factores como la luz²⁷⁷, la temperatura, los contaminantes atmosféricos o la humedad entre otros catalizadores. La oxidación se produce cuando el oxígeno presente en la atmósfera entra a formar parte de las uniones entre moléculas de celulosa ahora rotas. El papel experimenta una pérdida de las capacidades para establecer puentes de hidrógeno, y por lo tanto de resistencia mecánica. Esta reacción se produce en el grupo OH del carbono 6 o bien en los del carbono 2 y 3, que son los que sufren diferentes tipos de reacciones ácidas o básicas. Con todo esto la cadena polimérica se degrada y acorta si los afectados son los carbonos 2 y 3, debido a la ruptura del anillo carbónico (aunque las uniones de monómeros se den en el carbono 1 y 4). No obstante en todos los casos (sea el carbono 6, el 3 o el 2) aparecen grupos carbonilo y aldehído que son sustancias cromóforas y por lo tanto responsables del amarilleamiento del papel²⁷⁸. A su vez este amarilleamiento atrae de nuevo a la luz y provoca una serie de reacciones en cadena que aumentan la oxidación²⁷⁹.

-Grado de Polimerización: En los átomos 1 y 4 de carbono, que se asocian con átomos de oxígeno, se produce la unión de los monómeros de celulosa (anhidroglicosa). Como ya explicamos, cuanto más larga sea la cadena de celulosa mayor será el grado de polimerización de la misma. Con esto se consigue una celda rígida para las células que permite formar la estructura resistente propia de las fibras de la madera. Este grado de polimerización no está relacionado con la longitud de las

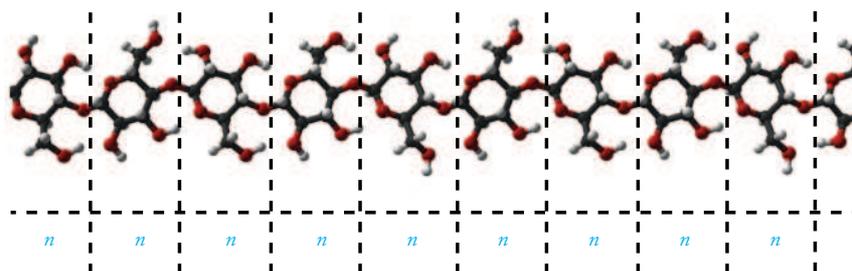


Fig. 6. 30. El grado de polimerización (número de veces que se repite el polímero n) es un valor orientativo que determina las cualidades del papel

fibras, pero sí con la resistencia de las mismas, por lo que a medida que se procesa la pulpa químicamente el grado de polimerización disminuye, con lo que desde que las fibras están en el árbol hasta que se forma la hoja de papel su descenso es constante en cada paso del proceso²⁸⁰. Por ejemplo en los papeles que por efecto del paso del tiempo han perdido resistencia, el descenso del grado de polimerización es acusado (debido a que la acidez que desarrolla el papel ataca a los enlaces en los átomos 1 y 4 de carbono,

²⁷⁷ Como ya vimos en el caso de las tintas, la radiación electromagnética de baja longitud de onda es la responsable de la excitación de los enlaces. Una vez que la excitación es tan grande que los enlaces se rompen, el oxígeno se asocia en estas fracturas debido al intercambio de electrones, todo ello tiene como consecuencia la conocida oxidación.

²⁷⁸ El efecto de amarilleamiento ya se ha explicado en el capítulo de las propiedades químicas de la tinta.

²⁷⁹ SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. Op. cit. p. 436.

²⁸⁰ EDUARDO NUÑEZ, C. Op. cit.

que es donde se producen las uniones de los monómeros), con ello se demuestra que la pérdida de resistencia va asociada a la pérdida del grado de polimerización²⁸¹.

-Hinchamiento y solubilidad: Toda sustancia que se desee disolver necesita acoger en su trama molecular al disolvente, poco a poco se hinchará asociándose con sus moléculas y más tarde el disolvente romperá sus enlaces moleculares, produciendo la disolución. Debido al enorme tamaño de las moléculas poliméricas de la celulosa esta disolución no es posible, ni por parte del agua, ni de los disolventes simples, ya sean orgánicos o inorgánicos. De hecho, la mayoría de los disolventes ni siquiera hinchan la celulosa. El agua sí lo logra, pero no lo hace con la fuerza necesaria como para disolverla. El grado de hinchamiento de la celulosa con el agua aumenta si se añaden álcalis, y es la puerta de entrada para eliminar la lignina mediante la disolución de las hemicelulosas que se asocian a esta. De ahí que para procesar la pulpa consiguiendo la eliminación de lignina, se reduzcan las resistencias de las fibras por efecto de la degradación sufrida en la celulosa. Si se añade un medio ácido, lo que se consigue es romper igualmente la unión formada entre el carbono 1 y el 4 de dos moléculas de celulosa, pero por la excesiva sensibilidad de esta a un medio ácido. Por esto el tratamiento alcalino es menos dañino que el ácido, aunque si se prolonga puede tener las mismas consecuencias de degradación en la molécula de glucosa.

-Cohesión y cristalinidad: Esta es una cualidad muy importante de la celulosa. Se entiende por cristalinidad la formación de estructuras lineales fuertemente asociadas que conforman una red sólida de moléculas. Dado que esta red es muy sólida, y tiene enlaces intermoleculares fuertes, no permite que otras sustancias se internen en su estructura, por lo que resulta difícil de disolver. La cohesión de los enlaces hidróxilos es muy alta, pese a ser de naturaleza electrostática y a que no existe un enlace químico puro, debido a la disposición lineal y al gran número de veces que se da. Sin la humedad necesaria que dé elasticidad a las fibras no se lograría poner en contacto los átomos encargados de enlazarse por puentes de hidrógeno. También es imprescindible la carencia de sustancias extrañas que puedan entrecruzarse en el camino de los hidróxilos. Por esto los papeles con más cargas tienen tendencia a perder resistencias mecánicas²⁸². También es lógico que debe existir en el papel un equilibrio de humedad, ya que si las moléculas de agua que se interponen entre los grupos hidróxilos son excesivas (papel muy húmedo), el papel es menos resistente, mientras que si son escasas (papel seco y quebradizo) pueden dar excesiva rigidez a las fibras y provocar su separación.

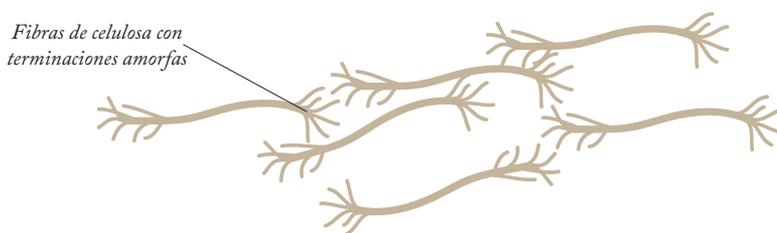


Fig. 6. 31. En cada fibra existen diferentes zonas más o menos cristalinas que determinan las cualidades de su unión así como la resistencia del papel

²⁸¹ M. VIÑAS, S. Op. cit. p. 71.

²⁸² SMOOK, G. A. Op. cit. p. 210 y siguientes.

Las zonas no cristalinas son las únicas zonas reactivas en el proceso de formación de la pulpa de papel, por esta razón la celulosa se degrada en cada tratamiento y las fibras no son eternamente reciclables reduciendo poco a poco su resistencia. Sin embargo, es necesaria la existencia de zonas no cristalinas ya que favorecen el hinchamiento y la absorción de agua, la flexibilidad y la reactividad entre otras propiedades. Por su lado la cristalinidad proporciona mayor rigidez, resistencia al rasgado y la tracción así como una mayor estabilidad dimensional²⁸³.

6.3.5.2. Aspectos físicos

-Resistencia: Ya hemos estudiado las fibras del papel, que tienen una determinada composición y estructura química que fija todas sus cualidades físicas, químicas y ópticas. Al hablar de las relaciones entre los diferentes tipos de fibras estudiamos que la resistencia de la hoja estaba determinada por sus características estructurales. Así, cuando una fibra no es lo suficientemente grande o no está lo suficientemente unida a otras fibras que la rodean, el papel pierde resistencias mecánicas. Pero por otro lado, si las fibras son muy largas y no se intercalan entre ellas ciertas fibras de menor tamaño, puede que tampoco lleguen a tocarse unas con otras lo suficiente. Esto también compromete la capacidad mecánica de la hoja.

Cuando añadimos al papel almidones, diferentes colas o resinas de resistencia en húmedo, la capacidad de este para resistir el desgarro en todos los sentidos es mayor. Esto se debe a que el almidón y otros adhesivos empleados en la fabricación de papel son polares (al igual que la propia celulosa). En este sentido crean entre ellos fuertes uniones debidas a su naturaleza polar, a diferencia de elementos no polares que tienen mediocres cualidades adhesivas. La capacidad de asociación de los elementos polares depende de las valencias secundarias, y puede medirse en función del grado de disminución de la energía libre que experimentan al unirse. Si a esto le añadimos el carácter macromolecular de la celulosa tendremos que existen muchos grupos hidróxilos susceptibles de asociarse y por consiguiente son moléculas que en conjunto resultan muy activas superficialmente. Esto favorece la adherencia porque son muchas las posibles uniones en cada pequeña unidad estructural, con lo que el conjunto resulta muy resistente por estar fuertemente unido en muchos puntos²⁸⁴.

No hay que olvidar que, como hemos visto con anterioridad, a todo lo dicho sobre la resistencia hay que añadir que las cargas superficiales de partículas tienden a hacer el papel menos resistente. Estas partículas que se intercalan en los huecos de aire de los poros dificultan las uniones y el movimiento de las fibras, por lo que restan plasticidad al conjunto y con ello resistencia a la hoja. Esto es algo muy parecido a lo que sucede cuando el papel no tiene una cantidad mínima de humedad, que es beneficiosa también de cara a su resistencia. El agua, presente en las cadenas de celulosa, se intercala en los grupos hidróxilos otorgando al papel una cierta flexibilidad que permite movimientos más resistentes. Esto es fácil de comprobar en papeles excesivamente secos que se vuelven muy quebradizos al ser sometidos a ciertos movimientos y presiones. Sin embargo dada la amplia demanda de papeles con diferentes fines, se puede sacrificar

²⁸³ EDUARDO NUÑEZ, C. Op. cit.

²⁸⁴ MARTIN, G. Op. cit. p. 31.

en determinados casos una cierta capacidad de resistencia para lograr otras cualidades físicas y ópticas adecuadas.

Debemos valorar también el comportamiento general del papel sometido a fuerzas de tracción, que son las responsables de poner a prueba esta resistencia. Siempre que sometamos el papel a estas fuerzas se va a producir un alargamiento de las fibras hasta un punto máximo previo a su rotura. Siendo mayor la capacidad que tiene el papel (en el caso de los papeles hechos a máquina) en la dirección misma de la fibra que al contrario. Esto se explica porque las uniones entre moléculas de una misma fibra son más resistentes, que aquellas que se producen entre fibras diferentes, lo cual es bastante lógico. Por otro lado su plasticidad es mayor a contrafibra que a favor de esta, ya que los papeles aguantan una mayor deformación en el sentido transversal de la fibra que a favor. Esta circunstancia se explica por la flexibilidad que le otorgan al papel los enlaces entre diferentes fibras, colas y el agua, frente a la escasa flexibilidad de las zonas celulósicas cristalinas que forman las fibras individuales, mucho más rígidas. La fuerza que incide sobre el papel debe ser tenida en cuenta tanto por su intensidad como por el tiempo en que esta es aplicada, ya que no es lo mismo que una fuerza se aplique de manera puntual a que un papel sea sometido a una fuerza constante²⁸⁵.

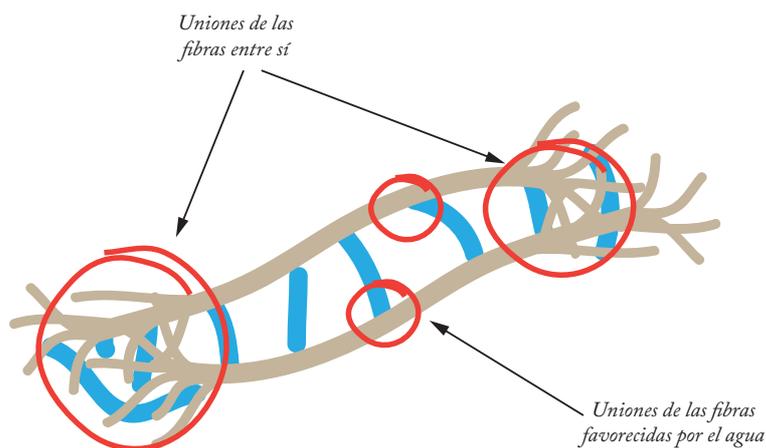


Fig. 6. 32. Diferentes tipos de unión entre las fibras determinan diferentes cualidades frente a la resistencia

Por lo tanto, en lo referente a la resistencia del papel, hemos de tener presente que va a influir el *gramaje*, el *encolado*, la *humedad*, las *cargas superficiales*, el tipo de *fibras* y por supuesto la *fuerza* que actúe sobre el papel para tratar de romper esa resistencia. No es lo mismo que un papel vaya a ser sometido a una estampación en hueco, con los numerosos filos cortantes de la matriz actuando bajo presión sobre el papel, a que vaya a ser empleado en una estampación planográfica o para dibujo al carboncillo. Cuando hablamos de resistencia del papel hemos de valorar que todas estas cualidades de las que hablamos actúan como un conjunto. Dependiendo de los valores de cada una los papeles resistirán mejor un tipo u otro de fuerzas aplicadas. Así se suelen distinguir, entre otras, los siguientes tipos de fuerzas ante las que el papel actúa mejor o peor

²⁸⁵ CASALS, R. Op. cit. p. 116.

en función de sus cualidades específicas en cada caso: la resistencia a la *formación de ampollas*, a la *tensión*, al *rasgado interno* o al *arrancado*, etc.

-Humedad: Como hemos ido viendo en los anteriores apartados de este capítulo, el agua, y con ella la humedad (ambiental), es un factor de importancia capital para entender el comportamiento del papel. En este apartado estudiaremos cómo la humedad afecta al papel de cara a la impresión. Sabemos que el papel es un material muy higroscópico que absorbe la humedad ambiental; y al contrario, si el ambiente es seco el papel se desprende del agua que contiene, por esto entra en equilibrio siempre con el ambiente que le rodea. Ya sabemos que en el papel existen grupos hidróxilos en un número muy elevado, muy afines al agua, y que a través de ellos los papeles tienen tres maneras diferentes de absorber del agua. Por un lado está el agua que se absorbe a nivel químico, conocida como agua *coloidal* (entre un 4 y un 6% del papel), agua que no se elimina nunca. Luego está el agua *capilar* que es absorbida por las fibras en todo el papel (representa un 25% del papel). Y por último tenemos el agua que se aloja en el papel, en los poros, cuando este se moja (puede representar hasta un 300% dependiendo del tipo de papel).

La humedad ambiental es la cantidad de vapor de agua que contiene el aire, y varía constantemente, del mismo modo que el vapor de agua interactúa con los materiales orgánicos que entran en contacto con el aire –entre ellos el papel–. Para

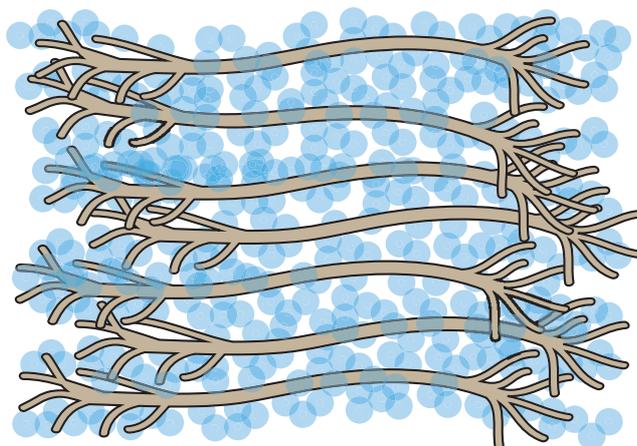


Fig. 6. 33. El agua se aloja entre las fibras provocando un aumento en el volumen del papel y más flexibilidad en sus movimientos

cada medida de temperatura el aire tiene una capacidad concreta para soportar el vapor del agua sin que este se precipite en forma de gotas, cosa que sucede en el estado de saturación.

En la medida en que el papel se encuentre en un ambiente más o menos húmedo, y que sus fibras sean de uno u otro tipo, así como de los tratamientos y cargas que lleve, tenderá a absorber más o menos agua ambiental. Cada tipo concreto de papel requiere una cantidad específica de agua para estar en equilibrio con el ambiente. No obstante, todos los papeles, sobre todo los que se vayan a emplear en los sistemas de impresión, necesitan tener una cierta cantidad de agua para que les confiera a las

fibras la necesaria flexibilidad y movilidad con la que soportar los efectos de la presión y el manejo de los procedimientos de impresión. Si un papel está excesivamente seco se vuelve frágil y quebradizo y tiene muchas más posibilidades de romperse. Si tiene una buena humedad se adaptará mejor a la matriz recogiendo la tinta con mejores resultados. Si tiene un exceso de humedad se producirán encharcamientos que van a impedir la transferencia de tinta.

Cuando el papel está más seco que el ambiente, cogerá el agua necesaria de este hasta que la presión de vapor que contiene sea igual a la del ambiente²⁸⁶. Esto es conocido como el índice de humedad relativa, y es un factor importante en el papel de cara a la impresión. Por ello, cada papel, como hemos dicho, absorberá una cantidad de humedad del ambiente, dependiendo de las fibras y las cargas. A pesar de que tenga más cargas un papel que otro, el contenido en fibras de todos los papeles siempre llegará al equilibrio de humedad relativa. La diferencia está en que si un papel tiene más cargas, las variaciones dimensionales que se derivan del aumento de la humedad entre sus fibras, serán menores. Lo mismo ocurre entre los diferentes tipos de fibras, ya que por ejemplo tendrán mayor tendencia a absorber más agua los papeles de pasta mecánica, pues en ellos el contenido en lignina es mayor, y esta se asocia bien con el agua.

-Dirección de la fibra: Esta es una cualidad física muy importante del papel de cara a la impresión y a su comportamiento en cuanto a la resistencia mecánica como ya vimos. Esta cualidad se da en todos los tipos de papel, lo que es bastante lógico, pero va a influir de manera más notable en los papeles hechos a máquina. En este tipo de papeles la dirección está bastante más marcada en un sentido que en otro, por lo que las cualidades del papel van a estar influidas por las propias cualidades de cada tipo de dirección de fibra. La máquina en que se fabrica el papel posibilita que las fibras alargadas se coloquen principalmente en sentido longitudinal al movimiento de la tela transportadora.

Entre otros aspectos este factor es determinante a la hora de establecer las cualidades mecánicas que tiene el papel, así como su estabilidad dimensional, sobre todo en húmedo. Como ya dijimos las cualidades mecánicas dependen de este factor porque en el momento en que las moléculas de agua se asocian con los grupos hidróxilos es más fácil romper estas uniones. Sin embargo, cuando el agua se evapora y los enlaces de hidrógeno se hacen directamente entre moléculas de celulosa íntimamente asociadas, la fuerza necesaria para romper estas uniones es más fuerte, el papel es más resistente. Por la misma razón se entenderá que en la dirección de la fibra, en la que predominan los enlaces entre moléculas longitudinalmente, la resistencia será mayor al existir menos

²⁸⁶ Cabe mencionar en este punto el concepto de *histéresis*. La histéresis es la cualidad que hace que los papeles necesiten más o menos agua para estar en equilibrio con el ambiente dependiendo de si parten de un estado de humedad anterior o no. Es decir, que el papel necesitará absorber una menor cantidad de agua para estar en equilibrio con la atmósfera cuando sus fibras previamente han sido mojadas. Este fenómeno se debe a que para el papel es más fácil absorber agua que soltarla, por lo que si al absorber agua se forman gran cantidad de zonas cristalinas junto a los grupos OH, cuando el papel se seca será más difícil que estas desaparezcan y suelten todo el agua que contienen. Por lo tanto si volvemos a elevar la humedad ambiental, el papel no necesitará coger tanta agua ambiental para llegar a un equilibrio atmosférico. Lo cual significa que las fibras que han sido mojadas una vez admiten posteriormente menos agua que aquellas que no lo han sido nunca. FERNÁNDEZ ZAPICO, J. M. Op. cit. p. 160.

presencia de agua en comparación con la superficie de celulosa, por lo que los enlaces intermoleculares de celulosa (más fuertes) son mayores²⁸⁷. De esto se deduce que la resistencia a la tracción, a romper las fibras en lugar de rasgarlas, es mayor en el sentido de las fibras; y por esto mismo el alargamiento previo a la ruptura es menor en este sentido que en sentido transversal.

Las fibras de celulosa son, en general, muy higroscópicas, y el agua que absorben en ambientes húmedos hace que se dilaten y aumenten su volumen. Como ya señalamos antes, el agua en el papel mojado se asocia a las moléculas de celulosa en los laterales, debido a la linealidad de estas, por lo que el papel gana tanto volumen como agua absorbe. Y lo hace casi únicamente en este sentido, perpendicular a la dirección de la fibra. Este volumen puede suponer un aumento de hasta el 10 % del grosor de la fibra, mientras que en sentido longitudinal este aumento es poco apreciable²⁸⁸.

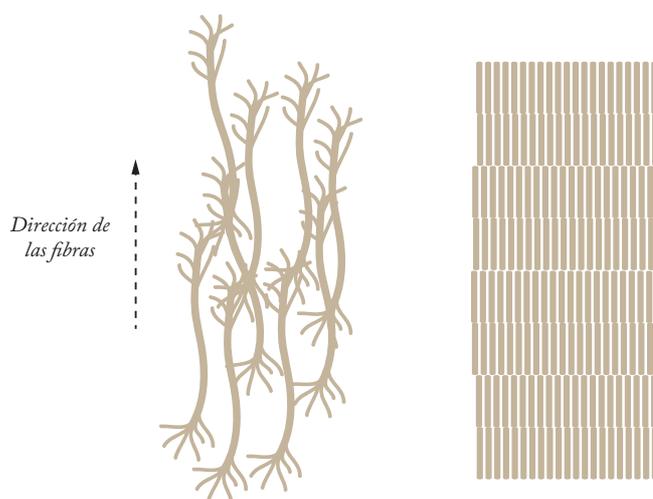


Fig. 6. 34. La dirección de las fibras determina muchas de las cualidades físicas del papel

El papel hecho a mano carece de este ensanchamiento tan pronunciado, ya que sus fibras, por el proceso de fabricación, pueden estar orientadas en todas las direcciones. Por esta razón, si las fibras ganan volumen en presencia de humedad, lo harán en todas las direcciones²⁸⁹. Esto no quiere decir que no sufra una variación dimensional en húmedo, ya que todas sus fibras absorben agua igual que las del papel hecho a máquina. Lo que sí es cierto que el aumento se reparte de forma más proporcionada que en los papeles

²⁸⁷ SMOOK, G. A. Op. cit. p. 7.

²⁸⁸ VIÑAS LUCAS, R. Op. cit. p. 104.

²⁸⁹ En MARTIN, G. Op. cit. pp. 38-40. Su autor sostiene que las variaciones dimensionales del papel se deben, sobre todo, al estiramiento al que está sometido el papel durante el proceso de fabricación. Las fibras están estiradas en el momento en que se bobinan y secan, por lo que al humedecerse el papel posteriormente, una vez cortado y listo en el taller de impresión, ya sin esa tensión, se aflojan algunos de los enlaces hidróxilos. Con esto lo que se consigue es que las fibras se relajen de su tensión longitudinal de partida tendiendo a ensanchar el papel por efecto de esta relajación. El autor asegura que la humedad en el papel aumenta el tamaño de las fibras, pero que esta agua ocuparía el espacio del aire en el papel, que puede ser de hasta un 60%, variando muy poco o nada las dimensiones del mismo.

continuos. Como es lógico, la dirección de las fibras influirá más o menos en el papel dependiendo del agua que absorba, lo cual a su vez depende de la humedad a la que se le someta, el tiempo, el tipo de fibra y los tratamientos que haya sufrido, etc. Para rebajar el cambio dimensional se suelen añadir fibras sintéticas que reducen la higroscopicidad de las fibras²⁹⁰. Por último hay que señalar que las cargas que se añaden al papel, al ser menos sensibles al agua ofrecen papeles con mayor estabilidad dimensional, ya que ocupan el lugar que debería ocupar el agua. El aumento del encolado interno es también un importante factor para regular la estabilidad dimensional del papel.

-Gramaje: El gramaje es el peso de un metro cuadrado de papel expresado en gramos. Así, si de lo que se trata es de un folio de 80 gramos, nos referimos a que si ese papel tuviese un metro cuadrado, pesaría 80 gramos²⁹¹. Es una manera de uniformar las medidas de la gran cantidad de papeles y cartones que se encuentran disponibles hoy en día en el mercado. Así por ejemplo se acostumbra a establecer, aunque no se pueda considerar una norma estricta, que la diferencia entre un cartón y un papel es que el primero tiene más de 300 gramos y el segundo está generalmente por debajo de esa cifra. Cabe considerar que el gramaje afecta a la porosidad, el acabado superficial y el espesor del papel, de manera que son aspectos que se influyen entre sí de manera ineludible.

-Porosidad: Podría definirse la porosidad como la relación que existe en el papel entre el espacio que ocupa el aire contenido en este y el volumen que tiene la hoja. Buena parte de este volumen de la hoja está constituido por aire, se estima generalmente que puede contener entre un 15 y hasta un 75%. El aire que contenga el papel estará determinado por el proceso de fabricación y el tipo de fibras que se hayan empleado. No es lo mismo emplear fibras largas (que crearán más huecos) que fibras cortas (que serán más compactas debido a su tamaño); del mismo modo si sometemos el papel en húmedo a una fuerte presión para que se forme la hoja, sus fibras tenderán a juntarse mucho dejando poco espacio para el aire, estarán por lo tanto más comprimidas. Los tratamientos superficiales que haya sufrido son muy importantes también, ya que no es lo mismo que tenga un alto contenido en cargas o colas y aditivos (que van a rellenar esos huecos) a que esté compuesto únicamente por fibras. De igual manera si la superficie del papel ha sufrido un proceso de calandrado, el aplastamiento que esto supone hará un papel más duro, comprimido y por lo tanto menos poroso. Esta circunstancia va a influir en las cualidades del papel de cara a la impresión, sobre todo en la capacidad de absorción –debida al efecto capilar de los poros–, en su compresibilidad, en la estabilidad dimensional de cara a la sobreimpresión, etc.

En el papel podemos encontrar tres tipos más o menos diferenciados de poros o huecos vacíos, como son, los superficiales, los internos y los que atraviesan toda la superficie del papel de un lado a otro. Por ello en diferentes momentos del proceso de fabricación se irán formando o anulando cada uno de estos tipos de agujeros. Los papeles más porosos tienen un tamaño de poros de unas 50 micras, mientras que en los menos porosos esa cifra está en torno a 1 micra²⁹².

²⁹⁰ VIÑAS LUCAS, R. OP. cit. p. 105.

²⁹¹ FERNÁNDEZ ZAPICO, J. M. Op. cit. p. 142.

²⁹² CASALS, R. Op. cit. p. 32.

La porosidad está muy relacionada con la *densidad*, que se define como la relación que existe entre la masa de celulosa y el volumen del papel. En este caso en lugar de tener en cuenta el volumen tendríamos en cuenta la cantidad de celulosa (es, por decirlo así, lo contrario de la porosidad). La *densidad aparente*, mucho más práctica, es la densidad de la celulosa sumada a la densidad de las cargas y aditivos del papel²⁹³.

-Dureza y compresibilidad: La dureza y compresibilidad del papel son cualidades antagónicas del mismo que van a tener una especial importancia de cara a la impresión de imágenes debido a que es necesaria una fuerza exterior que de sentido a ambos conceptos. La *dureza*, por lo tanto, podría definirse como la resistencia demostrada por el papel a ser deformado a causa de la aplicación de una fuerza exterior –por ejemplo la presión de un tórculo o la ejercida al dibujar con un lápiz duro-. Por el contrario la *compresibilidad* es la capacidad para permitir que esa fuerza aplicada altere su superficie reduciendo su espesor. Como señalábamos es de mucha importancia en la impresión, pero no solo en la que existe una diferencia entre hueco y relieve, sino también en la impresión planográfica. Estas cualidades del papel facilitan o dificultan la capacidad de este para recoger la tinta de las matrices de impresión, bien sea metiéndose en el hueco para recoger la tinta e igualando las diferencias superficiales con la forma impresora –por ejemplo en un aguafuerte-, bien sea ganando lisura superficial para dar un aspecto más uniforme a la imagen final –por ejemplo en la impresión en relieve o en la planográfica-. En papeles destinados al calco o la transferencia conviene que la dureza sea mayor, de manera que la presión ejercida sobre el papel portador de la tinta es transmitida lo más íntegramente posible al papel receptor.

Estos factores se ven modificados cuando la humedad del papel es mayor, ya que esto permite la movilidad de las fibras, y que estas se adapten mejor a la superficie que ejerce la presión. Un factor importante a tener en cuenta en torno a este concepto es la capacidad que tiene las fibras del papel para, una vez secas, volver de nuevo a su posición inicial. Esto va a depender de la presión más o menos fuerte que se haya ejercido sobre el papel, así como del tiempo durante el que se haya efectuado dicha presión. Dependiendo de estas dos circunstancias, y también de las cualidades del papel existe una mayor posibilidad de que el papel vuelva a su estado de dureza o porosidad anterior, aunque es de imaginar que en la mayoría de los casos la recuperación total es imposible²⁹⁴.

La plasticidad del papel es muy importante en el campo de las artes gráficas. Hay que tener en cuenta que en la medida en que esta capacidad de adaptación del papel nos permita recuperar las cualidades de dureza y compresibilidad de partida, nos será más sencillo hacer sobreimpresiones. Cuando el papel se somete a la estampación, por la presión del tórculo, es inevitable que sufra una deformación superficial en forma de alargamiento. Esto se debe a que las presiones a las que se somete al papel son muy fuertes en determinadas técnicas (sobre todo en calcografía). Además es una presión lineal y progresiva, lo que deforma el papel mucho más en la segunda mitad del mismo, porque se acumula la deformación (en prensas verticales la variación dimensional es más uniforme). Si la presión es excesiva o muy acusada –algo que sucede sobre todo en papeles grandes o con presiones fuertes y prolongadas- no se recupera la posición inicial

²⁹³ *Ibíd.* p. 44.

²⁹⁴ FERNÁNDEZ ZAPICO, J. M. *Op. cit.* p. 146.

del papel. Las sucesivas sobreimpresiones en el mismo papel serán más difíciles de registrar o tendremos que registrarlas a posteriori, algo que puede ser muy complicado si las matrices tienen el mismo tamaño²⁹⁵.

-Lisura y uniformidad de espesor: La lisura podría definirse como la cercanía que puede llegar a tener la superficie del papel, que es una lámina formada por fibras irregulares, con una superficie absolutamente plana. Este aspecto físico del papel es muy importante a la hora de seleccionar el tipo de soporte más adecuado para cada técnica de impresión, ya que cuanto más fina sea la capa de tinta aplicada en el papel menos deseable será cierta rugosidad en la superficie de este. Es una característica muy relacionada con compresibilidad del papel e incluso con la textura, aunque es diferente a ambas cualidades. La lisura dependerá del tipo de fibras y del modo en que el papel se ha fabricado, ya que no es lo mismo que el acabado superficial se haga con un calandrado, se apliquen cargas que tapen los poros o bien el papel esté hecho con fibras muy bastas²⁹⁶. Fuera de las impresiones artísticas lo conveniente es emplear fibras



Fig. 6. 35. La superficie física del papel es determinante a la hora de valorar sus cualidades para recoger y sustentar la tinta en la impresión

finas, aplicar cargas, así como un cierto calandrado, ya que de este modo se rebajan los posibles picos y valles que pueda tener la superficie del papel²⁹⁷. La lisura del papel puede hacer que la impresión gane en definición y se produzca en tiradas largas un ahorro notable de tinta²⁹⁸.

²⁹⁵ En este sentido, y para que el registro sea más preciso en la impresión artística, primero conviene pasar el papel por el tórculo, a la misma presión a la que se imprimirá, con el fin de estirarlo. Aunque las posteriores impresiones estiren algo más el papel, la primera es siempre la que mayor deformación ejerce sobre las dimensiones de la hoja. Si los registros han de ser precisos esta pérdida de porosidad y absorción puede ser más recomendable que la pérdida de precisión en los mismos.

²⁹⁶ Como ya dijimos en los papeles existen normalmente dos caras diferentes que responden al modo en que el papel ha sido creado, el lado tela y el lado fieltro. Por lo general es más liso el lado fieltro que el lado tela. FERNÁNDEZ ZAPICO, J. M. Op. cit. p. 149.

²⁹⁷ No obstante, si un papel está hecho con fibras poco finas y se obtiene una superficie muy rugosa, con un calandrado lo único que obtendremos es una superficie lisa pero no uniforme, ya que comprimiaremos (y haremos menos absorbentes) las fibras más sobresalientes y dejaremos que sean más porosas las fibras correspondientes a los huecos.

²⁹⁸ CASALS, R. Op. cit. p. 36.

De igual modo si tenemos en cuenta determinados papeles fabricados a mano, así como algunos tipos de papel industrial con aplicaciones muy concretas, es muy importante que el depósito de pulpa sobre la malla para la formación de la hoja sea totalmente uniforme. Cuando las fibras son de mayor tamaño es siempre más difícil ajustar la uniformidad del papel. Si esto no se consigue tendremos una hoja con diferentes espesores, y durante la impresión esto puede suponer ciertas dificultades técnicas. Al existir mayor presión en unas zonas que en otras, la tinta puede aparecer con mayor intensidad y definición allá donde el grosor del papel sea más acusado. A veces esto no se refleja en la estampa si la diferencia de fibras no es muy acusada, debido a la compensación que supone la flexibilidad de los rodillos de caucho de ciertos sistemas de impresión o los feltros de los tórculos. El espesor del papel, siempre que el gramaje sea el mismo, depende de la porosidad así como del tratamiento de las fibras²⁹⁹.

Es importante también que si, con un mismo gramaje de papel, prescindimos del uso de cargas, el espesor ha de ser mayor en el producto final, ya que prescindimos del peso de las cargas.

Por último hemos de tener en cuenta que si se han mezclado diferentes tipos de fibras el papel presentará una suma de las cualidades de cada una, por lo que es interesante tener una cierta uniformidad, tanto en su disposición espacial, como en su composición química y física.

-Absorción: La capacidad del papel para absorber líquidos como el agua ya se ha estudiado en el apartado referido a su relación con la humedad. En este punto estudiaremos, de una forma muy general, la relación de la estructura del papel con respecto al vehículo de la tinta de cara a la impresión³⁰⁰, ya que profundizaremos en ello en el capítulo de las relaciones de imprimibilidad entre la tinta y el papel.

Así pues, en este contexto, la absorción es la capacidad del papel para lograr acoger a la tinta en su red de fibras y más tarde fijarla (*adsorción*) a su superficie de manera satisfactoria. Esta operación ha de hacerse tanto a la velocidad adecuada, para que el proceso de impresión no se complique, como con la cantidad de tinta necesaria para obtener una imagen de calidad. Esta cualidad es absolutamente fundamental de cara a la impresión, ya que es necesario que las fibras del papel actúen como filtro de la tinta para acoger el vehículo en su interior dejando en la superficie los pigmentos que darán color a la mancha. Cuanto más acertada sea esta relación de absorción respecto al tipo de papel, tinta y método de impresión, mayor calidad final tendrá la impresión. Por otro lado si el papel tiene una superficie cerrada, por la adición de cargas, el encolado o el calandrado, o bien sus fibras han sido muy refinadas, se entenderá que la capacidad de absorción de tinta sea menor y por lo tanto disminuya también la necesidad de tinta. Esto hace que sea más fácil ganar en brillo si la cantidad justa del vehículo de la tinta

²⁹⁹ *Ibíd.* p. 49.

³⁰⁰ La *adsorción* se entiende aquí como el proceso común según el cual la tinta y todos sus componentes penetran en la estructura del papel, haría referencia a la acción de introducirse entre esa organización de fibras. El proceso por el cual la tinta se fija definitivamente a la superficie del papel, a las paredes de las fibras coloreándolas es conocido como *adsorción*, ya que la tinta no se retiene por fusionarse químicamente con las fibras, sino que simplemente se adhiere a su superficie.

queda en la superficie del papel, recubriendo el pigmento. El control de la absorción está supeditado a las cargas superficiales del papel³⁰¹.

Si por el contrario la superficie del papel es muy rugosa se precisará mayor cantidad de tinta para lograr el mismo objetivo. Pero hay que tener en cuenta que la luz se difundirá en todas las direcciones en su superficie y la impresión será generalmente mate³⁰². Si la presión en el momento de la impresión no es la adecuada será más difícil que la tinta y el papel entren en el contacto íntimo necesario para que el vehículo transporte correctamente el pigmento. Sucede algo parecido, pero con el efecto del estallido de la tinta, si existe un exceso de presión en relación a la capacidad de absorción del papel (con la presión arrastraremos la tinta que el papel no puede absorber). Por lo tanto queda claro que no existe una capacidad de absorción determinada, sino una capacidad de absorción en relación a un determinado papel y a un tipo concreto de tinta e impresión.

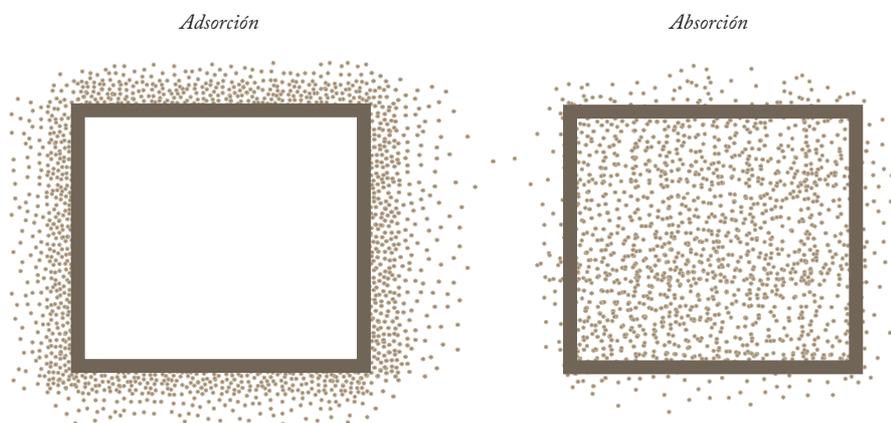


Fig. 6. 36. Esquema de la diferencia entre la adsorción y la absorción

6. 3. 5. 3. Aspectos ópticos

-Color: El color del papel es una característica fundamental de cara al resultado estético de la imagen final. El papel, como soporte y fondo sobre el que se sustentan los elementos gráficos, es, por el recorrido que sigue la luz, un filtro que matiza de manera determinante el tono de la imagen final. Por esto es muy importante el color del papel, ya que sus matices tonales se transmiten a la tinta perdiendo la supuesta neutralidad como soporte que en ocasiones se le otorga. El juego de relaciones entre el color de la tinta y el del papel puede ser muy interesante y enriquecer la imagen si trabajan en la misma dirección o estropear el trabajo realizado si no se combinan de manera adecuada. Esto también es notable de cara a la conservación del documento, ya que, como sabemos, uno de los indicadores de conservación del papel es la permanencia del color.

³⁰¹ CASALS, R. Op. cit. p. 83.

³⁰² Hay que tener en cuenta que cierto tipo de tintas tienen componentes para darles brillo aún en condiciones adversas, por lo que esto no es una regla que se cumpla necesariamente.

Vimos que el color es un aspecto un tanto subjetivo, ya que cada uno de nosotros tiene una constitución biológica diferente en la retina para captar los colores. Pero por encima de estos matices, el color es la materialización de las ondas de luz visible a través de la retina en el ojo humano. Para valorar la justa medida de todo esto en nuestra apreciación del color del papel hemos de estimar también el tono de la luz incidente, ya que si no es del todo blanca, estaremos prescindiendo de determinadas tonalidades. Así pues cuando hablamos de color nos referiremos a ciertas condiciones ideales en las que la iluminación se produce con una luz blanca y con la intensidad de iluminación más adecuada.

En primer lugar habría que hablar del color de la pasta de papel, ya que es fundamental el color de la materia de partida. Durante el proceso de tratamiento de la pasta, que no es blanca, se le confiere el color preciso para la finalidad que se requiere. Así partimos de una madera con diferentes tonalidades ocres o marrones para llegar al tono final de papel. Para llegar a cierta blancura o a cualquier otro tono deseado, es imprescindible eliminar la lignina contenida en la madera.

-*Blanqueado de la pulpa*: La luminosidad del papel como soporte y la imparcialidad que le otorga la blancura de cara a respetar los tonos empleados en la imagen es, o ha sido siempre, una de las cualidades más deseables en el papel. Esta blancura se consigue más fácilmente si las fibras empleadas para la obtención de papel son de madera que si se obtiene de trapos o mediante procesos de reciclado.

El blanqueado del papel es el proceso mediante el cual se añaden sustancias oxidantes a la pulpa que son capaces de destruir los grupos cromóforos del papel dándole *blancura*³⁰³. El inconveniente de este tipo de sustancia es que a la vez que oxidan las sustancias colorantes también oxidan la celulosa y logran que a la larga se degrade más fácilmente. Se suele emplear hipoclorito sódico (lejía o cloro), hipoclorito cálcico, bisulfito sódico o cálcico, peróxidos de sodio o hidrógeno (agua oxigenada), ozono, en determinados casos ácido cítrico o acético, etc.³⁰⁴ Todos ellos con la intención de oxidar los componentes extraños del papel, una vez que se han aplicado, mediante diferentes enjuagues, se eliminan. El problema está en el elevado coste de algunos de estos procesos, la alta contaminación atmosférica y en que la eliminación no es absoluta, por lo que estos compuestos siguen atacando a la celulosa y a la larga degradan el papel (con la paradoja de que lo amarillean por esa misma oxidación de la celulosa). En algunos usos concretos tampoco es conveniente una blancura excesiva, aparte de por el desgaste que sufren las fibras, por el hecho de que pueden cansar mucho la vista, como por ejemplo en los empleados en la fabricación de libros³⁰⁵.

En el resultado final, en la hoja de papel, hay que tener en cuenta la interferencia en la apreciación de la blancura que supone la textura física del papel. La textura puede crear oquedades de sombra y picos de luz que rompen la blanca uniformidad y

³⁰³ En realidad estos procesos de blanqueado de las fibras hacen que su estructura sea transparente, pues se vacía el núcleo de la célula. Lo que pasa es que en la suma de las enormes cantidades de fibras que componen un pliego de papel, la incidencia de la luz hace que las percibamos blancas. Es un efecto similar al que se produce sobre la superficie del azúcar o la sal, cuyos granos individuales son transparentes, pero la suma de muchos de ellos hace que los veamos blancos por el recorrido que sigue la luz en su superficie.

³⁰⁴ M. VIÑAS, S. Op. cit. p. 221.

³⁰⁵ VIÑAS LUCAS, R. Op. cit. p. 186.

otorgan un tono intermedio al aspecto general de la superficie del papel. Si tenemos una superficie calandrada, con ciertas cargas, brillo o mate, el resultado final no solo dependerá del tono de la pasta de papel, sino que también habremos de tener en cuenta la capacidad blanqueante de las cargas y el efecto lumínico de los diferentes acabados.

En muchas ocasiones, y en base a nuestra estructura retiniana (que tiene una mayor tendencia a relacionar blanco con ausencia de amarillo), se emplean colorantes azules, verdes o rosados para aumentar esa sensación de blancura en el papel. Es lo que se conoce comúnmente como *blanqueo óptico*, ya que la blancura se logra a través de la incorporación en el papel de pigmentos que contrarrestan la tonalidad amarillenta de la pulpa. Generalmente no son pigmentos inestables ante la humedad, pero por el contrario sí lo son ante la luz³⁰⁶.

-*Las materias colorantes*: En otras aplicaciones puede que necesitemos que el papel tenga una determinada tonalidad que no se corresponda ni con el tono de la pasta ni con una cierta blancura. Para este tipo de casos lo más común es emplear tintes que den color a las fibras. Estos se precipitan sobre las fibras en masa, lo que se consigue con la ayuda de alumbre. Los colores se asocian a la celulosa metiéndose en las oquedades (pigmentos) o recubriendo las fibras (tintes). En el caso de los tintes el contacto tan íntimo se debe a la reacción sufrida entre el tinte y la celulosa que colorea a esta. Como vimos también se pueden aplicar pigmentos en superficie durante el proceso de calandrado del papel, una vez obtenida la hoja.

Coloreando la pasta en masa lo que obtenemos es un tono más uniforme en todo el papel, por lo que si lo desgarramos vemos que el color de las fibras es el mismo en el interior que en la superficie (aunque por efecto de los tratamientos de las fibras superficiales puedan parecer tonos diferentes). Si por el contrario aplicamos el color en la superficie del papel, será solo esta la que coja tono y no así en el interior (este sistema puede tener un efecto de mayor luminosidad en determinados casos)³⁰⁷.

-Luminosidad: La luminosidad es un aspecto del papel que está muy relacionado con el color, la blancura y el brillo, pero tiene matices que lo diferencian de estos. Podría entenderse que la luminosidad es la cualidad que tiene los objetos, en este caso el papel, para reflejar un determinado tipo de ondas electromagnéticas de cuantas conforman el espectro visible. Para unificar criterios en torno a esta cualidad se ha determinado que las longitudes de onda estándar para la luminosidad del papel son aquellas que miden 457 nanómetros. Así, cuando las ondas del espectro visible se proyectan con una inclinación de 45° sobre el papel, se mide con diferentes tipos de aparatos la cantidad de ondas de 457 nanómetros recogidas a un ángulo de 90°. Es la medida más generalizada aunque no la única. Realizada la medición los datos se comparan con la luminosidad que, en las mismas condiciones, reflejaría una superficie de óxido de magnesio, que se entiende tiene un valor de 100, y a partir de ahí se comparan los datos³⁰⁸.

Esta luz reflejada, con esa medida concreta de 457 nanómetros, se entiende que es una luz fría, ya que pertenece a la zona azul del espectro, por lo que a veces

³⁰⁶ CASALS, R. Op. cit. p. 11.

³⁰⁷ VIÑAS LUCAS, R. Op. cit. p. 189.

³⁰⁸ FERNÁNDEZ ZAPICO, J. M. Op. cit. p. 22.

se relaciona este índice con la cantidad de luz azul del papel. Por todo lo dicho anteriormente respecto al papel como soporte de los elementos gráficos, esta cualidad es importantísima, ya que de ella depende el aspecto final de la capa de tinta que se sostiene en el papel³⁰⁹. Si el soporte no tiene suficiente iluminación los contrastes serán bajos y los tonos apagados, por eso en ocasiones a la hora de fabricar el papel se le añaden cargas de pigmentos con un alto índice de refracción³¹⁰.

-Brillo: En el capítulo dedicado a las tintas ya hablamos del brillo y de cómo esta cualidad de las superficies puede influir en la percepción del color. El brillo, dijimos, es la cualidad de ciertas superficies para reflejar la luz con el mismo ángulo de salida que tienen las ondas visibles al incidir sobre ellas. Es decir, un rayo que por ejemplo se proyecta con un ángulo de 45° sobre la superficie, rebota en ella y vuelve a la retina con un ángulo de 45° sobre esa misma superficie. Es la medida en que la incidencia de luz sobre cualquier objeto se aproxima al modo de actuar que tendría sobre la superficie de un espejo. Por esta razón se habla también de *superficie especular*. Este hecho físico se debe a que las irregularidades de la superficie del espejo, o de cualquier superficie brillante, son más pequeñas que las longitudes de onda de la luz que incide sobre ella³¹¹.

En el caso del papel ya hemos visto, que por norma general, su superficie está constituida por numerosas fibras irregulares que, en comparación con el tamaño de las ondas de luz, son muy grandes. Pero sabemos que los tratamientos superficiales

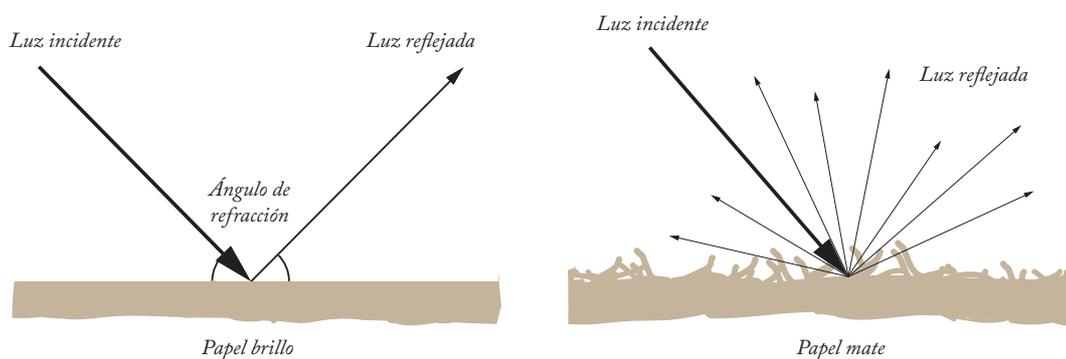


Fig. 6. 37. La estructura de la superficie del papel afecta directamente al modo en que la luz incide sobre él

que sufre el papel desde que se conforma la hoja hasta el producto acabado, son muy variados. Al final del proceso estos tratamientos pueden acercar esa superficie, de naturaleza mate, a la superficie brillante de, por ejemplo, los papeles cuché. Para lograrlo lo que se hace generalmente es aplicar en las salsas de estuco de estos papeles pigmentos de grano extremadamente fino, con lo que se ‘rellenan’ las irregularidades superficiales favoreciendo una superficie brillante. Cabe señalar que un papel brillante

³⁰⁹ CASALS, R. Op. cit. p. 22.

³¹⁰ Podría establecerse una especie de comparación en este sentido entre los colores materia y los colores luz, ya que estos últimos emanan una luz que los hace mucho más vivos. Esto sería una especie de grado superlativo de luminosidad, mientras que los colores materia, que simplemente reflejan la luz que les incide, nunca llegarían, en comparación, a tener esa potencia luminosa.

³¹¹ MATTENI, M. y MOLES, A. Op. cit. p. 33.

no tiene porqué ser liso, aunque una mayor lisura vaya unida a un mayor brillo en igualdad de condiciones. Para conseguir que un papel sea liso, lo que se hace es aplicarle un fuerte calandrado que unifique las irregularidades superficiales, pero esto no asegura un buen brillo en el papel³¹².

Al contrario, la explicación del hecho de que un papel sea mate se debe a que al ser proyectada la luz sobre el papel su reflejo tiene la misma intensidad en cualquier ángulo desde el que la observemos. Los rayos de luz que entran en una dirección concreta, chocan con la superficie y rebotan en los numerosos picos y valles proyectándose en todas las direcciones. Lógicamente en este caso las irregularidades del papel son mayores que las longitudes de onda incidentes. Normalmente en papeles artísticos para impresión de grabados no es necesario aplicar un estucado para lograr esto, pues las fibras cumplen esa función difusora de la luz. En determinados papeles, en los que es necesario añadir un estuco que mejore la calidad de impresión, esto se puede lograr si en la salsa de estuco se incorporan pigmentos de grano grueso, preferentemente con forma poligonal, para que rebote sobre ellos la luz³¹³. La luminosidad está relacionada con este concepto, en cuanto a que ambos dependen del tipo de fibra y acabado superficial, pero físicamente son conceptos muy diferentes, ya que dos papeles de igual brillo pueden tener luminosidades diferentes si uno tiene mayor cantidad de luz refractada en su interior que otro³¹⁴.

-Opacidad: Como hemos visto en este análisis de los aspectos ópticos que caracterizan al papel como soporte para la impresión, la reflexión de la luz es fundamental para que percibamos las cualidades estéticas de la obra de arte. Ahora bien, no toda la luz que incide sobre el papel es reflejada. A grandes rasgos sabemos que el color se manifiesta debido a que las moléculas que componen los objetos absorben un determinado tipo de ondas del espectro visible que estimulan sus electrones en forma de energía calorífica. Pero no todas las ondas son absorbidas por los electrones de la molécula. Son precisamente las que no se absorben aquellas que llegan a nuestro ojo en forma de color (debido a que a la luz blanca de partida le falta un cierto rango de ondas al volver a nosotros). Pero, aparte de la luz que nos es devuelta en forma de color y de la luz que es absorbida proporcionando energía calorífica, hay una cantidad de ondas que pasan al fondo del papel pudiendo incluso atravesarlo por completo. Dependiendo de la cantidad de luz que logre atravesar el papel, tendremos un papel más o menos transparente, o más o menos opaco³¹⁵. En determinados usos del papel es importante que la opacidad sea más elevada para que los grafismos que sobre él se hagan no se vean afectados por otros elementos gráficos que puedan encontrarse al dorso del mismo.

³¹² En los papeles artísticos no es común encontrar este tipo de papeles tan brillantes, pero en determinados casos, como por ejemplo en los papeles para la impresión industrial, es una práctica más habitual. Por norma general, un papel con mayor brillo siempre dará una tinta impresa con un brillo más acusado, pero la tinta puede ser brillante sobre un papel mate dependiendo de sus cualidades propias. De cualquier manera, y sobre todo en el mundo de la industria offset, si la impresión brilla más que el papel, y existe una diferencia entre ambos, se suele considerar que el impreso tiene una mayor calidad que al contrario.

³¹³ "La química en la imprenta" [en línea], 8º folleto técnico de Sappi, <http://www.sappi.com> [consulta: febrero de 2010].

³¹⁴ MATTENI, M. y MOLES, A. Op. cit. p. 34.

³¹⁵ *Ibid.* p. 36.

Los componentes del papel son la celulosa, el aire y las cargas, por lo que en la relación entre estos elementos y la luz estará la capacidad cubriente de un papel o por el contrario su transparencia. Un papel en el que solo exista celulosa y aire hará que la luz que incide en él se refracte, se desvíe, constantemente en cada cambio que haga el rayo de luz entre celulosa y aire y viceversa. Esto se explica porque cada medio que un rayo de luz atraviesa hace que la dirección de su incidencia cambie. En este caso cambia constantemente entre celulosa y aire pudiendo llegar a debilitarse y “finalizar” en el interior del papel su trayectoria (papeles opacos y más bien oscuros), o bien seguir hasta llegar a la otra cara del papel atravesándolo por completo si las desviaciones no son muy elevadas

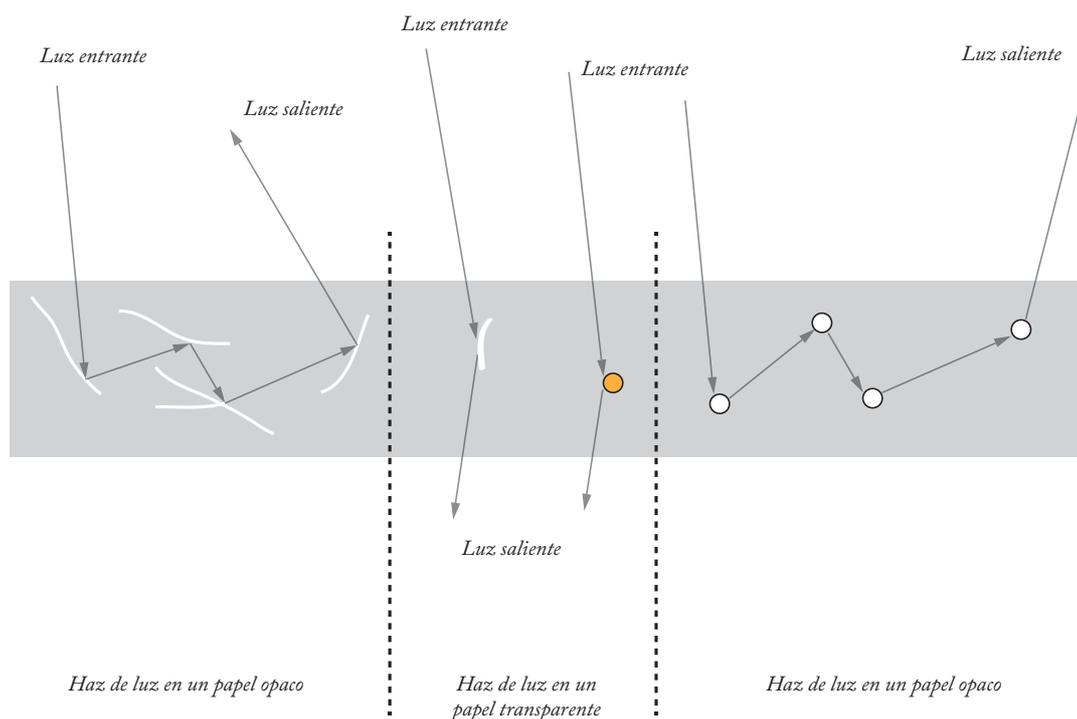


Fig. 6. 38. Opacidad y transparencia en el soporte impreso provocada por las fibras del papel o las cargas

(papeles transparentes). En la medida en que entren en juego cargas de diferente tipo que normalmente se añaden al papel, existirá mayor dificultad en que el papel llegue a ser atravesado por la luz. Esto explica, por lo tanto, la función de las cargas en el aporte de opacidad al papel, existiendo cargas específicas de pigmentos muy opacos para aportar al papel esta cualidad.

En los papeles teñidos (ya que los tintes al fin y al cabo se comportan como cargas) las fibras suelen tener mayor opacidad que en los blancos, ya que absorben mayor cantidad de radiaciones, por lo que en igualdad de condiciones tienden a reflejar menos la luz blanca en su totalidad. Anteriormente se explicaba que la blancura del papel a veces se potencia mediante la adición de pigmentos azules, verdes o rosados, esto también se debe a que estos tonos absorben más luz, por lo que aparte de hacer papeles

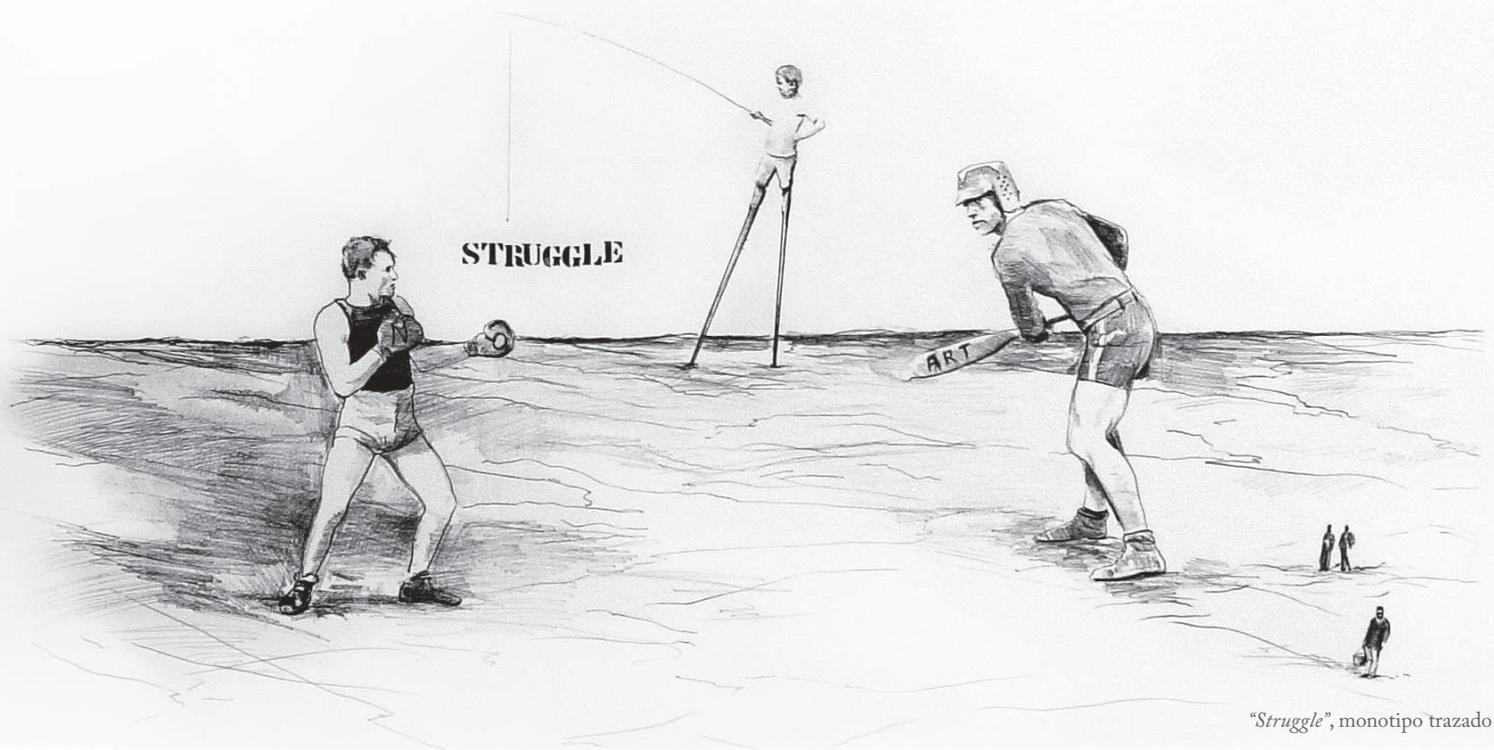
más “blancos” para el ojo humano, logran superficies más opacas³¹⁶. Junto a la adición de cargas en el papel, parece que la relación entre la celulosa y el aire contenido en la hoja es fundamental. Se estima que una proporción al 50% de ambos elementos ofrece papeles mucho más opacos que si predomina uno de los dos. Esto se explica, como ya apuntamos, porque las fibras del papel puras son traslúcidas, ya que en el refinado a la célula se le extrae su núcleo y el citoplasma, dejando un tubo capilar transparente, por lo que después de un refinado prolongado pierden toda la opacidad que pudieran tener³¹⁷. Como el aire también es transparente, interesa que haya una variación óptica constante en el interior del papel, de manera que los rayos cambien su dirección el mayor número de veces. De igual modo si un papel está muy calandrado las fibras están muy juntas y transmiten la luz mejor entre ellas; o si un papel es fino no existirá el número necesario de refracciones de luz para que esta se pierda en el interior del papel³¹⁸.

³¹⁶ CASALS, R. Op. cit. p. 27.

³¹⁷ M. VIÑAS, S. Op. cit. p. 67.

³¹⁸ Los aceites y ceras son sustancias prácticamente transparentes porque su índice de refracción se encuentra muy cercano al del aire. Al mojar las cargas y las fibras, las ceras y aceites ocupan los huecos que rellenaba el aire y hacen que el índice de refracción del papel en conjunto sea más cercano al suyo. Ahora la luz que atraviesa el papel no se desvía tanto en su dirección de incidencia, por lo que el papel es más transparente al no existir gran diferencia entre los índices de refracción del aire, el aceite, las cargas y las fibras. En el papel, aceites y ceras, actúan suprimiendo los huecos interfibrilares y proporcionando a la luz un camino “más recto” para llegar al lado opuesto del papel, por ello en ocasiones se añaden para hacer el papel más transparente. CASALS, R. Op. cit. p. 28.

CAPÍTULO 7



"Struggle", monotipo trazado

7. La relación de la tinta y el papel en la impresión

7. 1. Introducción

En este capítulo se pondrán de relieve todos aquellos pasos fundamentales a través de los cuales se produce la estampa debido a la interacción de la tinta y el papel. Hasta este momento hemos analizado cada uno de los elementos de los que se compone la imagen de manera aislada y tratando de diseccionar sus cualidades físicas, químicas y ópticas para comprender mejor su comportamiento particular. Es el momento de evaluar el comportamiento del papel y de la tinta de manera conjunta, en su interacción de cara a la formación de la imagen final bajo el efecto de la presión.

Para todo impresor es de suma importancia asimilar esta parte del proceso de creación de estampas, ya que al ser un medio tan compartimentado, el trabajo realizado en cada fase influye en las fases posteriores, y por su lado, el estampado final revierte de algún modo en todo lo anterior. Si este último paso no se ejecuta de manera correcta, o no se le da la importancia adecuada, todos los esfuerzos previos no servirán de nada. Ya sabemos que en las artes gráficas existen una serie de pasos previos antes de llegar a la imagen final. Por un lado tenemos la creación de la imagen, común a todo proceso creativo, y por otro lado está la aplicación de recursos y técnicas diferentes en la matriz para fijar esa imagen respetando sus cualidades estéticas y siempre dentro de una

lectura de zonas imagen-no imagen propia de este medio. Por último, y como apartado fundamental capaz de modificar todo el trabajo anterior, está la estampación. En ella se produce, debido al efecto de la presión, la transferencia de la tinta de manera que el papel acoja los grafismos, de ahí lo fundamental de entender cada paso del proceso técnico de reporte de la imagen para que afloren las características más idóneas tanto del papel como de la tinta.

Por lo tanto lo importante en este capítulo es que sin un conocimiento y una valoración de la transferencia de tinta, nunca aprovecharemos al máximo el trabajo realizado. Vamos a puntualizar algunos elementos fundamentales de la acción de imprimir para saber de forma más precisa cómo hemos de trabajar el entintado y qué soportes serán más idóneos en cada caso. En cualquiera de las técnicas de las artes gráficas esto es muy destacable, pero en el caso del monotipo, motivo de nuestra investigación, es absolutamente determinante. Al no existir huecos o guías que nos sirvan de referencia para entintar y sea el propio proceso de creación lo mismo que el entintado, hemos de valorar todos estos aspectos técnicos a la vez que creamos la imagen “artísticamente”.

Repetimos que en estos capítulos de la investigación lo que se pretende es hacer un estudio de las relaciones tinta-papel, valorando condiciones muy generales en la impresión con materiales de uso común. No existe una norma que determine cómo se hace una buena impresión, ya que en cada caso, máxime con finalidades artísticas, se puede buscar una solución que no se atenga a estándares procedimentales en favor de la materialización de una idea. Asumimos esta posibilidad reiterando que nuestra intención es conocer las variables de un proceso común –clásico si se quiere- susceptible, por supuesto, de ser alterado con fines concretos. No es esta la única posibilidad, solo una más, pero creemos que conociendo los aspectos que trataremos a continuación se puede facilitar la práctica de monotipos y otras técnicas de impresión, así como asentar las bases sobre las que hacer improvisaciones de todo tipo con un mayor conocimiento de las causas y efectos de la transferencia de tinta. Es justo destacar que la intención es ayudar en la práctica del arte gráfico en general, así como en las posibles investigaciones en torno a este tema que se pudieran llevar a cabo en la búsqueda de obras mucho más personales con todo tipo de materiales y propuestas artísticas.

La variable que entra en juego ahora para poner en contacto tinta y papel, y que hasta este momento no hemos tenido en cuenta, es la fuerza que hace que entren en contacto, la presión.

7.2. La presión

La transferencia de tinta se efectúa a través de la presión a la que es sometido el conjunto tinta-papel para que entre en el contacto íntimo necesario. Esta fuerza da razón de ser a las cualidades de la tinta y el papel en los diferentes procesos de las artes gráficas ya que posibilita su unión. Cada sistema de impresión exige una aplicación diferente de presión para llevar a cabo la transferencia de tinta, pero en todos ellos el fin es el mismo aunque las circunstancias sean deferentes. Así las fibras del papel recogen o sirven de depósito a la tinta y la fijan en su superficie, por lo que la presión ha de ser suficiente pero no excesiva de forma que garantice la conservación del papel (rotura,

sobreimpresión, etc.) y de la matriz (resistencia de cara a la edición), en al menos un número aceptable de pasadas por el tórculo, dando a su vez una stampa nítida y rica en matices³¹⁹. Según los principios de la tribología³²⁰ hay que tener en cuenta que sometemos una superficie (la matriz que suele ser de materiales duros y por lo tanto sin plasticidad, salvo en el caso de PVC y otros similares) a una fuerte fricción contra el rodillo del tórculo estando ambas superficies en movimiento y existiendo entre ellas una diferencia en sus resistencias individuales a la presión. La matriz, pese a estar protegida por los fieltros, en ocasiones es muy débil, más aún si pensamos en imágenes delicadas, y puede tener infinidad de pequeños detalles que no se deberían perder (aguafuerte, aguatinta, puntaseca, etc.). La estampación siempre supone un desgaste en la superficie de la matriz y también del papel, ya que este en ciertas zonas se pone en contacto con filos que pueden provocarle desgarros y cortes. El desgaste bajo el efecto de la presión depende de la técnica empleada para crear la imagen, de la fuerza de presión, de los materiales que entren en contacto (matriz y tipo de papel), del número de veces que se imprima, de la protección que se le dé al conjunto matriz-papel (fieltros), etc.³²¹. Todos estos pequeños detalles van poco a poco conformando la naturaleza de los materiales más aptos para la impresión en cierto tipo de técnicas, por ello un papel o una matriz puede ser de un material adecuado para un tipo de estampación y no para otro³²².

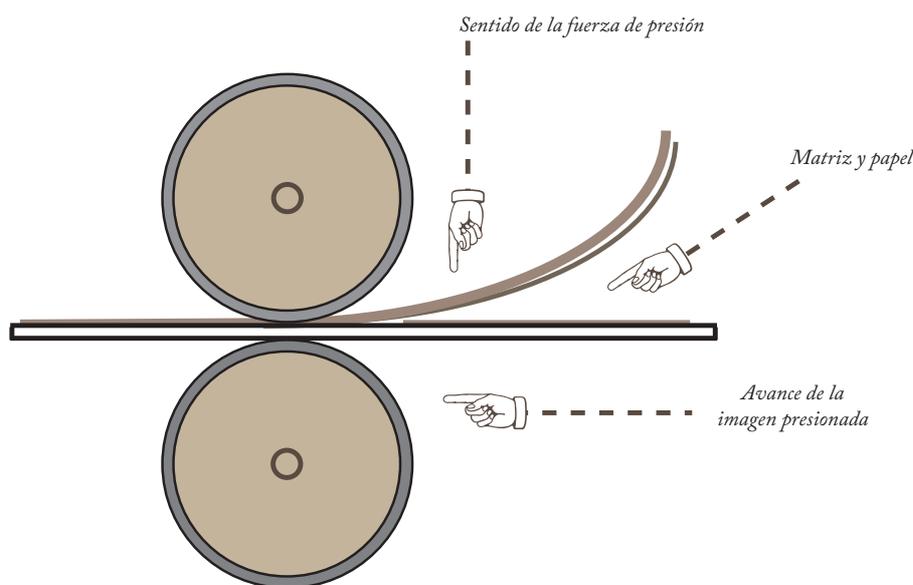


Fig. 7. 1. Esquema del funcionamiento del tórculo

³¹⁹ BERNAL, M^a M. “la transferencia de tinta en el grabado”, Cuadernos de restauración, N^o 3 año 2001. pp. 53-59.

³²⁰ Según la R. A. E. se puede definir la Tribología como la “Técnica que estudia el rozamiento entre los cuerpos sólidos, con el fin de producir mejor deslizamiento y menor desgaste de ellos”. R. A. E. “Diccionario de la lengua española”, 22^a Edición, Madrid, España. 2001.

³²¹ De cara a una edición, por encima de este tipo de aspectos relacionados directamente con la presión, hay que tener en cuenta también el sistema de entintado y limpieza de la matriz, ya que las tarlatanas y rasquetas empleadas a tal efecto pueden desgastar también los materiales.

³²² CAPETTI, F. “Técnicas de impresión”, Ed. Don bosco. Barcelona 1975. p. 154 y siguientes.

En los sistemas de estampación en hueco la presión ha de ser máxima (siempre dependiendo del tipo de incisiones propias de cada matriz), ya que el papel ha de introducirse en los huecos de la matriz para entrar en contacto con la tinta. Por su parte en la impresión el relieve o planográfica el papel recoge la tinta de la superficie plana por lo que no se exige tanto esfuerzo a las fibras del papel. Por ello siempre es importante que los papeles en calcografía tengan fibras más resistentes que los de litografía y xilografía. En serigrafía la presión trata de embutir la tinta entre los hilos de la pantalla haciendo que esta se deposite en el papel, por lo que el esfuerzo necesario es menor que en los anteriores casos aumentando el número posibles de copias. Por ejemplo en el caso del offset industrial –adaptación de la litografía– se han ajustado los parámetros de presión y dureza de materiales (caucho contra metal), así como los procesos químicos con los que se crea la imagen en la matriz, para lograr un número de copias muy elevado sin tanto desgaste. Por esta razón tanto la serigrafía como el offset se emplean de manera común en la industria de las artes gráficas³²³.

En las técnicas como el monotipo, en las que la edición no existe, este factor es menos importante desde el punto de vista de la conservación de ciertos materiales, pero lo es igual en cuanto a su capacidad para transferir la imagen. Por lo tanto la presión, que es uno de los fundamentos del éxito de la transferencia en las técnicas gráficas, ha de ser adecuada tanto con la técnica, como con la cantidad de tinta y la clase de papel en cada caso. Si es excesiva la tinta estallará manchando la imagen por completo, pero si es escasa la transferencia de tinta no se produce.

Salvo en contados casos la presión es ejercida siempre linealmente, y va avanzando por toda la superficie de la matriz a imprimir poniendo a esta en contacto con el papel. Como tiene una progresión lineal y depende de la máquina o el sistema que empleemos (prensa litográfica, tórculo, manual, etc.) es un factor difícil de cuantificar y dependiente a su vez de cada imagen concreta. Pero independientemente de esto, y para que en cada caso sea adecuada la transferencia de la tinta, debe valorarse la fuerza que se va a ejercer y la superficie sobre la que se va a efectuar. Cuanto menor sea la superficie a presionar más fácilmente se transmite la fuerza a través del dorso elástico del papel y más fiel será la fuerza en la superficie de contacto tinta-papel. Si la superficie aumenta la fuerza que apliquemos se reparte por toda esta superficie, perdiendo presión punto por punto y con ella fuerza de contacto tinta-papel³²⁴. Si hay que exigir al papel mayores esfuerzos la presión se ha de incrementar en cada caso. Por ejemplo en calcografía la presión es mayor porque el papel ha de recoger la tinta de huecos muy finos y profundos. En offset y litografía no es necesaria tanta presión, aunque cada papel y cada entintado nos marcarán unas pautas concretas. Si la zona de presión sobre la que se ejerce la fuerza es mayor, esta ha de ser mayor proporcionalmente.

³²³ MARCOS BARBADO, A. “*La imagen impresa sobre pulpa de papel. Propuesta para la estampación de imágenes grabadas*”, Ed. Ars Activus, Granada. 2013. p. 31.

³²⁴ Esto se ve claramente en la presión manual, ya que podemos comprobar que si aplicamos la fuerza con la palma de la mano la presión transmitida al papel es menor que si aplicamos la fuerza con la punta de un lápiz. Nosotros aplicamos una fuerza similar, la que nuestros músculos del brazo pueden llegar a ejercer, sin embargo la superficie de la palma de la mano reparte ese peso en una zona amplia, mientras que el lápiz lo concentra en un espacio de unos milímetros. En consecuencia la imagen lograda con la presión que se ejerce a través del lápiz es más intensa a igualdad de condiciones que con la palma de la mano.

<i>Diferentes tipos de presión (Valores aproximados)</i>	
<i>Calcografía</i>	<i>Desde 200 kg/cm²</i>
<i>Tipografía</i>	<i>30 a 60 kg/cm²</i>
<i>Offset</i>	<i>12 a 15 kg/cm²</i>
<i>Huecograbado</i>	<i>30 a 35 kg/cm²</i>

LORILLEUX-LEFRANC Y GRANDIS, E., 1975

7.2.1. La presión y el papel

Es muy importante la diferencia superficial, físicamente hablando, entre la matriz y el papel que va a recibir la tinta en la transferencia. Al entrar ambos en contacto, el papel es el que se adapta doblegándose ante la superficie rígida de la matriz. Si el papel no fuese más plástico, moldeable y adaptable, y los dos materiales fuesen rígidos, no se podrían sacar más que unas pocas copias debido al enorme desgaste que, bajo el efecto de la presión, sufren dos superficies rígidas en contacto. La capacidad de adaptación del papel es por lo tanto fundamental para asegurar cierto éxito tanto en la transferencia como en la conservación de los materiales. Además, en sistemas como la calcografía, no se recogería la tinta de los orificios si la superficie receptora fuese excesivamente rígida. Por otro lado si el papel no fuera poroso, absorbente y compresible, la tinta tampoco penetraría en él, por lo que podemos hacernos una idea de cuáles van a ser los papeles más acertados de cara a la estampación artística. Si estampásemos una superficie de cobre, latón, o cualquier otro material duro sobre otro material igualmente no absorbente, al ser la tinta fluida, bajo el efecto de la presión de estampación sería arrastrada entre las dos superficies a su paso por el tórculo. Debe haber, por lo tanto, una diferencia notable entre las superficies del material portador y el receptor, siendo aconsejable que este último sea además absorbente. En la medida en que sean diferentes en este sentido, ambas superficies se complementarían mejor, eso sí, hasta un límite.

Pero no solo la capacidad para absorber tinta por parte del papel y su flexibilidad son importantes, también hemos de tener en cuenta su cohesión interna, el encolado o la humedad como factores que facilitan esta tarea. Como ya vimos en el capítulo del papel estos son aspectos importantes en el momento de imprimir porque confieren al papel las cualidades necesarias para que el proceso finalice con éxito y no surjan roturas, imágenes borrosas, ampollas, estallidos de tinta, etc. Por lo tanto van a influir bastante (aunque dependiendo más de la técnica empleada y de la imagen concreta) circunstancias como la citada humedad del papel; la dirección de la fibra de cara a sobreimpresiones; el gramaje, color, luminosidad u opacidad, etc. de cara al efecto óptico y estético final del impreso.

Vemos claramente que es ahora cuando toman cuerpo los estudios realizados anteriormente sobre el papel. Si este contiene fibras muy cortas o una importante carga

de estuco, será más fácil que los cantos cortantes de la imagen en la matriz rasguen su superficie. Si por el contrario las fibras contienen poca proporción de aire o el papel es muy duro o está demasiado estucado, la presión puede hacer que la tinta resbale por su superficie siendo arrastrada y emborronando la imagen. Son solo algunos ejemplos de las circunstancias que se pueden dar a la hora de imprimir y que hay que tener en cuenta para valorar en cada imagen y en cada proceso técnico la presión, el papel y la tinta más adecuados.

7.2.2. La presión y la tinta

En el capítulo dedicado a la tinta estudiamos la importancia que tenían en ella, de cara a su composición, cualidades como la tixotropía y la viscosidad. Vamos a profundizar sobre estas cualidades en relación a la presión y la adherencia e iremos puntualizando por qué las tintas de imprimir a diferencia de otras tienen estas cualidades concretas. Es el tema en torno al cual gira gran parte del proceso de realización de imágenes impresas (mucho más en el caso del monotipo) y el propósito de esta tesis pasa por conocer al máximo esta relación.

Para un manejo más adecuado de la tinta se necesita una cierta fluidez que la acerque al estado líquido. De esta manera podemos mezclarla y aplicarla, por ejemplo, entre las estrechísimas líneas de un aguafuerte o ayudarnos de un rodillo para depositarla en la superficie de un monotipo o una litografía. El problema es que esta fluidez no ha de ser excesivamente acusada, pues el siguiente paso es la impresión, que requiere una presión notable y sería conveniente que la capa de tinta ofreciese una cierta resistencia, ya que de lo contrario podría ser arrastrada muy fácilmente en el sentido de avance del tórculo. Para poder ajustar de manera más precisa la cantidad de tinta empleada de cara a la transferencia por presión, es necesario restarle fluidez, y que la tinta se agarre mejor a la superficie matricial, ofreciendo cierta resistencia a la acción de limpieza con trapos y tarlatanitas, así como a la acción de arrastre del tórculo. Esta resistencia se logra mediante su cohesión interna a través del aumento de la viscosidad, de esta manera es más sencillo culminar con éxito la estampación. Por lo tanto, durante el manejo de la tinta, en la fase previa a la impresión de la imagen, esta ha de tener una fluidez que permita su uso como líquido, mientras que una vez que hemos empezado a limpiar la tinta sobrante de la matriz, es deseable que esta sea más viscosa, pastosa, untuosa y, en definitiva, que ofrezca resistencia tanto a la limpieza excesiva como a la fuerza de presión de la estampación³²⁵. Con todo esto ajustamos la cantidad de tinta a una capa fina pero cubriente, logramos aplicarla de manera uniforme y que esta se adhiera al papel en el momento preciso.

Esto se consigue gracias a las cualidades tixotrópicas de las tintas, ya que, cuando le damos una cierta agitación previa a su aplicación en la matriz -acción tan usual como necesaria en todas las técnicas de grabado- la estructura de “castillo de naipes”

³²⁵ En las técnicas planográficas y en ciertas aplicaciones del monotipo, así como en determinadas xilografías, en las que la tinta está más expuesta a la acción de la presión, es común añadir endurecedores a la tinta (carbonato de magnesio) con la intención de que soporte mejor el efecto de la presión y ofrezca más resistencia al estallido y la deformación. Con ello se pierde adherencia, pero se gana en nitidez y precisión en el trazo.

que da cuerpo a la tinta se rompe pasando esta a ser más fluida. Una vez aplicada se recupera parte de esta estructura en una capa muy fina que permite que no fluya ni gotee, dificultando que la arrastremos en exceso al limpiar o que estalle en la impresión.

La viscosidad, y junto a ella la tixotropía, el tiro o tack, la cohesión interna de la tinta, así como su adherencia, influyen de manera notable en el momento en que la presión es ejercida sobre el conjunto papel-matriz.

Que una tinta (y las condiciones en que es aplicada) sea adecuada para la impresión depende de su naturaleza y de la interacción de esta con el soporte receptor, ya que no siempre la tinta más adecuada es la más fluida, la más viscosa, la más dura, etc. Si el papel receptor es poco absorbente conviene no aplicar una cantidad excesiva de tinta y que no sea muy fluida, de manera que sature en la justa medida los poros del papel y quede una cantidad proporcional y adecuada en su superficie para otorgarle las cualidades colorantes necesarias en su caso. Si por el contrario el papel es muy absorbente necesitaremos más tinta y esta no debería ser muy dura ni excesivamente viscosa, ya que de lo contrario no podrá penetrar en el papel la cantidad de tinta que este demanda o tendríamos en la superficie una escasez de materia que podría acarrear problemas de intensidad tonal.

7.3. El efecto de la tensión superficial en la relación tinta-papel

Antes de comenzar a evaluar el modo en que se produce la transferencia de la tinta en la impresión es necesario aclarar algunos conceptos interesantes que podrán hacernos comprender y asimilar de manera más lógica este interesante proceso. Una de las claves del comportamiento físico de dos materiales en contacto es la tensión superficial o interfacial. Como ya sabemos para que exista una interacción óptima entre dos materiales en contacto es fundamental que haya una cierta correspondencia entre sus respectivas tensiones superficiales.

La tensión superficial es un fenómeno que afecta a todos los líquidos y sólidos y que va a estar determinada por las fuerzas de adherencia de las moléculas que los componen. Es fundamental para entender el proceso de transferencia de las imágenes, ya que está relacionada con el estudio de la fase de contacto entre sólidos y líquidos. En la impresión debemos estudiarlo como una relación en conjunto entre la tinta y el papel, ya que el papel no tiene un índice de tensión superficial cuantificable si no es respecto a un líquido (como cualquier sólido).

Debemos saber que todo líquido experimenta una fuerza de atracción entre las moléculas que lo componen que es superior en su interior que en su superficie, ya que las moléculas superficiales son atraídas con menos fuerza hacia el exterior que hacia el interior. Este fenómeno por el cual la superficie de un líquido tiende a comportarse en mayor o menor medida como una membrana elástica resistente a la ruptura es lo que se conoce como tensión superficial³²⁶. Si por ejemplo un líquido moja con facilidad a un sólido, la tensión superficial del sólido será baja, pero siempre en relación a la tensión

³²⁶ SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. Op. cit. p. 290.

superficial del líquido en cuestión³²⁷. Hay que recordar que la tensión superficial de un líquido depende, como hemos señalado, de sus fuerzas de cohesión (intensidad de la unión de sus moléculas). Y estas fuerzas a su vez dependerán de la capacidad de estas moléculas para establecer relaciones más fuertes o iguales con moléculas externas que las que se efectúan entre moléculas internas del propio líquido. Por poner un ejemplo de esto, aplicado a los sólidos, se deduce que los que tengan mayor cantidad de grupos funcionales polares o de otros que sean capaces de establecer enlaces por puentes de hidrógeno, tendrán una tensión superficial más elevada, ya que su cohesión interna será mayor, lo cual hará que interactúen menos con otros materiales. Al contrario los sólidos con importantes estructuras hidrocarbonatadas (por ejemplo las ceras) tendrán una baja tensión superficial, lo cual hace que los líquidos polares en general no les mojen bien. En su relación con un líquido como por ejemplo el agua, será difícil o imposible lograr un buen ángulo de mojado ya que sus valores de tensión superficial son muy diferentes. Por ello el agua no encuentra similitudes moleculares con la cera que posibiliten su unión. Con el aceite normalmente tampoco, pero gracias a los grupos funcionales de los ácidos grasos que contiene este, en determinadas ocasiones (añadiendo una mínima cantidad de tensoactivos) se puede lograr unir agua y aceite de manera más o menos exitosa³²⁸. En todo esto la temperatura a la que se produzca la unión entre las moléculas es muy importante.

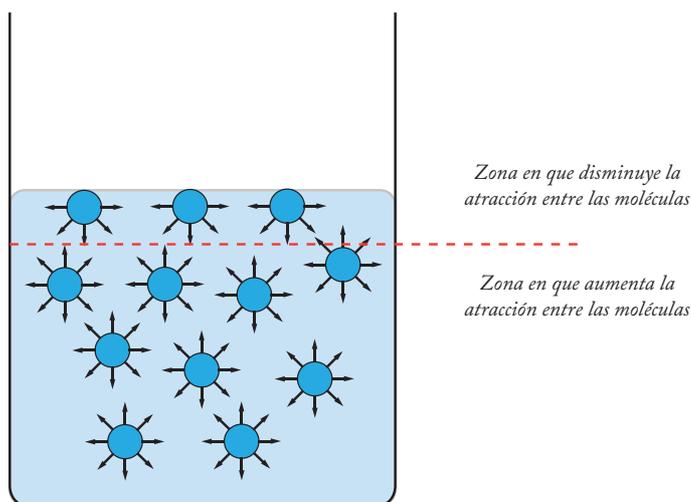


Fig. 7. 2. La atracción entre las moléculas de un líquido es más intensa en su interior que en su superficie

³²⁷ El agua, por ejemplo, tiene una elevada tensión superficial debido a que sus moléculas se unen entre sí por puentes de hidrógeno, que son enlaces establecidos con una gran fuerza de unión. *Ibíd.* p. 79.

³²⁸ Hemos de tener en cuenta que si no existe algún agente que establezca la emulsión ambas sustancias se volverán a separar. Esto se explica de manera sencilla volviendo a lo dicho en la explicación de la composición de los aceites. Podríamos decir que los ácidos grasos son como una especie de alfiler en el que la cabeza está compuesta por grupos funcionales que se pueden mezclar con el agua más o menos bien, mientras que el resto del ácido graso (el cuerpo del alfiler) es una cadena hidrocarbonatada -más larga o más corta- que por lo tanto rechaza el agua. A medida que estas cadenas sean más largas la repulsión será mayor (es lo que explica la repulsión aceite-agua, ya que las cadenas, de unos 16-18 átomos de carbono, son lo suficientemente largas como para repeler el agua con fuerza). En las ceras, que están compuestas por una cadena hidrocarbonatada aún más larga, esto hace que sea aún más difícil unir las al agua, existiendo fuerzas de repulsión aún mayores.

Hablando de casos concretos podemos señalar que la celulosa de algodón tiene una tensión superficial³²⁹ de 41'5 dinas por cm, la celulosa regenerada 44 dinas por cm, mientras que las resinas de urea-formaldehído tienen un valor de 61 dinas por cm y el agua alcanza un valor de 72'8 dinas por cm. Son solo algunos ejemplos de tensiones superficiales de sólido y líquidos relacionados en cierta medida con el papel, y pueden servir para hacernos una idea de la capacidad de mojado del agua hacia el papel. Debido a que sus índices de tensión superficial no están muy alejados, el agua tiene una capacidad de mojado e interacción con todo este material bastante aceptable. Por supuesto que no es tan adecuada como la del líquidos como la acetona (24'9), el white spirit (25'4) o el alcohol etílico (22'8), que al tener una tensión superficial menor a la del sólido –celulosa en este caso– producen un mojado total³³⁰. Hay que tener en cuenta que si además el líquido es polar el mojado es mucho más efectivo dada la polaridad de la celulosa. Los aceites que entran en la composición de las tintas tienen diferentes grados de tensión superficial, los cuales dependen de la cadena carbonatada de los ácidos que los componen. Ya explicamos que la proporción entre la cadena carbonatada y los grupos funcionales de que se compongan sus ácidos grasos determinarán sus cualidades. Por lo general sus índices de tensión superficial se hayan entre las 28 y las 34 dinas por centímetro a 20º, lo cual les permite una aceptable humectación del papel pese a ser apolares. Más concretamente el aceite de linaza, por ejemplo tiene un valor de 34'6 en crudo y 36'4 si está cocido³³¹.

En definitiva y para conocer mejor cuales son las variables que entran en juego a la hora de mojar el papel hemos de tener en cuenta que la tensión superficial de este y la del líquido (tinta en nuestro caso) no deben ser muy diferentes. Cuando la diferencia entre los índices de tensión superficial entre líquido y sólido es muy elevada por lo general se hace más difícil el mojado y hay que recurrir a la adición de pequeñas cantidades de tensoactivos. Los tensoactivos, como sabemos, son sustancias que en pequeñas cantidades logran rebajar la tensión superficial del líquido mejorando su capacidad de mojado. Por el contrario las sales, ácidos y bases aumentan la tensión superficial del agua³³². Para disminuir la tensión superficial del sólido (en relación al agua) lo más común es impregnarlo de ceras y aceites que repelen el agua, pero si lo que se desea es aumentarla es más complicado, por lo que suele ser más práctico variar siempre la del líquido.

Por lo tanto, para que exista una correcta transferencia de tinta es imprescindible conocer y valorar los índices de tensión superficial del papel y la tinta (o en otros casos de otros materiales) y adaptarlos si es necesario para su mejor compenetración. Si la tinta no moja bien el papel, no se va a adherir a este en las mejores condiciones, ya que no penetra en su interior, ni tampoco se va a repartir de manera homogénea en su superficie.

³²⁹ La Dina es la unidad de medida de la tensión superficial y según la *R. A. E.* podría definirse como una “unidad de fuerza en el Sistema Cegesimal. Equivale a la fuerza necesaria para mover la masa de un gramo a razón de un centímetro por segundo cada segundo”. *R. A. E. “Diccionario de la lengua española”, 22ª Edición, Madrid, España. 2001.*

³³⁰ Por ejemplo el mercurio, famoso por su capacidad para depositarse en multitud de superficies formando pequeñas gotas, tiene una tensión superficial de 484 dinas/cm. SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. Op. cit. p. 293 y siguientes.

³³¹ E. BAILEY, A. Op. cit. p. 63.

³³² SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. Op. cit. p. 298.

7.4. El efecto de la capilaridad de cara a la impresión

La capilaridad es un fenómeno físico determinante para poder completar el conocimiento de las relaciones tinta-papel, sobre todo de cara al secado de la capa de tinta en la superficie porosa del papel. Cuando un líquido entra en contacto con un tubo capilar (de pequeño diámetro), puede mojar con más o menos facilidad las paredes del sólido que conforma ese tubo, lo cual va a depender de las ya mencionadas relaciones de tensión superficial entre el tubo (sólido) y el líquido. Si el líquido no moja bien el sólido no penetrará en su interior debido al rechazo existente entre las superficies de ambos elementos. Puede, incluso, darse la circunstancia de que el tubo capilar en su interior contenga aire por debajo de zonas a las que llega el líquido en el exterior. Por el contrario, si existe una buena relación entre las tensiones superficiales del tubo y el líquido, el líquido puede ascender en el interior del tubo capilar por encima del nivel del líquido en el exterior. Es lo que se conoce como capilaridad y explica una parte de la tecnología de penetración de la tinta en el papel y la capacidad de absorción de este. Como vemos es un concepto tremendamente relacionado con el apartado anterior en el que se estudiaban las tensiones interfaciales.

El fenómeno de ascensión del líquido dentro del tubo capilar se explica como una circunstancia de su buena capacidad de mojado y de las diferencias de presión en el interior del tubo y en el exterior. Al existir este contraste de presiones, el líquido trata de igualar la diferencia entre la tensión superficial y la presión que experimenta en la base del tubo capilar, con lo que asciende en busca de ese equilibrio. La altura que alcance depende de su densidad, del radio del tubo capilar y de la citada tensión interfacial³³³.

Es un fenómeno bastante complejo y de gran importancia en las técnicas de transferencia y secado de las tintas, pero nos basta con esta breve explicación para entender a grandes rasgos el funcionamiento de este hecho físico.

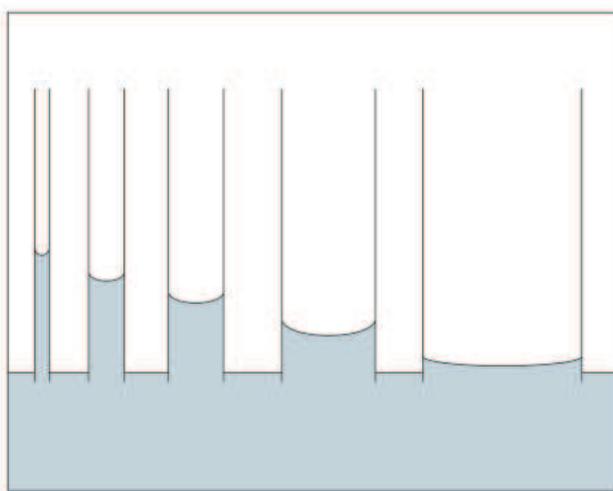


Fig. 7.3. Efecto de la ascensión de un líquido en un tubo capilar

³³³ *Ibíd.* p. 299.

7.5. La estampación de imágenes

En primer lugar, y de cara a valorar cuales son los mejores soportes en la estampación y transferencia de tinta, cabe señalar que la capacidad de un soporte para sustentar a la tinta a través del proceso de transferencia se determina por su imprimibilidad. Podríamos definir esta cualidad según la siguiente declaración:

Un papel (o cualquier otro material) dotado de la aptitud conveniente para la impresión debe tomar la exacta cantidad de tinta en las superficies que se desee. Debe permitir a la tinta secar con la rapidez deseada. Debe poseer en grado conveniente las siguientes cualidades: lisura, capacidad de absorción de las tintas y de sus vehículos, propiedades ópticas – opacidad, color y brillo-, propiedades reológicas –compresibilidad y plasticidad-, resistencia mecánica, resistencia al arrancado superficial y al desprendimiento de polvillo, estabilidad dimensional. Sus propiedades químicas deben ser tales que no influyan en la duración del impreso, en el color de la tinta ni en la forma de impresión. Si se suministra en hojas el papel debe ser cortado en ángulo recto y bien plano. Si se sirve en rollos debe estar bien bobinado de manera regular y uniforme. Su superficie no debe tener fibras mal adheridas, ni desprender polvo. No debe ser abrasivo, ni tener excesiva tendencia a formar o recoger cargas electrostáticas³³⁴.

Es evidente que esta es una definición quizá excesivamente amplia, y sobre todo aplicada a los procesos industriales, los cuales son más estrictos que los artísticos. Por suerte en la impresión artística cabe una mayor improvisación de cara al resultado, pero aún así esta definición de imprimibilidad nos puede dar una idea de las cualidades de partida de un soporte apto para la impresión. Con una aplicación un tanto más práctica y menos institucionalizada vamos a ir viendo cuáles son las cuestiones importantes en el papel dentro de nuestra investigación.

7.5.1. Lisura de impresión

Una de las cualidades más importantes del papel de cara a la impresión es lo que se ha dado en llamar lisura de impresión, que reúne una serie de cualidades más específicas enfocadas a determinar el contacto más idóneo entre el papel y la forma impresora. Por ello podría definirse como las características que lo hacen más capacitado para adaptarse a la forma impresora bajo el efecto de la fuerza de presión. Cuanto más elevada sea esta cualidad, mayor será el contacto entre papel y matriz y se darán mejores circunstancias para que la transferencia sea lo más oportuna posible. Esta cualidad depende de la estructura de su superficie, de su capacidad para comprimirse bajo la presión y de su elasticidad para que las fibras resistan la tensión sin romperse. Hay que señalar la importancia del material del que esté hecha la matriz, el tipo de técnica

³³⁴ Congreso Internacional de Laboratorios Gráficos, Suecia 1953. Según LORILLEUX-LEFRANC y GRANDIS, E. *“Relaciones tinta-papel en tipografía y en offset”*, Ed. Don Bosco. Barcelona 1975. p. 16.

empleada para grabar o no la huella del dibujo, así como la fuerza de la presión de estampación³³⁵.

Por todas estas cuestiones que venimos aclarando entenderemos que es muy importante toda la serie de características que la fabricación del papel le haya otorgado a su superficie. Es conveniente, por ejemplo, saber que no es lo mismo estampar sobre el '*lado tela*' que sobre el '*lado fieltro*', ya que entre ambos se dan algunas diferencias que son importantes. Por lo general en el lado tela la tinta penetra mejor y resiste mejor el arrancado y el repintado. Esto es importante en los papeles no estucados, en los cuales se acusa más esta circunstancia, ya que el estuco tiende a tapar este acabado (pero por ejemplo la resistencia del estuco al arrancado depende también de la cara del papel en que se haya aplicado)³³⁶. Por lo tanto para que exista una transferencia lo más adecuada posible y sobre todo un buen depósito de la tinta sobre el papel, es importante que la superficie de este sea uniforme, ya que de lo contrario las diferentes características del papel en cada zona actuarán de manera local respecto a la tinta. Esto es más marcado si cabe en las zonas en las que haya grandes manchas planas de tinta.

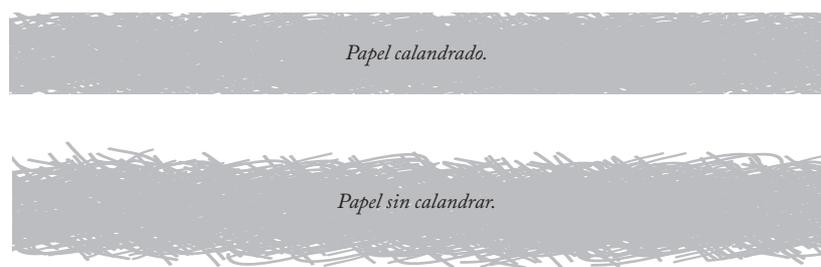


Fig. 7. 4. Representación de dos tipos diferentes de superficies en el papel, una de las cualidades que determinan su idoneidad para la impresión

7. 5. 2. Transferencia de la tinta

Como ya hemos venido apuntando, la transferencia dependerá de las cualidades de la tinta, la fuerza de presión ejercida al estampar y de la velocidad a la que se efectúe la impresión. Estos tres factores han de tener en cuenta la máxima capacidad de inmovilización de tinta por parte del papel, que es la cualidad más notable de este de cara a la recepción de tinta. Así, el papel debe facilitar una adecuada penetración y secado de la tinta, impidiendo el repintado y los empastes para, entre otras cosas, favorecer el ahorro de tinta, la definición en la imagen, la conservación del documento, la riqueza tonal, etc. En la medida en que valoremos adecuadamente esta capacidad de inmovilización de la tinta por parte del papel nos acercaremos más al éxito en la transferencia de tinta. Por otro lado hemos de tener en cuenta que si queremos dar prioridad al papel, a la tinta o a la presión, habremos de elegir entre los otros dos elementos los que más se adecúen a las condiciones ideales de interacción para una transferencia correcta. Un tipo concreto de tinta será más adecuada para un tipo

³³⁵ *Ibíd.* p. 24.

³³⁶ *Ibíd.* p. 20.

concreto de papel, y ambos han de ser puestos en contacto en unas condiciones de presión determinadas en pro de su perfecta interacción. Por poner ejemplos concretos, se suele entender que reduciendo la viscosidad y rigidez de la tinta (adición de aceites o sustancias fluidificantes) aumenta la cantidad de tinta transferida. Si el papel tiene unas buenas condiciones de imprimibilidad, la superficie de contacto con la forma entintadora será mayor y por lo tanto disminuirá la necesidad de tinta para cubrir de manera adecuada esa zona. Una vez que ambas superficies han entrado en contacto la porosidad del papel da pie al efecto de capilaridad por el cual también aumenta la cantidad de tinta transferida (lo cual va a depender del tiempo de contacto, ya que una vez transferida la tinta, la capilaridad solo hace que esta se fije bien en el interior del papel)³³⁷.

Para que la tinta se adhiera al soporte tiene que haber entre ambos un conjunto de fuerzas de atracción que al ponerse en contacto supere a las propias atracciones existentes entre la tinta y la matriz. El hecho de que la matriz sea un material no absorbente facilita este paso, ya que se convierte en depositaria temporal de la tinta sin apenas alterar sus cualidades. A medida que aumente la capacidad de absorción de la matriz iremos variando las cualidades de la tinta antes de transferirla al soporte definitivo. Si la matriz es porosa absorberá parte de los aceites y disolventes de la tinta, lo cual es soportable hasta un límite. Si la absorción se prolonga, la transferencia de la tinta puede ser más difícil debido al aumento excesivo de su viscosidad. Entre otras cuestiones concretas es muy probable que la impresión final en el papel tenga menos brillo que en el caso de que la matriz no fuera absorbente. Por otro lado, gracias a la formulación de la tinta con disolventes de bajo poder de evaporación se consigue poder manejarla en unos tiempos de secado que posibiliten su uso sin apenas afectar a sus cualidades³³⁸.

De cara a la tinta hay que saber que las fuerzas de atracción que va a ejercer sobre el papel y viceversa han de ser compensadas por sus propias fuerzas de cohesión, de manera que estas últimas nunca sean inferiores para que al dividirse la capa de tinta la mayor parte de ella permanezca en el papel. Es lo que señalamos en su momento dentro del apartado de funcionamiento de las tintas. Si se rompiera con facilidad podría permanecer la misma cantidad de tinta en el papel que en la matriz, lo cual se traduciría en una capa poco intensa (hemos de valorar que de partida trabajamos con capas muy finas de tinta). Si por el contrario es mayor la atracción hacia el papel que hacia la matriz (matriz no absorbente y papel absorbente) y además la cohesión interna de la tinta es elevada, con el efecto de la presión el nivel de transferencia será notable. Esto se debe a que la tinta se incrusta en el papel por efecto de la presión y arrastra al resto de la tinta con ella (por cohesión permanece antes unida que rota) gracias a la absorción del papel.

En todo el proceso de transferencia de la tinta podemos apreciar la idoneidad de las cualidades de viscosidad, tixotropía, etc. de las tintas de impresión, y de ahí comprender su formulación y características³³⁹. La tixotropía permite aplicar la tinta con cierta fluidez a la vez que más tarde ofrece resistencia al estallido por presión y

³³⁷ *Ibíd.* p. 27 y siguientes.

³³⁸ MERÍN CAÑADA, M^a A. *Op. cit.* p. 354.

³³⁹ IVARS LLOPIS, JOAN F. *Op. cit.* p. 32.

minimiza los efectos negativos que la presión pudiera tener sobre la capa de tinta. El tack –la “pegajosidad” de la tinta- a su vez permite también que la limpieza con tarlatana en determinadas técnicas no sea excesiva, haciendo posible la adherencia de la tinta al papel. La viscosidad, por ejemplo, permite a la tinta cubrir la superficie de la matriz y adaptarse a ella de manera uniforme y regular, en capas finas y sin formar ampollas que podrían comprometer la calidad de la imagen final.

Si alteramos las propiedades de viscosidad de la tinta y empleamos dos tipos de viscosidades diferentes en una misma matriz, hemos de saber que al fluidificar una tinta, por ejemplo con aceite de linaza, provocamos que la tinta más fluida sea atraída por la más viscosa. Así, si la matriz ha sido entintada con una tinta más viscosa y aplicásemos con un rodillo la más fluida, esta última se mezclaría en la matriz con la tinta de mayor viscosidad que teníamos dispuesta en ella. Si al contrario es la tinta más fluida la que se halla en la matriz y aplicamos la más viscosa, por la misma atracción ambas tintas se mezclarán, pero esta vez en el rodillo. Esto se relaciona con la capacidad de mojado de las tintas en base a su fluidez, y es muy interesante de cara a comprender un poco mejor el funcionamiento de la tinta de impresión³⁴⁰.

Para garantizar el éxito en la impresión es también muy importante –sobre todo de cara a la impresión de superficies poco porosas- que no existan charcos de agua o de aire que puedan dificultar el proceso. En lo que respecta a la impresión sobre papel el aire no es un problema, pues este puede escapar entre sus poros o ser eliminado por efecto de la presión. En el caso de agua es más complicado, debido a la natural repulsión de esta respecto a la grasa, por lo que un exceso impide la transferencia de tinta. Esto se debe a que, pese a la elevada presión del tórculo, la repulsión entre ambas sustancias es muy notable, y dado que el agua llena las fibras del papel, un exceso hace que este no absorba la tinta, no establezca atracciones con ella. El aceite pierde su elevada capacidad para mojar las fibras ya que la tensión superficial de estas, al encontrarse repletas de agua, puede ser muy parecida a la propia del agua. Pero lo normal es que esto no suceda, y es en este caso cuando decimos que se dan las condiciones idóneas para el contacto total entre matriz y papel. El papel húmedo es más deformable y se adapta sin roturas a su superficie, creando mayor cantidad de puntos de contacto. Cuantos más puntos de contacto, mayores son las posibilidades de que se produzca la natural atracción entre la tinta y la hoja. Una cierta cantidad de agua entre las fibras del papel no provoca el rechazo de la tinta.

El factor más importante respecto a la presión, después de la fuerza concreta con la que esta es ejercida, es la velocidad a la que se produce. Si es excesiva es lógico deducir que la tinta no tendrá el tiempo necesario para entrar en contacto con el papel de manera adecuada. Si se reduce la velocidad favorecemos el contacto entre papel y tinta y con ello la penetración por porosidad en el interior del papel, lo cual se traduce en mayor transferencia y más calidad en el depósito de tinta.

Entre el momento previo a la impresión y el momento posterior se producen tres fases bien diferenciadas y fundamentales en el trasvase de tinta. La primera sería aquella en la que la tinta se encuentra perfectamente dispuesta en la superficie de la

³⁴⁰ Esto se relaciona con el método Hayter y el monotipo de las viscosidades que ya hemos señalado. Podemos encontrar más detalles en MERÍN CAÑADA, M^a A. Op. cit. p. 356.

matriz. La segunda es aquella en la que se produce el contacto, momento en el que cierta cantidad de tinta queda inmovilizada en el interior del papel pero aún de manera un tanto superficial. Que esta cantidad sea mayor o menor depende del papel y de la capacidad de la tinta para mojarlo por que existe todavía en esta segunda fase una cierta cantidad de tinta libre que no está claro si quedará en el papel o en la forma entintadora. Que se desprenda una mayor o menor cantidad de esta tinta libre y pase al papel o bien se quede en la matriz depende de sus cualidades de cohesión interna, pegajosidad, etc. pero también de la porosidad del papel. Por lo tanto una vez separada la matriz, lo que coincide con la tercera fase, la citada tinta libre se divide entre la parte que pasa a formar la capa de tinta más superficial y aquella, escasa por lo general, que se queda en la forma impresora, el denominado residuo de tinta³⁴¹. A partir de este momento comienza la penetración y el secado de la capa de tinta³⁴².

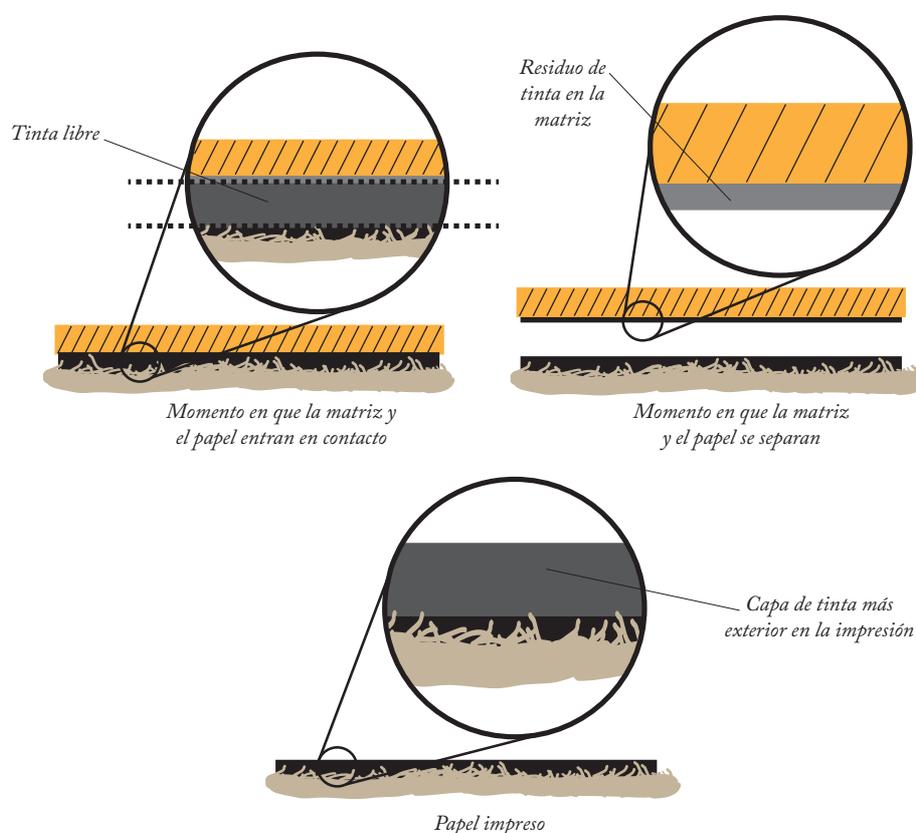


Fig. 7. 5. Secuencia de la transferencia de tinta

7. 5. 3. Densidad óptica del impreso

Se podría definir como la capacidad de *absorbancia* de luz que tiene la tinta depositada en relación a la superficie del papel. La absorbancia viene a ser la diferencia

³⁴¹ Habitualmente en la impresión de monotipos este residuo es el que sirve para estampar las imágenes "fantasmagóricas" o espectrales que resultan de una doble estampación de la matriz con la intención de sacar de ella más de una imagen sin entintar de nuevo.

³⁴² IVARS LLOPIS, J. F. Op. cit. p. 37 y siguientes.

de intensidad entre la luz entrante y la saliente al atravesar el documento antes y después de ser impreso. En la medida en que esa luz se vea notablemente atenuada, la densidad óptica del impreso será mayor. La luz reflejada (factor de reflectancia) del papel tiene distintos valores según la densidad óptica de la tinta en su superficie. Una vez realizada la transferencia podemos valorar el éxito de la misma teniendo en cuenta estos factores, ya que es un modo de valorar la cantidad de tinta depositada en el papel. A través de la densidad óptica del impreso podemos valorar excesos de entintado en la superficie del papel, o por el contrario defectos que provoquen puntos blancos, y con ellos una disminución del *'peso óptico'* de las sustancias colorantes. Si existe poca tinta no se cubre de manera correcta el papel y se produce una imagen con poco cuerpo. Si la mancha cubre el papel sin ningún exceso, lo cual implica un rango de valores más amplio en las técnicas artísticas que en las precisas impresiones industriales, percibiremos la densidad adecuada. Dependerá del tipo de papel en el que imprimamos, y sobre todo de su lisura de impresión, que puede facilitar la obtención de densidades ópticas correctas o al contrario; pero también de la humedad que tenga el papel a la hora de estampar y de otros aspectos ya estudiados³⁴³.

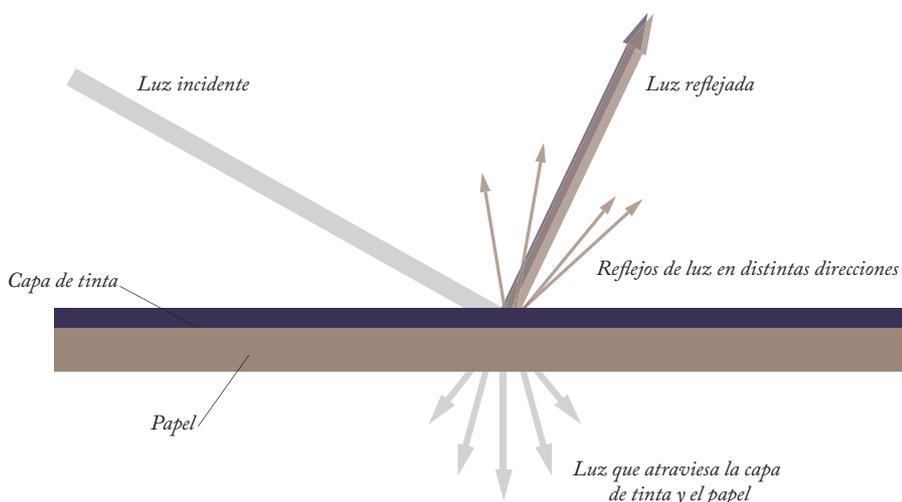


Fig. 7. 6. Representación del recorrido de la luz y su efecto en la densidad óptica del impreso

7. 5. 4. Penetración de la tinta en el papel

La tinta es un fluido con unas cualidades muy concretas, mientras que el papel es una superficie tridimensional repleta de pequeños poros que succionarán la tinta por capilaridad. La relación que se establezca entre estos materiales es vital de cara al siguiente apartado que pasamos a analizar, la penetración de la tinta en el papel.

Si la penetración en el primer momento en que imprimimos es adecuada se transferirá mejor la tinta, ya que al hacerse menos fluida (penetran antes los componentes

³⁴³ LORILLEUX-LEFRANC y GRANDIS E. Op. cit. p. 32.

más fluidos, los diluyentes de la tinta) la cohesión interna cobra mayor importancia y permite un agarre más fuerte de la tinta entre sus moléculas y finalmente en el papel.

La penetración es importante también de cara al secado, ya que favorecerá (dependiendo de las cualidades que tenga el papel) la absorción selectiva de los componentes y por lo tanto evaporará antes los disolventes, provocando que el resto de componentes de la tinta entren en contacto con el oxígeno para el secado final de la película de tinta. En este punto, la importancia de la fuerza ejercida en la presión radica en que cuanto mayor sea esta, más contacto habrá entre los microscópicos poros del papel y por lo tanto mayor será la capilaridad. Eso sí, ya que el papel está formado por pequeños poros de tamaño variable³⁴⁴, la presión excesiva no debe compactar en exceso las fibras, pues provocaría una reducción del número de poros del papel y con ellos su fuerza capilar, que afectaría al secado y a la penetración de tinta (en algunos casos esto podría ser negativo).

En cuanto a la tinta, lo más importante de cara a la penetración es su capacidad de mojado para lo cual su formulación concreta es muy importante (en algunos casos se les añaden tensoactivos que facilitan esta tarea). Ahora es el momento de valorar la importancia de relaciones entre la tensión superficial de la tinta y el papel, ya que de su capacidad para complementarse depende que la penetración sea más exitosa. Los componentes comunes de las tintas por lo general mojan bien el papel en este sentido (salvo excepciones concretas).

La tinta ha de ser adecuada en relación al papel y viceversa. Existen dos tipos generales de tinta, las *monodispersas*, que son aquellas en las que los componentes del vehículo son muy homogéneos y que por lo general no se separan en dos fases al entrar en la superficie del papel. Podrán penetrar más o menos en su superficie, pero no existe una separación entre los componentes que penetran y los que fijan y protegen la capa pictórica del exterior. Por otro lado están las tintas *polidispersas*, más comunes en la estampación actual, que son las que sí se separan en dos fases, una más fluida que penetra en el papel y otra formada por componentes más complejos que permanece en la superficie protegiendo el pigmento³⁴⁵.

Ya sabemos que la superficie del papel es bastante irregular a nivel microscópico, en los papeles para la impresión artística esto es bastante visible, ya que a su vez permite una absorción consecuente con las capas de tinta habituales en este tipo de impresiones (mucho más gruesas). En los papeles para impresión industrial se unifican las irregularidades a base de capas de estuco que se depositan sobre las fibras. La diferencia está en que los papeles para estampación artística ofrecen una mayor superficie a cubrir, ya que existe una superficie externa a la que hay que sumar la superficie interna de gran cantidad de poros de gran tamaño. En la suma total de la superficie está la diferencia, es decir, en lo que se suele llamar la *superficie específica*³⁴⁶. Esto hace que en este tipo de papeles se pueda trabajar con capas de tinta más gruesas, más bastas, lo cual es propio de la impresión manual. Son papeles más absorbentes en los que la tinta penetra de

³⁴⁴ Los poros del papel no estucado tienen un diámetro 20 ó 30 veces más grande que los papeles estucados en los que, sin embargo, el número de poros es aproximadamente unas 500 a 1000 veces más numeroso. *Ibíd.* p. 35.

³⁴⁵ *Ibíd.* p. 37.

³⁴⁶ SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. *Op. cit.* p. 307.

manera total. En el caso de los papeles estucados la superficie está unificada, lo cual le otorga a esta cualidades muy diferentes (más aún si se complementa con un calandrado superficial), y por lo general ofrecen una menor superficie específica aunque tengan más poros (esto puede variar con las diferentes salsas de estuco y acabados del papel). En la impresión industrial esto permite capas de tinta más finas y precisas que consiguen un gran ahorro y más calidad en la impresión y manufactura de documentos³⁴⁷.

La diferencia entre estos dos tipos de papeles es lo que se conoce como micro y macroporosidad. La primera hace referencia a los papeles con estuco y la segunda a los que no lo llevan. En la práctica no es tan sencillo diferenciar un papel microporoso o uno que no lo es, ya que es muy habitual el uso de papeles que podrían encontrarse en un nivel intermedio, más escorados a uno u otro lado dependiendo de su uso concreto. Lo que está claro es que la diferencia entre uno y otro, más allá de matices, es muy importante de cara a la penetración de la tinta, y nos ayudará a elegir el papel más idóneo en cada caso.

En relación a la capacidad del papel para permitir la penetración de la tinta cabe señalar que cuanto menor sea esta, más posibilidades habrá de que el impreso final tenga ciertos niveles de brillo. Esto se debe a que las resinas, encargadas de otorgarle brillo a la tinta, no migran hacia el interior del papel, permanecen en su superficie rodeando al pigmento y proporcionándole un recubrimiento con cualidades especulares. Para hacernos una idea aproximada de la capacidad del papel para permitir a la tinta penetrar en él podemos comprobar si la tinta repinta, a intervalos de tiempo variable, una vez impresa. Lógicamente cuanto menos manche mejores serán sus cualidades de penetración, aunque influya también su capacidad para secar.

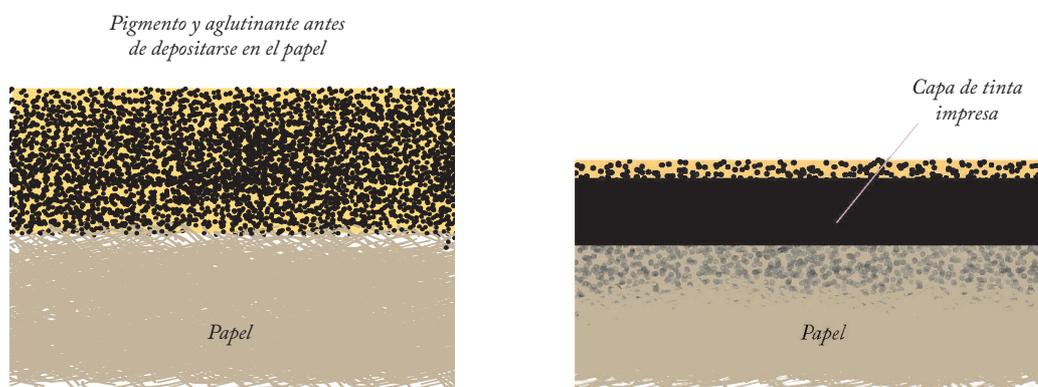


Fig. 7. 7. Representación de la penetración progresiva de la tinta en el soporte papel

Si la tinta no penetra lo suficiente, una vez que haya secado por completo, podría desprenderse del papel –dependiendo de su grosor con más o menos facilidad– por la falta de interacción y la diferencia de flexibilidad entre ella y el soporte (esto iría unido a problemas de repintado, dificultad para secar, etc.).

³⁴⁷ SMOOK, G. A. Op. cit. p. 278.

En el capítulo del papel ya estudiamos la opacidad de este de cara a su función como sustento de la capa pictórica. Y la opacidad no era más que la capacidad de las fibras del papel y del aire contenido en él para desviar, un número lo más elevado posible de veces, las radiaciones de luz blanca incidentes en el papel, impidiendo de este modo que lo traspasaran. El papel tampoco debe dejar que la tinta lo traspase, al menos hasta el punto en que la tinta aumente su densidad óptica en el reverso de la superficie del papel. La transparencia de la impresión se puede dar porque a veces la tinta simplemente penetra en exceso, otras veces porque contiene colorantes solubles que son arrastrados por el vehículo (es el caso de los tintes) o bien porque el papel gana transparencia si el vehículo (por ejemplo los aceites) lo moja en exceso una vez que se ha separado del pigmento en su camino al interior de la hoja.

7.5.5. Secado de la tinta en el papel

El secado es el proceso por el cual la tinta, que es un líquido, pasa a través de una serie de reacciones químicas o físicas a estado sólido. Generalmente se divide en dos fases que no necesariamente han de corresponder con un estado sólido de la tinta aunque normalmente se entienda que sí. Hay una primera fase en la que la tinta depositada sobre la superficie del papel endurece, solidifica, su capa más externa. Sin embargo en su interior no existe una solidificación por la que se pueda considerar seca completamente. La segunda fase es aquella en la que esta película semisólida pasa a un estado de solidez completa y se consolida su secado. Tanto las características del papel como las de la tinta, junto con las circunstancias externas en que se produzca su interacción, van a condicionar este proceso.

Independientemente de estas circunstancias existen varios tipos de reacciones a través de las cuales se puede endurecer el vehículo para consolidar la capa de tinta seca. Vamos a hacer una descripción breve de los principales métodos de secado de los vehículos más comunes en la impresión y más tarde apreciaremos cómo las cualidades del papel y la tinta influyen en esta fase.

Pese a que vamos a hacer una diferenciación de los diversos modos en que se puede producir la consolidación de la tinta en una sustancia sólida, en la práctica no es tan sencillo diferenciar estos procesos. Creemos conveniente hacer una distinción entre ellos aunque en ocasiones el secado sea una suma de muchas de estas reacciones químicas. Destacar que cada tinta responde a un proceso concreto de secado no es más que una valoración de la principal circunstancia que provoca su polimerización, aunque como decimos influyan otros tipos de reacción en las tintas. Poco a poco veremos más claro a lo que nos referimos.

Cuando hablamos de la tinta ya apuntamos las cualidades de cada uno de sus componentes y su comportamiento de cara al secado. De lo que se trata ahora es de valorar la interacción y la función de cada uno de ellos sobre el papel, de modo que sepamos algo más de este proceso para así respetarlo o imaginar posibles variantes aplicadas a acabados artísticos concretos. En definitiva arrojar algo más de luz sobre los límites y posibilidades de la estampación y en general de los documentos impresos para lograr, por ejemplo, que el proceso de solidificación de la tinta pueda ser una herramienta artística más.

Secado por evaporación: Como ya sabemos, en la evaporación un líquido pasa a estado gaseoso debido a la interacción de sus moléculas con la atmósfera. Por esta razón, para que se produzca de un modo más o menos intenso tendremos que valorar las cualidades -a nivel molecular- del líquido en cuestión. La temperatura y el ambiente en el que este se encuentre junto con la superficie que entre en contacto con dicho ambiente también son importantes. Todas estas circunstancias condicionan su velocidad de evaporación. Una vez evaporado el líquido no quedará ningún rastro de él, salvo que sirviera para diluir alguna sustancia cuyas partículas no se evaporan. En el caso de las tintas, que están compuestas por varios tipos diferentes de fluidos (unos volátiles, otros no), el residuo una vez evaporados ciertos componentes es la propia capa de tinta seca o semi-seca.

Ya dijimos también que la tarea del disolvente (que es la sustancia de la tinta que se evapora) es la de diluir, hacer más fluida la tinta facilitando su manejo. Una vez que hemos depositado la tinta en el papel tras la estampación, los disolventes que esta contiene, mucho más volátiles, se separan de la capa de tinta, de las moléculas entre las que se encontraban, evaporándose debido a su composición química, que es más inestable. Como daban fluidez a la tinta mediante la disgregación de las moléculas del resto de componentes, una vez que han desaparecido de la capa de tinta, estas moléculas vuelven a entrar en contacto directo. En caso de que la estructura previa a la aplicación del disolvente fuera la de un sólido, ahora de nuevo la tinta volverá al estado sólido. Si por el contrario fuera un fluido, volverá a esta situación, y al aumentar su viscosidad y el contacto entre moléculas se pueden dar circunstancias favorables a su polimerización y consolidación como capa pictórica seca.

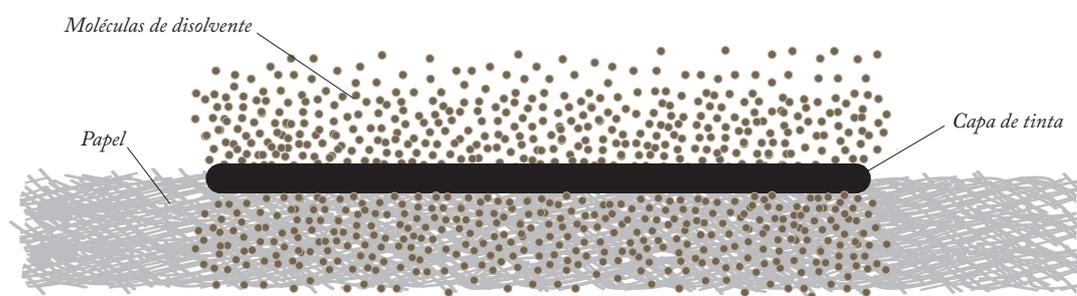


Fig. 7. 8. Esquema del secado por evaporación de la tinta

Las tintas que secan por evaporación son, por ejemplo, aquellas en las que su vehículo es básicamente la mezcla entre un disolvente y una resina. Al desaparecer el disolvente la resina vuelve a estado sólido dando cuerpo a la tinta, protegiendo al pigmento y perdiendo por completo su fluidez para formar una superficie resistente a los agentes externos. Son comunes en los sistemas industriales de huecograbado, en los que se necesitan tintas de secado rápido y cuya velocidad se puede controlar y variar con la combinación de diferentes disolventes con diversos índices de volatilidad. En otras tintas, como son las de secado por oxidación, que veremos más adelante, existen también disolventes en su composición, lo que sucede es que su evaporación no es el principal argumento de su polimerización, sino una fase previa que provoca la posterior

oxipolimerización, que es la verdadera responsable de su curado. Pero si estas tintas de secado por evaporación se empleasen en calcografía o en litografía, por ejemplo, lo más probable es que se secasen durante el entintado. En calcografía es preferible emplear disolventes menos volátiles que permitan un uso cómodo durante el entintado de matrices.

El secado por evaporación es fundamental en los casos en que el soporte no es absorbente, aunque el éxito final es un poco más difícil ya que la única manera que tiene el disolvente de salir de la capa de tinta es a través de ella³⁴⁸. En este caso conviene que las capas sean finas, de manera que la mínima cantidad de tinta tenga la mayor superficie posible, facilitando el migrado de las partículas disolventes al exterior.

Secado por penetración: Pese a que en todos los casos es importante, en el secado por penetración es fundamental el tipo de soporte sobre el que se va a sustentar la capa de tinta. De sus cualidades va a depender que los componentes del vehículo fluyan a través de su superficie y se separen en ella permitiendo que cada grupo de componentes se asocie favoreciendo el secado. Lógicamente para que este tipo de secado se dé el soporte ha de ser absorbente, ya que de lo contrario no existe penetración. En los huecos del papel, en los poros, es donde se alojan algunos de los componentes del vehículo, mientras que otros han de permanecer en la superficie para fijar y proteger las sustancias colorantes.

El primer modo en que se produce la penetración de la tinta en papeles absorbentes es a través de la presión ejercida durante la estampación. En este momento la forma impresora empuja la tinta contra el papel y por esta razón penetra en su interior (dependiendo de la fuerza ejercida) hasta un límite. Se inicia ahora el proceso de separación de sus componentes, razón por la cual algunos permanecen en el sustrato en el que ya se encuentran, mientras que otros migran hacia el interior. Lógicamente los que van a proseguir hacia el interior son aquellos con más capacidad para fluir, en este caso los disolventes, principalmente porque sus moléculas son menores, experimentan menos roce y por lo tanto tienen más movilidad. Estos se ven empujados, junto con algunos aceites más fluidos, hacia el interior del papel por capilaridad, cuanto más elevada sea esta más van a penetrar. El resto de componentes son también arrastrados por capilaridad y cohesión, pero dado que son más viscosos y sus moléculas tienen mayor tamaño su movimiento y penetración es menor. Esto es así para que queden en superficie y otorguen cualidades ópticas a los pigmentos además de la protección que necesitan para que el paso del tiempo no altere sus cualidades.

A medida que parte de la tinta se va separando y penetrando en el papel, su viscosidad aumenta, lo que provoca que aumente su capacidad para endurecer y formar una estructura cristalina. De cualquier manera las principales sustancias que al final permanecen en la superficie son los pigmentos, debido a su gran tamaño respecto a los poros del papel, lo cual dificulta o impide su penetración. Permanecen junto a estas resinas y aceites que tienen tamaños moleculares mayores y por lo tanto mayor dificultad de movimientos. Es justo lo que se busca en la formulación de tintas, ya que las resinas son ideales por dureza, resistencia y transparencia para encargarse de cubrir

³⁴⁸ En el caso del soporte papel absorbente, como veremos a continuación, los disolventes son absorbidos hacia su interior y por ello se evaporan también a través de los poros del papel.

el pigmento en la capa más externa. Así se explica también que si el pigmento va unido a un disolvente sin capacidad para formar una película sólida por cohesión con las materias colorantes, el disolvente desaparezca al penetrar en el papel, o al evaporarse, dejando al pigmento solo en el papel. Esto tiene como consecuencia el desprendimiento del pigmento en forma de polvillo al no existir un vehículo que lo enlace, que lo una, con el papel.

Los fluidos emigrados al interior del papel al ser más volátiles y penetrantes se evaporan a través de los poros y del aire contenido en la hoja. Al ganar viscosidad en la capa de tinta exterior se pierde adherencia, por lo que los problemas de repintado disminuyen de manera notable inmediatamente después de la impresión. En base a las sustancias que se añaden en la tinta y en la superficie del papel se puede controlar la cantidad de tinta que penetra. Esta función la cumplen las colas, en el caso del papel, regulando la capacidad de absorción de las fibras hacia los líquidos polares. En el exterior generalmente es la salsa de estuco, por lo que el papel es menos absorbente hacia ciertos líquidos, pero más preciso fijándolos en su superficie. Se logra así filtrar los componentes más fluidos de la tinta, emplear menos tinta y que en la capa externa del papel quede una cantidad considerable y ópticamente densa.

La proporción de disolventes ha de ser elevada para que la tinta seque a gran velocidad. Por ello se suelen sacrificar componentes encargados de consolidar la capa dura de tinta que protegerá al pigmento. Se añaden aceites minerales que penetran bien con la presión, pero que nunca secan por oxidación. Solo en las tintas de más calidad se emplean componentes que secan por oxidación permitiendo formar una capa de tinta de más calidad.

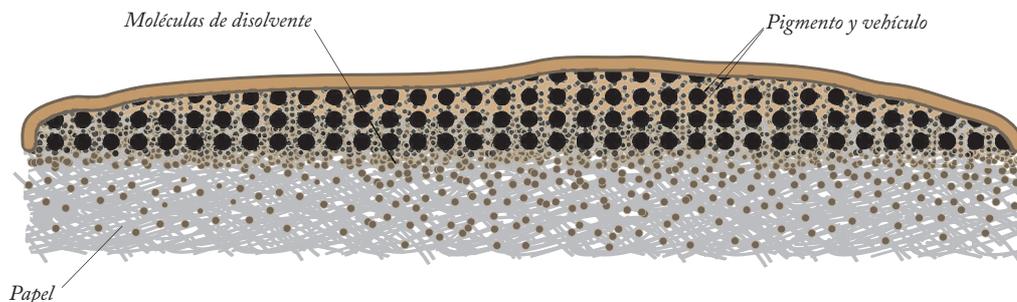


Fig. 7. 9. Esquema del secado por penetración de la tinta

Secado por oxidación: Los dos secados que hemos visto hasta ahora son difícilmente aplicables por sí solos con fines artísticos, pero en ocasiones en la impresión industrial se sacrifican ciertas calidades de impresión a favor de la rapidez y manejo del producto impreso. En los anteriores casos la capa de tinta, tiene poca consistencia y calidad de cara a la conservación. En aplicaciones artísticas estas cualidades son ineludibles por compromiso con la calidad y conservación de la obra. Por esta razón la tinta comúnmente empleada en el grabado y la estampación es aquella que seca por oxidación. No quiere esto decir que no contengan disolventes, ni que la adhesión de la tinta sobre el papel no comporte una penetración selectiva para formar una capa de

tinta sólida y con un secado aceptable. Estas cualidades, que en los anteriores casos son fundamentales, aquí se dan como complemento a la oxidación de la capa de tinta. Los disolventes en la tinta calcográfica son más estables, lo que permite trabajar a un ritmo mucho más cómodo y con tiempos diferentes de secado. Las tintas deben lograr también ser resistentes al rozamiento, al repintado y asociarse de manera precisa y adecuada con el papel, pero los márgenes para la 'imprecisión' son mayores.

En el secado por oxidación es fundamental el papel de los aceites secantes que contienen las tintas. Ya hemos estudiado su capacidad para formar películas duras a través de la interacción de sus átomos de carbono con el oxígeno ambiental. Mediante reacciones progresivas logran entrelazar sus moléculas llegando a formar grandes redes unidas de manera sólida por enlaces intermoleculares en los que el oxígeno es el puente de unión y reacción. Esto es lo que se conoce por oxipolimerización. En la medida en que las moléculas del aceite en cuestión reaccionen entre ellas formando moléculas de mayor tamaño (ya sean lineales o ramificadas) se acercarán más o menos al estado cristalino propio de los sólidos.

Ya explicamos que para lograr este comportamiento de manera más adecuada los aceites secantes que se mezclan con las resinas son sometidos a altas temperaturas con las que inician las reacciones de polimerización oxidativa. Para que este proceso de polimerización se interrumpa hasta el momento en que se haga uso de la tinta, y de este modo no seque en el bote, se añaden otros componentes, entre ellos los disolventes, que se evaporan más lentamente que en los casos anteriores.

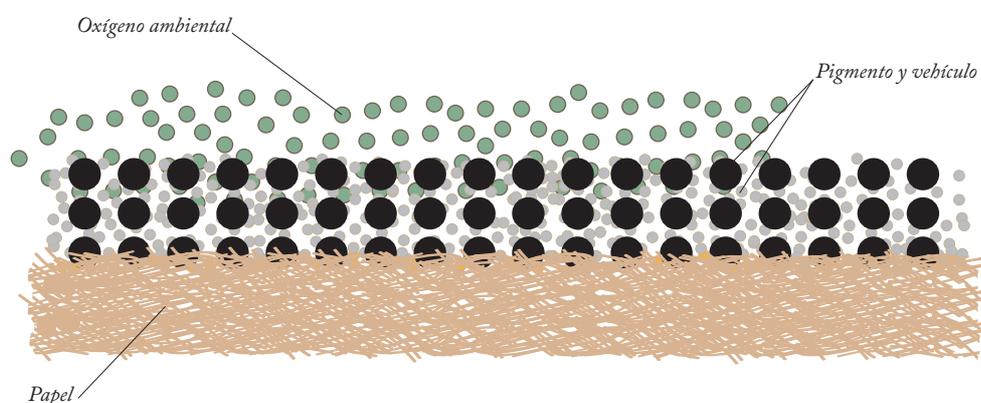


Fig. 7. 10. Esquema del secado por oxidación de la tinta

Tras la estampación la tinta se deposita sobre el papel y en la capa exterior de esta los componentes volátiles desaparecen poco a poco, mientras que en el interior del papel los componentes más fluidos penetran y a través de la hoja también se evaporan los disolventes. Esta disgregación de los disolventes de la tinta y su pérdida posterior, da pie a que los aceites se unan al papel, que contiene altos porcentajes de aire. Por otro lado también en la capa exterior interactúan con el oxígeno atmosférico. Esta alta interacción con el oxígeno ambiental, al tratarse de una capa fina de tinta, favorece la reacción de los ácidos grasos insaturados del aceite. La velocidad de este tipo de reacciones depende lógicamente del oxígeno presente en la atmósfera, del grosor de la capa de tinta, de

la composición de esta y, en definitiva, del oxígeno disponible en proporción a los ácidos insaturados del aceite. En ocasiones, como sabemos, se suelen añadir secantes y catalizadores que varían las condiciones de velocidad de la polimerización.

Cuando finalmente se satura gran cantidad de ácidos grasos, se puede considerar que la capa de tinta está seca, aunque en el fondo existan zonas aún sin cristalizar. Ya señalamos que no conviene una cristalización total ya que esto podría provocar una capa de tinta friable. El secado absoluto es solo posible en periodos larguísimos de tiempo, y ya que no es conveniente, se añaden elementos plastificantes que otorguen las cualidades necesarias de resistencia de cara a la conservación de documento impreso³⁴⁹.

Estas son las tres principales maneras en que la capa de tinta deja de tener esa consistencia fluida para pasar a ser un sólido. Son reacciones diferentes, pero en ocasiones, dependiendo de la tinta y el papel, trabajan de manera conjunta. Existen numerosos modos de secado que no se pueden englobar dentro de estas tres reacciones.

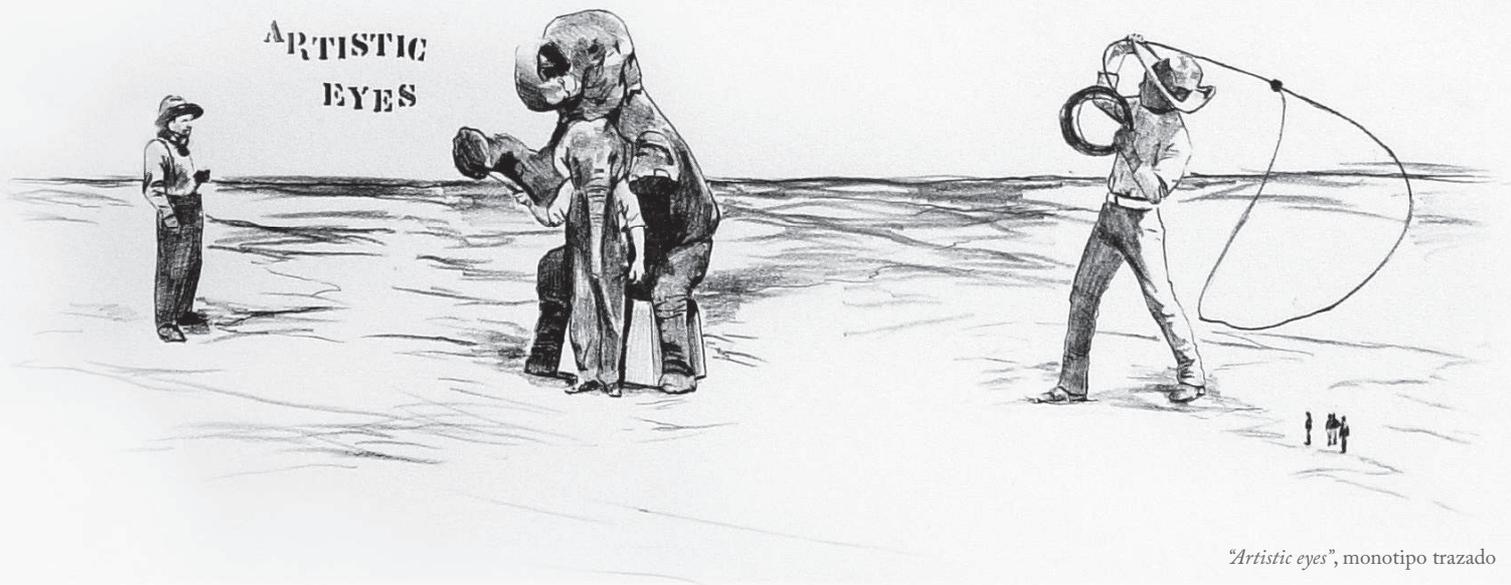
Los que nombramos ahora son curados que se efectúan por las exigencias concretas de determinados procesos industriales y de conservación de documentos. Ya que se separan del objeto de esta investigación solo las citaremos brevemente. Uno de ellos es el secado por *radiaciones infrarrojas*, en el que como podemos deducir, se aprovecha la acción calorífica de este tipo de ondas electromagnéticas para provocar la polimerización de los vehículos que han sido especialmente formulados para este fin. En el otro lado estarían las radiaciones de *ondas ultravioletas*, con formulaciones muy complejas y que se basan, como las anteriores, en el efecto catalizador de estas ondas sobre el vehículo. En este caso la energía aplicada es mucho mayor. Otro sistema menos común pero novedoso es el secado por generación de *flujo de electrones*, que aporta del mismo modo altas cantidades de energía a un vehículo especial en un ambiente carente de oxígeno. La alta energía asegura un secado rápido y absoluto, pero el coste del proceso es muy elevado.

Otros sistemas, en ocasiones complementados por la penetración, oxidación y evaporación, son aquellos en los que se aplica calor (*heat-set*), frío (*cold-set*) o bien humedad (*moisture-set*). En definitiva diferentes modos de lograr el ahorro de tinta y el secado más rápido y efectivo en relación al proceso de impresión. En ocasiones no es solo una manera de mejorar el proceso sino una necesidad imperiosa lo que obliga a aplicar determinados tipos de secado en tintas impresas en soportes especiales³⁵⁰.

³⁴⁹ MARCOS BARBADO, A. “La imagen impresa sobre pulpa de papel. Propuesta para la estampación de imágenes grabadas”, Ed. Ars Activus, Granada. 2013. p. 50 y siguientes.

³⁵⁰ IVARS LLOPIS, J. F. Op. cit. p. 49 y siguientes.

CAPÍTULO 8



"Artistic eyes", monotipo trazado

8. Propuesta metodológica para la creación de monotipos

Vamos ahora a completar todo este estudio previo con un par de propuestas concretas para crear monotipos. Trataremos de razonar, en base a los principios técnicos detallados anteriormente, un par de procedimientos para llevar a cabo las imágenes de manera que podamos optimizarlos y adaptarlos para hacerlos así más eficientes dentro de nuestras necesidades. Nunca podremos garantizar al cien por cien el éxito en la creación de monotipos, ni tan siquiera lo pretendemos, pero creemos que con algunas pautas es posible mejorar el desarrollo de esta técnica de manera notable. Y no solo eso, sino que además podemos aplicar estas cuestiones en otras muchas técnicas de impresión por ser la tecnología del monotipo común a la mayoría de ellas en muchos puntos. Tener un conocimiento profundo de la técnica como el que hemos venido desarrollando sin duda nos ayudará a visualizar el proceso en otros términos pudiendo así ser mucho más creativos a la vez que más consecuentes con cada decisión que tomemos.

Partiendo de su uso común y con la mirada puesta en nuestras aspiraciones plásticas, razonaremos cada paso y la importancia de cada material empleado para una mayor adecuación de la técnica. Cada procedimiento exige una manera diferente de trabajar y unos materiales distintos si queremos llevar al límite la técnica, por lo que se

compartimentará el estudio de esos materiales para un desarrollo más preciso y accesible. Una vez realizada esta indagación podremos apreciar las cualidades individuales de cada método y emplearlo junto a otros con total libertad si así lo deseamos.

Ciertos factores externos, como la temperatura o la humedad ambiental, podrían variar la naturaleza del papel, de la tinta o de las condiciones en que se produce su interacción. Lógicamente esto alteraría la posibilidad de examinar con rigor su comportamiento dentro de esta investigación. Por esta razón hemos de aclarar antes las condiciones generales en que las pruebas van a ser realizadas.

8. 1. Las condiciones ambientales para la aplicación de la tinta

-La temperatura

Como ya avanzamos anteriormente la temperatura es muy importante en estas pruebas, pues determina en gran medida la consistencia de la tinta al influir directamente en su viscosidad. Por cada grado que varíe la temperatura la viscosidad es distinta, aunque se necesitan una serie de grados para apreciar las diferencias o que estas influyan en la tinta de manera notable. Por todo esto se considera en esta investigación que lo más adecuado es crear un clima oportuno para los diversos ensayos. Hemos establecido una temperatura de unos 19° de mínima y 27° centígrados de máxima para todos los casos que se van a desarrollar.

Lo más habitual era que la temperatura se mantuviese en torno a los 20/25° en el taller en el que se realizaron las pruebas. Por las condiciones que allí se daban la temperatura permanecía prácticamente estable en todos los meses del año. Debido a que el trabajo se ha desarrollado en momentos más o menos diferentes climatológicamente hablando, se observó que entre los periodos más fríos y los más calurosos podía haber una oscilación de unos 7/9°. Se tomaron mediciones que determinaron que la temperatura media era de 23°, y a partir de aquí se estableció un margen de error de $\pm 4^\circ$. De esta manera pudimos corroborar en todo momento que manteníamos esta constante y que el resultado no se vería alterado por ella. Procuramos, no obstante, no tener en cuenta los resultados si en algún momento no fuese posible mantener estos márgenes, por el riesgo de comprometer el carácter de la investigación.

Si la temperatura es elevada la materia aumenta la energía y con ella la agitación y libertad de movimiento entre sus moléculas. Lo cual hará que en muchas ocasiones esta materia (si su naturaleza se lo permite) se aproxime a estados menos sólidos, menos cristalinos. Las tintas son un ejemplo perfecto de esto. Por esta razón, a la hora de prepararlas para la estampación, hay quien prefiere calentarlas ligeramente con el fin de hacerlas más fluidas. Esto permite manipularlas con mayor comodidad en la fase previa a la estampación, ya que se reduce la resistencia al movimiento propia de sus moléculas, lo que se traduce en una consistencia más líquida, menos viscosa. Aunque esa opción se puede aceptar como una posibilidad en algunos casos concretos, nosotros preferimos otros caminos para lograr este fin. Calentando la tinta modificaremos su composición porque vamos a favorecer principalmente la evaporación de sus disolventes. Esto es, en definitiva, una manera bastante agresiva de variar su reología y podría llegar a

ser la puerta de entrada de posibles alteraciones que descontrolen la evolución de la investigación.

Aclarados todos estos detalles advertimos que el único modo de facilitar su uso y ponerla a punto es aplicarle movimiento con una espátula durante un cierto periodo de tiempo. Como ya sabemos, al ser una sustancia tixotrópica, la fricción que se produce entre las partículas que la componen debilita su estructura y facilita poco a poco su manipulación, logrando resultados semejantes al calentamiento directo pero de manera natural y progresiva. Al no ser una operación tan agresiva aumentamos su fluidez sin variar su naturaleza, ya que tras un reposo volverá al estado anterior.

-La humedad

De igual manera es importante la humedad ambiental ya que también puede tener gran influencia en el comportamiento y la interacción de la tinta y el papel. La humedad es la cantidad de agua que contiene el aire y se relaciona directamente con la temperatura: siempre a mayor temperatura el aire será capaz de soportar más cantidad de agua hasta que se sature. Cuando hablamos de humedad en el ambiente normalmente nos referimos a la humedad relativa, que es la cantidad de vapor de agua que existe en la atmósfera en relación a la máxima cantidad de vapor que podría contener a esa temperatura. La humedad máxima posible es del 100%, que sería el ambiente en el que no cabe más humedad y se produciría la condensación del agua. Lógicamente a esta situación se puede llegar con mayor facilidad disminuyendo la temperatura.

La humedad también va a influir en el secado de la tinta, y de manera indirecta en su manejo de cara a la impresión, sin olvidar que el papel mojado o el proceso con pulpa que desarrollaremos más adelante, se verán notablemente afectados por esta circunstancia. En un ambiente seco el aire será más propenso a relacionarse molecularmente con el agua del papel o con los disolventes y los aceites secantes de la tinta. El agua, por afinidad molecular, donde quiera que exista (ya sea en un papel o en un lago) se asocia con el aire hasta que este llega a un equilibrio con ella. Esto explica de manera sencilla, por ejemplo, cómo se produce el secado del papel o la evaporación del agua de un cubo. Si la humedad ambiental es elevada el aire está saturado de agua, lo que determina que no pueda absorber más (en este caso será el papel el que tome el agua del ambiente). Es muy sencillo imaginar cómo va a influir todo esto en el secado de los papeles después de la estampación. Pero la humedad del papel en relación al ambiente no debe verse solo como un factor determinante en este sentido, sino que debemos saber que en papeles húmedos o mojados la tinta penetra a una velocidad más lenta que en aquellos papeles con menos nivel de agua. Esto se explica por la relación de polaridades y lo que sucede es que si el agua no es excesiva la transferencia solo se reduce, nunca se imposibilita³⁵¹. La ventaja que ofrece en el papel la humedad bien entendida, es la plasticidad de las fibras y con ella una mejor transferencia por la mayor adaptación de su superficie a la matriz.

³⁵¹ Salvo en aquellos casos en los que el agua forma charcos en la superficie del papel y la transferencia lógicamente no se da.

Por otra parte, aún cuando las tintas no contienen agua, la sequedad ambiental promueve su secado. La asociación del aire con los disolventes favorece la unión íntima de las moléculas polimerizables de la tinta. La libertad del oxígeno contenido en el ambiente también promueve su asociación con los aceites insaturados y los secantes contenidos en las tintas de forma más notable que en entornos húmedos. Si el ambiente se satura a base de asociarse con el agua, sus moléculas no estarán disponibles en la misma medida para asociarse con los aceites insaturados y los secantes de la tinta. Se entenderá que todas estas circunstancias promuevan la solidificación de la capa de tinta.

En definitiva la humedad del ambiente facilita o dificulta la capacidad del oxígeno para asociarse con la tinta. De esta manera influye en el secado y por supuesto en el comportamiento de la película de tinta. Se entiende que a partir del 43% de humedad relativa es más difícil que se seque la tinta, por lo que a partir del 50% se suelen añadir secantes en determinadas condiciones de impresión³⁵². En nuestro uso artístico, sin exceder con holgura el 60% de humedad no será necesario emplear secantes adicionales ya que esto también podría comprometer las cualidades de la tinta dando películas más frágiles. Por esta razón hemos establecido que en las pruebas que a continuación se van a desarrollar la humedad debe permanecer entre el 40% y el 65% para que el estudio de los materiales y su interacción pueda ser examinado con rigor. Si estas condiciones no se dan, no se aceptará como por válida ninguna prueba realizada.

³⁵² F. REED, R. Op. cit. p. 94.



"Artistas leves", monotipo trazado

8. 2. Propuesta para la creación de imágenes (I): Método trazado

8. 2. 1. Introducción

Muchos artistas han empleado este método para realizar sus monotipos de un modo más o menos interesante poniendo de relieve su cercanía con el dibujo desde la perspectiva de las artes impresas (Paul Gauguin, Tracy Emin o Paul Klee). Pese a esto, ninguno de ellos se puede decir que, mediante el desarrollo de una metodología precisa, haya aclarado su uso en lo que se refiere a cuestiones técnicas. Sería interesante fijar algunos de los principales factores a tener en cuenta en su práctica más allá de usarlo ocasionalmente para un fin concreto. Históricamente cada actuación en este medio ha venido determinada por las intuiciones y búsquedas específicas de cada cual. También es cierto que ninguno de ellos ha elevado el procedimiento a la categoría de medio artístico plenamente válido, a la altura de otras disciplinas de mayor reconocimiento, salvo contadas excepciones y en un marco muy concreto de su obra.

Por todo ello lo que se pretende en este apartado es hacer una serie aportaciones técnicas al monotipo trazado, desde la óptica de su tecnología, que podrían facilitar el posterior uso de cualquiera que así lo desee. Todas estas aportaciones se materializarán en una propuesta plástica determinada por nuestros intereses particulares. Se entiende que tanto las aportaciones como nuestros intereses plásticos no son únicos ni excluyentes,

por lo que solo pretenden sumar y fijar pautas en el comportamiento de los materiales de cara a la práctica del monotipo. Lo primero que haremos será estudiar los materiales por separado para poder valorar mejor cómo va a ser su interacción de cara a la impresión y conformación de las obras que aquí se proponen. Una vez estudiados los materiales procederemos a desarrollar una metodología con la que obtener las imágenes bajo la perspectiva de nuestros intereses plásticos. Es importante aclarar que lo aquí descrito es una propuesta personal que no pretende erigirse como única ni excluyente, es solo nuestra interpretación de la técnica en base a nuestros intereses.

8. 2. 2. Los materiales para la creación de imágenes

8. 2. 2. 1. El tipo de tinta

La primera cuestión es EL TIPO DE TINTA empleada, de la que como veremos se derivan diferentes aspectos que debemos controlar también. Dentro de este apartado se estudiarán sus posibilidades, para lo que consideramos conveniente formular una serie de pruebas manteniendo el resto de elementos que intervienen en la imagen, así valoraremos mejor la influencia de la tinta. Esta manera de proceder se empleará para el resto de factores que se considera oportuno estudiar y que conforman globalmente la obra final, todo ello con el fin de ampliar nuestro conocimiento sobre la influencia de cada uno de estos elementos y su comportamiento individual en el proceso de creación.

Como podemos deducir la elección de una buena tinta es el principal mecanismo que nos va a permitir obtener imágenes, ya que es ella la que cumple la verdadera función creativa en la técnica. Por estas razones es importante tener en cuenta los principales factores que van a influir en la perfecta adaptación de la tinta a este proceso concreto y que son fundamentalmente dos: LA VISCOSIDAD y EL GRADO DE ADHERENCIA. Más adelante iremos valorando otras cualidades que serán importantes también.

En la medida en que las tintas se empleen para una u otra técnica sus componentes varían con la finalidad de adaptarse a las necesidades de proceso, y como sabemos esto depende de su composición.

En primer lugar necesitamos tintas de calidad, por lo que nos decantamos por emplear las que el mercado nos ofrece ya que han sufrido controles de calidad que garantizan este hecho. Las tintas fabricadas industrialmente tienen una demostrada durabilidad y están en consonancia con los ácidos de los papeles, sus cargas, etc. por lo que al ser algo tan delicado preferimos aprovechar las múltiples ventajas que su uso ofrece³⁵³.

Las más comunes son aquellas del grabado en talla, aunque también están las de litografía (entre las que distinguimos tintas de estampación y tintas de roll-up), las de serigrafía y las de impresión offset. Todas ellas son más o menos fáciles de

³⁵³ Se podría hacer una tinta específica para esta técnica, sería un reto interesante, pero no está dentro de nuestros intereses y preferimos centrarnos en otras cuestiones más importantes para nuestra investigación. Aseguraremos así los resultados a la vez que nos olvidamos de futuros inconvenientes.

encontrar, y todas permiten unas calidades bastante adecuadas debido a los pigmentos que contienen, así como a sus aditivos específicos. Por esta razón nos basaremos en cuestiones puramente cualitativas en relación al proceso que tratamos de llevar a cabo.

Los óleos, que normalmente se han empleado como la tinta al uso para la creación de monotipos, aquí se descartan por una cuestión práctica. Las imágenes que tratamos de hacer se basan más en la línea que en la mancha, por lo que aquí surge la primera diferencia respecto al uso tradicional. Además, si tenemos que llevar el óleo al límite que nos exigirá la técnica hemos de variar demasiado su consistencia y viscosidad para que resulte más adecuado y se adapte mejor al proceso, lo cual –entre otras cosas– podría comprometer la conservación del impreso. No necesitamos una tinta tan luminosa, al menos en este primer momento, pero si se determina que en sucesivas pruebas esto puede ser interesante, se procederá a analizar sus posibilidades. Desecharemos también el uso de la tinta de serigrafía, ya que aunque posee una opacidad muy notable, su consistencia y viscosidad no se adapta tampoco a nuestras necesidades.

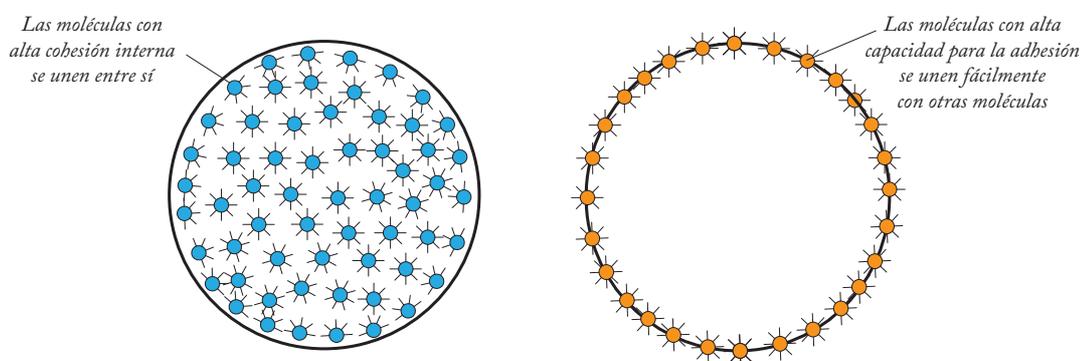


Fig. 8. 1. Las tintas deben tener un equilibrio entre su cohesión interna (izqda.) y su capacidad para adherirse a otras sustancias como el papel (dcha.)

Todas las tintas que hemos preseleccionado tienen vehículos con una reología muy apropiada, lo cual confiere a sus componentes la movilidad adecuada para el uso que queremos. Si esa movilidad fuera excesiva, la tinta sería más fluida y por lo tanto menos adecuada. Su adherencia es, en principio, igualmente oportuna, lo que va a permitir que se transfiera del soporte al papel en condiciones óptimas. Por sus cualidades todas estas tintas son adecuadas debido a su *poder cubriente*, su capacidad para *estirarse en capas muy finas* así como ofrecer garantías en la *oxidación* y *secado* de su superficie y en la *interacción con el papel*, que son las principales cuestiones a tener en cuenta a la hora de valorar la calidad de las tintas empleadas para nuestro proceso.

Usaremos tinta negra en todos estos primeros casos ya que esto facilitará la comprobación de los registros de huella sin la interacción del color, tratando de buscar una intensidad de tono lo más coherente con el resultado plástico perseguido. Desde un punto de vista práctico en esta investigación nos interesa el blanco y negro como marco de creación de las imágenes, ya que es un punto de partida interesante sobre el que ya habrá tiempo de aplicar diversidad tonal a través del color si los resultados técnicos son los adecuados. Consideramos necesario reducir el lenguaje plástico en

los elementos que componen la imagen para poder valorar más adecuadamente los resultados técnicos alcanzados. Las tintas elegidas para nuestras pruebas son:

-Tinta para el grabado en talla Charbonnel Negro de carbón RSR (PBk 7- PBk6).

Es una de las tintas más comunes en grabado. Su consistencia ha de permitir que el grabador la introduzca en las tallas de la matriz con cierta facilidad para luego limpiarla cómodamente. Su grado de adherencia y su dureza son menores que en las tintas para impresión planográfica.

-Tinta calcográfica charbonnel aqua wash tinta negro RSR serie 1.

Es una tinta muy similar a la anterior ya que está hecha con los mismos componentes y para el mismo tipo de grabado en talla. La diferencia radica en que el tratamiento sufrido por sus componentes durante el procesado del barniz permite diluirla con agua, lo cual facilita enormemente su limpieza. Su adherencia es prácticamente igual pero esta tinta exige para su uso un papel con menos humedad que en la estampación habitual por ser soluble en agua, lo que puede hacer que la imagen pierda definición o traspase al dorso del papel si este está demasiado húmedo.

-Tinta calcográfica ecológica Caligo Negro de carbón (BKCJ 1943).

Es una tinta “ecológica” como la anterior, en el sentido de que, como no necesitan más disolvente que el agua, son algo *menos* tóxicas. Debido a que este tipo de tintas son nuevas en el mercado consideramos interesante probarlas ya que forman parte de la familia de productos menos tóxicos que están llamados a ser el futuro del grabado.

-Tinta de impresión litográfica Negro Terciopelo de Charbonnel.

Es una tinta algo más dura que las anteriores ya que el sistema planográfico así lo exige. Tiene una alta adherencia y gran poder de tinción.

-Tinta litográfica de reporte Graphic Chemical & Ink Co. Negro terciopelo.

Es parecida en consistencia a la anterior ya que se emplea en la litografía para dejar encapsulada la imagen en la plancha cuando esta no va a ser usada. Se diferencia de la tinta de estampación en que la composición de su barniz le permite ser usada tras largos periodos de tiempo sin que seque. De igual modo que las anteriores tiene una elevada dureza y adherencia.

-Tinta de impresión offset Lorilleux WS- 46.

Es una tinta más moderna ya que sus componentes se han adaptado a los sistemas de impresión industrial mediante la adicción de resinas específicas. Tiene una consistencia similar a la de las dos anteriores, pero con mayor adherencia y capacidad para soportar la velocidad de impresión y las condiciones de calor y movimiento de la maquinaria offset, así como sus exigencias de secado.

Como vemos todas ellas son tintas de gran calidad y con usos parecidos. En primer lugar todas son válidas para la estampación, pero algunas son más adecuadas que otras para trabajar en unas condiciones determinadas. Destacamos las tres últimas por ser todas ellas tintas para impresión planográfica, lo cual nos va a ayudar debido a que aprovecharemos mejor sus cualidades específicas al ser nuestra impresión también planográfica. Este es el punto de partida respecto a las tintas, iremos viendo a medida que se desarrollen las pruebas hasta qué punto se adecúan a nuestras exigencias.

-La aplicación de la capa de tinta

Antes de poder usar la tinta de cara a la estampación y con la finalidad de mejorar sus cualidades tixotrópicas procederemos a batirla durante un tiempo hasta que advertimos que su consistencia es algo más fluida y su uso se vuelve más cómodo y natural. Una vez que está preparada para la estampación se procede a extenderla en una superficie plana de mármol o cristal con una espátula y en una banda uniforme con una superficie igual a la longitud del rodillo para que sea más sencillo extenderla posteriormente, lo cual se hace con el ánimo de que las capas de tinta se vayan superponiendo sin cambios bruscos de tono desde el primer momento. Para observar esto con mayor detalle se aconseja utilizar una superficie que contraste con el tono que hayamos elegido para la tinta. Esto es importante porque de esta superficie procederemos a recoger la tinta, de manera que si esta se deposita uniformemente obtendremos resultados mucho más satisfactorios.

Para hacerlo de la manera más correcta emplearemos un *rodillo de caucho*³⁵⁴ de 250 mm de longitud y un diámetro de 60 mm. Con estas medidas es suficiente para controlar de manera oportuna el depósito de la tinta teniendo en cuenta los tamaños

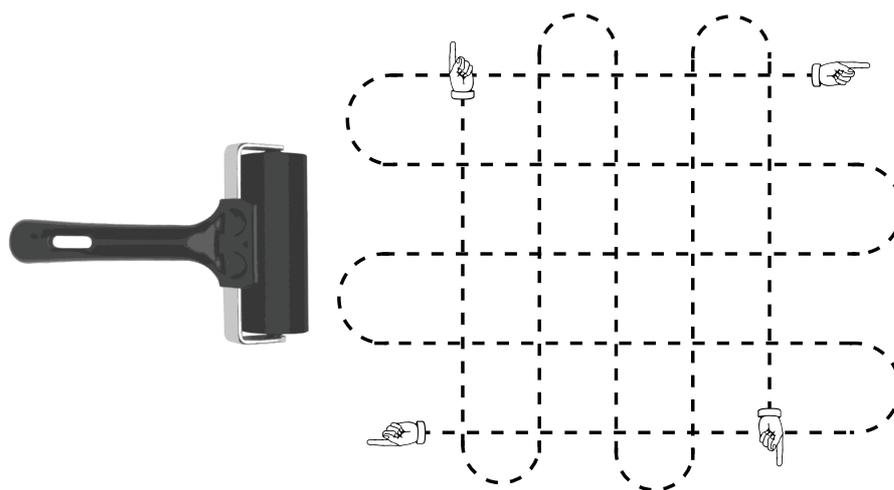


Fig. 8. 2. Esquema para el entintado de la matriz con rodillo

que usamos en estas imágenes, pero se puede emplear uno incluso mayor con el fin de que la superficie que abarque se incremente y con menor esfuerzo logremos los mismos resultados. Lo adecuado como decimos es que el tamaño del rodillo sea algo superior al de la imagen, pero si esto no es así podemos extender la tinta cruzando las pasadas

³⁵⁴ Los rodillos están compuestos de un eje central de acero o aluminio que se recubre con un relleno rodeado de piel, gelatina, caucho, etc. El relleno debe ser absolutamente uniforme, resistente a ciertas temperaturas y a los agentes químicos empleados en la composición de las tintas y los disolventes. El rodillo debe recuperar su forma después de soportar la presión a la que se le somete durante su uso. BERNAL, M^a. M., "Técnicasdegrabado.es [Difusión virtual de la gráfica impresa]". [Recurso electrónico]. Ed. Sociedad Latina de Comunicación Social. [Consulta abril 2013]. Cuadernos de Bellas Artes, 14. 2013. p. 174 y siguientes.

del rodillo hasta alcanzar la extensión de mancha deseada. No es para nada conveniente emplear un rodillo de pequeñas dimensiones para cubrir un tamaño de mancha muy superior a él, ya que esto facilita la irregularidad en la aplicación de la tinta.

Por supuesto hemos de tener presente la dureza del rodillo que es, junto al tamaño, su cualidad más importante. Al tratarse de manchas con tintas de cierta dureza y al tener que aplicar capas finas y uniformes debemos emplear preferentemente un rodillo duro. En este caso hemos seleccionado uno de *60° shore* de dureza³⁵⁵, que nos va a permitir el uso oportuno de la tinta en la superficie en la que hemos de depositarla, así como estirla de manera adecuada.

Para estirar la tinta por medio del rodillo ejercemos una cierta presión y pasamos el rodillo en todas las direcciones, horizontal y vertical y de adelante atrás y viceversa. Trabajamos bien este punto, sin prisa y procurando controlar en todo momento que la tinta no tenga impurezas, manchas o brillos, para lo cual es interesante mantener cierta cadencia y regularidad en los movimientos. Si la capa de tinta es excesiva lo sabremos porque produce un chasquido al pasar el rodillo o este deja unos hilitos. En caso de que suceda esto la adelgazaremos estirándola, para lo que aumentaremos la superficie que ocupa sobre el cristal o descargamos el rodillo contra un papel. El recorrido del rodillo debe variar, por lo que lo giraremos cada vez que lo traigamos de vuelta hacia nosotros, de este modo varía la superficie generatriz del movimiento que está en contacto con el cristal en cada pasada, lo que hace que la capa de tinta sea más regular.

Una vez bien estirada la tinta pasamos a trasladarla al soporte de impresión. Cuando tengamos una capa que comienza a brillar, pero no en exceso, y no deja ver el tono de fondo del soporte, tendremos la carga necesaria de tinta. El correcto manejo de la tinta se logra con la experiencia y depende de cada imagen concreta aunque este tipo de indicaciones pueden ayudar bastante. Con todas estas aclaraciones el paso de la aplicación de la tinta está perfectamente cubierto y garantizaremos una capa en perfectas condiciones para la impresión.

8.2.2.2. El soporte temporal

El segundo aspecto que trataremos en este desarrollo técnico es EL SOPORTE O MATRIZ en el que la tinta se deposita, ya que esto puede determinar importantes variaciones en los resultados obtenidos y en los procedimientos empleados debido a su naturaleza física. Ya sabemos que la imagen que deseamos trabajar no va a necesitar ser reproducida, por lo que la libertad de elección del soporte es mucho mayor.

Por otra parte, también es cierto que en la línea de la investigación se desestimarán desde el inicio otros soportes demostradamente no válidos para los resultados perseguidos en el proceso. Con el fin de agilizar las investigaciones aquellos demasiado texturados, difíciles de trabajar o en definitiva con cualidades especiales que compliquen el proceso no serán empleados. Aquí dejamos abierta una puerta para la

³⁵⁵ Los rodillos duros permiten obtener imágenes precisas y detalladas, mientras que los más blandos se adaptan a la superficie logrando entintar de manera más adecuada las texturas o diferentes niveles de una matriz. Los blandos tienen un grado de dureza en la escala shore A de 35°, mientras que los medios tienen 45° y los más duros 60° ó 70°. *Ibíd.*

incorporación de otro tipo de materiales en el futuro, siempre con el ánimo de ampliar las capacidades y posibilidades de la investigación. Tendremos esto presente para reencauzar el trabajo si no vemos recompensados los primeros intentos. Hay que tener en cuenta que todas estas variables han sido seleccionadas para nuestro fin concreto, por lo que corresponderá a cada cual aumentar este elenco tanto como se considere en la búsqueda de nuevas metas más allá de esta tesis.

Por los planteamientos aquí descritos pretendemos un dibujo en cuyo trazo de línea podamos, en la medida de lo posible, recoger a la vez la huella gráfica del lápiz o de cualquier elemento que cree líneas texturales, así como aquellas líneas planas, ya sean gruesas o muy perfiladas, bien definidas. Para ello se ha considerado que habría que tener en cuenta el factor DEPÓSITO Y TRANSFERENCIA DE TINTA y el modo DE APLICACIÓN DE LA PRESIÓN a la hora de decantarnos por uno u otro soporte. Estos factores influirán, desde un punto de vista práctico, en la búsqueda del soporte más adecuado. Por esta razón emplearemos los que permitían un AGARRE OPORTUNO y DELICADO de la tinta en su superficie, de manera que esta se pudiera depositar de modo uniforme y en capas finas.

Una vez logrado esto, el soporte debe consentir que la tinta se traslade al papel, por incidencia de la presión ejercida en su dorso, por lo que estas son las principales circunstancias a tener en cuenta si se quieren obtener buenos resultados en la elección del soporte. Se puede apreciar que el papel elegido para sustentar la imagen final (papel de estampación) será también decisivo en este apartado como luego razonaremos.

Es importante por último el manejo de todos estos soportes de modo que no resulte complicada su portabilidad y puedan ser fácilmente empleados con la presión manual. Por todo ello consideramos importante el factor MANEJABILIDAD, aunque

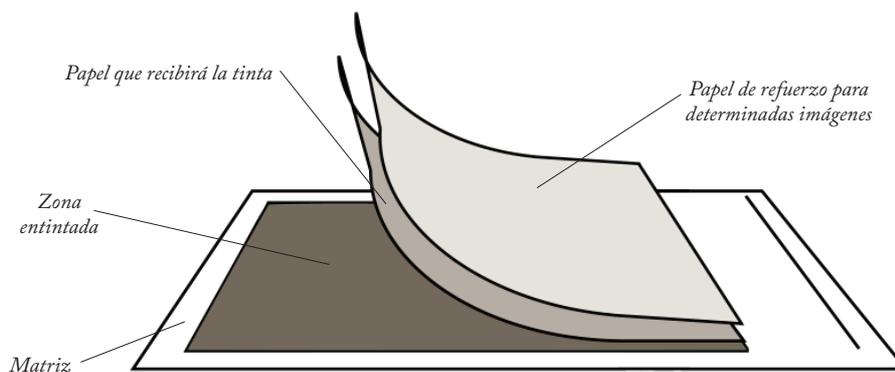


Fig. 8. 3. *Sobre la matriz entintada se coloca el papel sobre el que dibujaremos y el que recibirá la tinta, que pueden ser el mismo o no*

es el más prescindible de los tres aspectos aquí puntualizados ya que en primer lugar atenderemos al acabado de las imágenes. Los soportes rígidos son los más usados en la estampación común, lo oportuno de su uso está claramente demostrado, pero si fundamentalmente han de ser lisos, o con poca textura, permitir el agarre de tinta, su transferencia y aplicación, podemos valorar que la rigidez es una cualidad prescindible.

Partiendo de los materiales más habituales iremos introduciendo algunos que en principio no tengan porqué garantizar resultados óptimos, de este modo lo que haremos es expandir el campo de acción de nuestra búsqueda. Emplear soportes de naturaleza diversa permitirá trabajar también de manera distinta, puede que esto nos lleve a descubrir aspectos interesantes o puede que no vaya a ningún lugar. Lo que es seguro es que de este modo se abre también en este punto una cuestión sobre la que profundizar al plantear el uso del soporte como algo dinámico y con posibilidades de innovación en el tratamiento de la imagen. Podremos ejercer la presión de manera diferente, adaptarlo al papel de impresión en otras condiciones, etc. en definitiva experimentar sin límites pensando en nuestras metas.

Los soportes de los que partiremos son:

-El cristal. Es un material interesante por su dureza y lisura superficial, lo que nos puede ofrecer imágenes con un contorno de línea preciso y definido. Su transparencia es interesante de cara a valorar la cantidad de tinta necesaria durante el entintado de su superficie. En la estampación mecánica podría no soportar la presión y colapsar pero en este caso no contamos con ese inconveniente.

-El metacrilato. Bastante parecido al anterior por sus cualidades de lisura y transparencia pero con la ventaja de soportar también la presión mecánica, ya que es un tipo de plástico bastante duro y resistente. En caso de emplear el residuo de tinta para estamparlo con el tórculo esta dureza podría ser una ventaja respecto al cristal.

-El cobre. Es un material habitual en la impresión en relieve y en hueco, de gran dureza y lisura superficial. En este caso es opaco a diferencia de los dos casos anteriores.

-El acetato transparente de 7 mm. Es un plástico bastante parecido al metacrilato pero algo más delgado, ligero y de menor dureza. Puede ser por ello algo más manejable y ofrece también una transparencia adecuada. Será interesante valorar las cualidades de su superficie respecto al metacrilato en su relación con la tinta.

-El papel torreón de 50 g para dibujo. Es un material blando, absorbente a diferencia de los anteriores y tiene una “transparencia” intermedia. Como cualidades destacadas ofrece una gran manejabilidad y una superficie más adaptable.

Todos estos soportes son bastante accesibles y presentan un abanico de posibilidades interesantes desde el punto de vista de la naturaleza de sus superficies. En primer lugar nos encontramos con los soportes rígidos, que son los tres primeros y que por sus cualidades son bastante cercanas en cuanto a la receptividad de la tinta y en general demostradamente apropiados. La única diferencia viene dada por su transparencia u opacidad, que puede ayudarnos en determinados aspectos del proceso. En segundo lugar tenemos los que tienen una consistencia más blanda, los dos últimos. Esto se ha tenido en cuenta ya que podría ayudar en la manejabilidad a la hora de entintar o de trabajar en su superficie. Uno de ellos, el acetato, es también transparente, por lo que esta característica, unida a su flexibilidad, puede ser interesante como antes señalábamos. El papel torreón plantea una diferencia fundamental en su superficie al absorber algo de tinta, el resto son básicamente inertes en relación a la tinta.

Como en los anteriores casos veremos hasta qué punto es interesante cada uno de los soportes empleados y en qué medida pueden variar el resultado final. En base a ello actuaremos modificando o investigando sobre las diferentes pruebas.

8. 2. 2. 3. El papel como soporte final, el papel de estampación

Con todos los pasos que hasta ahora hemos dado en la preparación de la tinta y el soporte es imprescindible elegir un papel en el que estampar las imágenes que favorezca también los resultados que buscamos. Al jugar con la línea perfilada, más o menos fina, el papel en principio no debía tener una excesiva rugosidad, ya que este tipo de superficies podrían interferir negativamente en la definición de la imagen resultante. La fina y delicada capa de tinta que compondrá la imagen va a necesitar el menor número de distracciones posibles en la superficie donde se deposite para así potenciar sus cualidades.

El papel de impresión es fundamental ya que va a absorber la tinta que de manera temporal se fija en la matriz. El mejor papel para la impresión ha de tener unas características determinadas por cada técnica de impresión concreta. Los factores más importantes aquí son principalmente físicos: LA LISURA DE SU SUPERFICIE, SU GRAMAJE y LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE LA TINTA. Estas características determinarán en gran medida que todos los pasos que hasta ahora habíamos dado se reflejen en la imagen potenciando el resultado. Tampoco hay que olvidar otros aspectos que influyen notablemente en la apariencia final del impreso pero desde un punto de vista principalmente estético más que técnico como son el tono, la luminosidad, el brillo, la opacidad, etc. Las demás características exigibles a un papel (la resistencia al arrancado, la uniformidad de entintado, la porosidad adecuada, la acidez, etc.) están perfectamente cubiertas por aquellos que se comercializan hoy en día.

También hemos de tener en cuenta LA HUMEDAD del papel, ya que esto puede variar la calidad de la impresión en algunos casos. Como sabemos, en determinadas técnicas se suele humedecer el papel a fin de que las fibras que lo componen se hagan más flexibles y se adapten a la matriz. En la impresión planográfica las fibras no necesitan penetrar en el hueco, aunque cuando el papel tiene una ligera humedad sus fibras recogen mejor la tinta del soporte porque se adaptan mejor a él. Si por el contrario cuando ejercemos la presión en el dorso del papel este sufre en exceso por el útil que empleemos será conveniente que estampemos en seco, ya que sus fibras se podrían ver muy afectadas e incluso llegar a romperse. En principio trataremos de no humedecerlo para poder ejercer la presión con útiles duros y finos sin dañarlo, todo esto con el fin de valorar en primer lugar la transferencia de tinta por efecto de la presión. Más adelante tendremos ocasión de probar con papeles húmedos si el proceso así lo requiere o se pudiera ver mejorado por esta cuestión.

Vamos ahora a seleccionar los papeles más adecuados entre los que el mercado nos ofrece. Tras las primeras pruebas podremos apreciar mejor la calidad de los mismos con el fin de establecer una lógica en la elección del mejor papel en relación a nuestro método. Por lo tanto todo este apartado va a girar en torno a las capacidades de IMPRIMIBILIDAD del papel.

Recordamos de nuevo que cada cual podrá optar por variar las reglas aquí propuestas para conseguir un determinado resultado o para investigar en otras posibles soluciones a través del monotipo trazado. Quizá este apartado es el que más posibilidades admite sin incidir demasiado en los resultados finales ya que es fácil emplear diferentes papeles sin necesidad de cambiar demasiados aspectos técnicos en las imágenes respetando los principios de nuestra investigación. Dada la amplia gama de papeles que se ofertan en el mercado actual, muchos de ellos tienen características parecidas, pero ligeramente diferentes, en las que podremos representar de manera exitosa nuestras creaciones dependiendo de usos concretos y sin variar mucho este método. Por otro lado, si añadimos papeles texturados o con superficies rugosas alteraremos el resultado plástico de la línea de manera sencilla en un amplio repertorio de posibilidades.

Así pues las principales cualidades que en principio ha de tener el papel deben ser tenidas en cuenta al mismo nivel que los componentes de la tinta o la superficie de los diferentes soportes. Su CAPACIDAD DE ABSORCIÓN hacia la tinta es la manera en que va a recibir la carga de tinta y a facilitar su depósito entre sus fibras. En ella van a influir los encolados, el tamaño de las fibras, la disposición de estas, las cargas, la tensión interfacial, etc. así como la acción de los componentes de la tinta en la superficie del papel.

Hemos seleccionado una serie de ejemplos variados para ver cuáles son los más adecuados:

-Papel de dibujo Guarro Geler mate de 190 g blanco. Es un papel bastante liso que tiene buenas características para la impresión planográfica. Sus fibras tienen una capacidad de absorción suficiente y al no tener un gramaje muy elevado permitirá gran definición en los grafismos.

-Papel de dibujo Academia de Fabriano de 120 g blanco. La capacidad de absorción se verá ligeramente aumentada respecto al anterior por su macroporosidad, más indicada para impresiones manuales. Tiene un gramaje algo menor que permite un dibujo preciso así como menos lisura superficial, pero creemos que esto no va a influir en la apariencia final de la imagen.

-Papel de acuarela Canson Montval de 185 g blanco. Es más propio de las técnicas al agua y tiene una ligera rugosidad así como una buena absorción, por lo que para las necesidades que tenemos puede ser adecuado.

-Papel de estampación Guarro Super Alfa de 250 g crema. Su excelente calidad le sitúa como uno de los papeles más comunes en los talleres de estampación ya sea en hueco, relieve o en plano. Tiene buena capacidad de absorción y cierta rugosidad superficial que esperamos no sea excesiva.

-Papel de impresión Offset 90 g blanco. Es un papel muy fino y con una lisura de impresión muy adecuada. Igualmente es un papel muy delgado y se adapta perfectamente al registro de huella durante la creación de la imagen. Tiene buena absorción pero el inconveniente de que el exceso de tinta puede afectarle mucho debido a su relativa microporosidad.

Creemos que con esta variedad de papeles tenemos más o menos cubierto un amplio abanico de opciones como punto de partida del proceso. Una vez que se vayan viendo los diferentes comportamientos del material se podrá establecer una selección o revisión algo más específica en base a nuestras necesidades. En los dos primeros casos tenemos papeles de dibujo que por las características de la técnica podrían ser interesantes, además, su comercialización permite el uso de diferentes tamaños. También es así en el papel de acuarela Canson, con características muy interesantes, y sin duda un poco más preparado para soportar la carga de tinta que los anteriores. El papel Super Alfa es idóneo para la estampación por su calidad y variedad de registros. Por último el papel de offset puede ser muy interesante ya que este tipo de impresiones son en sí de la misma naturaleza que la que nos disponemos a investigar.

8. 2. 2. 4. Los útiles para la obtención de imágenes

El siguiente paso será determinar LOS ÚTILES DE DIBUJO, para lo cual tendremos muy presentes cuáles son nuestros deseos desde un punto de vista estético. Los útiles de dibujo van a influir en el resultado específico de la mancha final más que en factores procedimentales. Sobre ellos recae la apariencia formal de las líneas en la imagen obtenida, ya que aunque todos los factores anteriormente descritos son importantes en última instancia la imagen la traza el elemento con el que dibujemos, pues la presión la ejercemos con la mano y se va transmitir al papel a través de ellos.

Hemos de valorar principalmente su DUREZA y la SUPERFICIE que entre en contacto con el papel, es decir, el grosor y la forma que tengan. Por supuesto todo esto estará supeditado a la FUERZA que en el recorrido del trazo ejercemos con ellos (esto se desarrollará en el siguiente apartado dedicado a la presión). Teniendo en cuenta estos factores lograremos tener un mayor dominio de la imagen así como de los elementos que la compondrán. Pese a que los útiles se verán presionados en todo momento con una fuerza semejante, su forma y su resistencia a la presión van a determinar cómo definitivamente esa fuerza se transmite. Si ofrece mucha resistencia y su dureza es alta, el trazo será mucho más potente. Si por el contrario ejercemos sobre él gran presión pero su consistencia no es muy dura (por ejemplo una barra de pastel) la fuerza transmitida al dorso del papel se verá menguada y con ello la intensidad del registro.

Ahora bien, en esta relación entra otro factor en juego, ya que hemos de tener en cuenta que la presión que se ejerce con el útil de dibujo pone en contacto la superficie del papel y la del soporte entintado. Cuando la dureza es alta, el papel sufre una compresión en sus fibras, lo que le hace perder porosidad, y disminuye la capacidad de crear efectos gráficos texturados. Al ejercer una fuerte presión en su superficie, el papel se vuelve compacto y entra de manera uniforme en contacto con la tinta, lo que provoca una mancha más plana y recortada. Cuando esta dureza no se hace tan evidente las texturas del papel y del elemento para dibujar se revelan en la imagen de manera más notable.

Como queremos trabajar con líneas emplearemos materiales más o menos duros y finos. Dentro de estas premisas podemos probar toda una serie de herramientas enorme, pero hemos hecho una selección de materiales comunes en el ámbito del dibujo con el fin de mantener una variedad de durezas y posibilidades que ensanche la

investigación sin olvidarnos de la familiarización con los materiales por parte de quien quisiera experimentar la técnica.

Los útiles de dibujo seleccionados son:

- El Pilot Hi-Tecpoint V5 Extra Fine.
- Los lápices de Grafito de varias durezas comercializados por la casa Faber-Castell.
- Difumino de varios grosores.

Con esta gama podemos partir de un punto interesante que, como en los demás casos, iremos aumentando en la medida en que las necesidades técnicas nos lo exijan y permitan. Los lápices pueden ser muy interesantes en el planteamiento que nos hemos hecho, ya que permitirán trazar líneas delgadas con una gran escala de durezas que van del 9H al 9B. El Pilot tiene en principio unas condiciones muy adecuadas también por ser fino, muy duro y redondo, lo que va a permitir que el papel no se dañe. Por último los difuminos ofrecen una superficie de contacto que puede ser muy interesante por el aporte textural que nos brindarán. Quizá este sea, como decíamos, uno de los apartados que más fácilmente se puede variar dependiendo de la imagen que queramos crear.

8. 2. 3. Creación de imágenes y análisis de los resultados

El objetivo de este apartado es la realización de diferentes pruebas para la obtención de imágenes mediante el monotipo trazado. También se pretende hacer una reflexión sobre las imágenes obtenidas exponiendo los argumentos que en cada caso han llevado a la elección de un material u otro. La reglamentación aquí especificada y pormenorizada se verá así evaluada en su justa medida por cada persona o artista que lo desee. Del mismo modo, quedan abiertas las puertas para quien quiera profundizar en los aspectos aquí apuntados, aportando nuevas posibilidades en busca del enriquecimiento de la técnica del monotipo trazado.

-Proceso de creación de imágenes

Debido a que hemos de comprobar en primer lugar la consistencia de la tinta en cada soporte así como su transferencia a cada papel de impresión, hemos decidido probar conjuntamente todos los soportes temporales con el mismo papel de impresión y la misma tinta.

Rápidamente vemos que los soportes duros (cristal, metacrilato, cobre) son menos adecuados debido a que la tinta se abre en un pequeño surco por la presión con que es aplastada hacia su superficie rígida, en todos ellos los resultados son bastante parecidos. La tinta se adhiere bien al papel, pero es recibida también a los lados de la superficie dónde se ejerce la presión, la línea es demasiado gruesa y su tono poco uniforme. Pese a que la cantidad de tinta es adecuada, el registro de lo útiles no es preciso, eso sí se obtienen mejores tonos cuando empleamos lápices blandos que con los más duros.

Con el papel-matriz *Torreón de dibujo* las líneas son más acertadas, ya que al depositarse la tinta también entre sus fibras permite una transferencia progresiva y

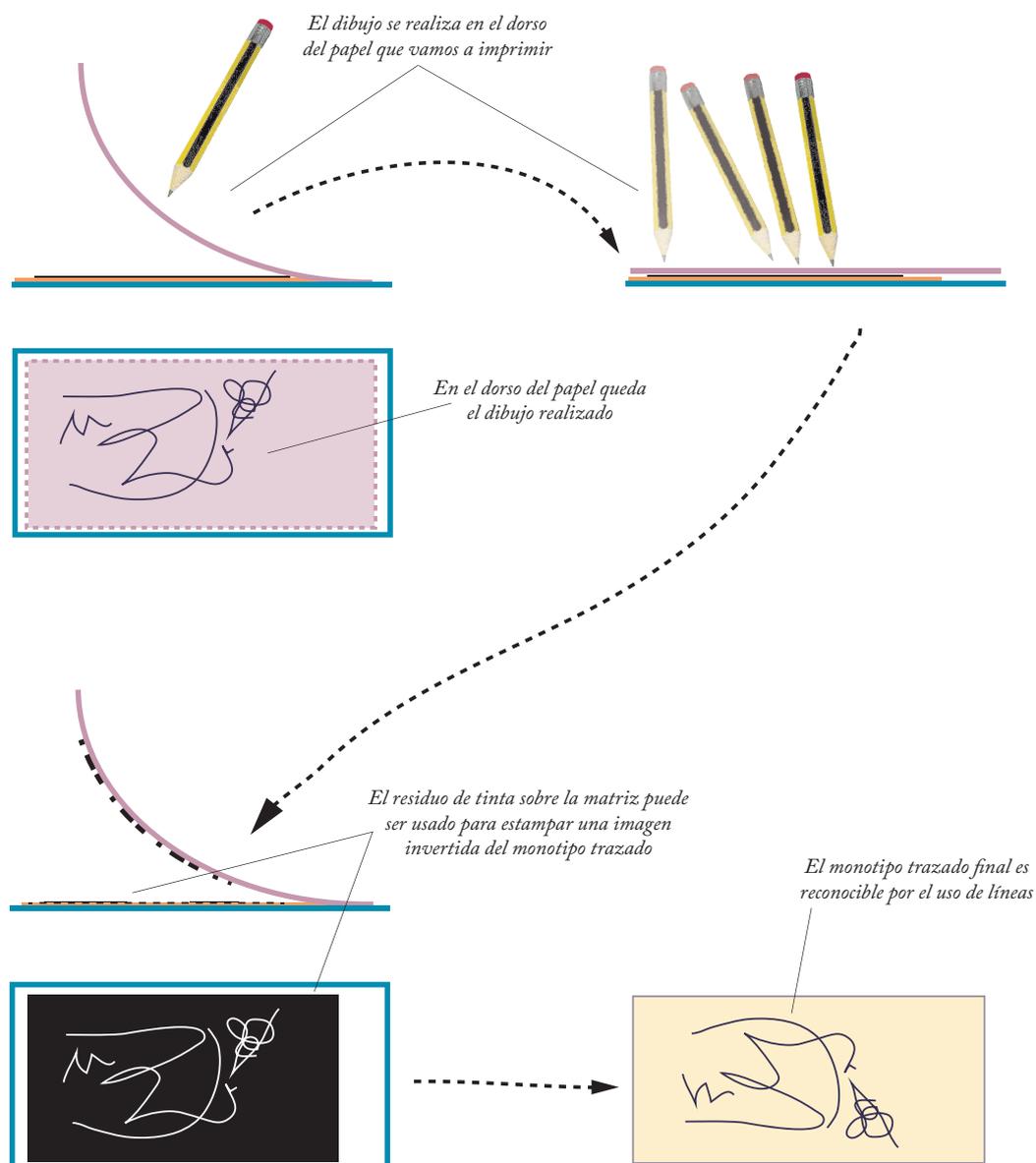


Fig. 8. 4. *En la imagen se representa el proceso para crear y estampar monotipos trazados*

agarra mejor la tinta sin abrirse en surco como en los casos anteriores. La porosidad del papel y su capacidad de adaptación al papel de impresión son fundamentales, por lo que es crucial su naturaleza flexible de cara a obtener este tipo de resultados positivos. Está claro que pese a ser el soporte en principio menos común, ha resultado ser el más interesante hasta el momento.

En este primer momento creemos que hay que hacer un replanteamiento de las tintas y los soportes, pues han demostrado sobradamente algunas cualidades que en determinados casos nos interesan mucho, mientras que en otros están lejos de lo que se podía esperar.

En primer lugar de las TINTAS empleadas no es necesario seguir trabajando con la *Tinta para el grabado en talla Charbonnel Negro de carbón RSR (PBk 7- PBk6)*, la *Tinta Charbonnel Aqua Wash Negro RSR serie 1* y la *Tinta calcográfica ecológica Caligo Negro de carbón (BKCJ 1943)*, ya que han demostrado que su dureza natural no es la más apropiada para nuestro sistema.

En general las tintas para impresión planográfica han resultado ser las más adecuadas, pero de ellas descartaremos la *Tinta litográfica de reporte Graphic Chemical & Ink Co. Negro terciopelo (Nº 1921)*, ya que es prácticamente igual que la tinta de impresión litográfica y esta última ofrece más calidad de cara a la apariencia y conservación de la obra. Por lo que a partir de aquí emplearemos solo la *Tinta de Impresión Offset Lorilleux Negro WS-46* y la *Tinta Litográfica Charbonnel Negro Terciopelo*. De momento hemos apreciado un comportamiento semejante en las que no nos parecen válidas y por el contrario buenas posibilidades en las que hemos seleccionado a partir de este punto. Incluso en los soportes más rígidos, en los que los resultados son menos satisfactorios, estas tintas han mostrado mejores resultados por su dureza que las de grabado en talla. Podemos retomar cualquiera de las tintas descartadas en el momento en que consideremos que por alguna razón nos pueden ser útiles, pero por el momento dejaremos de usarlas.

Papel Acuarela Canson Montval 185 g blanco					
	Metacrilato	Papel Torreón de 50 g	Cristal	Cobre	Acetato transparente de 7 mm
Grabado en talla Ecológica Caligo Negro carbón (BKCJ 1943)	Definición muy mala, tinta muy blanda	Tinta blanda, línea un poco definida	Definición muy mala, tinta muy blanda	Línea mala	La definición es mala porque la tinta es blanda
Impresión offset Lorilleux Negro WS-46	Línea bien transferida pero muy gruesa	Línea definida y notablemente más fina	Línea insuficiente en definición	Línea muy ancha	Transferencia buena pero línea muy ancha
Grabado en talla Charbonnel Aqua Wash Negro RSR serie 1	Mala definición porque la tinta es muy blanda	Línea bien transferida, aceptable	Mala definición, tinta muy blanda	Tinta mala y muy blanda en soporte duro	La tinta es demasiado blanda
Litográfica Charbonnel Negro terciopelo	Línea bien transferida pero muy ancha	Línea aceptablemente fina	Línea bien transferida pero mala	Línea demasiado ancha	Línea bien transferida pero gruesa
Grabado en talla Charbonnel Negro carbón RSR (PBk 7- PBk6)	Tinta blanda que da una línea gruesa	Buena transferencia, línea aceptable	Línea ancha y mala	Poca definición y calidad	Tinta que da una línea muy ancha
Lito report Graphic Chemical Ink Co. Negro terciopelo (1921)	Buena transferencia, pero línea ancha	Línea aceptablemente definida y fina	Línea muy ancha pese a la tinta dura	Línea muy gruesa	Buena transferencia, línea muy ancha

Papel Academia de Fabriano 120 g blanco					
	Metacrilato	Papel Torreón de 50 g	Cristal	Cobre	Acetato transparente de 7 mm
Grabado en talla Ecológica Caligo Negro carbón (BKCJ 1943)	<i>Definición mala, buena transferencia</i>	<i>Línea bien transferida y más definida</i>	<i>Definición muy mala, tinta muy blanda</i>	<i>Definición demasiado mala</i>	<i>La definición es mala, la tinta es muy blanda</i>
Impresión offset Lorilleux Negro WS-46	<i>Línea bien transferida pero muy ancha</i>	<i>Línea definida y notablemente más fina</i>	<i>Línea muy ancha</i>	<i>Línea muy gruesa aunque bien transferida</i>	<i>Línea bien transferida pero ancha</i>
Grabado en talla Charbonnel Aqua Wash Negro RSR serie 1	<i>Definición bastante mala</i>	<i>Línea bien transferida, aceptable</i>	<i>Mala definición, tinta muy blanda</i>	<i>Poca definición, la tinta es muy blanda</i>	<i>Línea muy gruesa</i>
Litográfica Charbonnel Negro terciopelo	<i>Línea bien transferida pero gruesa</i>	<i>Línea aceptablemente fina</i>	<i>Transferencia buena, pero línea muy ancha</i>	<i>Línea bien transferida aunque gruesa</i>	<i>Línea bien transferida pero ancha</i>
Grabado en talla Charbonnel Negro carbón RSR (PBk 7- PBk6)	<i>Tinta blanda línea algo ancha</i>	<i>Buena transferencia, línea aceptable</i>	<i>Tinta blanda que da una línea ancha</i>	<i>Línea mala, muy gruesa</i>	<i>Tinta blanda y soporte duro, línea mala</i>
Lito report Graphic Chemical Ink Co. Negro terciopelo (1921)	<i>Tinta dura pero línea muy ancha</i>	<i>Línea definida, buena</i>	<i>Línea muy gruesa, no es suficiente</i>	<i>Transferencia buena pero línea muy indefinida</i>	<i>Línea muy ancha, no es aceptable</i>

Papel Guarro Geler mate 90 g blanco					
	Metacrilato	Papel Torreón de 50 g	Cristal	Cobre	Acetato transparente de 7 mm
Grabado en talla Ecológica Caligo Negro carbón (BKCJ 1943)	<i>Línea de poca calidad y definición</i>	<i>Línea bien transferida y de más calidad</i>	<i>Línea de poca calidad y definición</i>	<i>Línea de poca calidad y definición</i>	<i>La definición es mala porque la tinta es blanda</i>
Impresión offset Lorilleux Negro WS-46	<i>Transferencia buena pero línea aún algo ancha</i>	<i>Transferencia buena, línea más acertada</i>	<i>Transferencia buena, línea aún algo ancha</i>	<i>Soporte muy duro, línea gruesa</i>	<i>Línea bien transferida pero muy ancha</i>
Grabado en talla Charbonnel Aqua Wash Negro RSR serie 1	<i>Mala definición, tinta muy blanda</i>	<i>Línea bien transferida, aceptable</i>	<i>Mala definición, tinta muy blanda</i>	<i>Tinta muy blanda</i>	<i>La tinta es demasiado blanda</i>
Litográfica Charbonnel Negro terciopelo	<i>Línea bien transferida pero muy ancha</i>	<i>Línea aceptablemente fina</i>	<i>Línea excesivamente gruesa</i>	<i>Línea bien transferida pero muy ancha</i>	<i>Línea bien transferida pero ancha</i>
Grabado en talla Charbonnel Negro carbón RSR (PBk 7- PBk6)	<i>Tinta blanda que da una línea ancha</i>	<i>Buena transferencia, línea algo mejor</i>	<i>Línea muy mala, el soporte es muy duro</i>	<i>Línea de poca calidad</i>	<i>Tinta blanda que da una línea ancha</i>
Lito report Graphic Chemical Ink Co. Negro terciopelo (1921)	<i>Transferencia buena pero línea algo ancha</i>	<i>Transferencia buena, línea aceptable</i>	<i>Línea algo gruesa</i>	<i>Transferencia buena pero línea algo ancha</i>	<i>Buena transferencia, línea muy ancha</i>

Papel Guarro Super Alfa 250 g crema					
	Metacrilato	Papel Torreón de 50 g	Cristal	Cobre	Acetato transparente de 7 mm
Grabado en talla Ecológica Caligo Negro carbón (BKCJ 1943)	Línea de muy poca calidad y definición	Línea menos definida que en otros papeles	Línea de muy poca calidad y definición	Línea con poca calidad	Línea de poca calidad y baja definición
Impresión offset Lorilleux Negro WS-46	Transferencia escasa, línea muy ancha	Línea de poca intensidad pero mejor definición	Transferencia escasa y línea muy ancha	Transferencia escasa y línea demasiado mala	Transferencia escasa, línea ancha
Grabado en talla Charbonnel Aqua Wash Negro RSR serie 1	Tinta muy blanda y papel muy grueso	Tinta muy blanda, papel muy grueso	Tinta muy blanda y papel muy grueso	Tinta muy blanda para un papel tan grueso	Tinta blanda y papel demasiado grueso
Litográfica Charbonnel Negro terciopelo	Línea bien transferida pero poco intensa	Línea de poca intensidad pero buena definición	Línea algo más definida pero insuficiente	Línea algo más definida pero de poca calidad	Línea bien transferida pero poco intensa
Grabado en talla Charbonnel Negro carbón RSR (PBk 7- PBk6)	Tinta blanda que da una línea mala	Tinta blanda, línea demasiado ancha	Tinta blanda, línea ancha	Tinta blanda que crea una línea mala	Tinta blanda que da una línea muy ancha
Lito report Graphic Chemical Ink Co. Negro terciopelo (1921)	Transferencia buena pero línea poco fina	Transferencia buena pero línea poco intensa	Transferencia buena, línea de mala calidad	Transferencia buena línea mala	La transferencia es buena pero la línea no

Papel Offset de 90 g blanco					
	Metacrilato	Papel Torreón de 50 g	Cristal	Cobre	Acetato transparente de 7 mm
Grabado en talla Ecológica Caligo Negro carbón (BKCJ 1943)	Línea muy ancha	Línea menos más ancha que en otros papeles	Línea de muy poca calidad y definición	Línea con calidad insuficiente	Línea muy intensa y con baja definición
Impresión offset Lorilleux Negro WS-46	Línea de poca calidad	Línea mala, muy ancha	Línea demasiado ancha	Línea con poquísima calidad	Línea sin calidad ni definición
Grabado en talla Charbonnel Aqua Wash Negro RSR serie 1	Línea bastante mala en definición	Línea muy ancha	Línea sin mucha definición	Línea con poca calidad	Línea de poca calidad y sin definición
Litográfica Charbonnel Negro terciopelo	Línea de muy poca calidad y definición	Línea poco definida y no muy intensa	Línea mala, demasiada transferencia	Línea con mucha tinta	Línea de poca calidad y baja definición
Grabado en talla Charbonnel Negro carbón RSR (PBk 7- PBk6)	Línea pobre en calidad y definición	Línea más basta que en otros papeles	Línea de muy poca calidad y definición	Línea con poca calidad	Línea de muy baja definición
Lito report Graphic Chemical Ink Co. Negro terciopelo (1921)	Línea bastante mala	Línea menos definida que en otros papeles	Línea con muy poca definición	Línea con escasa calidad	Línea sin definición

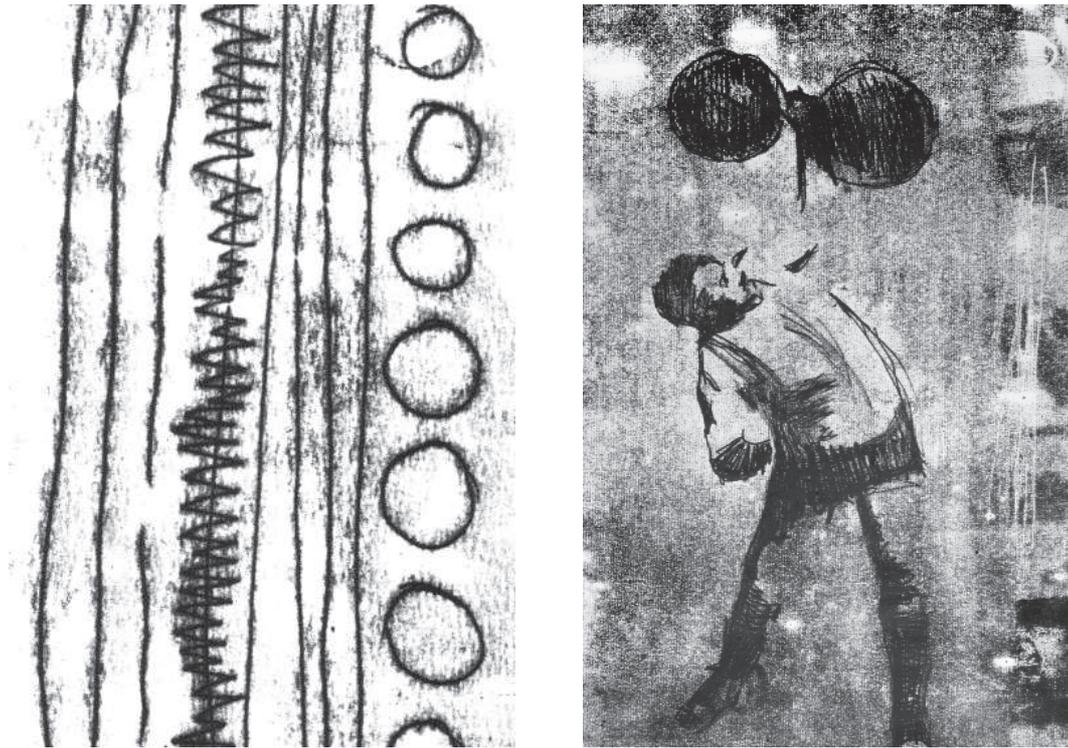


Fig. 8. 5. Imágenes realizadas con el método trazado. Se aprecian las típicas manchas alrededor de la línea que determinan la apariencia de la imagen final, son las manchas que trataremos de eliminar



Fig. 8. 6. Diferentes tipos de superficie en el papel de impresión determinan diferentes tipos de manchas (deseadas o no) de la tinta de impresión. La línea es aún muy gruesa y poco definida

En cuanto a los SOPORTES todos permiten una aplicación de la tinta de modo uniforme y una correcta impresión cuando le aplicamos al papel la presión necesaria para transferir la tinta. Ya hemos apuntado que los más rígidos hacen que el papel y la tinta entren en contacto en mayor superficie de la deseada. Aquí la presión se ejerce desde un PUNTO MÓVIL a través de la superficie del papel en el que imprimimos la imagen. El papel presionado recoge la tinta respetando la superficie de la mancha, salvo que la presión sea excesiva dado que la tinta no se ha embutido en ningún hueco y con mucha presión tiende a colapsar. Si se hace fuerza con un elemento delgado sobre un soporte rígido, el papel entra en la capa que forma la tinta y la separa en un surco, por lo que el papel también se mancha a los lados de la línea.

En los casos en que el papel no es muy absorbente, se acusa en exceso la claridad del centro de la línea en comparación al tono que la rodea. Si por el contrario empleamos un papel que tenga mayor capacidad de absorción el resultado se minimiza pero no desaparece. Cuando empleamos el *papel Torreón* como soporte temporal sucede que la tinta penetra en la primera capa, por lo que ayuda, al ser absorbida, a que el efecto anteriormente señalado no se produzca. Ya que no se deposita solamente en la superficie se puede teñir el papel de impresión de un modo más progresivo, con ello los resultados como vemos son sutilmente más satisfactorios. Ya que consideramos más interesantes estos resultados que los obtenidos habitualmente con matrices rígidas, vamos a profundizar en ellos. Lógicamente para valorar mejor estos descubrimientos vamos a descartar todos los soportes rígidos empleados hasta el momento y los sustituiremos por otros flexibles y semejantes al *papel Torreón*. Vamos a probar otros tipos de papel más gruesos y finos, así como otros más o menos absorbentes. Como depende de estas cuestiones que la tinta penetre en las fibras del mismo vamos a estudiar cuales son las posibilidades en este sentido³⁵⁶.

Hemos de tener en cuenta que la manejabilidad del papel es mayor que la del metal, pero el papel debe tener: RESISTENCIA en el momento del entintado y ADAPTABILIDAD Y CAPACIDAD DE REGISTRO en el momento de dibujar. Por lo tanto ha de ser un papel resistente y flexible, aparte de tener un grano fino que no interfiera en la modulación tonal de la imagen.

Por el momento vamos a probar con *papel de seda* y *papel secante*, ya que pueden ofrecer unas características extremas de dureza y absorción y de este modo sondearemos dos soportes extremos para ver cómo estos factores influyen de forma práctica en la impresión. Si se intuyen soluciones en alguno de los dos extremos podremos matizar los resultados con papeles más ordinarios aproximándonos de manera más segura y razonada a nuestras búsquedas. Veremos hasta qué punto la absorción de tinta y el grosor del papel influyen en la transmisión de tinta en estos términos.

-El *papel de seda*³⁵⁷ cumple con los requisitos de delgadez y tiene el grano necesario para recoger la tinta y permitir su registro con total fidelidad. Podemos observar que

³⁵⁶ Este método lo empleaba en algunas ocasiones P. Gauguin, que trabajaba sobre papel para hacer sus monotipos trazados. La razón por la que no hemos querido partir de esta idea era la de comprobar hasta qué punto podía esto influir en la estampación, dado que a lo mejor los soportes empleados comúnmente en otras técnicas podían ser perfectamente válidos.

³⁵⁷ "Papel muy ligero y delgado, de gramaje inferior a 25 g /m². Existen diferentes tipos de papel seda, algunos de poca calidad, compuestos a base de pasta mecánica, pero los usados para la conservación de

tiene una parte brillo y otra parte mate, será por esta segunda, por la mate, por la que lo entintaremos, ya que acoge mejor la tinta. Se comercializa en tamaños medios (50 x 70 cm.) por lo que se adapta a nuestras necesidades de trabajo y es fácil de encontrar en cualquier papelería no especializada³⁵⁸.

-*El papel secante* en principio no se adapta a algunas de las condiciones exigidas de partida, salvo en la absorción de tinta y la flexibilidad, lo que a lo mejor nos depara interesantes resultados. Por sus cualidades específicas puede actuar como filtro si nos excedemos con la tinta durante el rodillado. Los dos lados del mismo absorben la tinta por igual, por lo que no es necesario determinar un lado para su entintado. Se comercializa en varios tamaños que nos permitirán trabajar cómodamente.

Los restantes aspectos que influyen en el proceso, como son el modo en que se aplica la tinta, el papel de impresión, los útiles de dibujo, etc. vamos a mantenerlos como hasta ahora, ya que consideramos que analizar los soportes y las tintas es ahora más importante.

Papel de Seda					
	Guarro Geler mate de 190 g blanco	Academia Fabriano de 120 g blanco	Canson Montval de 185 g blanco	Guarro Super Alfa de 250 g crema	Impresión offset de 90 g blanco
Litográfica Charbonnel Negro terciopelo	<i>Línea buena, con calidad y definición</i>	<i>Transferencia muy buena, línea definida</i>	<i>Línea notablemente definida</i>	<i>Línea definida pero menos que en otros papeles</i>	<i>Línea muy buena, papel muy saturable</i>
Impresión offset Lorilleux Negro WS-46	<i>Línea buena, igual que en el caso anterior</i>	<i>Línea definida, como con la anterior tinta</i>	<i>No se aprecia diferencia con la otra tinta</i>	<i>No se aprecia diferencia con la otra tinta</i>	<i>No se aprecia diferencia con la otra tinta</i>

Papel Secante					
	Guarro Geler mate de 190 g blanco	Academia Fabriano de 120 g blanco	Canson Montval de 185 g blanco	Guarro Super Alfa de 250 g crema	Impresión offset de 90 g blanco
Litográfica Charbonnel Negro terciopelo	<i>Línea muy mala, ninguna definición</i>	<i>Transferencia malísima</i>	<i>Línea muy mala</i>	<i>Línea muy mala, los peores resultados</i>	<i>Resultados muy malos</i>
Impresión offset Lorilleux Negro WS-46	<i>Igual que con la tinta litográfica</i>	<i>Igual que con la tinta litográfica</i>			

dibujos y estampas se elaboran con celulosa de madera depurada químicamente y blanqueada. Se utilizan para proteger la obra de arte sobre papel de la incidencia de factores externos como el polvo o la luz”. Según BLAS, J.; CIRUELOS, A. y BARRENA, C. Op. cit.

³⁵⁸ Se podría haber empleado también el *papel manila*, que es prácticamente igual al de seda. Su entintado se produce en las mismas condiciones que el anterior, con la salvedad de que sus dos lados son igual de porosos, por lo que es un poco más delicado y dificulta su uso al dibujar con útiles de alta dureza.

Tras estas pruebas podemos apreciar que el *papel de seda*, al igual que el *papel torreón*, ofrece una línea nítida, consistente y con cierta fidelidad a la forma del útil de dibujo con el que están hechas a través del papel de impresión. También se puede comprobar que la fuerza aplicada se transmite bastante bien a la superficie entintada como era de esperar. Esto debe tenerse en cuenta a partir de este momento con la intención de seguir progresando en los resultados positivos y perfeccionar poco a poco las carencias que aún tiene el proceso.

El *papel secante* por el contrario ofrece un resultado menos aceptable, más vasto, y tiene el inconveniente de que necesita una gran carga de tinta lo que, aunque de manera leve, dificulta el proceso. El *papel secante* es muy absorbente dada su carencia de cargas (que limitarían la absorción de tinta), por el contrario el Torreón y el papel de seda tienen una capacidad de absorción más apropiada. Por lo tanto tras estas pruebas creemos necesario deshacernos del *papel secante* con el fin de ahorrar esfuerzos y avanzar en la búsqueda de soluciones.

Detalles hasta ahora bastante mejorables como la precisión de la línea o la limpieza del trazo, trataremos de resolverlos poco a poco con la intención de que la gran cantidad de cuestiones a afrontar en este comienzo no ahogue nuestras esperanzas de encontrar soluciones. Estamos en el punto de partida de nuestras búsquedas, por lo que hemos de valorar jerárquicamente cuales son las cuestiones más importantes. De momento la línea ofrece, por la calidad de la tinta, unos bellos tonos negros que enriquecen las manchas logradas a través de ella. Esto es así en las dos tintas que estamos probando.

Hasta ahora hemos empleado distintos tipos de papel de impresión ya que su lisura de impresión y su absorción en general eran bastante interesantes para el tipo de impresión que estamos trabajando. Como apuntamos anteriormente su grosor podía determinar una línea menos definida, a la vez que la incidencia de la presión en el dorso dañaba su superficie³⁵⁹. Por todo esto hemos deducido que podemos trabajar la presión desde el dorso del papel entintado y no en el dorso del papel de impresión, con lo que conseguimos que sea este el que se adapte a la superficie del papel de impresión, lo que puede favorecer el registro de la imagen. Como ambos papeles, el de seda y el Torreón, son bastante delgados esperamos que no den problemas en el registro de líneas. Ahora ya no necesitamos trabajar sobre la superficie de una matriz sobre la que depositaremos el papel para la impresión, sino que podremos plasmar el trazo de nuestra imagen en la superficie que se nos antoje, podremos llevar la imagen allá donde queramos, dilatando con ello las posibilidades de la estampación de imágenes. Tenemos la posibilidad de llevar nuestro *papel-matriz* entintado sobre cualquier superficie que permita la transferencia de tinta. Hay que apuntar que la importancia del grosor del papel de impresión queda minimizada tras este descubrimiento. Esto es importante, ya que abre un gran campo de acción con numerosas posibilidades desde el punto de vista de los soportes que queramos emplear para sustentar la imagen final.

Para comprobar hasta qué punto eso es así vamos a trabajar con el papel de seda y el papel Torreón y las dos tintas que hemos decidido emplear a partir de ahora. Lo que vamos a variar ahora es que el dibujo se va a hacer sobre el dorso del papel

³⁵⁹ Como la presión es fuerte las fibras se pueden llegar a ver afectadas.

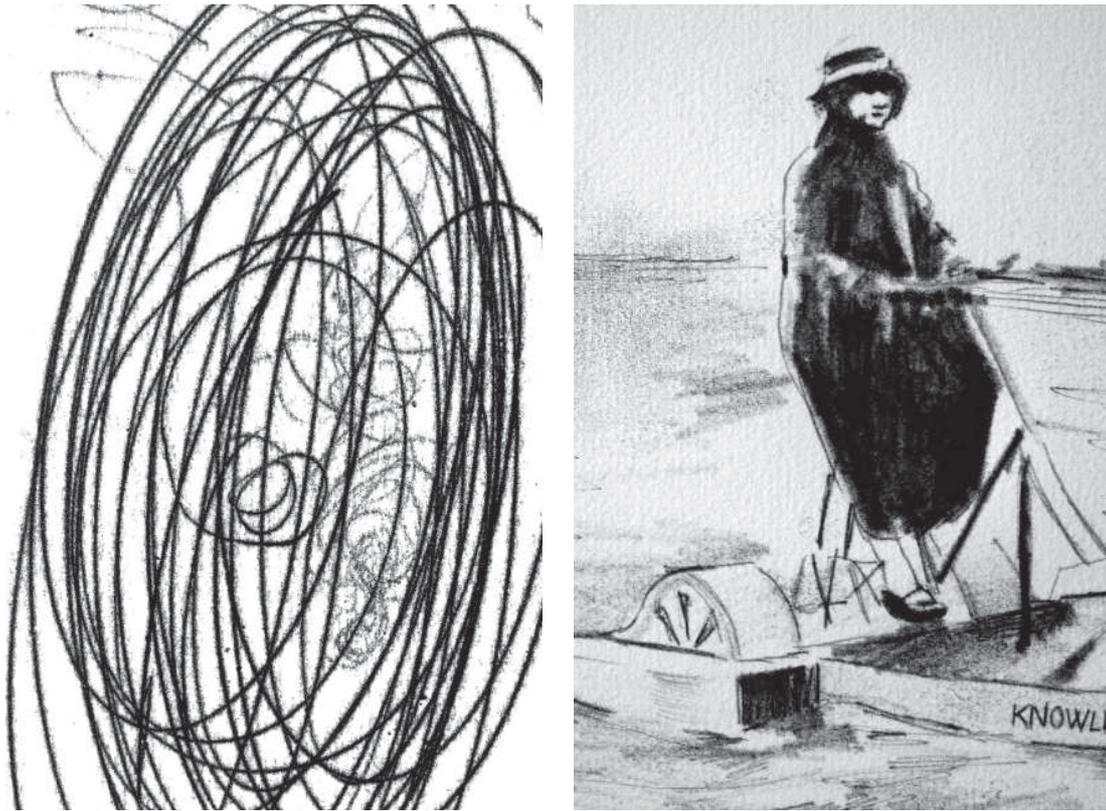


Fig. 8. 7. Dependiendo de su superficie, su grosor, y del papel que ejercemos la presión, el papel de impresión puede dar líneas más finas y precisas o más gruesas y aterciopeladas

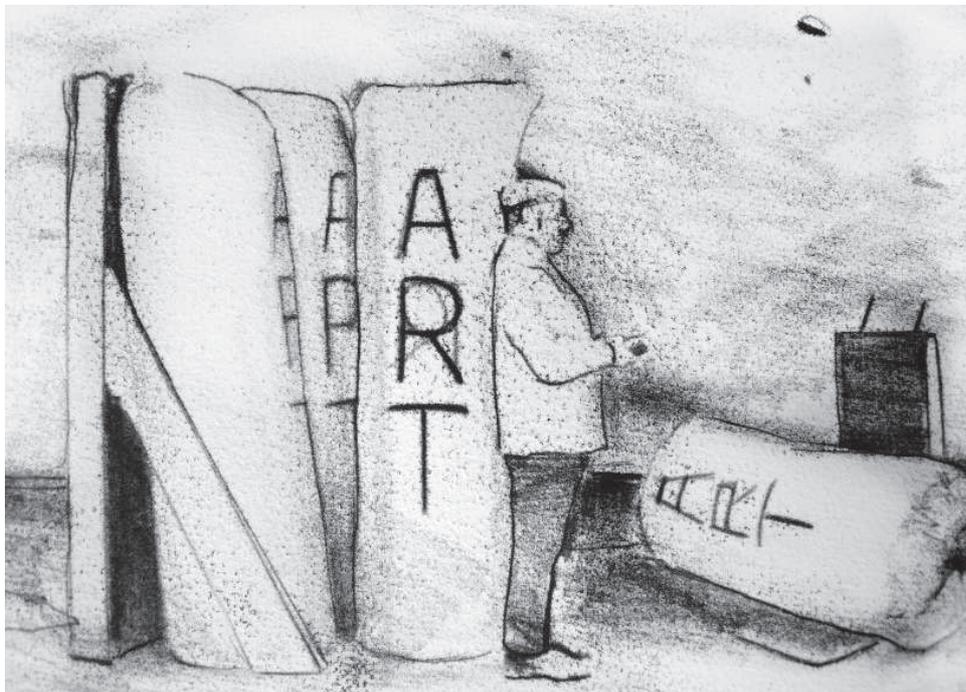


Fig. 8. 8. Por mucho que ajustemos la cantidad de tinta y las cualidades de los papeles las manchas se siguen produciendo más allá de los límites de la forma

entintado en lugar de hacerlo, como hasta ahora, sobre el dorso del papel de impresión. De este modo determinaremos de qué manera el papel de impresión influye en estas nuevas condiciones que tan interesantes nos parecen.

Podemos apreciar tras estas pruebas que con el *papel Torreón* se trabaja de manera más cómoda, ya que, si bien los dos se pueden emplear sin grandes complicaciones, su resistencia a la presión es mayor que la del papel de seda, por lo que es más difícil que se rompa. Por el contrario el *papel de seda* al ser más delicado tiene la ventaja de ofrecer una definición más precisa. También hay que señalar que el *papel Torreón* tiene una ligera textura que determina en cierto modo el tipo de línea que podemos hacer con él cuando lo usemos como papel-matriz, ya que tiende a ser más texturada. Aunque esto no es determinante y el registro es bastante oportuno, si que influye en la imagen final, por lo que nos basaremos en cuestiones puramente prácticas a la hora de emplear uno u otro soporte. Con esto ya es seguro que el papel de estampación definitivamente no va a necesitar ser mojado.

Por el momento y tras haber realizado toda esta serie de pruebas y apreciar las diferencias entre unos papeles y otros, podemos afirmar que ambos soportes entintados, el *papel de seda* y el *papel Torreón*, ofrecen sobre todos los papeles de impresión cualidades

Papel de Seda					
	Guarro Geler mate de 190 g blanco	Academia Fabriano de 120 g blanco	Canson Montval de 185 g blanco	Guarro Super Alfa de 250 g crema	Impresión offset de 90 g blanco
Litográfica Charbonnel Negro terciopelo	<i>Línea muy buena</i>	<i>Transferencia buena, línea muy definida</i>	<i>Línea muy buena</i>	<i>Menos definición que el resto de papeles</i>	<i>Línea muy acertada, papel muy saturable</i>
Impresión offset Lorilleux Negro WS-46	<i>Línea buena, igual que en el caso anterior</i>	<i>Línea definida, como con la anterior tinta</i>	<i>No se aprecia diferencia con la otra tinta</i>	<i>No se aprecia diferencia con la otra tinta</i>	<i>No se aprecia diferencia con la otra tinta</i>

Papel Torreón					
	Guarro Geler mate de 190 g blanco	Academia Fabriano de 120 g blanco	Canson Montval de 185 g blanco	Guarro Super Alfa de 250 g crema	Impresión offset de 90 g blanco
Litográfica Charbonnel Negro terciopelo	<i>Línea muy buena, total definición</i>	<i>Línea muy definida, calidad notable</i>	<i>Línea absolutamente definida</i>	<i>Menos definición que el resto de papeles</i>	<i>Línea muy fina pero papel muy saturable</i>
Impresión offset Lorilleux Negro WS-46	<i>No se aprecia diferencia con la otra tinta</i>	<i>No se aprecia diferencia con la otra tinta</i>	<i>No se aprecia diferencia con la otra tinta</i>	<i>No se aprecia diferencia con la otra tinta</i>	<i>No se aprecia diferencia con la otra tinta</i>

bastante semejantes. Al adaptarse a los papeles de impresión la línea se transfiere a la superficie del papel con total precisión. Por ello los resultados son semejantes, aunque no iguales, y dependerán en cada caso del resultado que busquemos. Uno de

los aspectos que sí vamos a tener que apreciar es la capacidad de absorción de la tinta por parte de los papeles sobre los que imprimimos, ya que esto puede determinar que la tinta penetre en él sin ofrecer el típico ensanchamiento en su superficie que se da en los casos en que el papel se satura³⁶⁰.

En consonancia con nuestra forma de trabajar preferimos, en principio, emplear el *papel de seda*, ya que su grosor es prácticamente inexistente y por lo tanto no desvirtúa en absoluto la línea que trazamos con el útil de dibujo. También nos decantaremos por este papel porque en caso de necesitar un papel en el que tengamos un dibujo o un boceto que queramos reproducir mediante el monotipo trazado, podremos superponerlo a este y el grosor total de ambos papeles (el de seda y el del boceto) no será excesivo, realizando el registro con garantías. Si lo hiciéramos con el *papel Torreón* trabajaríamos más cómodamente debido a su mayor resistencia, pero puede que la presión no se registrara con exactitud al sumarse su grosor al del papel con el boceto. Si fuese necesaria una imagen más expresiva y una mayor soltura en el trazado podemos colocar un papel fino de manera que el *papel de seda* vea reforzada su resistencia a la ruptura (como señalamos en la ilustración 8. 3. de la página 221).

Vemos así que en determinados casos es mejor emplear el *papel de seda*, porque es mucho más fino y encaja a la perfección en nuestra forma de trabajar. Si por el contrario necesitamos un papel más resistente emplearemos el *papel Torreón* que ofrece también buenas garantías en la línea de nuestras necesidades. Pero dentro de esta tesis y en la búsqueda de los mejores resultados, tratando de asegurarnos de que en lo sucesivo el grosor del papel-matriz no va a dificultar el proceso, preferimos llevar al límite la delgadez de este elemento. Partiremos de la máxima delgadez posible en el papel-matriz y con ello aseguraremos las aportaciones de esta pieza a la nitidez del trazo dentro del monotipo trazado.

Por todas estas razones consideramos que a partir de este momento el PAPEL DE SEDA es el mejor soporte en el que depositar la tinta para más tarde obtener la imagen. Por su delgadez, manejabilidad, absorción, su relativa resistencia y su capacidad de registro es el papel idóneo para nuestros intereses, ya que presenta las cualidades oportunas para ayudar a crear el tipo de registro que buscamos. Con la elección de este papel nos vemos obligados a determinar que la tinta que empleemos ha de ser la *Tinta de impresión litográfica Negro Terciopelo de Charbonnel* ya que tiene una mejor aplicación sobre este papel. Esta tinta no tiene un grado de adherencia tan elevado como la de impresión offset, y pese a que dijimos que la adherencia era importante, en este caso es suficiente con la que nos ofrece la tinta litográfica.

Con la tinta offset los resultados son prácticamente iguales que con las tintas litográficas, ya que ambas ofrecen en sendos soportes resultados muy semejantes. También existe una relación más difícil entre el *papel de seda* y esta tinta, ya que debido a su adherencia, es muy fácil desgarrar el papel al aplicar la tinta con el rodillo. Las tintas de impresión offset tienen un grado de *pegajosidad* bastante elevado, lo cual es interesante porque las hace muy adherentes, pero en ocasiones esta característica puede establecer con el papel una mala relación provocando arrancados superficiales o el

³⁶⁰ Es lo que sucede en el caso del *papel de impresión offset*, en contraposición al *papel Super Alfa*, mucho más absorbente.

rasgado total de la hoja. Con el *papel Torreón* no se da esta circunstancia, ya que es un papel ligeramente más grueso, y ofrece una mayor resistencia hacia la fuerza pegajosa de la tinta.

Al margen de las cualidades más o menos convenientes de uno u otro tipo de tintas así como de estos papeles, necesitamos perfeccionar ciertos aspectos que aún dificultan el proceso. Hay que perfilar dos cuestiones principales:

- ELIMINAR LAS MANCHAS que rodean cada trazo haciéndolo irregular.
- Hacer una LÍNEA MÁS FINA para ser aún más precisos.

La primera cuestión planteada es la más incómoda, ya que el aspecto global de la imagen depende en gran medida de solucionar este difícil problema. La tinta debe manchar el papel solo en aquellas partes en que nosotros presionamos. Pero esta entra en contacto con la superficie del papel en todo momento y el simple roce entre ambas superficies mancha el papel debido a dos factores: la *absorción del papel* y a la *adherencia de la tinta*. Todos los papeles tienen (y así debería ser para una correcta imprimibilidad) la capacidad de absorber líquidos en mayor o menor grado. Si reducimos o eliminamos esta capacidad no serán aptos para la impresión, por lo que la solución a nuestro problema debe estar en el segundo factor, la adherencia de la tinta.

La adherencia de la tinta es mayor o menor dependiendo de la técnica de impresión, pero para que interactúe con el papel debe existir una mínima adherencia. La tinta es adherente en toda su superficie, pero a nosotros nos interesa que lo sea solo donde presionamos dibujando, por lo que hemos de reducir la tensión interfacial *tinta-papel* en las zonas en que no estemos dibujando. La solución pasa por restarle adherencia solo a la capa más externa y superficial de tinta, la que está en contacto directo con el papel, y que solo allá donde dibujemos la tinta pueda entrar en contacto con el papel durante el recorrido del lápiz provocando el trasvase de tinta.

La primera solución que nos planteamos es dejar que la tinta seque levemente para que de este modo reduzca su capacidad para mojar (y con ella la adherencia) solo en la zona más superficial pero no en su interior, impidiendo así que manche el papel allá donde no presionamos al dibujar. Para tratar de comprobar esta suposición dejamos que la tinta seque durante dos horas y media a 22° centígrados ya que este puede ser un intervalo de tiempo interesante para obtener el resultado deseado. En seguida comprobamos que la solución al problema se nos resiste ya que aunque la superficie de la tinta se ha secado relativamente, esta sigue manchando por todas partes. Lo único que logramos es reducir ligeramente el número de manchas en el soporte, pero dichas manchas no desaparecen como pretendemos³⁶¹. Posteriormente probamos aumentando el tiempo de secado pero no desaparecen tampoco estos problemas y sí se reduce la capacidad para teñir de la tinta debido a la notable reducción de su adherencia. Podemos asegurar que esto es un paso atrás en la investigación, ya que no resolvemos el problema y además posibilitamos la entrada de factores que podrían hacer de la impresión de imágenes un juego de casualidades que se escapan a nuestro control. Alterar las cualidades de la tinta de esta forma hace que no se puedan establecer unas

³⁶¹ Estas manchas se aprecian a la perfección por ejemplo en los monotipos de Gauguin quien asegura que utilizaba este método para disminuir la presencia de las mismas en sus monotipos.

condiciones suficientemente ideales y repetibles como para *establecer un método* para crear imágenes con este medio.

Está claro que no podemos introducir ningún elemento de separación entre el papel de imprimir y el papel de la estampación porque estaríamos imposibilitando cualquier tipo de transferencia allá donde situemos dicho elemento. Tras evaluar el punto en el que se encuentra la imagen y los posibles caminos a seguir vimos que la clave está en la aplicación de una pequeña capa de POLVOS DE TALCO. Con esto lo que conseguimos es crear una fina película en la superficie de la tinta sin adherencia ninguna, de modo que tampoco mancha. Podía pensarse que esto seca la tinta o impide el correcto uso de la misma, pero ya que el polvo de talco solo afecta a esta capa de tinta no influye en la aceleración del secado y este inconveniente no se da. Al aplicar la capa en la superficie de la tinta no se pierde la adherencia en el resto, por lo que queda comprobar si sigue funcionando la transferencia como hasta el momento. En principio la capa en la que el polvo de talco actúa es tan fina que podría permitir el uso del resto de tinta, pero debemos comprobar que esto es así.

Para nuestras pruebas elegimos el *polvo de talco ventilado Tipo "Venecia"* (fórmula $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$), es un polvo muy fino que permite ser aplicado uniformemente de manera que obtengamos la capa más fina posible y que esta se reparta por igual en toda la superficie entintada.

Tras las primeras pruebas comprobamos que la solución propuesta funciona a la perfección. Al aplicar los polvos de talco se puede depositar perfectamente sobre la tinta el papel sin mancharlo. Cuando empleamos los útiles de dibujo y ejercemos la presión en el papel, la capa de tinta inhabilitada se rompe y el papel entra en contacto con el resto de la tinta solo en los puntos por los que se desplaza la presión. Con el simple roce al depositar el papel de impresión sobre la tinta, el talco no permite la transferencia, pero si ese roce se hace con una presión muy leve el registro es posible. La tinta se mantiene intacta por debajo del talco y ofrece un resultado satisfactorio en los mismos términos que sin él. El índice de refracción del talco es de 1'59 por lo que su poder cubriente en las cantidades en que lo empleamos en relación con el barniz de las tintas es muy bajo, lo que hace que la tinta mantenga su tonalidad. Del mismo modo es una sustancia altamente alcalina, pues tiene un pH entre 9 y 9'5, lo cual no va a afectar a la conservación a largo plazo del papel si algún resto quedase en él o en la tinta (de hecho es una de las cargas de los papeles de cierta calidad que aporta suavidad y poder cubriente así como cualidades hidrófugas). La solución propuesta parece funcionar.

Resuelto este primer paso hay una circunstancia que aún tenemos que solventar, ya que creemos que podríamos restringir los grafismos de manera absolutamente precisa en el punto en que se ejerce la presión. Si bien la tinta se fija correctamente al papel y los resultados han mejorado bastante desde el punto en que partimos, creemos que aún se puede dar un paso más en la definición de la línea. El hecho de realizar la presión sobre una tinta de cierta dureza ofrece un registro notable. Atendiendo a las características de la tinta decidimos el uso de la de *impresión litográfica* por ser ligeramente más dura que las de grabado en talla. Pese a que las tintas de impresión planográfica son las más adecuadas a nuestras exigencias pensamos que su consistencia no es del todo la idónea para nuestro proceso.

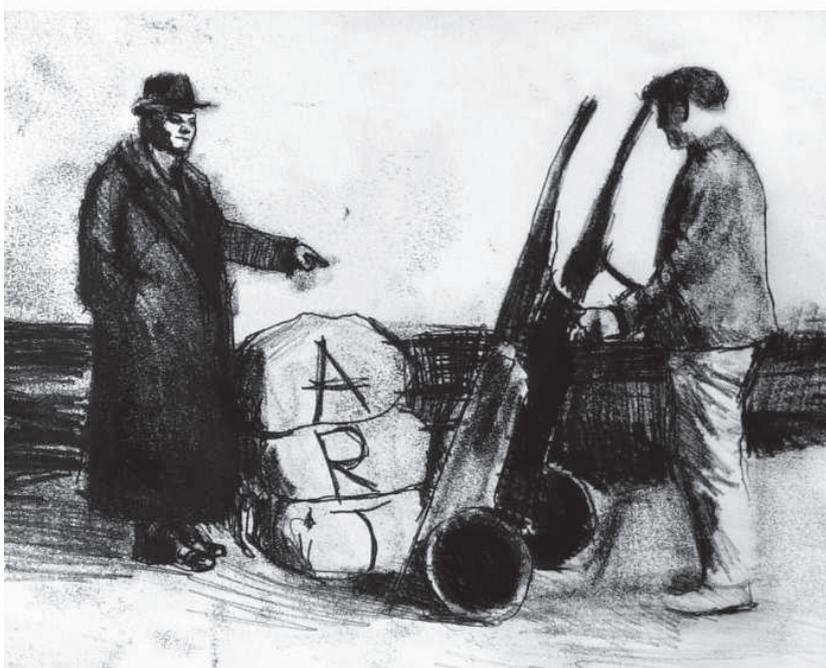
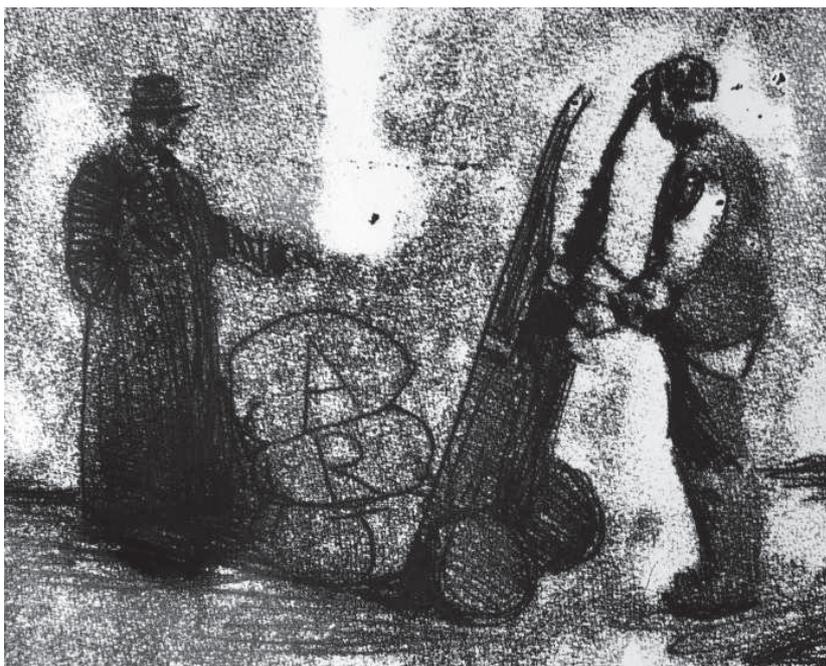


Fig. 8. 9. La aplicación de una pequeña capa de polvos de talco provoca una limpieza general en la imagen muy notable

Reflexionando sobre este punto apreciamos que si le damos una dureza aún mayor a la tinta la exactitud del trazo puede aumentar haciendo más oportuna la línea, pero como también puede ser que la dureza en exceso influya en su secado o en la adherencia vamos a comprobar hasta qué punto esto puede ser interesante. Como ya hemos llevado al extremo de delgadez el papel en que se deposita la tinta y el modo en

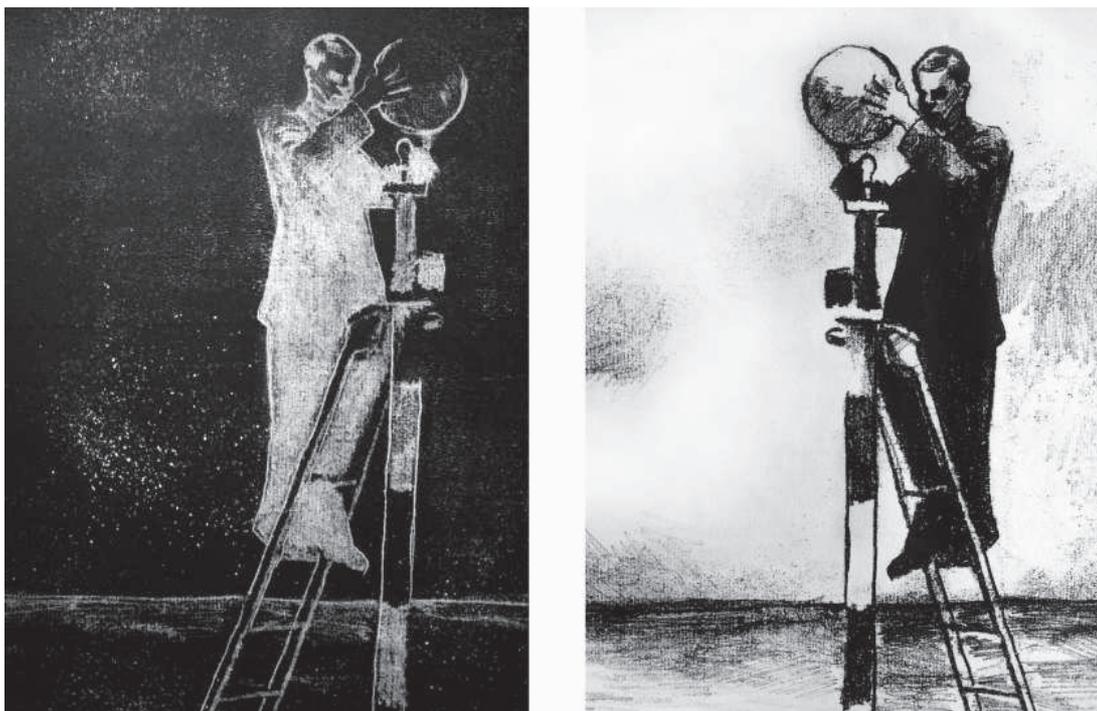


Fig. 8. 10. Tanto el dibujo directo como la estampación con tórculo del residuo de tinta que queda en la matriz pueden ser usados para crear las imágenes con multitud de recursos



Fig. 8. 11. Ajustando el uso del polvo de talco la mancha de tinta se concentra solamente en los puntos en los que ejercemos la presión al dibujar, el resto del papel permanece limpio

que ejercemos la presión para aumentar el registro, solo nos queda: *alterar la dureza de la tinta.*

Para endurecer la tinta y velar por la integridad de sus componentes a corto y largo plazo hemos decidido aplicarle una carga variable de *Carbonato de Magnesio* ($MgCO_3$) para ver en qué medida esto podría darnos una línea aún más precisa y densa.

El carbonato le restará viscosidad y le dará la capacidad necesaria para fijarse al papel de manera adecuada si no nos excedemos en su uso, ya que una tinta demasiado dura no penetrará en el papel del mismo modo.

El carbonato de magnesio es un polvo blanco muy ligero y que se mezcla bien con la tinta, por lo que en este sentido no nos va a dar problemas. Tiene un índice de refracción de 1'5 por lo que su capacidad cubriente una vez mezclado con el barniz es prácticamente nula, lo cual no va a restar color a la tinta siempre y cuando lo apliquemos en pequeñas cantidades. Es un producto de alta alcalinidad por lo que tampoco en este caso va a comprometer la conservación del documento. Hemos de aplicarlo antes de proceder a extender la tinta, ya que de este modo se mezclará mejor con ella. Una vez que lo hemos hecho notaremos que la resistencia al empuje que ofrece la tinta es mayor porque su dureza ha aumentado. Hemos de determinar aún cuales son las proporciones más adecuadas de tinta y *carbonato de magnesio* para lograr todo esto que pretendemos.

Si tratamos de actuar en el papel con elementos para dibujar cuya superficie sea ancha, nos resulta un poco más complicado estampar la imagen, el esfuerzo es mayor en estos casos porque la dureza de la tinta ha aumentado, lo que supone una ligera pérdida de adherencia. Si nos excedemos en su uso se obtienen medios tonos porque al ser la tinta más dura el pigmento no penetra en el papel y se deposita levemente en la superficie perdiendo la imagen cuerpo y tono.

A medida que hemos analizado los resultados obtenidos mediante las distintas estampaciones vemos la conveniencia de su uso de forma moderada. En su justa medida, la tinta gana resistencia a la presión, estableciendo en el resultado final mejoras técnicas a través de la perfecta limitación del trazo al recorrido de la presión y contribuyendo también a mantener limpia la superficie del papel a imprimir. Parece que los resultados son óptimos con una proporción de *cinco volúmenes de tinta* por uno de carbonato, ya que ahora el registro de la línea es el más adecuado de los que hemos probado, los trazos del útil de dibujo son precisos, se recortan en este caso más que en ningún otro pero manteniendo la intensidad en las zonas de imagen. Los polvos de talco de igual modo actúan correctamente incluso con el carbonato de magnesio.

Tras verificar el sistema de creación en los términos que aquí se defienden, aseguramos que este es un método que puede ser llevado a cabo con garantías en todo momento si se siguen los pasos que hemos venido explicando y se dan las condiciones que nosotros hemos marcado desde el punto de partida.

Después de las numerosas pruebas e investigaciones nos encontramos con una tinta que básicamente ha aumentado en dureza y ha perdido parte de su adherencia, la elección del mejor papel de impresión para estas nuevas condiciones de la tinta es el último paso hacia un buen resultado gráfico. En primer lugar la dureza de la tinta exige un papel que fundamentalmente tenga menos capacidad de absorción y mayor lisura de impresión. Esto se debe a que la capa de tinta del soporte exige ser delgada para una mejor definición y porque al contar con una tinta poco fluida su penetración en el papel es dificultosa, lo que provocará la pérdida de punto por parte de la impresión con la consecuente falta de intensidad de la imagen final.

Lo ideal *para nuestras necesidades* es emplear como soporte de impresión un papel tipo DIBUJO ACADEMIA de FABRIANO de 120 g blanco, ya que en él se

Pruebas de proporción en el Carbonato de Magnesio					
	1 volúmen de tinta/ 1 volumen de Carbonato	1 volúmen de tinta/ 3 volumen de Carbonato	1 volúmen de tinta/ 5 volumen de Carbonato	1 volúmen de tinta/ 7 volumen de Carbonato	1 volúmen de tinta/ 9 volumen de Carbonato
Litográfica Charbonnel Negro terciopelo	<i>Apenas se aprecia diferencia</i>	<i>Tinta más dura y definida</i>	<i>Definición perfecta, muy buena</i>	<i>Tinta demasiado dura, no mancha</i>	<i>Muy dura, no mancha</i>

dan las principales características que determinan una buena impresión. La superficie tiene una textura muy ligera, con lo que ofrece el grado oportuno de LISURA DE IMPRESIÓN permitiendo el contacto uniforme de toda la superficie del papel. Por otro lado la porosidad es bastante oportuna ya que al no tener un calandrado excesivo el grano es el adecuado para permitir el mejor nivel de ABSORCIÓN DE TINTA en este tipo de impresiones manuales. Se compensan así la absorción en superficie con la penetración necesaria para que se fije correctamente. Razones prácticas nos pueden llevar también a su elección, ya que su comercialización permite encontrarlo en cualquier papelería no especializada. Los tamaños en venta más comunes van del A4 a 100 x 70 cm pero también se pueden encontrar en tiendas especializadas rollos de 1,50 x 20 m lo que permite trabajar a gran escala.

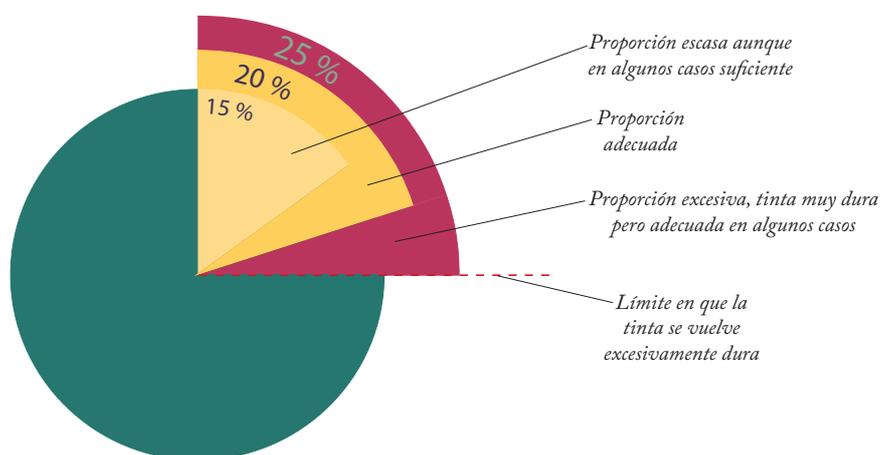


Fig. 8.12. Proporciones del carbonato de magnesio

Otro papel que se podría adecuar perfectamente a nuestro proceso es el papel de acuarela CANSON MONTVAL de 185 g que tiene unas características semejantes al anterior, aunque su gramaje es algo mayor. Debido a sus capacidades de absorción y a la superficie que ofrece también resultó interesante su uso. La lisura de impresión es muy

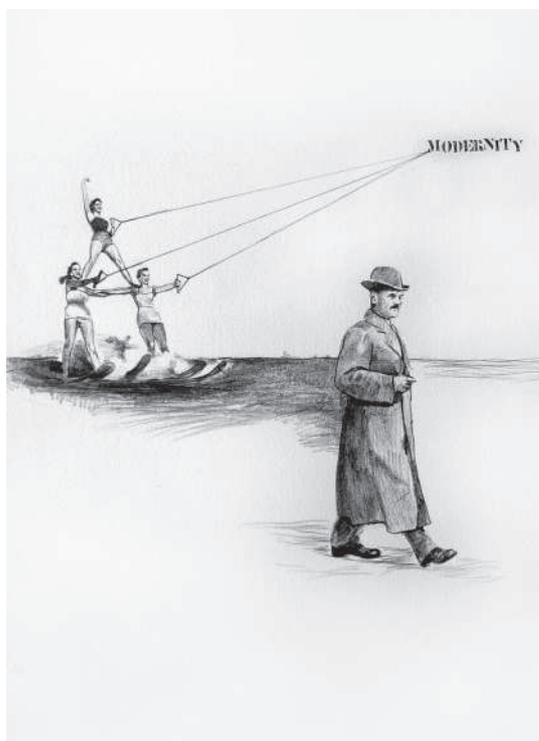


Fig. 8. 13. Con el carbonato de magnesio la tinta es más dura y el registro de la línea se efectúa de forma más concreta en la zona en que nosotros ejercemos presión al dibujar

parecida al anterior pero su capacidad de absorción es mayor lo que será interesante en caso de necesitar imágenes en las que se superpongan varias tintas, cosa que en nuestro caso en principio no es necesario. Es un papel fácil de encontrar y que se comercializa en varios tamaños, llegando hasta los rollos de 10 metros, lo que permite trabajar con dimensiones de todo tipo.

En cuanto a los útiles de dibujo hemos podido comprobar que, dentro de los elementos que veníamos empleando, se destaca el uso de toda la gama de lápices desde el 9H al 9B, ya que su variedad de durezas ofrece una gran riqueza de grafismos y recursos. Son útiles muy comunes y sencillos con los que todos estamos familiarizados, lo cual no excluye el uso de otras herramientas que permitan otros recursos gráficos si la imagen así lo exige.

8. 2. 4. Recapitulación de los pasos a seguir. Procedimiento general

La tinta que hemos seleccionado es la *litográfica Negro terciopelo de Charbonnel*. Ya sabemos cuáles son sus cualidades y tenemos claro por qué es válida para nuestros intereses. Para empezar se le da a la tinta un ligero batido con una espátula de metal y una vez que la tinta está preparada sobre un cristal, mármol o cualquier superficie dura y no absorbente procedemos a añadirle el carbonato. Como ya hemos visto se mezclan en una proporción de 1 volumen de carbonato de magnesio por 5 de tinta, con ayuda de la espátula hacemos que la mezcla se realice totalmente, lo que significa que la agitamos hasta que los puntitos blancos del carbonato desaparecen y la tinta recupera la intensidad de su tono. Apreciaremos en este momento que la tinta ofrece una mayor resistencia al empuje, lo que se debe a que el vehículo se ha mezclado con el carbonato y este lo ha endurecido dificultando el movimiento de sus moléculas.

Tenemos que aplicar esta tinta sobre un *papel de seda* en su parte mate, ya que sus fibras absorben algo más de tinta y será más sencillo aplicarla. Dada la delicadeza del papel trataremos de fijarlo con cinta adhesiva a una superficie rígida que nos permita trabajar con comodidad.

Nos valemos de un rodillo de caucho de 250 mm y con una dureza de *60° Shore* para que la tinta se deposite en capas finas y uniformes, ya que si queremos poder controlar el tono en todo momento deberíamos contar con una capa uniforme de tinta. Por otro lado si la capa es demasiado gruesa las líneas pueden perder precisión.

Para lograr la mejor capa de tinta es preferible que nos acerquemos a la cantidad adecuada poco a poco y mediante numerosas pasadas, lo que va a permitir que la tinta se deposite efectivamente en capas delgadas. Si tratamos de incorporar mucha tinta en pocas pasadas probablemente no tenga el grosor y la consistencia necesaria. Este paso es delicado y requiere gran atención, ya que si en este momento no hacemos bien el entintado, por mucho que queramos la imagen no tendrá la intensidad necesaria o la definición adecuada.

Por último, y antes de ponernos a trabajar la imagen, le añadimos el *polvo de talco*, para lo cual nos valemos de un algodón impregnado y lo aplicamos suavemente por toda la superficie. Cuando la tinta se vuelva un tanto grisácea tendremos así el

papel-matriz preparado para la estampación. Si nos excedemos en este punto o no retiramos el posible talco sobrante puede que la capa de tinta se seque en exceso, por lo que es importante tener en cuenta este factor, ya que haría que la imagen no tuviese la intensidad necesaria.

Ahora fijamos el papel DIBUJO ACADEMIA de FABRIANO de 120 g blanco elegido para la impresión a un soporte rígido algo mayor que él. Fijado el papel colocamos sobre él y con la tinta hacia abajo el *papel de seda*. Con todo esto ya solo queda comenzar a trabajar la imagen. Para ello podemos emplear cualquier elemento o útil de dibujo, lo cual dependerá de nuestras intenciones, en nuestro caso ya hemos dicho que serán lápices de diferentes durezas.

Las imágenes dependen de todos los factores aquí descritos, ya que si los variásemos no podríamos asegurar que el resultado estuviese a la altura de lo que aquí se ha explicado.



"Libidinem", monotipo aditivo

8. 3. Propuesta para la creación de imágenes (II): El método aditivo y sustractivo

8. 3. 1. Introducción

En esta segunda propuesta vamos a tratar de llevar a cabo la estampación de monotipos sobre pulpa de papel para hacer una aportación novedosa que se podría aplicar a los dos sistemas restantes, el *aditivo* y el *sustractivo*. Trabajar con pulpa de papel directamente nos ofrece la posibilidad de transmitir al soporte, mediante la mezcla de fibras de diferentes colores, elementos y recursos compositivos a través del color y la forma que aporten algunas de las cualidades artísticas que habitualmente recaen solo en la tinta. Esto no hace sino enriquecer enormemente las posibilidades de la imagen ya que amplía hasta el infinito las posibles combinaciones de color y forma en el juego de relaciones de la tinta y el papel.

La pregunta que nos hacemos en primer lugar es si podremos estampar las imágenes sobre la pulpa aún húmeda, condición que, como veremos, posibilitará trabajar con una libertad incomparable. Crear las hojas por un lado, más o menos coloridas y artísticas, para imprimir los monotipos sobre ellas posteriormente no es nuestro propósito, es una opción perfectamente válida, pero en la medida en que creemos que no se aleja demasiado de los métodos desarrollados a partir de los años 70 vamos a

tratar de ampliar las posibilidades creativas del medio llevando más al extremo este hecho. Lo que queremos es sumar la libertad que supone *dibujar y pintar* con la tinta a la insólita libertad que supondría *dibujar y pintar* con el papel sobre la tinta fresca en el ambiente específico de las técnicas de estampación.

El principal impedimento para lograr nuestro propósito está en poder estampar la tinta sobre la *pulpa aún húmeda* sin el cobijo de la huella y bajo el efecto de la presión. Además de esto, una vez seca la pulpa, la tinta debe poder levantarse de la matriz junto al papel y permanecer perfectamente sobre su superficie aportando los grafismos y manteniéndose con las mismas garantías que en las impresiones habituales. Para poder alcanzar nuestro propósito también debemos impedir que el papel y la tinta se mezclen cuando ambos materiales están en contacto en estado fluido.

En principio es una idea sencilla pero cuenta con muchos condicionantes técnicos, por lo que vamos a tratar de trabajar rigurosamente con la mente puesta en todos nuestros conocimientos sobre la relación tinta-papel. En este capítulo estudiaremos las cualidades más adecuadas de ambos componentes para la aplicación que buscamos. Sobre estas cuestiones trataremos de llevar a buen puerto nuestro proyecto con tenacidad e imaginación para eludir las trabas que surjan en el transcurso de nuestra investigación. Pero en primer lugar vamos a hacer un breve recorrido por la historia del uso artístico de la pulpa de papel, con especial atención a su relación con el monotipo, ya que sobre esto no se ha hecho aún un estudio histórico en esta tesis.

8.3.2. Historia del uso de la pulpa de papel en la gráfica

El papel nació por la imperiosa necesidad de obtener un nuevo *sustento físico* para los grafismos escritos o dibujados que se adecuase a los nuevos tiempos de la civilización, ya que los materiales empleados hasta el momento no podían seguir siendo usados debido a su alto coste. Fundamentalmente fue considerado un simple sustento de los grafismos hasta bien iniciado el siglo XX, ya que prácticamente no se usaba más que en su vertiente comunicativa. Por esta razón queda claro que ha sido a lo largo de la historia una herramienta fundamental en la comunicación humana. Su descubrimiento se debió a la necesidad de transmitir información y a que cumplía esta función perfectamente por ser un soporte versátil y barato, siendo además físicamente laminado, flexible, ligero, etc. En oriente tuvo un importante desarrollo como elemento escultórico (en las figuras de papel quemadas en los funerales como ofrendas), arquitectónico (a modo de paredes que separan las estancias en las casas) o con fines más funcionales, como en el caso de lámparas, sombrillas, bolsas, toldos, etc. En Europa, sin embargo, siempre ha tenido un desarrollo mucho más ligado a su función como canal dentro de la comunicación³⁶².

Gracias al enorme desarrollo que ha tenido a lo largo de los años desde su descubrimiento, pero sobre todo a su naturaleza tremendamente versátil, ha podido tener infinidad de aplicaciones como material. Si lo circunscribimos a un entorno más creativo, puede decirse que hasta las últimas décadas no ha dejado de ser un mero

³⁶² LÓPEZ-APARICIO PÉREZ, I. "Sobre el papel... Características, fundamentos y su desarrollo como materia artística", Ed. Galería Virtual. Granada, 1995. p. 33 y siguientes.

elemento sustentante de los grafismos para por fin identificarse plenamente como un *elemento artístico* más. Esto no ha hecho sino dilatar sus posibilidades llegando incluso a convertirse en un objeto artístico en sí mismo. El papel ha podido finalmente progresar y liberarse de su habitual funcionalidad en parte debido a la actual necesidad de innovar y de experimentar con los materiales.

Toda esta experimentación surge prácticamente con los collages de Picasso, Braque, etc. en los que se incorporaban al soporte diversos elementos (papeles u objetos reales). De esta manera el papel se liberó progresivamente de su huella funcional y fue poco a poco aportando también cualidades plásticas a la obra. Con todo el desarrollo del Dadá y de las vanguardias clásicas en general, se fue profundizando en esta idea porque poco a poco se fue derrumbando el concepto tradicional de creador y obra clásicos. Toda la reinterpretación profunda que sufren las técnicas, los conceptos y los materiales en el campo del arte afecta, como no podía ser menos, también al papel.

Además, este cambio en el arte del siglo XX coincide en el tiempo con el desarrollo de la industria papelera, sus procesos y sus materias primas., lo que es muy importante porque los maestros papeleros, se verán obligados a refugiarse en la fabricación de papeles artesanales. Siendo este otro de los pilares en los que se sustenta el desarrollo artístico del papel al fomentar una ampliación profunda de las técnicas y posibilidades de la fabricación de papeles junto a artistas e impresores. Así es como ahora, dependiendo de las necesidades creativas del artista (que también ahora se acerca más que nunca al mundo de la gráfica), así como las de los editores, se crean papeles específicos en cada caso. Todo esto arranca por igual a la gráfica y al papel de las manos de lo funcional poniéndolos al servicio del arte con mayúsculas.

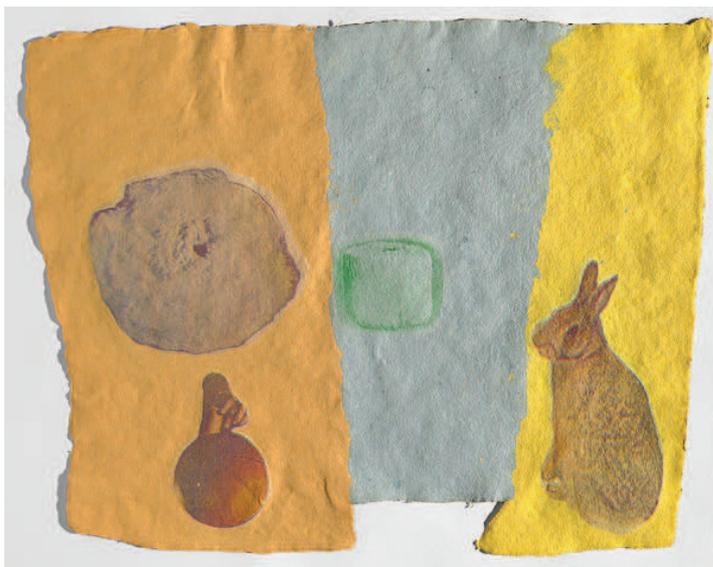
Ya dijimos que el monotipo alcanza un mayor desarrollo en Estados Unidos debido a que existe allí un menor peso de la tradición, y como consecuencia, mayor libertad para trabajar. En el caso del papel sucede exactamente lo mismo, ya que se desarrolla su nueva naturaleza artística en condiciones semejantes a las descritas antes para el monotipo. A partir de los años 50 este "*espíritu del momento*" se ve potenciado por la liberación que también supone el final de la segunda guerra mundial y la ruptura total del cordón umbilical que unía a EE. UU. con Europa. Ahora es Estados Unidos quien toma ventaja en el dominio artístico internacional.

Aunque el florecimiento del papel y la pulpa es un complejo movimiento que abarca muchos terrenos, es gracias a todo este creciente interés por lo que consigue que su uso artístico se desarrolle enormemente a todos los niveles durante el siglo pasado. Personas como Dard Hunter o Douglas Howell se erigen como referencias favoreciendo este interés general a través de su gran formación. Estos artistas e impresores se implican promoviéndolo y desarrollándolo hasta llevarlo al fértil terreno alcanzado en los años 70. Ambos trabajan el papel como materia escultórica, pictórica e incluso como renovado sustento para la impresión, preocupados por optimizar sus posibilidades en todos estos ámbitos. Tras ellos, sus numerosos discípulos, trabajaron y desarrollaron más y más el interés por el movimiento denominado "*paper art*". Entre ellos destacan Laurence Barker, Harrison Elliot, Henry Morris, Golda Lewis, etc. En Europa sobresale Gustave Baumann que trabaja en Alemania³⁶³.

³⁶³ *Ibíd.* p. 40 y siguientes.

En el entorno concreto de la gráfica Michael Ponce de León trabaja con pulpa de papel o con papeles de mucho grosor (hasta 2'5 cm) sobre moldes de relieves pronunciados y estampados en prensas verticales. Introduce así la idea de imprimir con un molde y un contramolde para poder sacar toda la capacidad del papel en matrices con mucho relieve. Del mismo modo trabajan Louise Nevelson o Richard Royce, pero es sobre todo Rufino Tamayo el que, con sus famosas *mixografías*, comienza a trabajar en los 60 con pulpas de papel estampadas en matrices entintadas de gran volumen. Es sin duda la figura de referencia en el entorno de la matriz con volumen y la estampación de pulpas de papel³⁶⁴.

Destaca también el trabajo de Don Farnsworth, que desde el molino paplero "*Magnolia Editions*" se preocupa enormemente por la calidad de los papeles de cara a la gráfica artística. Ken Tyler, de la "*Estamperia Gemini*" de Los Ángeles, trabaja el papel como materia en sí, con gran variedad de colores, texturas, etc., junto a artistas de primer nivel como R. Rauschenberg (con quien hizo la famosa "*pages and fuses*" pintando con papel), F. Estella, E. Kelly, Anthony Caro, etc. Tayler trabajó también con Kenneth Noland interesado en el uso pictórico del papel y que a ya había trabajado también con Graner Tullis, a quien veremos más adelante³⁶⁵.



ROBERT RAUSCHENBERG, "Roan", Impresión sobre pulpa de papel, 1974. Imagen cortesía de National Gallery of Australia.

Hay numerosos artistas de renombre que se interesan por el medio expandiendo poco a poco sus posibilidades en multitud de direcciones. No podríamos nombrarlos a todos ya que cada vez son más los artistas que van practicando este proceso tan sencillo. Artistas tan dispares como Robert Morris, Gordon Crook, el argentino Krasno, Harold Paris, Valter Rossi, David Hockney con su famosa serie "pools" a partir de pulpas coloreadas sobre hojas que conforman grandes lienzos, Richard Long, Lynda Benglis, Robert Arneson, Chuck Close o John Cage, por citar solo algunos. En un sentido más objetual, aunque sin salirnos de la experimentación con pulpas de papel sobre todo tipo

³⁶⁴ RUIZ, M^a CARMEN, "El molde de bloque como matriz. Una mirada personal al relieve en la gráfica contemporánea". Universidad Politécnica de Valencia. 2008. p. 43.

³⁶⁵ GUERRA MEJÍA, SUSANA. "La introducción de soportes alternativos al papel en la obra gráfica de creación", Tesis de la Universidad de La Laguna. 1994. p. 69 y siguientes.

de moldes reproducibles, trabaja Carol Farrow que extrae la forma de objetos reales mediante la pulpa que posteriormente trabaja e interviene³⁶⁶.

En España destaca, como precursor de este movimiento, el trabajo de Laurence Barker, venido de América a Barcelona en los años 70. Pero sobre todo, y como reflejo del acercamiento de todas estas figuras internacionales a nuestro país, hay que citar el trabajo desarrollado en el *Museo Molí Paperer* de Capellades, el de Segundo Santos en Cuenca o el de Antoni Sardá en Gerona. En cuanto a personas hay que destacar a Victoria Rabal, que es sin duda una de las figuras que más ha potenciado este tipo de usos del papel desde el molino de Capellades. También Jaume Plensa, Mateo Vilagrassa, Frédéric Amat, etc., son figuras muy destacadas en el entorno de la península.

Existen grandes investigadores y estudiosos dentro de este terreno que permiten un desarrollo y aplicación de estos conocimientos a todo tipo de técnicas en las que se usa el papel. Es necesario mencionar en este sentido el trabajo de José Fuentes, sin duda una de las principales referencias en el entorno nacional, que trabaja matrices volumétricas y pulpa de papel profundizando en los descubrimientos del *paper art* desarrollado en EE. UU. en la década de los 70. Desde su profundo conocimiento de la técnica ha venido desarrollando investigaciones en torno a la *matriz líquida* (barro) y otras sorprendentes técnicas como las *arenografías* o las estampaciones en que juega con los colores de la pulpa o se le añaden objetos a esta (maderas, lacas japonesas, etc.). Son interesantes también las investigaciones de Isidro López-Aparicio quien explora la aplicación de prensas térmicas de vacío para crear los volúmenes en matrices plásticas a las que más tarde aplica la pulpa mediante prensas de absorción de agua/aire³⁶⁷.

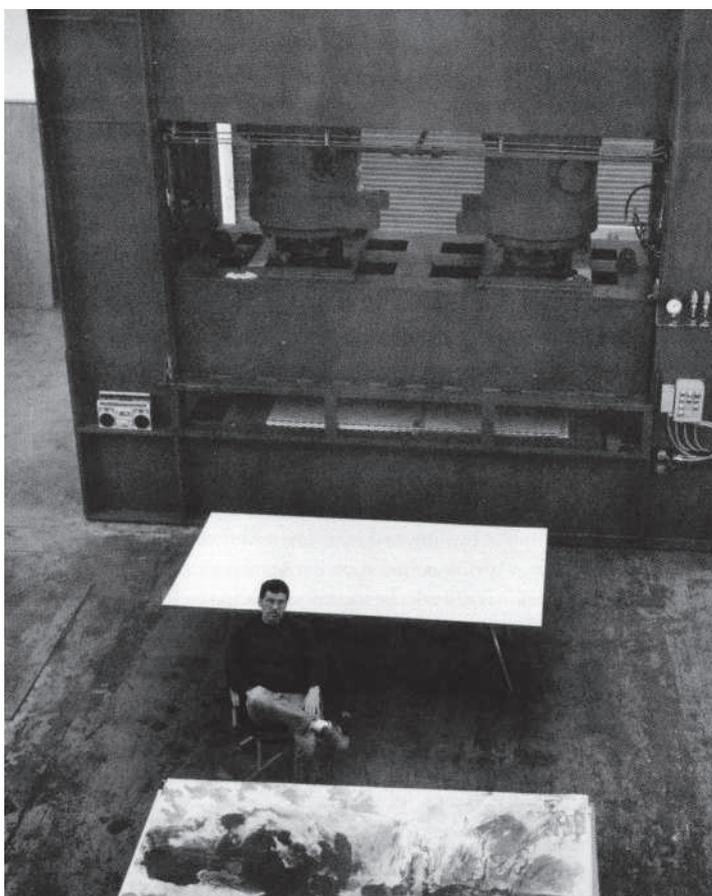
Volviendo al panorama internacional quisiéramos señalar que tras la huella de Dard Hunter y Douglas Howell una figura fundamental del movimiento *pulp paper art*, y de su relación con la impresión de monotipos, es Garner Tullis. Desde la dirección de su famoso taller "*Institute of Experimental Printmaking*" primero en Philadelphia y más tarde en San Francisco, Nueva York, etc. apoya enormemente el desarrollo del *paper art* así como la obra gráfica en general. Por sus profundos conocimientos en torno al papel, tras sus años de estudios en varias de las más prestigiosas universidades, trabaja haciendo papeles que destacan por su alto gramaje y que son específicos para las ediciones de cada artista. Incluso desarrolla pilas en las que batir la pulpa o prensas (sobre todo en el caso de los monotipos) con las que estampar mejor las imágenes para revalorizar y optimizar el proceso de impresión.

Alrededor de la figura de Garner Tullis trabaja Sean Scully que imprime sus monotipos en papeles texturados de gran grosor. En una línea muy similar trabaja Emilio Vedova, preocupado más por el gesto que por la habilidad técnica, algo que esta técnica propicia enormemente. A mediados de los 70 Tullis trabaja con Sam Francis, quien produce hasta 5000 monotipos trabajando en grandes formatos con papeles fabricados para cada pieza como era habitual en el taller de Tullis. A Sam Francis le interesa sobre todo estampar sobre papeles húmedos con pigmentos secos y tintas a base de agua porque eso aportaba a la superficie de su obra cualidades muy interesantes. Wolf Khan también trabaja con Tullis experimentando con la estampación

³⁶⁶ RUIZ, M^a C. Op. cit. p. 201 y siguientes.

³⁶⁷ Ver: LÓPEZ-APARICIO PÉREZ, I. "*Aportaciones al relieve de la estampa original [microforma]: matrices termoplásticas*". Tesis de la Universidad de Granada. 1998.

de pigmentos sobre papeles mojados retocando más tarde a mano la impresión. Estas estampaciones de pigmentos son posibles por las prensas que Tullis desarrolló y que debido a su enorme fuerza de presión (como su famosa prensa vertical de hasta 800 toneladas) introducen la materia colorante en la propia superficie del papel³⁶⁸. Todos estos son ejemplos de su enorme capacidad de innovación en torno al monotipo y la estampación experimental. En esta línea también trabajan en el taller de Tullis Peter Voukos, Richard Diebenkorn, Clinton Storm, John Walker, Thérèse Oulton, Martin Beck, etc. Todo esto sucede mientras se desarrolla enormemente el monotipo a la luz de la experimentación surgida a partir de los 70 y que va a transformar para siempre las antiguas artes de la imprenta. En la actualidad su hijo Richard Tullis ha tomado el mando del taller siguiendo la línea de su padre, ya que este disfruta ahora de una vida más retirada en su taller de Italia³⁶⁹.



Garner Tullis delante de su prensa vertical de hasta 800 toneladas. Imagen tomada de E. HAYTER, C., 2007.

En lo referente al monotipo y la pulpa de papel también queremos destacar, aunque de manera más individual, el trabajo de Helen C. Frederick. Helen realiza sus propias hojas con fibras japonesas teñidas de colores que deposita sobre una mesa de formica en la que previamente ha realizado un dibujo con tintas al agua que deja secar. Una vez secas las tintas deposita sobre ellas el papel, al que ha liberado de cierta humedad, y que presiona para que se ajuste a la superficie de la madera y recoja, cuando haya secado, el dibujo hecho previamente. Según nos indica la propia Helen este sistema

³⁶⁸ Según la entrevista personal realizada a Garner Tullis en 2012.

³⁶⁹ ESPOSITO HAYTER, C. "The monotype. The history of a pictorial art", Ed. Skira, Milán, 2007. p. 203 y siguientes.

no puede emplearse con tintas grasas. Tampoco con los procesos en los que se pinta con la pulpa, ya que se debe reducir su humedad antes de hacer la transferencia para que la pulpa no se pegue a la matriz³⁷⁰. Es un sistema muy cercano al que se pretende realizar en esta tesis, pero con menos libertad a la hora de trabajar por las limitaciones señaladas.

Otros talleres que lideran este movimiento de expansión de los límites en la gráfica a través del monotipo son el *Derrière l'Étoile* fundado por Maurice Sánchez en Nueva York, el citado *Magnolia Editions* o el *Pace Editions* de Nueva York. En el *Crown Point Press* de San Francisco trabaja el famoso artista y compositor John Cage, que fue un referente para Jasper John o Robert Rauschenberg. Cage trabaja el monotipo estampando papeles de periódico arrugados o papeles que son estampados mientras arden. En Europa destacan el *Atelier Bordas* o el *René Tazé* de París³⁷¹.

Existen muchísimos talleres en todo el mundo en los que se practica el monotipo, como en el caso de los artistas sería imposible nombrarlos todos, por lo que creemos que este apunte es suficiente para hacer una introducción de los artistas y talleres más importantes a nivel mundial³⁷².

8.3.3. Los materiales para la creación de imágenes

8.3.3.1. El tipo de tinta

Como en el capítulo anterior, la primera cuestión con la que nos enfrentamos es EL TIPO DE TINTA de la que nos vamos a servir para elaborar las imágenes. Debe facilitarnos la acción creativa para confeccionar la imagen, por lo que es importante tener en cuenta los factores que van a influir en su perfecta adaptación durante estos primeros pasos. Por otro lado debe facilitar la transferencia e impresión de los grafismos sobre la pulpa de papel en la segunda fase del proceso. La principal característica exigible a una buena tinta para nuestro método es que tenga unas CUALIDADES REOLÓGICAS óptimas, tanto para ofrecer *resistencia a la presión* y no estallar, como para *no emulsionar* con el agua. De lo que se deriva su MANEJABILIDAD a la hora de crear la imagen y su adecuado GRADO DE ADHERENCIA de cara a la impresión. Más adelante veremos también cómo lógicamente otras cualidades de la tinta también son importantes: su capacidad de secar, sus cualidades ópticas, etc.

Todas las tintas de impresión comparten una tecnología que les es común en

³⁷⁰ Según la entrevista personal realizada a Helen C. Frederick en 2012.

³⁷¹ ESPOSITO HAYTER, C. Op. cit. p. 207 y siguientes.

³⁷² Para ampliar información sobre el tema se recomienda ver:

-GUERRA MEJÍA, S. *“La introducción de soportes alternativos al papel en la obra gráfica de creación”*, Tesis de la Universidad de La Laguna. 1994.

-RUIZ, M^a C. *“El molde de bloque como matriz. Una mirada personal al relieve en la gráfica contemporánea”*. Universidad Politécnica de Valencia. 2008.

-LÓPEZ-APARICIO PÉREZ, I. *“Sobre el papel... Características, fundamentos y su desarrollo como materia artística”*, Ed. Galería Virtual. Granada, 1995.

-ESPOSITO HAYTER, C. *“The monotype. The history of a pictorial art”*, Ed. Skira, Milán, 2007.

muchos aspectos, pero dependiendo de su uso los componentes varían con la finalidad de adaptarse a las exigencias de cada técnica. Esto, como ya sabemos, se logra a través de su composición específica. Como en el caso del monotipo trazado, necesitamos tintas de calidad, por lo que nos decantamos por emplear las que podemos encontrar en el mercado. Para este método emplearemos también tintas de impresión planográfica, ya que se adaptan mejor a nuestras necesidades que cualquiera del resto de tintas comunes en las artes gráficas como veremos más adelante. Estas tintas son además muy resistentes al agua, lo cual nos vendrá muy bien de cara a usar la pulpa de papel sobre ellas en la segunda fase del proceso. Por el momento trataremos de no trabajar con tintas para el grabado en talla, ya que por lógica, las planográficas deben adaptarse mejor a nuestro sistema de impresión como quedó demostrado en el apartado anterior. No queremos volver a repetir algunas comprobaciones ya realizadas a fin de no convertir este estudio en un lento y repetitivo proceso. Desecharemos, por la misma razón, el uso de tintas serigráficas, pues aunque poseen cualidades muy cubrientes, sus características fundamentales se alejan mucho de nuestras necesidades técnicas. Las tintas y pinturas al agua se excluyen por completo debido a la limitación de emplear tintas grasas para que este proceso se pueda dar (es fundamental la repulsión de polaridades del agua y la grasa). Por la misma razón se descarta el uso de las actuales tintas ecológicas, ya que emulsionarían con el agua de la pulpa de papel y no sería posible realizar las imágenes.

Los óleos, que como ya sabemos se han empleado a modo de tinta para hacer monotipos, se descartan pese a permitir un uso muy oportuno a la hora de crear la imagen sobre la matriz. El problema es que las tintas que debemos emplear necesitan ofrecer mayor resistencia a la presión del tórculo (lo que hará que la imagen estampada sea absolutamente fiel a la imagen previa a la estampación); un grado de adherencia que permita crear capas consistentes, lo cual posibilita una mayor adsorción por parte del papel; una resistencia idónea al agua, etc. Si necesitamos llevar al límite todos estos aspectos por exigencias de la técnica, tendríamos que variar demasiado la composición de los óleos, por lo que se podría comprometer excesivamente la conservación del impreso y se complicaría todo el desarrollo metodológico. Estas son las principales razones por las que deseamos su uso. Como de costumbre esta selección previa no cierra la posibilidad de volver a este punto e introducir variaciones en la elección de materiales si el proceso así lo requiere.

Para estas primeras pruebas también usaremos solo tinta negra, pues facilitará la medición de los registros de mancha al no existir la interacción del color. Trataremos así de buscar en cada caso una lectura acertada de la técnica a través de la intensidad del tono. Creemos que es la forma más coherente de trabajar para valorar en su justa medida el resultado plástico conseguido. Al fin y al cabo es solo una forma de reducir momentáneamente los elementos que componen la imagen, ya que como en el anterior caso, sobre esto habrá tiempo de aplicar diversidad a través del color si los resultados son los esperados.

Las tintas de las que partimos y que van a ser analizadas en profundidad para comprobar si son adecuadas o no dentro de este sistema de creación de imágenes son:

-Tinta de impresión litográfica Negro Terciopelo de Charbonnel. Es una tinta bastante dura -en comparación a las de grabado en talla o las serigráficas- por exigencias de la impresión planográfica. Tiene una alta adherencia que será interesante de cara

a transferir bien la imagen. Repele el agua enérgicamente como todas las sustancias apolares, pero en este caso más si cabe ya que se le añaden resinas para este fin³⁷³. También cuenta con un gran poder de tinción y es fácil de encontrar en el mercado.

-Tinta de impresión offset Lorilleux WS-46. Es una tinta más moderna que la anterior ya que sus componentes son muy semejantes a los litográficos pero se han adaptado a los sistemas de impresión industrial (offset). Para ello se le han añadido resinas y colas específicas que aumentan su tiro, su resistencia al empuje y su repulsión hacia el agua. Todas estas cualidades hacen que soporte mejor la velocidad de impresión, las exigencias de secado y las condiciones de calor y movimiento de la maquinaria offset.

Dentro de este apartado se estudiarán por separado las posibilidades y la idoneidad de cada una de las dos tintas. Para ello consideramos conveniente exponer una serie de pruebas manteniendo constantes el resto de elementos que intervienen en la construcción de la imagen como ya hicimos anteriormente. A la luz de esos buenos resultados creemos que de esta manera apreciaremos su influencia de forma mucho más clara. Como ya sabemos todo esto ampliará nuestro conocimiento sobre la importancia de cada elemento y su comportamiento individual dentro del proceso de creación de monotipos.

-La aplicación de la tinta

Ya explicamos porque la tinta debe ser preparada, debido a sus cualidades físicas y químicas, antes de proceder a su uso. Un ligero batido la hará más fluida rompiendo la estructura de gel que alcanza estando en reposo. En esta segunda investigación este aspecto es aún más importante debido a que hemos de “pintar” con la tinta, por lo que alejarla de una dureza y pegajosidad elevada hacia estados más fluidos va a facilitar mucho su manejo de cara a crear la imagen con pinceles, brochas, trapos, espátulas, etc. Un batido enérgico durante un minuto aproximadamente es suficiente para alcanzar el punto adecuado de consistencia de la tinta³⁷⁴. Es importante que si pasa demasiado tiempo durante la creación de la imagen volvamos a batirla cuando sea necesario.

Realizaremos la imagen añadiendo o quitando tinta como si trabajásemos una pintura o cualquier otra técnica directa. La tinta necesita un intervalo de tiempo prolongado para secar por lo que tenemos unas horas para hacerlo. A medida que pase el tiempo y la tinta vaya secando será más difícil que la posterior transferencia sea apropiada. Esto es así porque le restaremos la adherencia y la fluidez que le otorgan los disolventes u otros componentes que pueden verse afectados a corto plazo por el oxígeno atmosférico.

Realizada la imagen que pretendemos estampar, la clave para lograr una buena impresión está en valorar la cantidad de tinta necesaria, sin excesos ni carencias. Esto

³⁷³ Recordemos que la litografía emplea agua junto a la tinta para que el proceso se dé, por lo que una formulación adecuada en este sentido es importante. A estas tintas se les añaden resinas (especialmente las fenólicas) que aumentan esta cualidad favoreciendo el proceso de impresión.

³⁷⁴ Evidentemente el tiempo es orientativo, ya que solo la práctica, la temperatura, la cantidad de tinta, la energía con que lo hagamos, etc. va a determinar el tiempo que debemos batirla para alcanzar el estado idóneo de fluidez.

solo se consigue con la práctica, pero el uso de la presión adecuada o de determinados papeles puede minimizar posibles riesgos a la hora de estampar. Por esta razón es importante tener un amplio conocimiento de la tecnología del papel en relación a la impresión. Con esta idea hicimos un estudio pormenorizado en capítulos anteriores, ahora trataremos de revertirlo de un modo práctico en un proceso creativo.

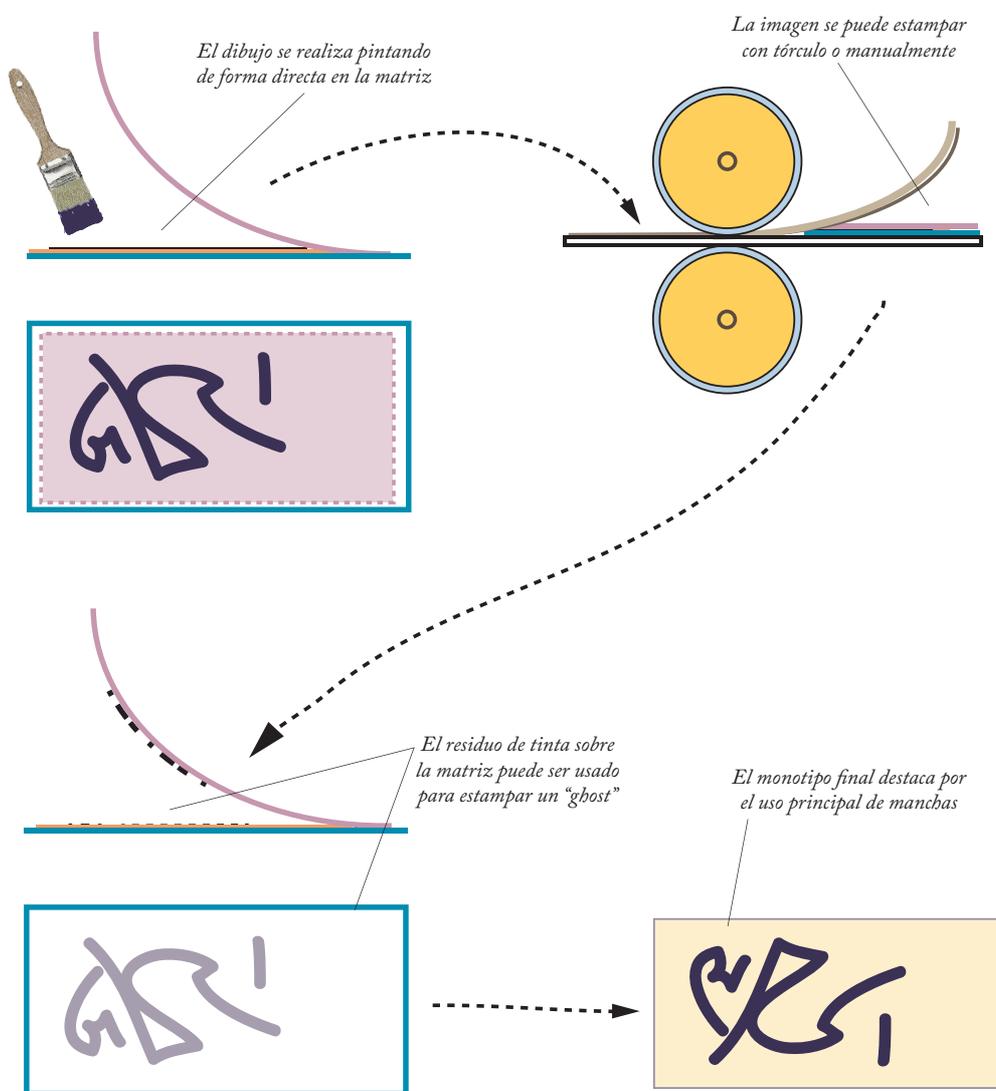


Fig. 8. 14. En la imagen se representa el proceso para crear y estampar monotipos aditivos o sustractivos

Antes de estampar la imagen es recomendable dejar que la tinta repose un tiempo para recuperar parte de esa fluidez cercana al estado de gel. Si estampamos una tinta poco fluida, ofrecerá una calidad y variedad tonal semejante pero con mayor resistencia al empuje de la presión. El aumento de la viscosidad permite la aplicación de capas de tinta más finas y uniformes. En las impresiones planográficas se logra así una mayor fidelidad en el contorno de las formas después del aplastamiento propio de la estampación. Cuanto más fluida sea la tinta más fácil será que estalle al aplicarle presión. Nos interesa que la capa se deposite en la red de fibras de manera superficial

sin migrar en exceso a su interior, eso sí, en cantidad suficiente como para cubrir todos los poros.

-La cuestión de los aditivos en la tinta

En principio no le añadiremos a la tinta ningún aditivo que pueda alterar su naturaleza. Creemos que sus cualidades de partida son las más adecuadas para nuestro método. Estas condiciones naturales permiten una aplicación oportuna de la película que debemos transferir y resisten muy bien ante el agua de la pulpa de papel que más tarde aplicaremos. Si por ejemplo le añadiésemos aceite de linaza, al hacer la tinta más fluida se mezclaría más fácilmente con el agua, lo que haría que las formas de la composición perdieran detalle. Aparecerían en el agua de la pulpa unos hilos de tinta que, si bien no emulsionarían, sí deformarían la imagen dibujada previamente. Además de esto, una vez estampada la composición su definición sería mucho menor, por la mayor fluidez de la tinta unida a la capilaridad del papel y el empuje de la presión. Sin embargo, la adición de aceites podría favorecer, en determinados casos, la obtención de una gama de matices tonales más amplia.

En caso de añadir disolventes, como el aguarrás o de características similares, se darían efectos aún más pronunciados. La fluidez de la tinta aumentaría de manera aún más notable y se reduciría también de forma más acusada la repulsión natural de la tinta hacia el agua. La imagen se emborronará más fácilmente, aumentarían los problemas de traspaso en el dorso del papel y disminuiría la intensidad del tono debido a que la tinta migra más enérgicamente al interior del papel sin depositarse apenas en su superficie. La imagen también perdería definición si añadiésemos disolventes y mantuviésemos una porosidad elevada en el papel.

Por lo tanto en el ámbito de esta investigación no se contempla el uso de diluyentes o disolventes de ningún tipo. No por ello negamos la posibilidad de emplearlos en el futuro si la investigación así lo exige, o en otras búsquedas que pudieran surgir como fruto de esta.

8. 3. 3. 2. El tipo de matriz

En cuanto a la matriz el hecho más destacable es que, como en cualquier monotipo, vamos a hacer imágenes NO REPRODUCIBLES, por lo que tendremos mayor libertad para seleccionar materiales. Debido a que nuestra intención es estampar las imágenes mediante tórculo, hemos de escoger aquellos materiales que aguanten bien la presión a que vamos a someterles. Descartaremos matrices que tengan cualquier textura que pueda incidir en la apariencia visual de la estampa. Renunciaremos también a aquellas que sean complicadas de trabajar o difíciles de comprar en mercados ordinarios (ya que se alejan del propósito práctico de esta investigación). Por supuesto aquí también dejamos abierta la opción de incorporar otro tipo de materiales en el futuro, siempre con el ánimo de ampliar las posibilidades de esta u otras investigaciones.

Proyectamos trabajar la mancha en contraposición a los ejercicios anteriores en que el recurso principal era la línea. Esto también nos permite gran libertad a la hora de escoger los materiales. En principio lo fundamental será que NO SEAN

ABSORBENTES para no alterar las cualidades de la tinta hasta que no la hayamos estampado. Por supuesto han de SOSTENER LA IMAGEN con garantías hasta que sea transferida, deben SOPORTAR LA PRESIÓN así como PERMITIR UNA TRANSFERENCIA ADECUADA de la tinta. También hemos de valorar su compatibilidad con la idea de SOPORTE DEFINITIVO (pulpa de papel) que tenemos, cosa que más adelante trataremos.

Hemos tratado de hacer una preselección de materiales lo más heterogénea posible, ya que esto va a incrementar la repercusión de este apartado dentro de la investigación. Materiales rígidos y otros no tanto –aunque todos comunes en la estampación– serán estudiados para juzgar la conveniencia de cada uno. Emplearemos materiales VERSÁTILES y MANEJABLES para facilitar el trabajo, lo que nos va a permitir adaptarlos a nuestras necesidades en lugar de someternos nosotros a sus cualidades.

Los materiales previamente seleccionados son los siguientes:

-El cobre, latón y cinc: Todos ellos se usan comúnmente en las imágenes reproducibles o grabadas, por lo que su compatibilidad con la tinta está más que demostrada. Su dureza es notable para soportar la presión y su nula absorción nos permitirá mantener las cualidades de la tinta. Todos ellos tienen una notable afinidad por las sustancias apolares, por lo que trabajaremos con la tinta sobre ellos de forma muy cómoda. En los periodos de tiempo que manejamos no reaccionan con el agua que contiene la pulpa de papel por lo que en ese sentido también van a ser adecuados.

-El acetato y el metacrilato: Ambos son también materiales usados comúnmente en la estampación. No absorben la tinta ni provocan ningún tipo de reacción con ella. Su dureza permite su paso a través de la presión del tórculo. Como vimos en el capítulo anterior estos elementos introducen la variable de la transparencia de sus superficies, lo que puede facilitar mucho la tarea de trabajar imágenes que luego se van a invertir. Tampoco van a absorber el agua de la que nos serviremos para formar la hoja de papel.

- Papel de impresión Offset 90 g blanco: Existen infinidad de posibles papeles, pero nos decantamos por este porque es muy fino, ligero y tiene una alta lisura superficial. Tiene una baja absorción ya que en el proceso offset las capas de tinta son muy finas, por ello su superficie tiene un poro bastante cerrado si lo comparamos con papeles de impresión artística, lo que hará que la tinta se mantenga en mejores condiciones hasta su estampación. En este caso es un material muy manejable y fácil de encontrar. Rompe con la principal característica del resto de superficies ya que es absorbente (aunque mínimamente), pero nos parece interesante porque en el anterior capítulo su uso resultó sorprendentemente acertado. Pueden pasar por el tórculo sin problemas aunque habrá que ver si el agua de la pulpa de papel puede o no reaccionar con él al formar la hoja.

-Linóleo³⁷⁵: Como en los anteriores casos es un material usado tradicionalmente en la estampación y que por lo tanto soporta la presión del tórculo. No es absorbente y

³⁷⁵ En esta investigación se ha considerado conveniente no emplear la madera, que sirve de matriz en la xilografía, porque el agua de la pulpa probablemente podría poner en riesgo su estabilidad comprometiendo la fiabilidad de un estudio de este tipo. En su lugar el linóleo puede ser una opción perfectamente válida.

mantiene la tinta en condiciones favorables hasta su estampación. Nos va a ser útil de cara a transferir la tinta y aunque no es rígido sí que entra dentro de los parámetros de dureza oportuna de cara a su uso como matriz. Su superficie en principio no tiene por qué reaccionar tampoco con el agua de la pulpa.

8.3.3.3. La pulpa de papel

El papel tradicionalmente ha sido el elemento pasivo que recibía las formas creadas previamente sobre la matriz o con la tinta. Habitualmente el único elemento capaz de ayudarnos a confeccionar los grafismos era la tinta por sí misma o como materia colorante depositada en las oquedades o los salientes que formaban la imagen grabada. El papel como *soporte* es importante, porque adsorbe la tinta configurando finalmente la obra, pero no cabe duda de que ha sido siempre un elemento que iba más allá de su función como *sostén*, era una parte igualmente importante de la obra desde un punto de vista estético. Su influjo es notable tanto en el proceso de estampación como en la materialización estética de la composición. Se podría decir que siempre ha sido un elemento principal pero pocas veces ha tomado parte activa y consciente en el juego de formas y color de la obra. Poco a poco esta trayectoria ha venido modificándose en el desarrollo de la obra gráfica en los últimos años. Con la creación de papeles específicos de diferentes pulpas o colores para imágenes concretas, los papeleros y los editores han trabajado a un nivel mucho más cercano bajo la influencia de los artistas, los cuales en ocasiones son los propios creadores de la hoja de papel y con ello de la obra en su conjunto. En el pasado se abrió así una brecha decisiva para hacer de la obra impresa algo único, con una naturaleza absolutamente particular. Sin duda esto es un aspecto definitivo en el camino hacia la total independencia de la obra gráfica. Por el momento parece una de las últimas barreras que le quedaba al arte impreso por derribar para hacer suya la autonomía con mayúsculas, algo que siempre ha sido inherente a otras materias, pero que por culpa de su nacimiento "*industrializado*" a las estampas siempre les costó conquistar.

Lo que se pretende en este apartado es dilatar el procedimiento clásico y hacer el papel en relación a la imagen que este va a sustentar, convirtiéndolo en un elemento más en la creación de imágenes y profundizando en esa libertad pretendida y necesaria de la obra gráfica. Trabajaremos con él en términos semejantes de forma y color que cuando lo hacemos con la tinta. Lógicamente con sus diferencias como materiales y lo que esto supone desde un punto de vista estético. Hemos hecho un estudio acerca de la naturaleza del papel para poder valorar mejor sus propiedades y su relación con la tinta de cara a la estampación. Esto nos dio pie a apreciar la posibilidad de emplear el papel como elemento configurador de la imagen al mismo nivel que la tinta, es lo que trataremos de desarrollar en este apartado.

Ya sabemos que el mejor papel, al igual que la tinta, ha de tener unas características determinadas por cada técnica de impresión concreta. Los aspectos más importantes son principalmente físicos: EL TIPO DE FIBRA, SU LISURA, SU GRAMAJE, etc. Sin restar importancia a su buena relación con la tinta desde la perspectiva de la composición química de ambos elementos. Tampoco deberíamos olvidarnos de otros aspectos que influyen notablemente en la apariencia, de los cuales los más destacados

en este sentido son: el TONO, la LUMINOSIDAD, el BRILLO, la OPACIDAD, etc. Las demás características exigibles a un papel (resistencia al arrancado, uniformidad de entintado, porosidad, niveles de acidez, etc.) trataremos de llevarlas a niveles relevantes de cara a la apariencia y conservación de nuestras estampas.

Todas estas cualidades como sabemos se le otorgan al papel por diferentes procedimientos, desde la selección de la materia prima, su tratamiento, la conformación de la hoja o los posibles acabados finales. Sabiendo cómo afecta todo esto al papel podemos seleccionar los mecanismos para hacer un papel que se adapte a nuestras necesidades dando prioridad a la expresión artística.

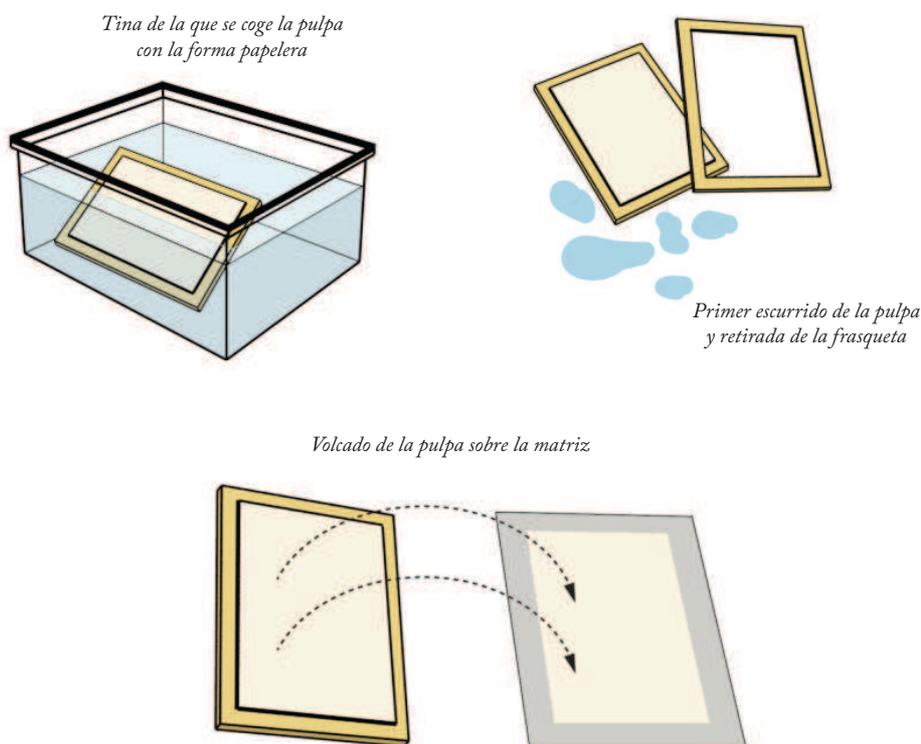


Fig. 8. 15. Los diferentes pasos para la creación de las hojas

-Preparación de la pulpa de papel

Para preparar la pulpa de papel troceamos pulpa de algodón 100% en fragmentos pequeños (2 x 2 cm aproximadamente). Los dejamos a remojo en agua para que sus fibras se hidraten durante al menos 24 horas ya que así costará menos desmenuzarnoslas³⁷⁶. Pasado este tiempo las batimos en una *pila holandesa*³⁷⁷ con la cantidad de agua que

³⁷⁶ Podemos emplear pulpa de algodón o, como iremos viendo, cualquier otro tipo de pulpas, papeles de colores o reciclados. Todo esto nos va a dar una gama infinita de posibilidades en el tipo y calidad del papel que hagamos. Eso sí, siempre hemos de tener en cuenta la materia prima de la que partimos para poder valorar las características físicas, químicas y ópticas del nuevo papel. En nuestro caso partimos de pulpa de algodón por su alta calidad para la formación de hojas con fines artísticos.

³⁷⁷ En caso de no contar con este tipo de maquinaria nos podríamos valer de una batidora industrial o de

especificamos a continuación. De este modo sus fibras se separan sin sufrir excesivas roturas y quedan preparadas para su posterior uso. Para mantener el equilibrio en la proporción fibras/agua –que será fundamental de cara al gramaje del papel- añadiremos aproximadamente 1 litro de agua por cada 20 gramos de pulpa de algodón seca³⁷⁸. Tras un primer batido que desmenuce las fibras añadiremos a la mezcla 20 cm³ (0'002 litros) de cola vinílica de calidad³⁷⁹ para que ayude a consolidar las hojas una vez formadas estas³⁸⁰. Cuando todo esto esté bien batido y mezclado tendremos la pulpa de papel en condiciones para su uso.

Fórmula para la preparación de la pulpa de papel

- 20 gramos de pulpa seca de algodón 100% o similar.
- 1 Litro de agua.
- 20 cm³ de Cola vinílica (Latex-cola Europanol PH neutro o similar).

En estos comienzos en que hemos de resolver cuestiones generales trabajaremos solo con pulpa blanca. Así vamos a potenciar el contraste con el negro de la tinta para valorar de este modo mucho mejor la respuesta de la técnica sin la interferencia del color. A medida que avancen nuestras búsquedas sería interesante que añadiésemos colores, pero con la única intención de enriquecer artísticamente la investigación. Por esta razón en este momento lo consideramos solo una distracción. La variedad cromática se puede conseguir con tintes o bien empleando como materia prima cartulinas de colores, que siempre son una opción mucho más práctica. Por supuesto en ambos casos podemos mezclar varios colores para enriquecer nuestra paleta cromática.

En caso de emplear cartulinas de colores las batiremos en las mismas proporciones. El color final será prácticamente el mismo que el que podemos observar en sus fibras internas, ya que las de la superficie a veces reciben tratamientos físicos (calandrados, adición de cargas, etc.) que alteran sus cualidades ópticas. Podemos mezclar las pulpas de diferentes colores tanto sobre la matriz como en la propia cubeta donde se depositan en suspensión con el agua. La variedad de colores es infinita y hemos de recordar que hay que sumarle la gama que por otro lado nos ofrece la tinta. Toda esta diversidad cromática se superpone en la estampa final con una multiplicidad de matices verdaderamente ilimitada.

Volviendo al uso general de la pulpa hay que decir que las fibras del papel conforman la hoja mediante el escurrido, a través de la forma papelera, del agua en el que flotan. Básicamente el procedimiento consiste en poner la pulpa en suspensión en

vaso usándola a poca velocidad de batido.

³⁷⁸ Podría existir una menor o mayor proporción de fibras de papel por cada litro de agua, pero creemos que esta combinación es la adecuada para generar poco a poco la hoja de papel sin excesos de ninguno de los dos componentes.

³⁷⁹ Es interesante que la cola tenga un PH equilibrado y al secar ofrezca la mayor transparencia posible, ya que así no va a intermediar ópticamente en la calidad del impreso. Cualquier cola de calidad podría valer, nosotros nos hemos decantado por emplear el Latex-cola Europanol PH neutro.

³⁸⁰ Si empleamos cola de empapelar se recomienda seguir las instrucciones del fabricante ya que en cada caso y dependiendo del papel que queramos lograr las proporciones varían.

una bañera o un recipiente que nos permita trabajar cómodamente repartiéndola de manera uniforme por la superficie de la forma papelera. Una vez logrado esto sabemos que la consolidación de la hoja exige retirar cierta cantidad de agua, ya que esta lo convierte en un elemento frágil.

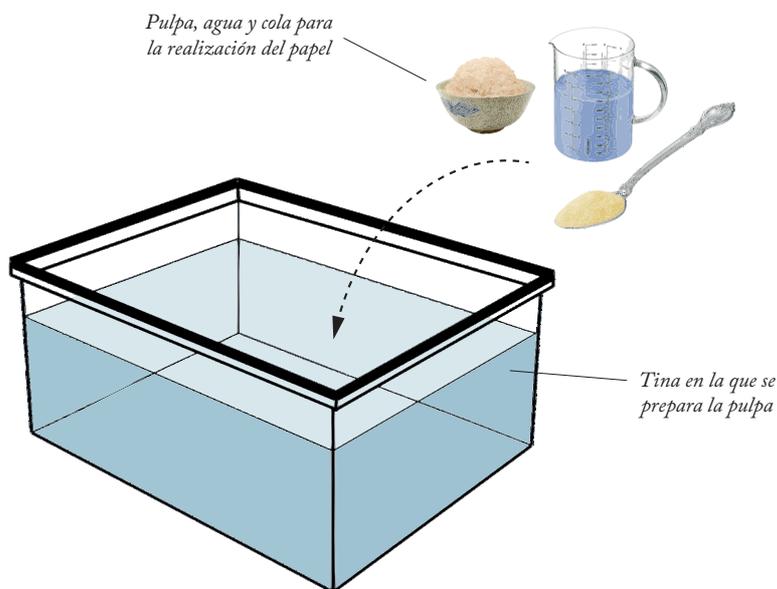


Fig. 8. 16. Componentes y tina para la preparación de la pulpa de papel

Respetando los fundamentos de este procedimiento podemos darle una vuelta de tuerca para adaptar la creación de papel a nuestras necesidades artísticas específicas. Es lo que trataremos de hacer en este apartado.

Formada la hoja de papel, en lugar de dejarla secar sobre fieltros como se hace habitualmente, trataremos de secarla sobre la matriz entintada para que de este modo el instante en que la hoja se consolida y el momento en que la imagen pasa por el tórculo y se estampa sean el mismo. Logrando que esto sea posible estaremos abriendo nuevas perspectivas en el mundo de la estampación así como ampliando caminos en el terreno de la creación de papel. Esto nos permitiría una libertad de acción muy grande tanto con la tinta como con el papel, edificando completamente la obra tras su paso por el tórculo. Son caminos que están muy cerca de los nuevos tiempos que corren en el mundo de la gráfica y más concretamente en el entorno del papel hecho a mano, pero coronando todas estas cuestiones con el hecho de crear el papel en base a la mancha de tinta, lo que provoca una sinergia muy interesante entre ambos elementos. Con esta metodología incrementamos claramente las posibilidades del papel y de la tinta, así como de su interacción de cara a la estampación.

Esta técnica nos permitirá elegir en cada caso los límites y la forma del papel, lo cual también aporta una gran libertad creativa al proceso. Si vamos superponiendo

áreas de pulpa conseguiremos romper los límites formales de la hoja y ampliarla en la dirección y superficie que deseemos. Por otro lado las *formas papeleras* no tienen que ser necesariamente rectangulares, sino que pueden tener la superficie que deseemos con la condición de que filtren el agua tanto como sea posible. Así podemos hacer papeles sin ninguna limitación formal. Junto a estas circunstancias tenemos la posibilidad de emplear pipetas de salsa o cualquier dosificador semejante para aplicar la pulpa junto al agua en la que flota en zonas muy delimitadas componiendo la imagen a base de sumar pequeñas áreas. Todas estas zonas al secar quedarán perfectamente adheridas como si de una sola hoja se tratase, pero con mayor diversidad formal y cromática que si lo hiciésemos con una forma papelerera. Esto nos permitirá hacer líneas o manchas concretas en lugares específicos de la matriz y conseguir que se correspondan con alguno de los grafismos de la tinta si así lo deseamos. Las manchas de tinta las vemos en todo momento antes de cubrirlas con el papel, por lo que la hoja puede ser creada con una enorme libertad y en base a la mancha concreta. En definitiva es posible incluso el uso del papel como elemento líquido, sin formas concretas. Posteriormente con una malla mosquitera dispuesta sobre esta pulpa escurrimos el agua sobrante y el papel se materializa sobre la tinta³⁸¹.

Para que todo esto sea viable hemos de estudiar las relaciones de la tinta y el papel en el momento en que se forma la hoja, aún con sus excesos iniciales de agua. Se trata de que cuando la pulpa de papel, junto con el agua, se deposita en la matriz entintada no se produzca una emulsión de ambas sustancias que emborrone la imagen. Para ello es importante la repulsión natural entre la tinta y el agua y una actuación delicada hasta que los niveles de agua sean semejantes a los de una estampación común sobre papel mojado. Si en el agua en que mantenemos la pulpa existiese algún tensoactivo o alguna sustancia emulsionante podríamos comprometer esta relación de polaridades y fracasar con el procedimiento. Esta repulsión electroquímica va a posibilitar que la imagen sea exactamente igual a como la hemos dibujado, que tenga una nitidez absoluta y que la tinta no traspase el papel como sucedería si empleásemos tintas al agua. Todo esto lo veremos más claramente a medida que vayamos desarrollando el proceso.

-La cuestión de las cargas en la pulpa de papel

Como ya estudiamos en los capítulos referentes al análisis y la fabricación de papeles, a estos se les pueden añadir diferentes tipos de cargas. Las cargas del papel son principalmente pigmentos y blanqueantes así como conservantes, aunque a veces hay cargas que pueden cumplir ambas funciones. Esto se hace con la finalidad de ajustar su composición a su uso y que sean así más eficientes. Al papel se le añaden las cargas en el momento en que la pulpa está en suspensión en el agua o bien una vez se ha formado la hoja. Dependiendo de cuando lo hagamos las cargas se depositarán en todo el volumen de la hoja o solo en la superficie del papel, empleando para ello diferentes métodos. En nuestro caso solo se las podríamos añadir a la pulpa en suspensión, ya que una vez

³⁸¹ Es preferible añadir pulpa hasta que tengamos un área grande que impida que la malla mosquitera roce la tinta, ya que de lo contrario podemos mancharla o deformar la imagen. Además las diferentes zonas de pulpa depositadas en momentos distintos sobre la tinta se unen mejor con ayuda del agua que si secamos una zona antes de aplicar la siguiente.

que la hoja está formada la impresión se habrá realizado también, por lo que sería poco conveniente añadírselas.

Pero en esta investigación no vamos a añadir cargas al papel en suspensión debido a que cierran sus poros reduciendo la macroporosidad y con ello su capacidad de absorción. En este caso nos interesa que la macroporosidad sea lo más elevada posible para consumir más fácilmente la estampación de imágenes sin excesos de tinta³⁸². Las cargas también hacen que las hojas sean más frágiles y pueden llegar a favorecer el arrancado superficial en caso de no estar adecuadamente ligadas. Esto se debe a que cuando existe un número elevado de partículas de carga en el papel, es más fácil que estas permanezcan pegadas a la matriz y no sean arrastradas con la hoja al levantar la impresión. Las cargas se fijan a la superficie de la matriz y no pueden ser arrastradas por las fibras que las rodean, al contrario, hacen que las fibras también se peguen a la matriz. Como decíamos también reducen la flexibilidad y capacidad de movimiento de las fibras, lo cual disminuye su resistencia mecánica. Si ajustamos los niveles de cola (ya que el principal aglutinante de las cargas son los almidones y colas) este hecho se reduce hasta desaparecer. Es importante por lo tanto que si las añadimos ajustemos los encolados del papel.

Las cargas pueden ser interesantes en caso de querer teñir papeles, si buscamos un blanqueado energético o por otras muchas razones, pero en esta investigación se desecha por el momento la posibilidad de usarlas. Solo aquellas cargas que puedan servir como conservantes del papel a largo plazo –bórax, álcalis, etc.- podrían ser empleadas para aumentar la calidad de las hojas. Para ello incrementaremos en 20 cm³ la cola por cada 15 gramos de carga que añadamos a la pulpa. Así nos aseguraremos que no existen cargas libres en el papel que puedan quedar pegadas a la matriz provocando arrancados y desprendimientos o incluso la emulsión de la tinta y el agua de la pulpa. Las cantidades que añadiremos dependerán de la cantidad de pulpa que queramos preparar, pero hemos de recordar siempre que en condiciones normales no es conveniente que los aditivos superen el 10% de la composición del papel.

8.3.3.4. La presión

Por el método que trataremos de desarrollar aquí, la manera en que vamos a ejercer la presión para formar la imagen se puede dividir en dos fases.

Una primera fase sería aquella en la que una vez depositada la pulpa de papel sobre la matriz entintada, presionamos con esponjas manualmente para eliminar el exceso de agua. Así vamos consolidando poco a poco la hoja de papel. Con esta primera presión se logra armar la hoja que va a sustentar la imagen. Podría servir incluso como presión de estampación, pero como veremos más adelante preferimos que este tipo de ejercicios se complementen con la presión del tórculo para obtener mejores resultados³⁸³.

³⁸² Ya sabemos que uno de los principales inconvenientes en la estampación de monotipos es valorar la cantidad de tinta con la que pintamos o dibujamos la imagen teniendo en cuenta que vamos a someterla a la presión de estampación.

³⁸³ Este tipo de presión se puede emplear para llevar a cabo la imagen de principio a fin, lo cual facilita el uso de la técnica al prescindir de tórculos o prensas. Para optimizarlo sería conveniente retirar todo el agua posible de la pulpa de papel así como el aire que esta pudiese contener. La utilización de un

La segunda fase sería aquella en la que con el tórculo presionamos el conjunto papel-matriz para acabar de eliminar los excesos de agua y aire que pudiesen existir aún³⁸⁴. Con la presión lineal del tórculo, la fuerza avanza de un extremo a otro arrastrando las burbujas de aire así como los excesos de agua. Formamos de esta manera una hoja más uniforme y resistente debido a que sus fibras se unen más íntimamente. Para que la eliminación de agua sea más efectiva es conveniente poner entre los fieltros y la pulpa una capa de espuma de unos 2 cm de grosor. De este modo impedimos que los fieltros se humedezcan en exceso y se puedan producir goteos que comprometan la conservación del tórculo. Esta espuma absorberá el agua más enérgicamente que los fieltros. Mejora además la impresión al suavizar la fuerza de presión que recae sobre la pulpa y dificultar con ello la aparición de roturas en la hoja provocadas por la fuerza de arrastre de la prensa. A esta espuma (habitual por ejemplo al imprimir relieves muy pronunciados en técnicas aditivas) se le pueden añadir bayetas para reforzar la succión capilar necesaria en el paso por el tórculo. Todos estos elementos posibilitan la salida del papel con niveles mucho más reducidos de humedad, acortando con ello los tiempos de secado y minimizando además el arrastre de fibras.

Una vez presionada toda la superficie de la hoja, el papel contendrá aún moléculas de agua y aire en su interior, pero la relación de estas con el volumen de fibras será más indicada para ofrecer una hoja de calidad. Del mismo modo la tinta es transferida con mayor éxito al papel, ya que al ser una presión más elevada que cuando la realizamos manualmente, el contacto es mucho mayor y los niveles de adsorción de tinta por parte del papel aumentan³⁸⁵. Siempre que complementemos la primera fase de presión con la segunda lograremos mejores resultados en la transferencia de tinta que si prescindimos de esta segunda presión. Del mismo modo la hoja de papel al pasar por el tórculo y librar el exceso de agua será más resistente y uniforme en toda su superficie.

En principio los niveles de presión del tórculo pueden ser más elevados que en la estampación con matrices grabadas, ya que en este caso la huella no existe ni sufre los efectos de la presión. Pero esto conlleva que los poros se cierren y que la tinta sea arrastrada si nos excedemos mínimamente al aplicarla. También sabemos que para que la presión lineal no arrastre y rompa la hoja separando las fibras, hemos de secar todo lo posible la pulpa antes de pasarla por el tórculo.

rodillo sobre una espuma que absorba el agua sobrante puede ser muy práctica y nos dará resultados muy interesantes sobre todo para eliminar el aire. Nosotros en esta investigación usaremos el tórculo para obtener mejores resultados con menor esfuerzo físico ofreciendo a la vez una mayor facilidad para obtener las imágenes.

³⁸⁴ En este apartado de la investigación la presión se va a realizar siempre con tórculo, ya que consideramos que es una herramienta muy versátil y habitual en los talleres de estampación. Esto está en línea con el fondo práctico de la tesis. Por supuesto que se podrían realizar las imágenes con una prensa vertical, de hecho es un método usado en el proceso de fabricación del papel artesanal, pero en este caso habría que asegurarse de eliminar gradualmente el agua para que las fibras no estallen rompiendo la hoja (nuestra base no es porosa a diferencia de los fieltros empleados en el papel hecho a mano). Este sistema exigiría un mayor celo a la hora de eliminar las burbujas de aire ya que tienen más posibilidades de quedar retenidas que cuando la presión avanza de manera lineal. En ocasiones este tipo de prensas limitan el tamaño de las estampas así como disminuyen la fuerza y el reparto de la presión, razones por las que también se desestima su uso para nuestra investigación.

³⁸⁵ La transferencia de tinta es siempre más elevada con nuestro método de impresión directa sobre pulpa que cuando imprimimos en papeles comerciales, por lo que no se puede comparar a la relación entre la estampación manual o con tórculo cuando empleamos dichos papeles comerciales.

Estas hojas siempre van a ser menos porosas, ya que cuando se conforman, debido a la presión, se elimina gran parte del aire en un momento en que las fibras son muy plásticas. Generalmente también serán papeles más brillantes, pues se iguala la superficie que está en contacto con la matriz –lisa en nuestro caso– acercándose a la superficie especular³⁸⁶. Hay que entender que ya que estamos adaptando y condicionando el proceso de formación de la hoja a nuestras necesidades artísticas, los papeles así creados no alcanzarán la versatilidad de aquellos que siguen con rigor los procesos tradicionales o industriales, pero debe quedar claro que somos conscientes de esta circunstancia y que en esta investigación nos parece más importante valorar otros aspectos más artísticos. Con nuestro modo de proceder estamos seguros de que algo tan importante en la impresión artística como la conservación de las obras está ampliamente asegurado.

8.3.3.5. Los útiles para la obtención de imágenes

En este caso las herramientas con las que realizaremos la imagen no van a ser en principio tan determinantes como en el ejercicio del monotipo trazado. Nos bastará con que sean adecuados para pintar en las mismas condiciones en que lo haríamos para trabajar sobre un lienzo o cualquier otra superficie común. Se podría matizar que en el caso de emplear pinceles, hemos de valorar que estas tintas son más UNTUOSAS que el óleo, la acuarela, etc. Esto es importante porque hemos de asegurarnos de que la calidad de los pinceles sea algo mayor, ya que puede suceder que el pelo del pincel se desprenda con mucha más facilidad. Puede ser conveniente cortar un poco los pelos del pincel para trabajar más cómodamente. Si en posteriores trabajos añadimos aceites a la tinta para fluidificarla, esta circunstancia lógicamente se matizará.

Por lo demás podemos emplear trapos de algodón, espátulas, rodillos, maderas finas para hacer líneas, etc. Dependerá más de nuestra manera de trabajar en particular y de las imágenes que queramos hacer que de las exigencias de la técnica en sí.

8.3.4. Creación de imágenes y análisis de los resultados

Vamos ahora a desarrollar de forma práctica el método de creación de monotipos que hemos venido esbozando en este capítulo. Queremos así que exista una mejor comprensión tanto de los pasos para llevarlo a cabo, como de las circunstancias que nos han llevado a considerarlo artísticamente interesante. No cabe ninguna duda de que su uso por parte de todo aquel que así lo desee podría ser un ejercicio de libertad creativa ejemplar para llevar a cabo obras en las que a su vez desarrollar un alto conocimiento de los principios de la estampación.

³⁸⁶ Es importante evaluar que la textura superficial de la matriz que empleemos se va a transmitir a la hoja por efecto de la presión. Esto es así tras cualquier estampación, más aún si el papel se humedece, ya que la hoja recogerá la textura de la matriz por la flexibilidad de sus fibras bajo la fuerza de la presión. En nuestro caso este hecho es más acusado debido a que la hoja se consolida en el momento en que la presión elimina el exceso de aire y agua, momento en que está en contacto por un lado con la superficie de la matriz y por el otro con los fieltros del tórculo. Por eso en cada cara recoge fielmente la textura de la superficie de cada uno de estos dos materiales.

El objetivo es dar a conocer todas las deducciones a las que hemos llegado sobre la base de los anteriores capítulos y hacer así partícipes de los pasos que vamos a dar para intentar demostrar nuestras intuiciones a quienes así lo deseen. Creemos que se pueden tomar caminos diferentes con el conocimiento necesario, por ello es importante saber en cada momento lo que hemos hecho y el porqué. Si se desea ampliar el alcance de esta investigación, estos razonamientos son fundamentales. Es en este capítulo donde se podrá llevar a cabo la comprensión de todos esos pasos e imaginar nuevos caminos sobre nuestra propuesta. Ya hemos dicho que el elemento diferenciador en este sistema es la introducción de la pulpa de papel en suspensión para imprimir la imagen. Este va a ser el factor que más inconvenientes pueda provocar para realizar con éxito los monotipos.

-Primeras pruebas

Por el momento vamos a dejar a un lado las pruebas con tinta, solo haremos papeles pasando la pulpa por el tórculo. Así podremos trabajar con mucha más claridad y asegurarnos de que se puede hacer papel de este modo. Creemos que esto es importante porque estamos adaptando considerablemente el proceso de fabricación del papel y modificándolo en puntos muy importantes. La idea es comprobar primero nuestra suposición de que pasando las hojas por el tórculo podemos componer pliegos de papel con todas las garantías. Ya que es un proceso complejo y estos papeles serán muy delicados, trabajaremos por partes para determinar con más exactitud las causas de cada posible fallo que surja a medida que avanza la investigación. Vamos pues a justificar en primer lugar en qué condiciones se forman los papeles con este planteamiento. Si estas pruebas son interesantes añadiremos tinta para completar el proceso y pasaremos a perfilar el resto de detalles que permitan la ejecución exitosa de este método.

Tenemos la pulpa en un recipiente mezclada ya con el agua, en la proporción que ya hemos detallado. La suspensión de fibras debe ser total en todo el volumen de agua³⁸⁷. Para decantar el agua y sacar las fibras del recipiente nos servimos de una *forma papelera*, así realizamos un primer escurrido en el que las fibras se van entrelazando poco a poco y consolidando como hoja. Una vez que hemos filtrado toda el agua que sea posible, con mucho cuidado depositamos la pulpa sobre la matriz. Al hacerlo presionamos ligeramente la forma papelera hasta que salga agua por su parte trasera. Recogeremos el agua sobrante con una esponja. Este ligero escurrido momentáneo posibilita que las fibras se unan un poco más y no se peguen a la forma papelera, así podremos levantar esta de un lado hacia otro sin que arrastre las fibras consigo y la pulpa quede sobre la matriz. En la proporción agua/pulpa que estamos trabajando le daremos dos capas a toda la superficie³⁸⁸. La segunda capa de pulpa la aplicaremos sin haber secado la primera, o al menos no haberlo hecho de manera excesiva, ya que así ambas capas se engancharán mejor.

³⁸⁷ Ya sabemos que lo que posibilita la formación de una hoja de papel con garantías es la perfecta relación agua/fibras en todo momento del proceso, ya que el agua es la verdadera fuerza de unión de las fibras y su proporción en el papel es primordial de cara a su formación y conservación.

³⁸⁸ Lógicamente a medida que vayamos sacando pulpa la proporción del recipiente en el que flota la pulpa se romperá, por lo que es necesario añadir más pulpa cada cierto tiempo.

Ahora depositamos sobre la hoja que estamos formando una malla mosquitera de un tamaño preferentemente superior para acabar de quitar el exceso de agua. Presionamos la malla con una esponja, de manera tal que el agua salga entre sus huecos pero las fibras de papel queden retenidas. Aparte de asegurarnos de extraer el agua debemos arrastrar tantas burbujas de aire como nos sea posible, ya que en la zona de contacto entre la matriz y el papel, al depositar la pulpa pueden existir burbujas de aire que compliquen el paso por el tórculo. Cuando ya no podemos sacar más agua pasaremos el conjunto matriz-papel por la prensa a una presión corriente de estampación. De esta forma acabaremos de expulsar los excesos de agua y consolidaremos la hoja mediante una fuerte unión por el contacto íntimo entre las fibras.

Resultados solo con papel

En estos primeros ensayos vemos como todos los soportes salvo el *papel de impresión offset de 90 g blanco* aguantan aceptablemente el agua de la pulpa. Con el *papel de impresión offset de 90 g* como matriz la pulpa se pega impidiendo que la hoja se pueda separar después de pasar por el tórculo. Esto se debe a que al mojarse las fibras de la hoja-matriz se unen a las de la pulpa de papel, por lo que es imposible separar ambas superficies sin romperlas. A medida que aumentamos la presión de estampación este hecho es más notable. Por el contrario si reducimos la presión con la idea de que no se peguen ambas superficies, esta debe ser tan suave que seguramente la futura transferencia de tinta no se dará en condiciones óptimas. Los resultados con el papel

Pruebas sólo con pulpa de papel					
Pruebas sin tinta	Metacrilato	Papel de impresión Offset de 90 g	Linóleo	Cobre, latón y cinc	Acetato transparente de 7 mm
Levantado de la pulpa cuando está seca	<i>Resulta imposible, el papel se ha pegado por completo a la matriz</i>	<i>Se ha creado una masa de papel que no se puede despegar</i>	<i>Tampoco en este caso se puede desprender la pulpa, se rompe por completo</i>	<i>Sobre estas superficies la pulpa también se pega totalmente</i>	<i>De igual modo la pulpa se pega y no se puede separar del acetato</i>
Levantado de la pulpa cuando aún está húmeda	<i>Allá donde se levanta la pulpa se producen arrancados superficiales, el resto se rompe</i>	<i>Tampoco en este caso se pueden separar ambas superficies</i>	<i>Igualmente se rompe en muchas zonas y donde se levanta se desgarran</i>	<i>No dejan de producirse arrancados superficiales y roturas en la hoja</i>	<i>Como en los anteriores casos el papel no soporta la tensión y colapsa</i>

son claramente insuficientes, por lo que desecharemos su uso desde este momento incluso sin haber probado a estampar con la tinta. Sobre el resto de superficies el comportamiento de la pulpa de papel es muy semejante. El fallo más destacable en este punto es que los papeles se pegan a la matriz si los dejamos secar sobre ella, pero sufren

multitud de arrancados superficiales o directamente se rompen si por el contrario los levantamos antes de que hayan secado.

-Razones por las que se pega o se rompe el papel

Para reflexionar sobre las razones por las que esto sucede debemos valorar que este modo de crear de la hoja hace que la pulpa llegue a estar, una vez seca, en contacto muy íntimo con la matriz. Esto es lo que provoca que se pegue a ella si no tiene el cuerpo necesario para arrastrar consigo todas sus fibras cuando la separamos de dicha matriz. Tras su paso por el tórculo las fibras contienen aún mucha agua y no están tan unidas al soporte en tantos puntos a nivel molecular como para pegarse a él. Entre la matriz y las fibras aún existen distancias insalvables para muchos de los enlaces intermoleculares que pueden llegar a hacer que ambas superficies se peguen. Aún así, si levantamos la hoja estando aún húmeda tras la estampación, la enorme fragilidad que provocan las moléculas de agua en su interior, junto a las uniones que la celulosa pueda haber establecido ya con la matriz, hacen que se produzcan arrancados en la superficie de la hoja.

Pasado un tiempo, cuando la hoja ha perdido agua y puede decirse que está lo suficientemente seca, las moléculas de agua habrán sido también las responsables de hacer que la matriz y las fibras se acerquen tanto como para unirse irremediamente. El agua, al desaparecer poco a poco por evaporación, hace que las fibras, que están unidas a ella por puentes de hidrógeno, se acerquen mucho más íntimamente entre sí y

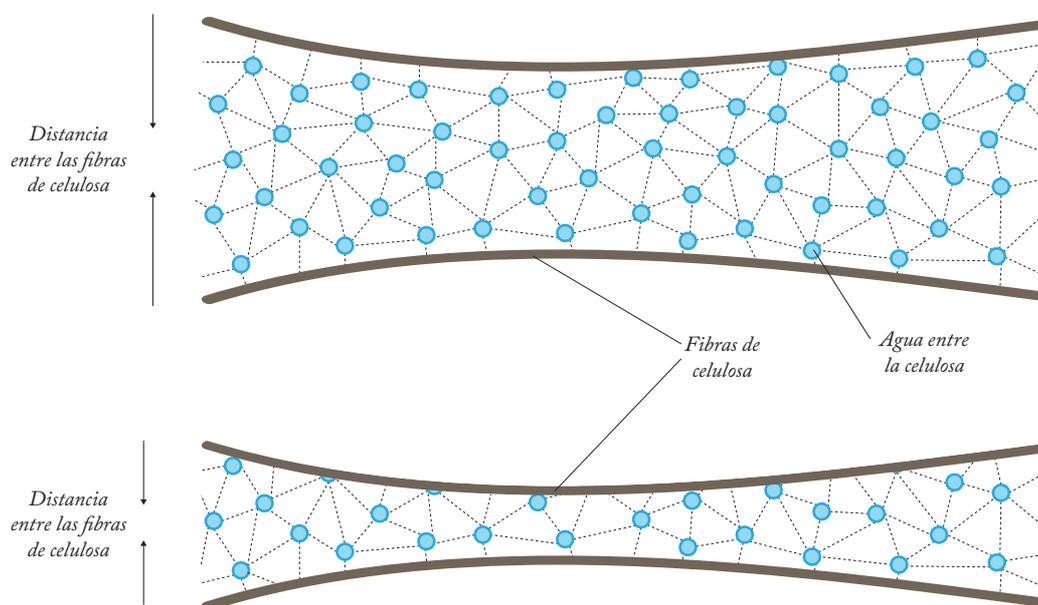


Fig. 8. 17. Esquema de las moléculas de agua entre la red de fibras durante el secado de la pulpa de papel. A medida que desaparece el agua las fibras se acercan entre sí



Fig. 8. 18. Un papel con arrastres de pulpa provocados por una mala eliminación del agua de la pulpa antes de introducirlo en el tórculo (izqda.) y un papel bien formado (dcha.)

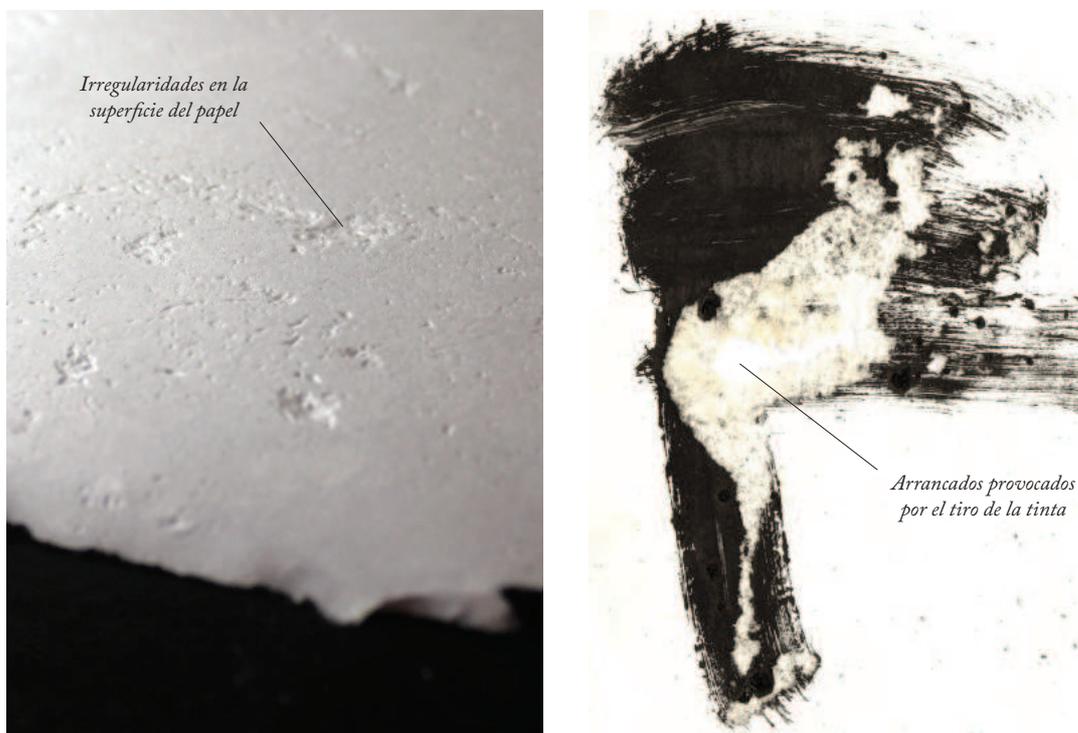


Fig. 8. 19. Si la presión no elimina las burbujas de aire, estas provocan irregularidades en la superficie del papel seco (izqda.). Con tinta los arrancados superficiales son mucho más notables (dcha.)

a la matriz. El agua está tan unida a la celulosa que a medida que pierde volumen tira de ella haciendo que se compacte de manera que las fibras se acercan produciéndose muchos y muy buenos enlaces entre ellas. Pero esto también hace que las fibras se unan a la matriz debido a su afinidad con su superficie y a la citada proximidad de sus moléculas. Esto se da porque las fibras aún tienen gran libertad de movimiento, y a medida que se acercan a distancias moleculares, pueden establecer más enlaces, ya sea entre ellas o con la superficie de la matriz. Se explica así que ambas superficies también se peguen si dejamos que la hoja seque. Este es el principal inconveniente para llevar a cabo nuestro método, parece tener difícil solución ya que no depende ni de la materia prima, ni de los factores ambientales, por lo que su resolución pasa por introducir algún elemento que varíe la relación entre ambas superficies.

En los procesos tradicionales la hoja se desprende del agua que contiene tras su inmediata formación a través de diferentes procesos bastante progresivos y delicados, lo cual favorece que su red de fibras gane puntos de unión entre sí y no con los diferentes soportes sobre los que se deposita durante la formación de la hoja. El problema está, por lo tanto, en las relaciones del papel con la superficie de la matriz. Las exigencias de la matriz nos impiden emplear las que sean blandas, porosas o en definitiva parecidas a los fieltros. Si empleásemos fieltros o bayetas en lugar de las matrices descritas anteriormente, no tendríamos ningún problema para crear el papel mediante el tórculo. En su caso, los fieltros y bayetas tienen una porosidad muy elevada y una superficie muy irregular que hace que haya más distancia entre sus fibras y las del papel y por lo tanto menos puntos de unión, así se explica que secando las hojas sobre ellos estas no se peguen. Los vínculos entre el papel y los fieltros en general son débiles, por esto tendremos que buscar las soluciones en la relación que se establece entre la superficie de la matriz y las fibras del papel en el momento en que ambas pasan por el tórculo.

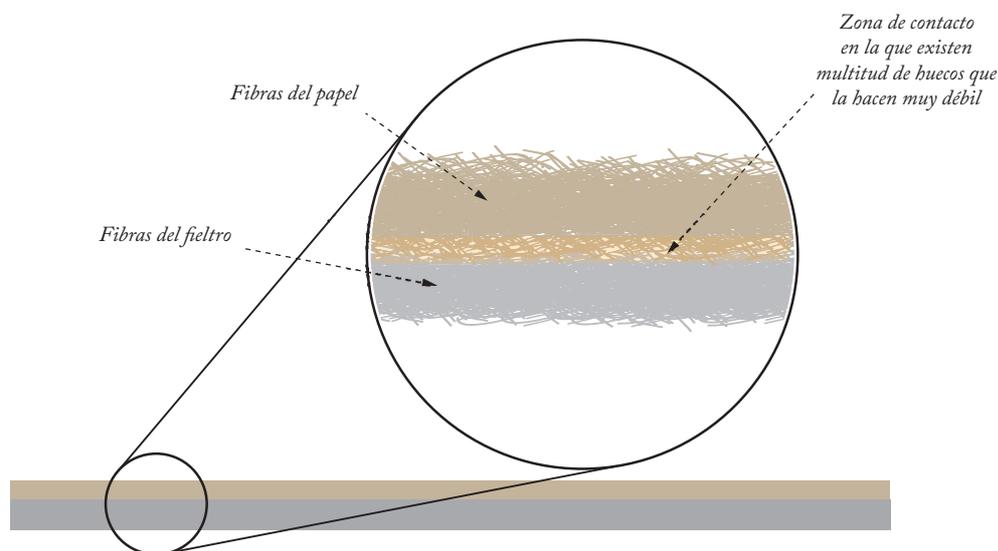


Fig. 8. 20. Representación de las uniones entre el papel y el fieltro

Este comportamiento podría verse modificado alterando factores procedimentales como *la presión del tórculo* o ser matizado por otros como *el nivel de humedad de la hoja* antes de separar ambas superficies. Por una cuestión bastante lógica, podría ser que si aumentamos la presión se reduzca el aire en el interior del papel y aumenten el número y la calidad de los enlaces que establecen las fibras entre ellas pero no con la matriz. Este es un paso importante para que crezcan los puntos de unión entre la gran red de fibras que es el papel, y así obtener un papel más cohesionado, con más uniones y con el que podríamos arrastrar aquellas fibras que sin tanta presión tienden a quedarse pegadas en la matriz y a producir los arrancados. Por otro lado si reducimos los niveles de humedad de la hoja antes de separarla de la matriz, las uniones interfibrilares en su interior serán más fuertes y podrían resistir mejor las tensiones. Sabemos que el agua debilita la estructura interna del papel, por lo que si reducimos su influencia las hojas serán más resistentes. Por lo tanto *aumentar la presión* reduce los niveles de agua y aire del papel tras su paso por el tórculo, lo que se traduce en una mejora de la calidad y cantidad de los enlaces en la estructura de la hoja. Antes de tratar de comprobarlo, que será el cuerpo principal de la investigación en este apartado, vamos a aclarar otras cuestiones.

Estos primeros problemas no dependen de la naturaleza específica de la matriz, pero sí parecen girar en torno a la gran afinidad molecular de la celulosa con cualquiera de las superficies sobre las que hemos estampado³⁸⁹. Tras estas primeras pruebas podríamos también plantearnos el uso de resinas de resistencia al arrancado, como sería común en los papeles industriales, pero preferimos soluciones más sencillas al alcance de cualquiera.

Si hacemos un papel artesanal con el método tradicional (sin tórculo) exactamente igual al nuestro, con las mismas fibras y proporciones que empleamos para esta pulpa, una vez esté seca y conformada la hoja, la podremos usar para estampar sin que sufra este tipo de arrancado superficial del que hablamos ni se pegue a la matriz³⁹⁰. Esto sucede independientemente de la presión y de las cualidades del papel, y se debe fundamentalmente a que *la hoja se estampa después de haber sido creada*, lo cual hace que la cantidad de agua por volumen de fibras sea mucho menor que cuando usamos la pulpa y hacemos el papel a la vez que lo estampamos. Un papel ya hecho, es más resistente en el momento de imprimirlo debido a que las moléculas de agua no separan demasiado los enlaces entre las fibras y por lo tanto estas se encuentran fuertemente asociadas entre sí pese a contener agua en su interior. En nuestro papel, el gran volumen de agua del que partimos separa las fibras tanto como para que aún no se hayan asociado con la resistencia oportuna para aguantar las exigencias de la estampación y manipulación del papel. Estas fuertes asociaciones entre la red de fibras vendrán más tarde, cuando la hoja recién formada se haya desprendido de la mayor parte del agua que se necesita para su fabricación (hasta un 65-75%). Pero innegablemente queremos que la hoja se forme en el momento en que la tinta se imprime porque creemos que esto abre un

³⁸⁹ Esta circunstancia se ve incrementada por la capacidad del agua para mojar todas estas superficies, así como por la plasticidad que el agua le otorga a la celulosa cuando se une a ella.

³⁹⁰ Hay que tener en cuenta que este tipo de papeles no se humedecen por inmersión sino pulverizando agua, ya que su fragilidad es mayor que si tuviesen grandes niveles de cola. También es importante saber que no es necesario humedecerlos mucho para que las fibras recojan bien la tinta, ya que si lo hacemos así podrían llegar a romperse.

abanico de posibilidades en la estampación muy interesante. Es una manera de concebir la creación de monotipos y estampas muy diferente, por lo que profundizaremos en nuestra idea tratando de resolver los inconvenientes que tenemos en este momento.

Para lograr nuestro propósito vamos ahora a comprobar hasta qué punto la *presión*, la *humedad* y la *matriz* determinan una buena o mala estructura en la superficie del papel. Estos factores pueden hacer que aumente o disminuya tanto la RESISTENCIA AL ARRANCADO como a la ROTURA como intuíamos anteriormente, por lo que variar la relación de estos tres elementos podría corregir nuestros problemas.

Vamos a estampar dos grupos de cuatro papeles sobre cada matriz sin entintar. En cada papel dentro de un mismo grupo aplicaremos una *presión diferente* obteniendo así cuatro niveles de presión progresivos. Luego trataremos de levantar el papel inmediatamente después de estampar la pulpa en un grupo y en el otro lo levantaremos una vez que este haya secado.

Pruebas sólo con pulpa de papel				
Pruebas sin tinta y POCA PRESIÓN	Metacrilato	Acetato transparente de 7 mm	Linóleo	Cobre, latón y cinc
Levantado de la pulpa cuando está seca	<i>En estas condiciones se repiten los resultados de anteriores pruebas</i>	<i>Tampoco se puede desprender la pulpa, se rompe por completo.</i>	<i>En estas condiciones se repiten los resultados de anteriores pruebas</i>	<i>En estas condiciones se repiten los resultados de anteriores pruebas</i>
Levantado de la pulpa cuando aún está húmeda	<i>Si se levanta la pulpa se producen arrancados superficiales, el resto se rompe</i>	<i>El papel se rompe en muchas zonas y donde se levanta se desgarran</i>	<i>En estas condiciones se repiten los resultados de anteriores pruebas</i>	<i>En estas condiciones se repiten los resultados de anteriores pruebas</i>

Pruebas sólo con pulpa de papel				
Pruebas sin tinta y PRESIÓN MUY ELEVADA	Metacrilato	Acetato transparente de 7 mm	Linóleo	Cobre, latón y cinc
Levantado de la pulpa cuando está seca	<i>Menos desgarrados porque el papel es más resistente, pero existen zonas en que aún colapsa</i>	<i>Papel igualmente más duro, mejor superficie pero existen aún zonas de desgarrado</i>	<i>Se produce la misma situación que con otras matrices</i>	<i>Igualmente ahora el papel gana resistencia, no está "tejido" pero permanece bien unido, menos roturas</i>
Levantado de la pulpa cuando aún está húmeda	<i>Mejores resultados, apenas hay roturas y casi no existen los arrancados superficiales</i>	<i>También ahora la hoja sale muy seca y los arrancados apenas se producen, pocas roturas</i>	<i>Situación muy semejante a la que se da en otras matrices, existe una notable reducción de los arrancados</i>	<i>Arrancados superficiales y roturas que prácticamente desaparecen</i>

Pruebas de presión, humedad y soportes

Apreciamos que:

-En papeles húmedos con presión escasa o normal:

Al levantar el papel aún húmedo sufre multitud de pequeños arrancados en toda su superficie (algo que ya habíamos comprobado). La matriz se llena de fibras en una capa uniforme más que como manchas localizadas debido a que la fuerza que une las fibras entre sí es menor que la que une estas fibras a la matriz. La superficie del papel no es lisa, ya que las fibras arrancadas lo hacen irregular desde un punto de vista físico y óptico. En todas las matrices que hemos empleado sucede lo mismo, y en aquellas susceptibles de ser utilizadas (cristal, madera, otros metales, etc.) pasaría algo muy parecido ya que, como decíamos, esto se debe más a la buena relación de la pulpa de papel húmeda con cualquiera de estas superficies que a la naturaleza propia de estos soportes.

-En papeles secos con presión escasa o normal:

Los papeles se pegan totalmente a la matriz y es imposible separarlos de ella sin romperlos (este caso también lo habíamos comprobado anteriormente). Cuanto menor sea la presión más difícil será que los papeles se puedan separar de la matriz sin rasgarse. La fuerte unión que establecen ambas superficies se debe al efecto del agua que las pone en contacto muy íntimo. Al contener mucho aire en su interior son papeles bastante débiles.

-En papeles secos con presión muy elevada:

Este grupo de papeles se desprenden de la matriz una vez secos con mucha más facilidad que los anteriores, ya que como en el caso de los papeles húmedos fuertemente presionados, sus fibras se comprimen haciendo que tengan alta resistencia a los desgarros. No obstante existen zonas en las que se pegan desastrosamente a la matriz. Sin duda el inconveniente principal es, como en el caso anterior, que su poro está muy cerrado y son muy poco absorbentes, por lo que para imprimir monotipos no son los más adecuados. Lógicamente también son fáciles de romper al pasar por el tórculo si no somos extremadamente cuidadosos. No obstante iremos valorando la conveniencia del tipo de presión en cada caso a medida que vaya evolucionando la investigación.

-En papeles húmedos con presión muy elevada:

En el caso de que la presión sea extremadamente elevada no se dan este tipo de arrancados, pero hay que tener sumo cuidado para que el papel no estalle o se rompa. La hoja sale muy seca porque la mayor parte del agua que contiene es desplazada por la presión. Por el mismo motivo obtenemos un papel con una estructura mucho más compacta. Ambas circunstancias hacen que el papel sea mucho más resistente y ponen de relieve *la importancia de la presión y la humedad* de cara a resolver los problemas que tenemos. No se aprecia ni el arrancado superficial ni la rotura sobre ninguna de las matrices como sucedía en anteriores casos, pero es evidente que su capacidad de adsorción de tinta será más baja.



Fig. 8. 21. Con poca presión los papeles siguen sufriendo arrancados superficiales al formar la hoja en el tórculo, estén secos o húmedos



Fig. 8. 22. Con una presión más elevada las hojas se forman casi sin problemas recogiendo en su superficie la textura de la matriz o de los fieltros y bayetas

Ya sabemos seguro que la influencia de la presión en la conformación y resistencia de nuestras hojas se debe a que si el papel contiene aire entre las fibras existirá un menor número de puntos de contacto entre ellas. Si por el contrario el papel está muy compactado, y tiene poca porosidad, la cantidad de uniones entre las fibras se multiplica y por ello su resistencia aumenta, con lo que es necesaria una mayor fuerza para dividir o romper esas uniones entre las diferentes fibras³⁹¹. A medida que la presión disminuye todos los papeles ofrecen un arrancado superficial y facilidad para la quebrarse cada vez más notable. La resistencia a la rotura es mayor a medida que dejamos que el papel vaya perdiendo humedad, y también aumenta el arrancado superficial cuanto menor es la presión pese a la pérdida de humedad.

Todo esto nos hace deducir que la presión y la humedad SON FUNDAMENTALES de cara a consolidar la hoja. Delimitamos así más la importancia y las condiciones de influencia de estos factores para crear imágenes con pulpa de papel. Todo esto nos dará un mayor conocimiento a la hora de realizar imágenes entintadas y, sobre todo, valorar en cada caso las circunstancias anormales que puedan darse en la estampación. Una vez conseguidas las claves para realizar el papel en estas condiciones pasaremos a añadir la tinta con el ánimo de completar el proceso.

Primeros resultados con matrices entintadas

Ahora hemos de valorar:

- *Si con en la matriz entintada la tinta soporta la presión como en cualquier sistema de estampación común.* Al no existir hueco y trabajar la tinta, por lo general, de manera muy resuelta, puede que las exigencias de presión y humedad esbozadas anteriormente comprometan la estampación de la imagen si la capa de tinta se aplasta en exceso y varía su forma.

- *Si la tinta mantiene su rechazo a la gran cantidad de agua con que trabajamos la pulpa y no emulsiona ni reacciona negativamente con ella.*

- *Si con la matriz entintada todo lo dicho anteriormente sucede del mismo modo y la hoja se constituye en las mismas condiciones.*

- *Cómo soporta el papel las nuevas condiciones de impresión, ya que la tinta puede hacer que se produzcan otro tipo de arrancados, que se pegue a la matriz o que seque de forma totalmente distinta.*

Para las primeras pruebas vamos a emplear los dos tipos de tintas con la finalidad de valorar cual puede ser más adecuada. Realizaremos una serie de imágenes con gran diversidad tonal, de manera que podamos estudiar en cada una de las matrices su comportamiento de forma clara y en distintas condiciones. Así podremos poner en práctica una amplia gama de casos. A veces una capa fina de tinta no se comporta igual que otra más gruesa, por lo que esto nos servirá para ver hasta qué punto este factor

³⁹¹ Añadiendo almidones al papel rellenamos los huecos que ocuparía el aire, logrando un efecto relativamente parecido al aumento de la presión, el problema es que esto no sucede tan homogéneamente como cuando aumentamos la presión. Estos huecos también son ocupados por el agua cuando humedecemos el papel, lo cual unido a la hinchazón que provoca el agua en las fibras explica que un papel húmedo se rompa con más facilidad (las moléculas de agua separan en exceso las fibras permitiendo que se desplacen unas respecto a otras o incluso llegue a deshacerse la hoja si el encolado es insuficiente).

es importante. Una vez sacadas las pruebas reflexionaremos sobre las estampaciones tratando de deducir si la responsabilidad en los aciertos o en los posibles errores es de la tinta o si por el contrario lo es de la matriz. En primer lugar de lo que se trata es de determinar si la tinta sufre la presión y transferencia en las mismas condiciones que con una estampación corriente sobre papeles industriales o hechos a mano con métodos tradicionales.

Pruebas con pulpa de papel y tinta					
Pruebas con tinta		Metacrilato	Acetato transparente de 7 mm	Linóleo	Cobre, latón y cinc
Levantado de la pulpa cuando está seca	Tinta Lorilleux	<i>La pulpa se pega si no aumentamos la presión</i>	<i>Igualmente la pulpa se desgarran o se pega</i>	<i>Prácticamente no hay diferencia con los otros casos</i>	<i>Son muy pocas las zonas que soportan la presión</i>
	Tinta Negro terciopelo	<i>La pulpa se pega si no aumentamos la presión</i>	<i>Lo mismo que con la tinta anterior, la pulpa no aguanta</i>	<i>Si la pulpa seca con presión normal el papel colapsa</i>	<i>Sucede lo mismo que en el caso de usa tinta offset</i>
Levantado de la pulpa cuando aún está húmeda	Tinta Lorilleux	<i>Hay que ser muy cuidadosos, aún así la pulpa se pega</i>	<i>Igualmente la pulpa se desgarran o se pega</i>	<i>No hay diferencia con los otros casos</i>	<i>También ahora unas pocas zonas soportan la presión, el resto no</i>
	Tinta Negro terciopelo	<i>La presión no es suficiente y la pulpa se pega a la matriz</i>	<i>Como en otros casos la pulpa se pega pero hay zonas resistentes</i>	<i>La pulpa húmeda con presión normal colapsa</i>	<i>Sucede lo mismo que en el caso de usa tinta offset</i>

Pruebas con pulpa de papel y tinta					
Pruebas de PRESIÓN Papeles húmedos		Metacrilato	Acetato transparente de 7 mm	Linóleo	Cobre, latón y cinc
PRESIÓN MUY ELEVADA	Tinta Lorilleux	<i>El papel se conforma muy bien, algunas zonas se desgarran</i>	<i>Buena formación de la hoja y con algunos arrancados</i>	<i>No hay mucha diferencia con los casos anteriores</i>	<i>Los resultados son muy buenos pero a veces hay desgarros</i>
	Tinta Negro terciopelo	<i>Lo mismo que en caso anterior</i>	<i>También ahora la pulpa aguanta bien en casi todas partes</i>	<i>Los resultados son buenos pero no suficientes</i>	<i>Sucede lo mismo que en el caso de usa tinta offset</i>
PRESIÓN NORMAL	Tinta Lorilleux	<i>La pulpa se pega, la tinta no ayuda nada</i>	<i>La pulpa se desgarran o se pega, necesita más presión</i>	<i>Malos resultados, la tinta ejerce de "pegamento"</i>	<i>La formación y levantado son bastante malos</i>
	Tinta Negro terciopelo	<i>El papel actúa igual, la presión es poca y se pega mucho</i>	<i>Lo mismo que con la tinta anterior</i>	<i>La creación del papel es mala, se pega a la matriz, entintada</i>	<i>Los resultados no son suficientes</i>
PRESIÓN ESCASA	Tinta Lorilleux	<i>Malos resultados, la presión debe ser mucho mayor</i>	<i>Se necesita más presión</i>	<i>Muy malos resultados</i>	<i>La presión no permite despegar las hojas de la matriz</i>
	Tinta Negro terciopelo	<i>No es nada aceptable el resultado</i>	<i>Calidad muy mala</i>	<i>Muy mala resistencia al arrancado</i>	<i>Los papeles no tienen calidad suficiente</i>

Pruebas con pulpa de papel y tinta					
Pruebas de PRESIÓN Papeles secos		Metacrilato	Acetato transparente de 7 mm	Linóleo	Cobre, latón y cinc
PRESIÓN MUY ELEVADA	Tinta Lorilleux	<i>El papel se conforma sin problemas si la tinta no es excesiva</i>	<i>Buena formación de la hoja y sin arrancados</i>	<i>Prácticamente no hay diferencia con los casos anteriores</i>	<i>Los resultados son muy buenos</i>
	Tinta Negro terciopelo	<i>Lo mismo que en caso anterior</i>	<i>Lo mismo que con la tinta anterior, la pulpa aguanta bien</i>	<i>Aún con el papel seco los resultados son buenos</i>	<i>Sucede lo mismo que en el caso de usa tinta offset</i>
PRESIÓN NORMAL	Tinta Lorilleux	<i>La pulpa se pega con esta presión</i>	<i>La pulpa se desgarró o se pega, necesita más presión</i>	<i>No hay ninguna diferencia si la presión es normal</i>	<i>La formación y transferencia es solo regular</i>
	Tinta Negro terciopelo	<i>El papel actúa igual si la presión es la misma</i>	<i>Lo mismo que con la tinta anterior</i>	<i>La creación y transferencia del papel no es buena</i>	<i>Los resultados no convienen con estas condiciones</i>
PRESIÓN ESCASA	Tinta Lorilleux	<i>Malos resultados, la presión debe ser más elevada</i>	<i>Nada cambia, pese a la tinta se necesita más presión</i>	<i>La tinta y el papel necesitan más presión</i>	<i>La presión no permite obtener hojas resistentes</i>
	Tinta Negro terciopelo	<i>Tampoco ahora es aceptable el resultado</i>	<i>Calidad insuficiente</i>	<i>Muy mala resistencia al arrancado</i>	<i>Los papeles no tienen calidad suficiente</i>

Analizando las pruebas realizadas podemos asegurar que efectivamente, debido a la enorme plasticidad de la pulpa, *la presión excesiva*³⁹² hace que los poros se cierren y con ello los huecos entre las fibras del papel sean menores. Por un lado esto permite una mayor definición de los grafismos, pero en la mayoría de los casos lo que hace es que el papel se sature antes con la misma cantidad de tinta, por lo que nos obliga a tener mucho cuidado a la hora de aplicar la tinta.

De igual modo en todas las pruebas efectuadas con *una presión alta* se dio un ligero emborronamiento por saturación en los casos en que el depósito de tinta era alto y más aún cuando era intencionadamente excesivo (circunstancias en que sucedería algo similar con los papeles comerciales de impresión). Lo cual no hace más que confirmar los inconvenientes de estampar monotipos con una presión tan elevada. Si es difícil calcular la cantidad de tinta para imprimir con esta técnica en condiciones normales, lo es más aún cuando la fuerza a la que se somete al papel es alta o muy alta. Esto sucede pese a que este tipo de papeles, con la presión adecuada, soportarían una mayor carga de tinta que los papeles comerciales, ya que la unión de la tinta y el papel es mucho más íntima y se efectúa cuando la hoja no está formada. En los papeles ya fabricados la estructura que forma la red de fibras está consolidada, lo que redundaría en la cantidad

³⁹² Hay que tener en cuenta que la presión con este método será siempre excesiva o escasa dependiendo tanto de la fuerza que ejerzamos con el tórculo, como de esa fuerza en relación a la cantidad de pulpa de papel que empleemos. La misma presión en el tórculo será mayor si aplicamos una capa más gruesa de pulpa (y por lo tanto tendremos un papel con más grosor) que si esta es más fina. Nosotros ya hemos especificado que aplicaremos dos capas de pulpa en las proporciones que ya señalamos.

de tinta que este puede absorber por efecto de la presión³⁹³, generalmente menor. Al formar la hoja e imprimirla en el mismo momento, la presión introduce mucho más profundamente la tinta en la red de fibras, por lo que el papel tiene mayor aceptación de tinta. Una vez impreso el papel entraría en juego la absorción por capilaridad, menor en nuestros papeles por tener menos porosidad, pero suficiente como para asentar la capa de tinta sobre la hoja. Todas estas cuestiones dependen básicamente de la *presión de estampación* y del tipo de papel industrial con el que comparemos nuestros papeles, pero como norma general se puede afirmar que en igualdad de condiciones, con nuestro método el papel siempre absorberá más tinta.

Debido a que hasta este punto hemos de imprimir con presiones altas si queremos que no haya arrancados superficiales, hemos podido comprobar la conveniencia de no añadir ningún aceite a la tinta, ya que incluso con estas presiones podremos mantener con más garantías las formas de la mancha cuando la cantidad de tinta no es desmesurada. Si añadimos aceites o diluyentes la presión arrastrará la tinta más fácilmente y se perderá definición cuanto más elevado sea el aplastamiento o mayor la proporción de diluyentes. Sin ellos se ha observado, a través de precisas mediciones, que la tinta ocupa la misma superficie en la matriz tras la estampación que antes de ella, por lo que se puede afirmar que el arrastre de tinta es nulo³⁹⁴. En algunos casos la presión *se podría incluso aumentar más*, pero creemos que no es conveniente porque por otro lado limitamos la libertad en el proceso de creación de las imágenes ya que no podríamos disponer más tinta de la *estrictamente* necesaria. Con la tinta en estado natural se respeta en todo momento la definición de la imagen incluso en un nivel de detalle muy preciso, algo que le debemos a la dureza de este tipo de tintas. Queremos mantener la tinta en estas condiciones porque en caso de que necesitemos mantener elevada la presión de estampación sabemos que podremos hacerlo sin sufrir cambios en la imagen dibujada (pese al riesgo de imprimir con excesos de tinta).

En cuanto a la gran cantidad de agua de la pulpa de papel, que lógicamente gotea sobre la mancha de tinta, no supone ningún impedimento para llevar a cabo la imagen si trabajamos con cuidado. Ya dijimos que las tintas litográficas están formuladas para preservar, e incluso potenciar, la repulsión natural de las grasas hacia el agua, lo cual queda más que demostrado con este método. Pese a que puedan producirse charcos de agua sobre la tinta, esta no emulsiona ni varía su forma. Mantiene por lo tanto todas las garantías para una correcta estampación. También por esta razón se justifica ahora claramente la conveniencia de no añadir diluyentes a las tintas ya que también rebajarían esta cualidad deseable de las tintas que manejamos.

El principal problema, como ya hemos dicho, es que (a pesar de que la tinta respeta la superficie de la mancha y la definición de los grafismos) para poder estampar con éxito las imágenes y que el papel no se rompa o se desgarre, la fuerza de la presión que el medio nos exige es aún muy elevada. En muchos casos, más tratándose de monotipos, esto puede hacer que la tinta sea arrastrada tras la fuerza de avance del tórculo. Por ello consideramos que aún debemos perfeccionar la técnica para estampar

³⁹³ Ya sabemos que esto es complejo y depende de muchos otros factores, el tipo de fibras, el modo en que se han formado, las colas, las cargas, etc.

³⁹⁴ Siempre y cuando se den las condiciones lógicas para una impresión de calidad: una cantidad de tinta proporcionada a la presión y a la capacidad de absorción del papel.

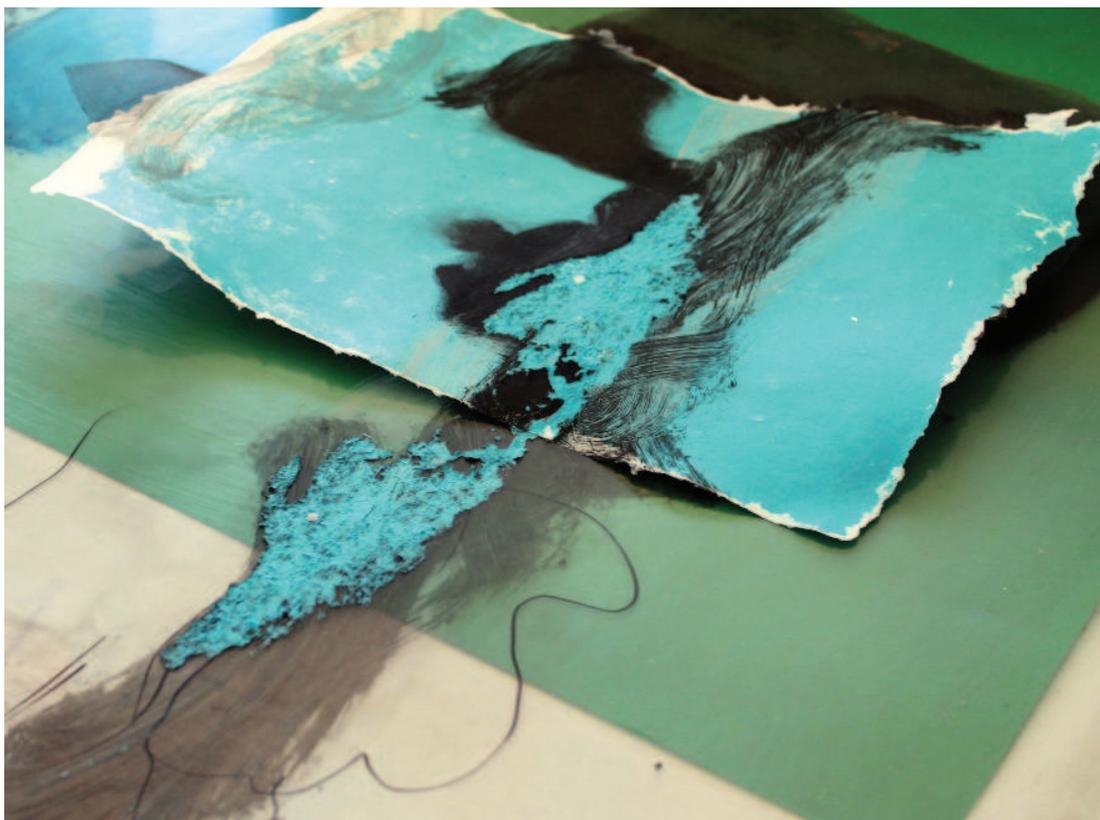


Fig. 8. 23. Con la matriz entintada los arrancados son mucho más notables debido a la pegajosidad de la tinta de impresión



Fig. 8. 24. La pulpa por sí sola puede ser empleada con multitud de recursos como elemento creativo



Fig. 8. 25. Las imágenes netamente pictóricas son típicas en el monotipo aditivo

con una PRESIÓN NORMAL y lograr que el papel no sufra las citadas roturas y arrancados. Esto hará que esa *mayor capacidad de absorción de nuestros papeles* mejore en todos los casos la impresión de monotipos, alejando su uso un poco más de la influencia del azar. Creemos que esto sería algo muy positivo en la realización de monotipos, de hecho es una de las cuestiones en las que pensamos al plantearnos esta investigación. Por lo tanto, sabiendo la importancia y el alcance de *la humedad y la presión* en nuestro sistema de creación de imágenes, vamos a continuar nuestras búsquedas para poder imprimir con valores de presión más bajos que los que el sistema nos exige hasta el momento.

Recapitulando todas las pruebas realizadas hasta ahora podemos decir que:

- *Con las matrices entintadas la hoja se constituye con las mismas garantías que en los casos anteriores* en que se hicieron pruebas sin tinta.

- El único inconveniente es que *NO hemos salvado la cuestión de los arrancados superficiales del papel* (salvo que la presión sea alta, lo que puede comprometer en otros puntos la imagen que estampamos). Estos fallos aún persisten y tendremos que ir resolviéndolos más adelante, ya que confiamos plenamente en que puedan desaparecer. Este es el impedimento más importante en nuestro método llegados a este punto.

- *La tinta mantiene un rechazo enérgico hacia el agua de la pulpa*, lo que hace que no se pierda detalle en el dibujo ni calidad en la estampación.

- *Con este sistema y usando una presión corriente es muy complicado que nos excedamos con la tinta*. Aumentando la presión hemos de vigilar en mayor medida sus posibles excesos.

- El *empuje que ejerce este tipo de presión* en la mancha (plana y sin hueco en el que refugiarse) *NO* varía su superficie si mantenemos la tinta con unas cualidades de viscosidad adecuadas y un volumen proporcionado, como sucedería en la litografía o el monotipo tradicional.

Vamos ahora a volver sobre la cuestión de las matrices susceptibles de ser empleadas en nuestro proceso. De las que mantenemos en este punto, el *linóleo*, pese a ofrecer una buena resistencia a la presión consideramos que es menos manejable y se humedece con más facilidad al estar compuesto de tela en el dorso, lo cual podría comprometer sus cualidades. Desecharemos su uso por sus limitaciones en oposición al resto de matrices. La diferencia más notable entre todas las restantes y que creemos interesante de cara a trabajar esta técnica es la *TRANSPARENCIA* de los dos tipos de plástico que hemos empleado: el *acetato* y el *metacrilato*. Esta transparencia nos permite controlar la construcción de la imagen más que con las superficies opacas. Gracias a ella podemos ver en todo momento una imagen aproximada de lo que será el monotipo una vez lo hayamos finalizado.

Por esta razón y considerando prácticamente iguales y aceptables todos los resultados obtenidos tras estas pruebas, nos decantaremos por emplear como matriz el *ACETATO*, ya que es un material muy común, más barato que el resto e incluso más manejable que el metacrilato. Se encuentra en multitud de tamaños de hasta 100 x 70 cm que para nosotros son aceptables, aunque bien es cierto que para tamaños mayores podemos recurrir al metacrilato que se puede encontrar hasta en 150 x 200 cm. Al ser

superficies muy semejantes podremos emplear cualquiera de las dos si lo consideramos oportuno.

En cuanto a la tinta hay que decir que tras esta serie de pruebas tenemos claro que la tinta de impresión offset es más pegajosa y por lo tanto va a provocar mayor número de arrancados superficiales en el papel. Esta tinta dificulta de manera clara y notable la obtención de imágenes con la calidad necesaria, razón por la cual preferimos emplear la *Tinta de impresión litográfica Negro Terciopelo de Charbonnel*. Por sus cualidades físicas, por su alta resistencia al agua, su gran versatilidad, porque es fácil de encontrar en cualquier comercio especializado y porque disponemos de multitud de colores, todos ellos de alta calidad, es una tinta idónea para nuestro método. La untuosidad, que es una característica necesaria en la mayoría de las tintas de impresión y en ella también está presente (pero de manera mucho más matizada que en el caso de la tinta offset), habrá que vigilarla para que no provoque arrancados en el papel. Por todas estas razones creemos que es la más oportuna.

En este punto ya tenemos la tinta que emplearemos y el soporte matriz sobre el que la depositaremos. Han sido dos elecciones prácticas, ya que en principio se podrían hacer también imágenes con muchos de los materiales preseleccionados. Por ello no se descarta volver a emplear alguno en futuras investigaciones o en el caso de que la presente tesis así lo requiera.

Volviendo a la *baja resistencia al arrancado*, podemos decir que se da sobre todo en las zonas de imagen en las que existe más carga de tinta, incluso cuando el papel está completamente seco. Pero es un hecho que, por lo general, se manifiesta en casi toda la superficie del papel con o sin tinta. Este efecto, al igual que en el caso de los papeles sin tinta, se ve reducido *si aumentamos la presión de estampación*. Ya sabemos que esto hará que las fibras se compacten y tengan más puntos de unión entre sí ganando en resistencia. Podríamos minimizar así el arrancado, pero preferimos tratar de eliminarlo totalmente valorando otras opciones para que los papeles tengan un margen más amplio de aceptación de tinta. Siempre habrá casos puntuales en los que podamos aumentar la presión si las necesidades del papel o la mancha así lo exigen.

Observando las pruebas efectuadas hasta el momento, lo que tenemos claro es que los casos en que el desprendimiento de fibras *se minimiza o desaparece* sobre papeles entintados son fundamentalmente dos:

- *Cuando existe una capa fina de tinta.*
- *Cuando el papel está muy seco tras haberlo pasado por el tórculo a una presión media-alta y sin excesos de tinta (eso sí, sin dejarlo secar sobre la matriz).*

La primera de estas dos circunstancias es interesante como hecho sobre el que recapacitar. Como solución en sí misma no sería muy práctica, ya que tendríamos que cubrir toda la imagen con tinta para que el papel no se pegase a la matriz, lo cual condicionaría muchísimo, como es evidente, la obra a realizar, ya que no podríamos jugar con zonas blancas en la estampa. Aún así podría ayudarnos a dar con la solución al problema si nos planteamos por qué sucede esto.

La tinta, en capas finas, tiene una cohesión interna insuficiente en relación a la que tienen las fibras del papel y por lo tanto no provoca arrancados en la superficie

de este. Al contrario, la tinta funciona de este modo como AISLANTE (fácilmente despegable) impidiendo que la matriz y la pulpa, que se unirían provocando arrancados como comprobamos antes, entren en contacto. Por lo tanto cuando existe una capa de tinta fina el arrancado no se da porque en conjunto su tiro (pegajosidad) es bajo respecto al papel.

Por otro lado cuando existen excesos de tinta, esta consigue que el papel se desprenda porque lo empapa más y así este debe resistir en más puntos la acción del tiro de la tinta. El tiro a su vez es mayor por darse en un mayor volumen de tinta, lo que aumenta su fuerza “pegajosa” al aumentar el número de puntos en que esta fuerza se da. Con más fibras rodeadas de tinta y una mayor relación de tinta respecto de las fibras, estas no soportan el empuje y se desprenden de la hoja. Por un lado la tinta permanece fuertemente unida a la matriz (por su tiro), por el otro esta se une íntimamente al papel por capilaridad. Al tratar de levantar el papel, el material más débil de los tres –acetato, papel o tinta- se desgarra. En este caso es siempre el papel. Si reducimos el tiro o la cantidad de tinta, será más sencillo que el papel aguante sin sufrir desgarros, ya que el material más débil ahora, por lo general, pasará a ser la tinta. En definitiva, si la capa de tinta es fina (o lo que es lo mismo, su tiro total respecto al papel es bajo) no se dan las condiciones para que el arrancado superficial del papel se dé, pero sí para que se desprenda la tinta impidiendo que el papel colapse y se desgarre.

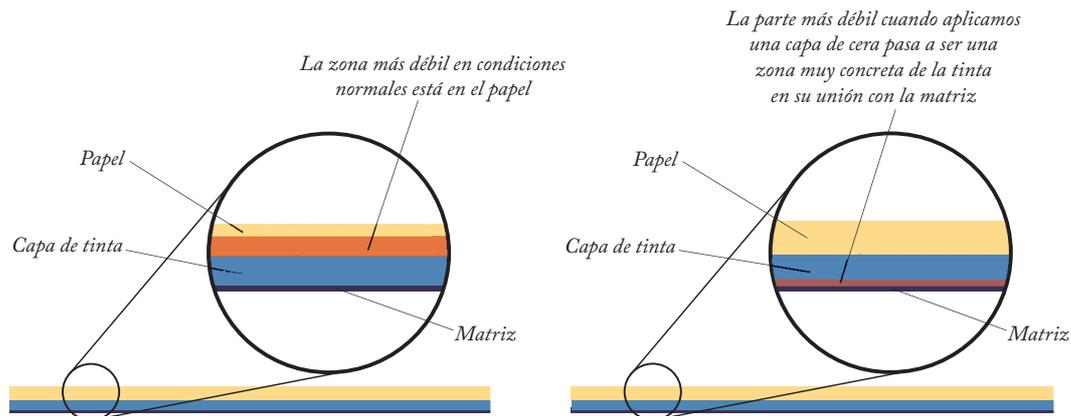


Fig. 8. 26. Disposición de la cera entre el conjunto tinta matriz

Todas estas cuestiones nos hacen pensar en caminos semejantes a este para solucionar el problema de los arrancados. La tesis principal es que probablemente deberíamos AÑADIR ALGÚN TIPO DE REDUCTOR DEL TIRO (ANTI-TACK) A LA TINTA para que, rebajando ligeramente su cohesión interna respecto a la de las fibras, aumentemos las posibilidades de que el arrancado no se dé en el papel y sí en la tinta, como sucede en cualquier impresión.

Pero esta solución es complicada, porque cuando reducimos esta cualidad la tinta pierde adherencia. Esto se traduce en que la cantidad de tinta transferida tras la impresión es menor, cosa que de ninguna forma nos puede interesar. Como ya vimos la adherencia hace que una mayor cantidad de tinta quede inmovilizada en el papel, y esto

se manifiesta en colores plenamente intensos y en una mayor fidelidad entre la mancha de partida y la mancha estampada, lo cual facilita mucho la obtención de monotipos y en general mejora la calidad de la impresión. La tinta se transfiere porque, empujada por la capilaridad, antes de romperse arrastra el resto de esta que está adherida en la otra parte de la capa a la matriz. Como la matriz no es absorbente no cuenta con esa ventaja que sí tiene el papel, así la mayor parte de su volumen se traslada a este último. Por lo tanto si reducimos la adherencia total de la tinta, reduciremos el volumen de esta que se transfiere a la hoja porque la haremos más frágil y se dividirá en dos partes iguales. Lo que nos interesa es que se divida en dos partes desiguales, pues la mayor siempre será la que quede en el papel (si su adherencia es elevada) por la fuerza de succión capilar.

Este problema nos hace pensar en soluciones que pasen por *disminuir el tiro de la tinta solo en parte de su volumen*. Concretamente habría que disminuirlo en la zona en que se une a la matriz, ya que así será más fácil separar el papel de la matriz sin la sólida fuerza pegajosa que la tinta ejerce sobre esta superficie. Hemos de conservar el tiro global de la tinta lo más elevado posible, pero a la vez debemos debilitar su fuerza de unión con el acetato reduciendo su tiro en esta zona. Si logramos esto, la unión de la tinta con la matriz cederá manteniendo el resto de su volumen intacto, haremos así que la transferencia de la tinta hacia el papel se realice en mayor cantidad.

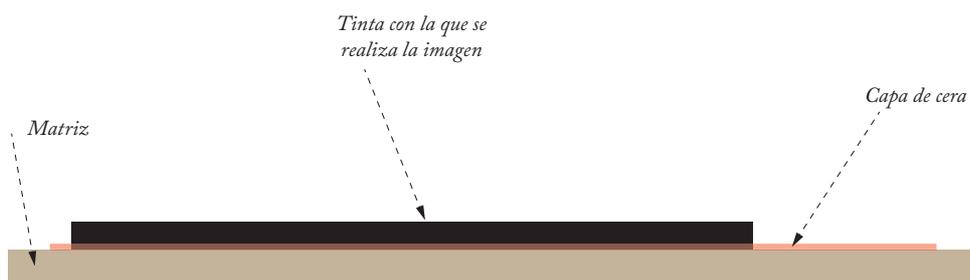


Fig. 8. 27. Disposición de la cera entre el conjunto tinta matriz

Se nos ocurre que podríamos aplicar una capa de cualquier reductor del tiro a la matriz, de manera que la unión entre la tinta y el acetato sea más débil. No reduciríamos el tiro o tack de la tinta en toda su superficie, como ocurriría si añadiéramos anti-tack en todo su volumen, sino que lo haríamos solo en la capa de tinta que está en contacto con el acetato, ya que la tinta tendría debajo el anti-tack de forma muy localizada en esa zona.

La sustancia que apliquemos debe ser afín tanto al papel como a la matriz y a la tinta, ya que estos tres elementos estarán en contacto con ella en algún momento y hemos de asegurarnos de su correcta interacción. La opción más clara desde el inicio es la CERA, pues cumple la función de reducir el tiro y además podemos elegir entre la amplia gama de productos con muy distintas cualidades la que mejor se adapte a nuestras necesidades. Como ya sabemos las ceras son prácticamente incoloras, además

de ser sustancias nada reactivas, por lo que nos aseguramos de su afinidad con todos los materiales. Se le añaden habitualmente a la tinta para que, situándose en la capa más superficial por penetración selectiva, la protejan de agentes externos además de ayudar a conseguir la fluidez necesaria. Nos interesan aquellas que sean duras y transparentes dentro de unos límites. La transparencia es importante porque las ceras pueden afectar a la apariencia óptica del impreso. La dureza es conveniente porque vamos a someter la imagen a la presión manual, y sobre todo a la del tórculo, y es fundamental que ofrezcan resistencia para no abrirse hacia los lados permitiendo el contacto entre la tinta o la pulpa de papel y la matriz.

-El tipo de cera y su aplicación

La cera de carnauba cumple a la perfección con estas exigencias técnicas, por lo que creemos que sería interesante su uso. Lógicamente realizaremos una serie de pruebas para comprobar si vamos por el camino adecuado o no³⁹⁵. Otro tipo de ceras, como las desmoldeantes pueden ser válidas también y su preparación para nuestro método debería ser la misma que vamos a explicar para la de carnauba.

Las ceras tienen una tensión superficial baja que hace que los líquidos polares no las mojen bien, por lo que será difícil o imposible lograr un buen ángulo de mojado con ellos ya que sus valores de tensión superficial son muy diferentes. Logramos así que el agua de la pulpa no encuentre demasiadas similitudes moleculares con la matriz encerada haciendo más complicado que se pegue a ella. La escasa cohesión interna de la cera debería permitir que se divida en dos impidiendo que el papel se pegue a la matriz o sufra los arrancados superficiales que tratamos de evitar. En las zonas en que haya tinta suponemos que debe reducir su tiro logrando un efecto similar. De lo que se trata es de aplicar una capa lo más fina y uniforme posible, situarla sobre la matriz y que actúe tanto sobre la tinta (zonas de imagen) como sobre la pulpa de papel (zonas de no imagen) interfiriendo lo menos posible en el resultado final. Si tras las primeras pruebas observamos que la cantidad de cera es escasa, iremos aumentándola hasta comprobar si es una solución oportuna o deberíamos plantearnos otras opciones.

Lo más interesante es aplicarla una vez que la hayamos diluido en un vehículo que posteriormente pueda evaporarse, por lo que para este fin emplearemos *aguarrás mineral*. Conseguiremos así un líquido cuyo sedimento, aplicado cuidadosamente, será una capa de cera finísima y bastante uniforme. Para lograr esto calentamos suavemente 1 volumen de cera al baño maría, una vez que ha pasado a estado líquido se lo añadimos a

³⁹⁵ Este tipo de cera se emplea en las artes gráficas sobre todo mezclada con otras ceras para elevar su punto de fusión (sobre todo con la parafina). No es una cera excesivamente transparente, pero para nuestra aplicación creemos que es suficiente. Para más información ver: LEACH, R. H. & PIERCE, R. J. *"The printing ink manual"*. Blue print. Cornwarl, Uk.1993. (5ª Edición). p. 256. En el mundo de la estampación ya ha sido usada como desmoldeante en las investigaciones con pulpa de papel de José Fuentes Esteve. En sus estudios José Fuentes aplica solo presión manual, pero del mismo modo considera oportuno este tipo de ceras por sus cualidades específicas. De estas investigaciones surgió la idea, ya que cumple una función muy similar y la técnica en sí exige unas circunstancias de aplicación semejantes. Por ello nos serviremos de su modo de aplicación ya que creemos encaja a la perfección en nuestro método.

9 volúmenes del citado aguarrás mineral³⁹⁶. Obtenida la mezcla pasamos a aplicarla con una brocha corriente por toda la superficie de la matriz. Una vez hecho esto usaremos una brocha de pelo fino y un secador para extenderla bien por todo el acetato y que no haya zonas sin cera³⁹⁷. La aplicación de la capa es así mucho más uniforme (esto además ayudará a que el aguarrás se evapore). Cuando el acetato tiene un ligero tono diferente de su brillo habitual la cera estará seca y lista para trabajar sobre ella³⁹⁸.



Fig. 8. 28. Proporciones de cera y aguarrás para su aplicación

Observando las pruebas realizadas con la cera vemos que, efectivamente, la superficie de unión entre la tinta y el acetato se rompe más fácilmente al ser ahora más débil ante el arrastre del papel. La cantidad más adecuada de esta mezcla es de 20 ml para la superficie que hemos descrito³⁹⁹ (100 x 70 cm), ya que con 10 ml se demuestra que es poca, mientras que con 50 u 80 ml pese a que se pueden llevar a cabo las imágenes creemos que existe cierto exceso de cera, lo cual repercute en la apariencia de la estampa final. La tinta ahora por fin se desprende del acetato pero no de la hoja, que sigue adsorbiéndola en las mismas proporciones que en los casos anteriores. Vemos como la cera evita igualmente que en otras zonas de la hoja en las que no hay tinta se

³⁹⁶ Conviene calentar la cera poco a poco y no sobrepasar los 80° centígrados para que no pierda sus cualidades, por eso la conveniencia de este método. También es conveniente, por seguridad, dejar enfriar un poco la cera (sin que vuelva a solidificar) antes de añadirla al aguarrás y en ningún caso calentar el aguarrás junto a la cera.

³⁹⁷ Para las pruebas que vamos a realizar empezaremos aplicando 10, 20, 50 y 80 ml de esta mezcla para una superficie de 100 x 70 cm. Queremos hacerlo de menos a más porque tenemos bastantes indicios de que este método, por lo que respecta a la cera, debería funcionar. En otros planteamientos parecidos, como las interesantes investigaciones de José Fuentes Esteve, queda demostrado que funciona bastante bien.

³⁹⁸ La cera podría ser aplicada también con un spray, aerógrafo o en definitiva cualquier otro tipo de material que permita crear una capa fina y homogénea.

³⁹⁹ Esto nos da una idea bastante aproximada de la cantidad de cera, pero lógicamente ampliaremos o reduciremos esta cantidad en base a las dimensiones de la matriz con la que trabajemos.



Fig. 8. 29. Vemos los diferentes pasos del proceso, desde la aplicación de la tinta hasta la disposición y secado de la pulpa, en este caso en color

arranquen las fibras del papel, nuestro principal inconveniente hasta el momento. Por lo tanto logramos desprender mejor la tinta y a la vez *arrastrarla mucho más eficientemente* con el papel. Hemos reducido su tiro de una forma muy localizada, solo en la capa en que está en contacto con la matriz. La sustancia reductora del tiro, la cera, no influye en la imagen final -siempre y cuando empleemos esta cera o cualquier otra que no tenga cualidades tintóreas- y *resuelve claramente* el tipo de arrancado que se antojaba más difícil de superar.

La transferencia de la tinta al papel en este caso es incluso mayor que en los casos en que no existía la cera y también es notablemente mayor que cuando estampamos sobre papeles industriales⁴⁰⁰. Se ha demostrado también que para que el proceso se dé y la cera pueda cumplir su función es muy importante la carga de cola en el papel. Sabemos que la verdadera fuerza de unión de las fibras, el elemento mínimo necesario para formar los pliegos de papel, es el agua que contienen a su alrededor, el agua de composición. No obstante, el encolado es fundamental porque refuerza las uniones interfibrilares de forma notable tanto en cantidad como en calidad. Esta y otras circunstancias hacen que las fibras resistan mucho mejor unidas en las diferentes fases del proceso de impresión. Por esto, además de asegurarnos de que el papel haya secado por completo antes de separarlo de la matriz, debemos aplicar la cantidad de cola adecuada al procesar la pulpa (en base al tipo de fibra y a la composición de la pulpa de partida) para que la cohesión final del papel permita sostener la imagen y no se produzcan desprendimientos de fibras, algo fundamental para el éxito de este tipo de estampación.

Pruebas con CERA				
Pruebas con tinta y una presión NORMAL	Aplicando 10 ml de la mezcla	Aplicando 20 ml de la mezcla	Aplicando 50 ml de la mezcla	Aplicando 80 ml de la mezcla
Zonas con tinta	<i>La mezcla deja algunas zonas sin cubrir que tienden a dar problemas de arrancados superficiales</i>	<i>Las imágenes ahora se transfieren en perfectas condiciones, el papel resiste y se conforma correctamente</i>	<i>La mezcla funciona muy bien aunque en algunas zonas crea brillos debido a ciertos excesos en la cantidad aplicada</i>	<i>El proceso se realiza con éxito pero la cantidad aplicada es excesiva, funciona pero da cierto brillo a la imagen final</i>
Zonas sin tinta	<i>Los papeles se pegan en algunas partes como en los casos ya estudiados</i>	<i>El método funciona perfectamente</i>	<i>El método funciona como en el caso anterior pero pueden darse algunos brillos en ciertas zonas</i>	<i>Ahora también se estampa y se crea bien el papel pero aparecen excesos de cera en la imagen final</i>

Por lo tanto podemos ver en las imágenes así impresas que la tinta queda perfectamente dispuesta en el papel y su riqueza tonal es excelente, siendo absolutamente fiel a la mancha original de la matriz. Es importante saber que al añadir la cera tampoco varía el contorno y la superficie de la mancha. El contraste y la armonía que se produce

⁴⁰⁰ Ya dijimos que si queremos aumentar el éxito en la estampación de monotipos deberíamos conservar este aspecto positivo que se da de manera notable en la impresión con pulpa de papel.

entre la tinta y la pulpa es excelente desde un punto de vista plástico. Todo esto se desarrolla en un mismo plano, aunque es la tinta la que siempre queda por encima del papel en las zonas en que ambos elementos se superponen. Tanto el papel como la tinta componen la imagen a través de su propio lenguaje de formas y colores. Por todo esto tampoco la mancha se realiza exclusivamente con la tinta, ya que como dijimos, el papel es un elemento activo que aporta forma y color.

Cuando dentro de este apartado propusimos los materiales para trabajar las imágenes, señalamos que no íbamos a emplear ningún diluyente para hacer la tinta más fluida, más manejable. Pero a veces es difícil trabajar con el pincel directamente cierto tipo de manchas expresivas y muy sueltas porque es complicado manejar con soltura tintas con esta viscosidad. Por ello, hemos decidido añadir acetona a la tinta cuando trabajemos este tipo de manchas porque es una solución muy interesante para este problema. En primer lugar porque diluye la tinta permitiendo ampliar de forma muy sencilla el número de tonos, lo que ayuda a multiplicar la riqueza de matices y posibilidades de la estampa. Evidentemente si estampamos la tinta inmediatamente después de diluirla con la acetona, esta traspasará el papel y hará que los tonos queden más apagados porque el pigmento no se sitúa en la superficie de la hoja. Esto ya lo explicamos y por esta razón desechamos el uso de todo tipo de diluyentes en la tinta (aceite, aguarrás mineral, etc.). Pero si esperamos a que la acetona se evapore, cosa que sucede casi al instante, la mancha mantiene sus cualidades tonales y la tinta vuelve al estado que tenía antes de añadirsele. Este producto no deja residuo ninguno en la matriz, es la propia tinta el único residuo que queda de la disolución, pero ahora con una mayor gradación tonal como mancha y habiéndonos permitido trabajar con ella muy cómodamente. Como la tinta conserva sus cualidades cuando desaparece la acetona, la estampación se realiza en condiciones normales (con la misma intensidad tonal y resistencia al empuje que en cualquier tinta no diluida) y sin que el papel sufra los mencionados trasпасos. Otra de las ventajas es que permite seguir con el proceso como hasta ahora porque tampoco altera la capa de cera. Disolventes similares a la acetona como el disolvente universal pueden ser empleados en las mismas condiciones, no así el aguarrás mineral que tarda más en evaporarse. Otros directamente no se mezclan con esta tinta (como sería el caso del alcohol), por lo que su uso no nos interesa en este contexto. El aceite de linaza no es apropiado por las razones que ya explicamos, aunque a veces unas gotas pueden ayudarnos a crear la imagen sin comprometer el proceso.

Al dejar que la hoja seque sobre la matriz hay que tratar de que los tiempos no sean tan prolongados como para que la tinta seque también, ya que en algunos casos esto podría provocar que la pulpa, la tinta y la matriz se peguen sin posibilidad de separarlas. Lo normal es que la hoja se separe, saltando y despegándose del acetato cuando se ha desprendido del agua que le sobraba, sobre todo si el ambiente es muy seco. Por el método del que nos servimos para consolidar la hoja es normal que al secar esta se muestre un poco arrugada y con cierto volumen desigual. Si queremos corregir este defecto podemos humedecerla levemente con agua pulverizada y disponerla entre maderas para que, una vez seca, ahora sí se presente totalmente lisa. También es cierto que si la hoja es más fina de lo que dijimos, por falta de pulpa, el papel tendrá, tras su estampación y secado, arrugas muy difíciles de eliminar. Así pues, conviene que las hojas tengan un gramaje adecuado para mejorar también estas cuestiones.

La hoja puede secar por completo en intervalos que van de los 30 minutos o 1 hora si el ambiente es muy seco, hasta periodos de 10 horas o incluso más si es muy húmedo. En este segundo caso podemos ayudarnos de un calefactor de aire caliente o de un deshumidificador ya que reducen notablemente el tiempo de secado. Una vez seca la pulpa de papel y desprendida ya del acetato mantiene la parte entintada absolutamente lisa, pues recoge a la perfección la textura de la matriz, en la cual no existe hueco ni relieve. En todas las pruebas la cera queda retenida tanto en la matriz como sobre la tinta y el papel. Esto puede añadir cierto brillo en determinadas zonas de la estampa, pero es tan bajo en las cantidades que aplicamos que no es ni mucho menos un inconveniente. Por otro lado, la cera que pudiera existir sobre el conjunto de la obra



Fig. 8. 30. La aplicación de la cera debe hacerse con una brocha de pelo fino para asegurarnos de que llegamos a toda la superficie de la matriz

sirve de protección ante los agentes externos que podrían llegar a afectarla a largo plazo. Lo que sí es cierto es que queda demostrado que se pueden hacer obras impresas con este método. Salvamos por fin el problema del arrancado superficial y podemos asegurar que *no se da en absoluto* ni en las zonas de no imagen ni en las zonas de imagen, por lo que *superamos con notable éxito todos los inconvenientes* que surgieron al comienzo.

En algunas ocasiones se observan ciertos arrancados en la superficie de la estampa:

- *Si el papel no está suficientemente seco y somos poco cuidadosos cuando levantamos la imagen.*
- *En las zonas en que existen capas de tinta excesivas.*

Estas dos cuestiones no son del todo preocupantes porque en la impresión ordinaria con papeles industriales a veces hemos de tenerlas también en cuenta para una impresión correcta. Es decir, son algo inherente a cualquier proceso de impresión pese a que la delicadeza de nuestros papeles pueda incrementarlas. Para asegurar los resultados vamos a plantear algunas condiciones, lógicas por otra parte, que se han de dar en este método. Son las siguientes:

- *Que el papel esté absolutamente seco* antes de separarlo de la matriz, ya que la humedad hace la hoja más frágil. Esto ya lo sabemos, no haría falta aclararlo, pero incluso con la adición de ceras es algo que debemos tener muy en cuenta porque si no será muy difícil levantar el papel sin que sufra roturas. Este tipo de roturas se ven reducidas, aunque no eliminadas, si aumentamos los niveles de cola del papel, algo que hemos de valorar en base a la imagen que vayamos a imprimir y a la cantidad de tinta que debe aceptar el papel.

- *Que el tiro y la cantidad de tinta aplicada para componer la imagen no sean excesivos*. Si hay mucha tinta se podrían llegar a producir arrancados superficiales pese a la aplicación de la capa de cera porque, como ya sabemos, en estos casos la tinta empapa demasiadas fibras y la suma de la fuerza de su tiro es superior a la fuerza de unión de las fibras del papel entre sí. El papel no soporta el tiro de la tinta que lo recubre en muchos puntos y se rompe. Esto es así en todas las técnicas de impresión, pero en este caso es un factor que hay que vigilar más de cerca porque la tinta penetra más en el interior del papel. No se trata solo de reducir el tiro de la tinta en la capa de contacto del conjunto tinta-matriz, sino que también debemos procurar que no haya excesos al aplicarla, ya que esto –aparte de emborronar la imagen– puede provocar arrancados locales. Para evitarlo es conveniente también levantar el papel con cuidado.

Circunstancias que pueden alterar la base de cera

Un aspecto importante a la hora de trabajar las imágenes es que hemos de procurar no levantar la capa de cera durante el proceso de creación con la tinta. A veces empleamos trapos, tarlatanas y otros elementos con los que podemos retirar tinta (borrar), por lo que sería importante que no arrastrásemos la cera con ellos si esta acción es muy intensa, ya que dejaríamos al descubierto el acetato. Es difícil que esto suceda porque la cera aguanta bastante bien y deberíamos insistir mucho para eliminarla, pero a veces y dependiendo del modo de trabajar de cada cual, es una circunstancia que puede dar. Como es absolutamente imposible medir el momento en que hemos retirado toda la cera lo más conveniente sería trabajar con mucho cuidado en este sentido. Si esto no es posible aún contamos con la posibilidad de ajustar la presión y la humedad del papel para minimizar este hecho. Anteriormente dejamos abierta esta posibilidad, por lo que sería interesante valerse de ello en casos concretos si es necesario. La mayoría de las veces será imposible volver a aplicar cera en la zona afectada, por lo que con un conocimiento global de la influencia de la *presión* y la *humedad* en este tipo de estampaciones podemos superar este peligro.

Ya sabemos que es fundamental secar bien el papel antes de levantarlo para asegurarnos de que no se van a producir arrancados. También hemos descubierto que si aumentamos la presión el papel resiste en mayor grado esos arrancados. Esto no puede

sustituir al método general defendido en esta investigación, pero puede ser una solución puntual. Aumentando considerablemente la presión de estampación prácticamente eliminaremos la posibilidad de que el papel se rompa, aunque hemos de tener presente que estamos reduciendo la capacidad de absorción del papel, por lo que deberíamos ajustar mucho la cantidad de tinta para que no existan excesos. En el método general preferimos aplicar la cera con la presión oportuna para que el rango de acción al aplicar la tinta sea mayor.

Por todas estas cuestiones especificaremos ahora soluciones a la hora de estampar en el caso de borrar enérgicamente una imagen y correr el riesgo de levantar la capa de cera:

-Si la zona donde se puede haber levantado la cera nos lo permite podemos *aplicar de nuevo una capa* para volver a empezar el proceso de manera corriente.

-*Ajustar la cantidad de tinta*, ya que si no hay excesos será más sencillo que la hoja de papel no sufra desgarros. La correcta relación entre la cantidad de tinta y la cantidad de fibras de papel es fundamental en este sentido.

-*Aumentar la presión proporcionalmente* todo lo que sea posible para que el papel sea más compacto y se produzca un mayor número de enlaces entre sus fibras, aumentando su resistencia.

-*Asegurarnos de que el papel está seco* por completo antes de levantarlo tras la estampación.

Teniendo en cuenta estos aspectos y respetando cada paso aseguramos que el método especificado se puede llevar a cabo sin problemas y beneficiándonos de sus ventajas. Como hemos comprobado este sistema permite trabajar con gran libertad y llevar a terrenos muy interesantes la experiencia creativa, razón por la cual se consideró interesante desde el primer momento.

8.3.5. Recapitulación de los pasos a seguir. Procedimiento general

Para empezar con el procedimiento lo primero es preparar el soporte matriz, ya que debemos dejarlo listo para recibir la tinta antes de empezar a trabajar con ella. Disponemos sobre una mesa rígida un acetato, debajo del cual podemos situar cualquier boceto que nos sirva de guía para trabajar la imagen aprovechando que la matriz es transparente. Aplicamos una pequeña cantidad de cera disuelta en aguarrás según el procedimiento y las cantidades ya descritas, unos 20 ml para una superficie de 100 x 70 cm. Primero la extendemos con una brocha corriente arrastrándola bien por toda la superficie del acetato. Seguidamente con una brocha de pelo fino y un secador procedemos a extenderla bien de forma que la capa sea lo más uniforme posible. No es necesario apretar intensamente con la brocha, al contrario, suavemente obtendremos mejores resultados. Poco a poco podremos apreciar como el acetato cambia su brillo y adquiere un tono mate y uniforme, ahora la matriz está lista.

Para poner a punto la tinta de impresión litográfica de Charbonnel la batimos durante el tiempo que sea necesario, en base a la temperatura y la cantidad que debamos



Fig. 8. 31. Diferentes recursos pueden ser empleados para crear los grafismos en las imágenes, desde la pulpa por sí sola a las manchas de tinta y pulpa

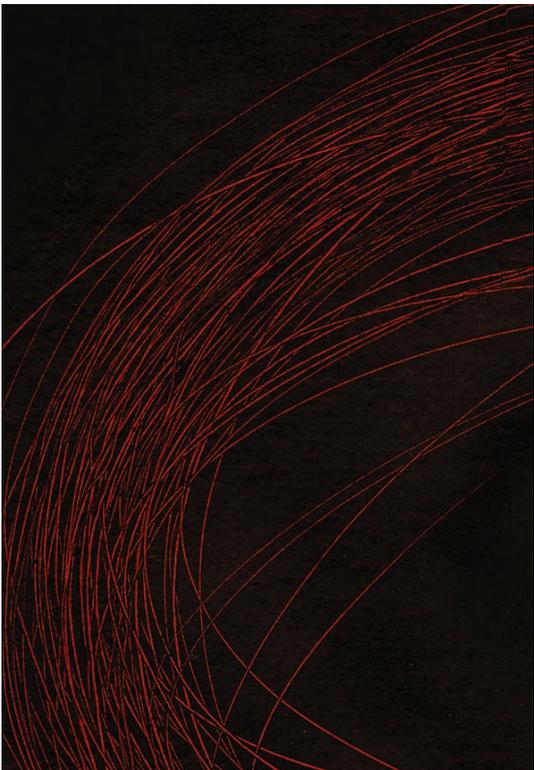


Fig. 8. 32. La combinación de recursos crea imágenes muy potentes plásticamente y potencia el color, la mancha o la línea dependiendo del uso que hagamos de ellos

emplear, hasta que apreciemos que su consistencia se ha vuelto más fluida. Esto hemos de repetirlo para cada color que hagamos por separado. Ahora es cuando debemos añadir la acetona, el disolvente o unas gotas de aceite si lo consideramos conveniente. Procedemos a dibujar la composición con los colores y la intensidad que queramos procurando no utilizar ni demasiada ni poca tinta. En todo momento podemos ver al trasluz la intensidad de los tonos y ajustarlos a nuestros intereses. Solo la experiencia puede darnos un mayor conocimiento en este sentido.

Para disponer la tinta nos servimos de pinceles, rodillos, trapos, espátulas, etc. Si borramos procuraremos no hacerlo de forma muy enérgica para no arrastrar la capa de cera sobre la que estamos depositando la tinta. Una vez terminada la imagen dejamos reposar unos minutos la tinta para que su fluidez se vea reducida o que los disolventes (si los hemos añadido) se evaporen y así nos aseguraremos más aún de que la presión no va a arrastrarla.

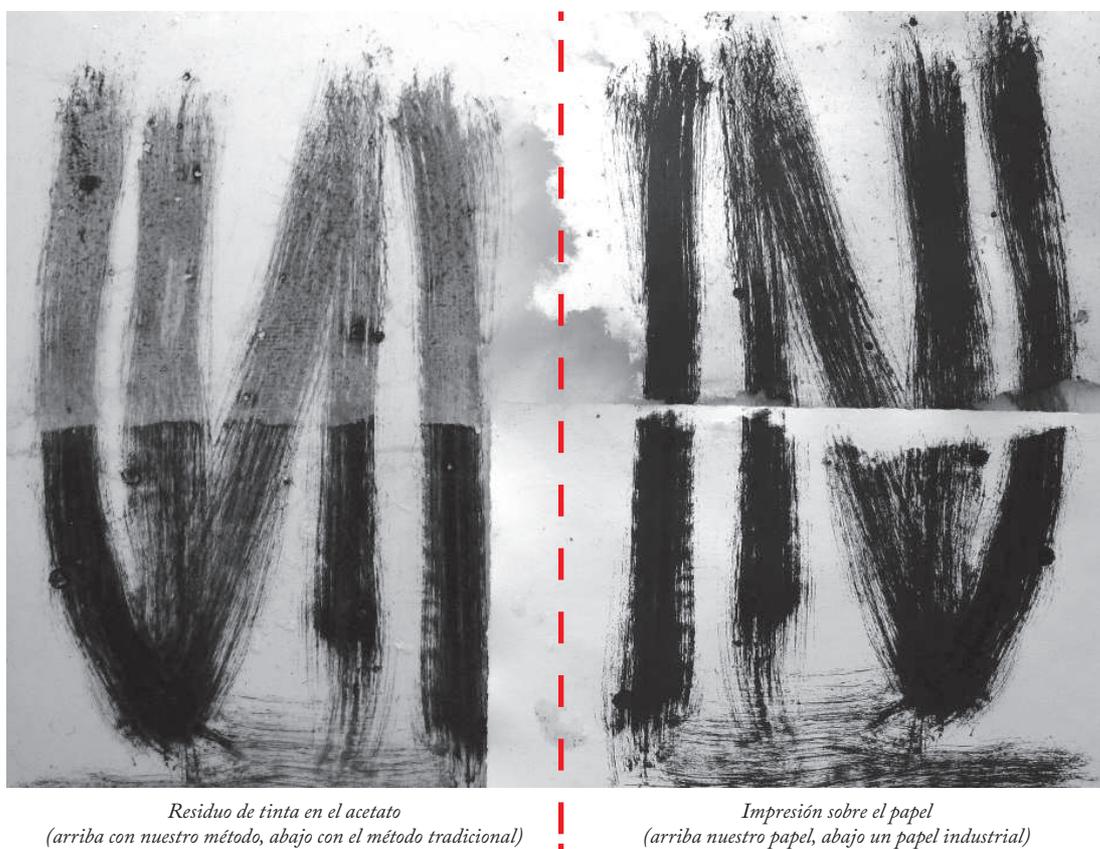


Fig. 8. 33. La diferencia entre la transferencia de tinta en el papel industrial y en nuestro papel es notable

Ahora procedemos a disponer la pulpa encima de la tinta. La pulpa ha de estar en suspensión en un recipiente con agua en las cantidades que ya especificamos anteriormente. Con la forma papelera, más o menos grande, recogemos y filtramos la pulpa poco a poco. Una vez escurrida disponemos la pulpa con cuidado sobre la tinta presionando la forma papelera ligeramente contra el acetato. Vamos solapando cada aplicación de pulpa sobre la anterior para que la hoja quede perfectamente consolidada

una vez que retiremos con una esponja los excesos de agua. Tenemos la ventaja de poder precisar el color de la pulpa en zonas muy específicas de la imagen ya que vemos en todo momento la superficie que ocupa la tinta antes de aplicar la pulpa. Sabemos a la perfección qué extensión debe ocupar el papel que estamos haciendo en base a la mancha que queremos que este sustente. Los aplicadores de salsas para el horno son muy interesantes en este sentido ya que permiten coger la pulpa y depositarla sobre la zona que queramos con gran libertad y precisión sin someternos a la superficie de la forma papelera. Con ellos no existe una filtración previa, aplicamos más agua, por lo que tendremos que tener más cuidado a la hora de retirar este agua⁴⁰¹.

Dispuesta toda la pulpa que queramos sobre la matriz pasamos a escurrir el agua sobrante. Para esto colocamos la malla mosquitera de plástico sobre toda la pulpa y con una esponja retiramos el agua sobrante presionando con cuidado y verticalmente. Depositamos esta agua en un cubo y nunca la devolveremos al recipiente que contiene la pulpa en suspensión, pues puede contener tinta o sustancias extrañas que posiblemente perjudicarán trabajos futuros con esa pulpa. Iremos incrementando la presión a medida que vamos liberando a las fibras del agua que las rodea, ya que a medida que esto suceda la hoja será más resistente. La malla retiene la pulpa pero permite que salga el agua entre sus agujeros. Es importante del mismo modo que empujemos con cuidado las posibles burbujas de aire hacia los lados para poder así eliminarlas. Cuando no podamos retirar más agua pese a presionar enérgicamente la imagen estará lista para pasarla por el tórculo.

En el tórculo colocamos los fieltros junto a una espuma de unos 2 cm de grosor para que, estando en contacto con la pulpa, ayude a succionar el agua sobrante. Si se quiere podemos colocar bayetas que incrementen aún más la succión del agua, siempre con cuidado de no montar una encima de otra, pues esto haría que en la zona en que se solapan dos bayetas la presión sea mayor y la transferencia de tinta diferente. La presión ha de ser corriente, la misma que pondríamos en una estampación con papeles industriales. Esto será suficiente para que el papel gane resistencia al arrancado (soportando mejor el tiro de la tinta) seque antes de que lo haga la tinta⁴⁰² y la tinta y el papel se unan más íntimamente de cara al proceso de adsorción. La estampación con el tórculo tiene otra ventaja, y es que al ser una presión lineal expulsaremos todas las posibles burbujas de aire que aún pudiese contener la zona de contacto entre la tinta y el papel. De esta manera la imagen queda más definida y el papel es más homogéneo

⁴⁰¹ En el caso de disponer la pulpa directamente con las manos o con aplicadores de salsas u otras herramientas cabe señalar que nuestro sistema garantiza una notable resistencia en los pliegos de papel así formados. Lo correcto es colar la pulpa poco a poco y aprovechar este momento para agitar la forma papelera y que así las fibras se vayan *tejiendo*. De esta forma el papel gana resistencia porque sus fibras se entrelazan muy bien y establecen muchos puntos de unión entre sí. Pero en nuestro caso hacer esto limitaría el modo en que podemos aplicar formas y colores a través del papel. Por ello, en los casos en que no usamos la forma papelera con la que se *tejería* bien el papel, hemos de saber que la presión elevada que se ejerce con el tórculo cuando formamos la hoja con nuestro sistema, acerca las fibras muchísimo y esto permite que se creen numerosísimos enlaces por puentes de hidrógeno entre ellas. La suma de la resistencia de todos ellos ofrece finalmente un papel con unas cualidades muy aceptables en este sentido. A cambio el papel es menos poroso, pero se premia el proceso creativo por encima de otras cuestiones menos importantes para nosotros. El papel está menos *tejido*, pero está lo suficientemente formado como para soportar la estampación, la conservación y cierta manipulación de los pliegos así creados.

⁴⁰² Si así fuese el papel, la tinta y la matriz se pegarían provocando el fracaso total en la estampación.

en toda su superficie.

Para poder pasar la imagen entintada y la pulpa por el tórculo debemos asegurarnos de que la hoja conformada a base de pulpa no sea muy gruesa. Si la capa de pulpa es muy gruesa en relación a la presión, el empuje del tórculo romperá la hoja arrastrando las fibras. Los fieltros y la espuma ayudan a que este hecho no se dé, ya que son superficies flexibles y por lo tanto pueden ceder ayudando a la hoja a introducirse entre los cilindros. Por la misma razón debemos escurrir tanta agua como nos sea posible antes de imprimir la imagen, ya que sabemos que el agua debilita la unión de las fibras haciendo la hoja más débil, menos resistente⁴⁰³. Si existe poca agua la pulpa tendrá unas condiciones físicas más cercanas al estado natural de los sólidos que al de los líquidos y ofrecerá por ello mayor resistencia al empuje. Una vez pasado por el tórculo dejamos que seque bien el papel antes de levantarlo del acetato con ayuda de una espátula, pues es muy importante que antes se libere por evaporación del agua que aún contiene. Si no tenemos esto en cuenta es casi seguro que se van a producir arrancados superficiales e incluso roturas en el papel.

Por supuesto podemos reimprimir este tipo de papeles tantas veces como consideremos necesario. Eso sí, a la hora de humedecerlos no lo haremos por inmersión, como en los papeles industriales, sino que lo haremos por pulverizado porque estos papeles no necesitan tanta agua. Una vez que tengan los niveles oportunos de humedad procederemos a imprimirlos en condiciones normales. Para asegurarnos de que el papel no sufre roturas de ningún tipo, conviene aplicar también ahora una capa de cera y aguarrás sobre la superficie en la que trabajemos la imagen que queremos reimprimir. Otra opción es aplicar poca agua al pulverizar los papeles antes de reimprimirlos, cosa que siempre haremos por la parte que no está impresa.

Siguiendo todos estos pasos la construcción de monotipos con este método es un hecho que cualquiera puede repetir. Aseguramos que los resultados se producen por la perfecta interacción de todos los materiales. Así construimos las imágenes como un todo en el que, tanto la tinta como el papel, se edifican de la nada para ofrecernos una libertad tremendamente interesante en la estampación de imágenes. Es un método ciertamente novedoso que creemos que extiende los límites, no solo del monotipo, sino de la obra gráfica en general, ya que nos obligará a pensar la obra de una manera totalmente diferente.

⁴⁰³ Se han hecho diferentes comprobaciones en este sentido durante la investigación y se ha demostrado que si se mantiene una buena proporción pulpa/agua al formar la hoja y se escurre bien la pulpa antes de pasarla por el tórculo, se pueden aplicar hasta 4 capas de pulpa (lo cual nos da prácticamente el grosor de un cartón) sin riesgo de que la presión lineal arrastre el papel. Si aumentamos las capas o no secamos bien la pulpa previamente es prácticamente imposible estamparla siguiendo nuestro método.

CAPÍTULO 9



WONDERLAND GALLERY

“Wonderland gallery”, monotipo trazado

9. Conclusiones

Para finalizar esta investigación concretamos las principales conclusiones a las que hemos llegado tras el estudio en torno al monotipo que hemos expuesto en estas páginas. Comenzamos esta tesis haciendo una serie de reflexiones y aportaciones conceptuales e históricas para más tarde entrar en una profunda exploración de las riquezas particulares de esta técnica desde un punto de vista práctico. Ha quedado claro que por su naturaleza pocos medios son comparables al monotipo debido a su capacidad para estimular nuestra creatividad. Tras esta investigación creemos haber dado a conocer nuevos terrenos hacia los que encaminar su práctica, lugares poco o nada transitados que suponen un estímulo grandísimo para la creatividad por la libertad que nos ofrecen a la hora de trabajar esta técnica.

No cabe duda de que todos los descubrimientos a los que hemos llegado se deben al estudio previo que hicimos sobre la tecnología e interacción de los materiales implicados en la estampación de imágenes. Siempre tuvimos claro que esto era fundamental para poder manejarlos fuera del ámbito habitual de la creación artística. Toda la información aportada en este sentido es muy importante, no solamente dentro del ámbito específico de la estampación de monotipos, sino que, por la naturaleza de esta técnica, también es importante en las artes gráficas en general. Queremos hacer

valer este hecho porque nuestra investigación siempre trató de enfocarse de manera que pudiera ser válida para el mayor número posible de artistas e investigadores. Esta ha sido la fuerza impulsora del estudio realizado y descrito en los capítulos anteriores, gracias a lo cual se ha logrado realizar una revisión del monotipo como medio artístico con las siguientes conclusiones:

- En el monotipo trazado la variación de la adherencia de la tinta, según nuestro procedimiento, permite *eliminar completamente* las manchas provocadas por el contacto entre el papel receptor y la matriz entintada. Esto se logra con la adición de una capa fina de polvos de talco que elimina la untuosidad de la tinta en su capa más externa impidiendo que el poder de succión capilar del papel hacia la tinta manche la hoja en las zonas en que no queremos que esto suceda. El papel que recibe la imagen final solamente es manchado por las sustancias colorantes allá donde presionamos, con más o menos fuerza, al realizar el dibujo.

- El uso de papeles como matriz aumenta enormemente las posibilidades de la impresión de monotipos trazados sobre todo tipo de superficies y formatos. En lo referente a la definición de la imagen estos papeles usados como matrices (portadoras de la tinta) y con la adición de pequeñas cantidades de carbonato de magnesio, que van a variar sus cualidades reológicas, ofrecen una definición y unos resultados en base a nuestros intereses muy superiores a los logrados con el sistema tradicional. Se demuestra así que esta combinación de materiales permite la obtención de imágenes *más definidas*, la *dilatación de las dimensiones de la estampa*, el *registro sencillo* de diferentes colores en una misma imagen, así como la posibilidad de *imprimir las imágenes sobre un mayor número de superficies*. Con este método estamparemos la tinta de forma mucho más impecable y eficiente aprovechando al máximo la presión manual con que estas estampas deben ser realizadas.

- En el monotipo aditivo y sustractivo es posible *la estampación de imágenes sobre pulpa de papel* si previamente aplicamos una capa de cera a la matriz para que rebaje el tiro de la tinta sólo en la zona de contacto de esta con la matriz. De este modo logramos que el papel sustente a la tinta pero también pueda actuar como elemento creativo dentro del lenguaje de formas y color de la imagen final. La cera permite que la pulpa no se pegue al papel como sucedería en caso de estampar las imágenes sin ella. Así podemos crear estampas partiendo de dos elementos líquidos que se consolidan tras su paso por el tórculo, lo que permite una libertad inigualable a la hora de realizar las imágenes.

- El uso directo de pulpas de papel para la estampación permite *superar la utilización del papel como simple soporte* para hacer de él un elemento creativo más en el proceso de impresión. Del mismo modo el uso directo de la pulpa de papel permite la aplicación de un tipo, color y forma de papel específico para cada mancha, consiguiendo sumar las distintas áreas tras su paso por el tórculo en una sola hoja sin limitación formal, ni tonal ni material. Esto hace que el papel supere claramente su uso funcional igualándose en términos creativos a la tinta.

- Se puede *emplear la pulpa de papel sin añadir cera a la matriz* para realizar todo tipo de estampas, reproducibles o no, si previamente quitamos gran parte del aire y el agua que contienen las fibras, *aumentamos notablemente la presión de estampación* a su

paso por el tórculo y ajustamos los niveles de tinta de forma precisa para que la presión no la deforme. Si esta presión es mucho más elevada de lo habitual el papel formado mediante la pulpa estará mucho más compactado y las uniones entre sus fibras serán más numerosas y de más calidad. El aumento de la presión, que se manifiesta en una notable reducción del aire y la humedad al formarse la hoja, elimina por completo los arrancados superficiales del papel que harían que las fibras se pegasen a la matriz arruinando la estampa. Se puede concluir también que si no se usa un tórculo o cualquier otro tipo de maquinaria que presione con una fuerza semejante el papel, o extraiga el agua y el aire que este contiene, es muy difícil que este tipo de imágenes puedan ser llevadas a cabo en las condiciones aquí expuestas debido a las múltiples roturas que sufriría la hoja. En el caso concreto de las técnicas planográficas (monotipo aditivo y sustractivo, algrafía, etc.) la tinta, debido a sus cualidades reológicas, no sufre deformación ninguna ante un aplastamiento tan elevado siempre y cuando la cantidad usada no sea excesiva.

- En las estampaciones de todo tipo de matrices sobre pulpa de papel, esta *recoge la tinta de la matriz portadora con una nitidez y eficiencia absoluta* y algo mayor que cuando empleamos papeles ya fabricados. Esto permite un mejor aprovechamiento de la tinta y un nivel muy alto de fidelidad entre la imagen previa a la estampación y la imagen final, lo cual es fundamental sobre todo en el caso concreto del monotipo. Por ello creemos que en este caso también optimizamos la estampación general de imágenes, pero sobre todo la de los monotipos, ya que esto permite un mayor margen en la aplicación de tinta y más posibilidades de éxito en la transferencia y estampación. En definitiva lo que se consigue es hacer que los excesos de tinta tengan menos posibilidades de arruinar la estampa y desplazar en cierto modo la influencia del azar en la obtención de las imágenes.

- En las dos aportaciones realizadas en esta tesis *se ha conseguido adaptar el medio a las necesidades creativas del investigador*. A través de las búsquedas aquí descritas se ha podido experimentar la estampación desde nuevas perspectivas al hilo de las necesidades planteadas al comienzo de esta tesis. Esta revisión supone un crecimiento en la experiencia gráfica del investigador, tanto en lo formal como en lo práctico, de la que quisiéramos hacer partícipes a quienes decidan sumarse y examinar este medio, siendo esta una de las principales razones por las que se puso en marcha todo este proyecto. La combinación de libertad y sometimiento técnico que implican ambas revisiones nos parece muy seductora y creemos que se sitúa en un perfecto punto intermedio entre los procesos directos e indirectos. Cada una de las dos revisiones tiene sus particulares imposiciones técnicas, procedimentales y azarosas, pero ambas aportan una revalorización de la libertad que las posiciona en un lugar muy atractivo dentro de la gráfica actual.

Es por lo que podemos concluir que es posible optimizar aspectos técnicos en la elaboración del monotipo siempre y cuando los resultados partan de propuestas en cierto modo normalizadas y rigurosas. Podemos también concluir cómo a partir de necesidades formales y creativas específicas, conociendo en detalle los elementos que participan en el proceso, se pueden aportar y desarrollar nuevas prácticas y modos que enriquezcan los recursos, los métodos y el vocabulario visual del monotipo.

CAPÍTULO 10



“Look”, monotipo trazado

10. Bibliografía

- ALGERI, C. “*Dizionario Biografico Degli Italiani*”, tomo 22, págs. 84 a 89, Società Grafica Romana, Roma 1979.
- BAILEY ALTON, E. “*Aceites y grasas industriales*”, Ed. Reverté S. A. Barcelona, 1984.
- BÉGUIN, A. “*Dictionnaire technique de l’estampe*”. 3Vol. Oyez, Bruselas, 1977.
- BELLINI, P. “*Storia dell’incisione moderna*”. Minerva Itálica, Bergarno, 1985.
- BENJAMIN, W. “*Discursos Interrumpidos I. Filosofía del Arte y de la Historia*”. Taurus. Madrid. 1973.
- BINDMAN, D. “*William Blake, The Complete Illuminated Books*”, Ed. Tames Hudson, Londres. 2001.
- BLAS, J.; CIRUELOS, A. y BARRENA, C. “*Diccionario del Dibujo y la Estampa: Vocabulario y tesoro sobre las artes del dibujo, grabado, litografía y serigrafía*”. Real Academia de BB.AA. San Fernando, Calcografía Nacional, Madrid, 1996.
- BOURET, J. “*Degas*”; Ed. Daimon; Madrid, 1966.

- CABO SIERRA, G. “Grabado, litografías y serigrafías. Técnica y Procedimientos”. Ed. Esti-Arte. Madrid. 1981.
- CALVO CARBONELL, J. “Pinturas y recubrimientos: Introducción a su tecnología”, Ed. Díaz de Santos, Madrid, 2010.
- CAPETTI, F. “Técnicas de impresión”, Ed. Don bosco. Barcelona 1975.
- CARRASCO CARRASCO, E. “Monoimpresión: Investigación a través de la creación plástica”. Tesis leída en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Complutense, Madrid, 1992.
- CARRETE, J. y VEGA, J. “Grabado y creación gráfica”; Historia del Arte, vol. 48; Ed. Grupo 16, Madrid, 1989.
- CASALS, R. “Características del papel”, Ed. Howson-Algraphy. Barcelona, 1985.
- CATAFAL, J. y OLIVA, C. “El grabado”, Ed. Párramon, 2ª Edición, Barcelona. 2004.
- CHANG, R. y COLLEGE W. “Química”, Ed. McGraw-Hill, séptima edición. México. 2002.
- CRESPO, C. y VIÑAS, V. “Estudio del RAMP sobre las técnicas tradicionales de restauración”, UNESCO, París 1990.
- CRESPO, C. y VIÑAS, V. “La preservación y la restauración de documentos y libros en papel”, UNESCO, París 1984.
- DAWSON, J. “Guía completa de grabado e impresión, técnicas y materiales”. Tursen Hermann Blume, 1982.
- DOERNER, M. “Los materiales de pintura y su empleo en el arte”. Sexta Edición. Ed. Reverté S. A. 1998.
- DUNLOP LIMITED. “Mantillas de caucho para offset”, Ed. Don Bosco, Barcelona, 1976.
- ESPOSITO HAYTER, C. “The monotype. The history of a pictorial art”, Ed. Skira, Milán, 2007.
- ESTEVE BOTEY, F. “Historia del grabado”; Ed. Clan Librería, Madrid, 1997.
- FERNÁNDEZ ZAPICO, J. M. “El papel y otros soportes de impresión”, Fundació Indústries Gràfiques, Barcelona, 2000.
- FORNS, R. “Pinturas, lacas, barnices y esmaltes celulósicos”, Ed. Sintes, Barcelona, 1962.
- F. REED, R. “Tintas para Offset” (traducción R. Casals), Publicaciones Offset, Barcelona, 1969.
- RICHAUDEAU, F. y DREYFUS, J. “Diccionario de la edición y las artes gráficas”, Ed. Pirámide S. A. Madrid, 1990.

- FUENTES ESTEVE, J. *“Aportaciones a las técnicas de levantado en el grabado en talla”*, Tesis de la Universidad Complutense de Madrid. 1985.
- GARCIA HORTAL, J. A. *“Fibras papeleras”*, Ed. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, 2007.
- GAYOSO CARREIRA, G. *“Historia del papel en España”*, Ed. Servicio de publicaciones de la Diputación provincial de Lugo, 1994.
- GONZÁLEZ VÁZQUEZ, M^a. M. *“Nuevos procesos de transferencia mediante tóner y su aplicación al grabado calcográfico”*, Tesis leída en la Universidad Complutense de Madrid, 2010.
- GUERRA MEJÍA, S. *“La introducción de soportes alternativos al papel en la obra gráfica de creación”*, Tesis de la Universidad de La Laguna. 1994.
- HUNTER, D. *“Papermaking. The History and Technique of an Ancient Craft”*, Dover, Nueva York, 1984.
- IVARS LLOPIS, J. F. *“Tintas y barnices para artes gráficas”*, Fundació Industries Gràfiques. 1998.
- IVINS, W. M. jr. *“Imagen impresa y conocimiento. Análisis de la imagen prefotográfica”*, Gustavo Gili, Barcelona. 1975.
- JANIS, E. P. *“Degas Monotype, Essay, Catalogue and Checklist”*; Fogg Art Museum; Harvard University, 1968.
- JODRÁ MORENTE, S. *“Análisis y elaboración de tintas de base acuosa para la práctica serigráfica. Aplicaciones plásticas y pedagógicas”*, Serie Tesis Doctorales, Servicio Editorial U. P. V.
- LANGDALE, C. *“The monotypes of Maurice Prendergast”*; Davis and Long Company, New York, 1979.
- LAZAGA, N. *“Washi, el papel japonés”*, Ed. Clan, Madrid, 2002.
- LEACH, R. H. & PIERCE, R. J. *“The printing ink manual”*. Blue print. Cornwarl, Uk. 1993. (5^a Edición).
- LORILLEUX-LEFRANC y GRANDIS, E. *“Relaciones tinta-papel en tipografía y en offset”*, Ed. Don Bosco. Barcelona 1975.
- LEÓN, R. *“Papel hecho en casa”*, Ed. De Aquí, Benalmádena, 2001.
- LÓPEZ-APARICIO PÉREZ, I. *“Aportaciones al relieve de la estampa original [microforma]: matrices termoplásticas”*. Tesis de la Universidad de Granada. 1998.
- LÓPEZ-APARICIO PÉREZ, I. *“Sobre el papel... Características, fundamentos y su desarrollo como materia artística”*, Ed. Galería Virtual. Granada, 1995.
- MARCOS BARBADO, A. *“La imagen impresa sobre pulpa de papel. Propuesta para la estampación de imágenes grabadas”*, Ed. Ars Activus, Granada. 2013.

- MARSH, R. *"Monoprints for the artist"*; Academy Editions, Great Britain. 1973.
- MARTIN, G. *"Físico-química del papel"*, Publicaciones Offset, Barcelona, 1965.
- MARTINEZ MORO, J. *"Un ensayo sobre grabado (A finales del siglo XX)"*; Ed. Creática, Santander 1998.
- MATTENI, M. y MOLES, A. *"La química en la restauración"*, Ed. Nerea S. A. Guipúzcoa. 2001.
- MAYER, R. *"Materiales y técnicas del arte"*, Edición revisada, Hermann Blume, Madrid, 1994.
- MERÍN CAÑADA, M^a A. *"La tinta en el grabado, viscosidad y reología, estampación en matrices alternativas"*, Tesis UCM, 1996.
- MOSER, J. *"Singular impressions, The monotype in America"*; National Museum of American Art by Smithsonian Institution Press; Washington; 1997.
- M. VIÑAS, S. *"La restauración del papel"*, Ed. Tecnos (Anaya), Madrid, 2010.
- OSORIO, G. A. *"Análisis fmea a sistema de posicionamiento de platinas de refinadora de pulpa de papel diseñada para papelera Gubelin ltda."*, Tesis de la Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de la ingeniería, Valparaíso, Chile. 2010.
- PALMER, F. *"Introducing monoprints"*, Drake Publishers Inc. New York, 1975.
- PLOUS, P. *"Collaborations in monotype"*; University Art Museum, Santa Barbara. 1988.
- PRATHER, M. y F. STUCKEY, C. *"Paul Gauguin"*; Ed. Könemann, Köln, 1994.
- R. A. E. *"Diccionario de la lengua española"*, 22^a Edición, Madrid, España. 2001.
- RASMUSEN, H. *"Printmaking with Monotype"*; Chilton, Philadelphia, 1960.
- S. FIELD, R. *"Paul Gauguin: Monotypes"*; Philadelphia Museum of Art, 1973.
- RODRÍGUEZ LASO, M^a. D. *"Degradación, mediante envejecimiento acelerado, del papel soporte de realizaciones artísticas actuales (óleo y acrílico)"*, Ed. UPV.
- ROSS, J, y CLARE, R. *"The Complete Printmaker, Techniques, Traditions, Innovations"*. Roundtable Press, The Free Press, Nueva York, 1990.
- RUBIO MATÍNEZ, M. *"Ayer y hoy del grabado y sistemas de estampación, conceptos fundamentales, historia, técnica"*. Ed. Tarraco, Tarragona, 1979.
- RUIZ, M^a C. *"El molde de bloque como matriz. Una mirada personal al relieve en la gráfica contemporánea"*. Universidad Politécnica de Valencia. 2008.
- SÁEZ DEL ÁLAMO, M^a. C. *"El Grabado en color por zieglerografía"*. Caja de Ahorros Vizcaina. Bilbao, 1989.
- SAFF, D. y SACILOTTO, D. *"Printmaking History and Process"*. Holt, Rinehart and

Winston, Nueva York, 1978.

-SAN ANDRÉS MOYA, M. y DE LA VIÑA FERRER, S. “*Fundamentos de física y química para la conservación y restauración*”, Ed. Síntesis S. A. 2004.

-SMOOK, G. A. “*Manual para técnicos de pulpa y papel*”, Tappi Press, Atlanta 1990.

-S. MUNGUÍA, S. “*Diccionario etimológico Latino-español*”; Ed. Anaya; 1985, Madrid.

-SOLER, A. y CASTRO, K. (coord.). “*La impresión piezoeléctrica: la estampa inyectada*”, Ed. Epson Ibérica S. A., 2006.

-UNA E. J. “*The monotype of Joseph Soloman*”; Da Capo Press, New York, 1977.

-VALÉRY, P. “*Piezas sobre arte: Degas danza y dibujo*”; Ed. Visor Dis, Madrid, 1999.

-VEGA, J. “*La estampa culta en el siglo XIX*”, El grabado en España (Siglos XIX-XX), en Summa Artis, Historia General del Arte. Vol. XXIII. Madrid, Espasa Calpe, 1988. Pág. 216.

-VERGARA PERIS, J. V. “*Conservación/restauración de material cultural con soporte papel*”, Generalitat Valenciana, Valencia, 1994.

-VICARY, R. “*Litografía*”. Hermann Blume, Madrid, 1986.

-VILLARQUIDE, A. “*La pintura sobre tela II*”, Ed. Nerea S. A. San Sebastián, 2005.

-VIÑAS LUCAS, R. “*Estabilidad de los papeles para estampas y dibujos*”, Tesis Doctoral de la Universidad Complutense, Madrid 1994.

-VIVES, R. “*Del cobre al papel, la imagen multiplicada*”. Icara, Barcelona, 1994.

-VON KARABACER, J. “*Papel Árabe*”, Ed. Trea S. L., Gijón, 2006.

-VV. AA. Instituto Politécnico Superior de Barcelona, “*Relaciones tinta-papel*”, Publicaciones Offset, Barcelona, 1970.

-VV. AA. “*La obra pictórica completa de Edgar Degas*”; Ed. Noguer, Barcelona, 1980.

-VV. AA. “*William Blake, visiones de mundos eternos*”, Ed. Fundación la Caixa, Madrid, 1996.

-VV. AA. “*British Printmakers 1855-1955*”; Garton & Co., 1992, Págs. 287 a 304.

-WATROUS, J. “*A Century of American Printmaking 1880 1980*”. The University of Wisconsin Press, Wisconsin, 1984.

-Welsh R., S.; Parry J., E.; Stern S., B.; W. Kiehl, D.; Ives, C. y Mazur, M.; “*The painterly print: monotypes from the Seventeenth to the Twentieth Century*”; Metropolitan Museum of Art; 1989.

-WISNESKI, K. “*Monotype-Monoprint, History and techniques*”, Bullbrier Press, Nueva York, 1995.

-ZAPATER Y JAREÑO. J. y GARCIA ALCARAZ, J. "Manual de litografía". Clan. Madrid 1993.

-Artículos de revistas:

-ADAMS, C. "A conversation with Nathan Oliveira", The Tamarind Papers, Vol.6, N°1, Win.1982-83, pág.4-9, 17.

-BEAUMONT-MAILLET, L. "Essai d'approche historique et technique", *Nouvelles de l'estampe*, N° 191-2. Dic. 2003- Feb.2004, págs. 7-12.

-BERNAL PÉREZ, M^a M. "la transferencia de tinta en el grabado", Cuadernos de restauración, N° 3 año 2001. Págs. 53-59.

-BOYLE-TURNER, C. "Gauguin and the Pont-aven circle"; *Artnews*, Vol. 85, N° 8, Oct. 1986, págs. 106-109.

-BROUDE, N. "Edgar Degas and french feminism, ca. 1880: 'The Young Spartans', the Brothel Monotypes, and the Bathers Revisited"; *The Art Bulletin*, Vol. LXX, N° 4, Dec. 1988, págs. 640-659.

-LAWRENCE C. "The monotype"; *Art News*, Vol. 70, N° 9; Ene. 1972. Págs. 44-47.

-CAREY, F. "The Monotype in Britain 1900-1960"; The Tamarind Papers, Vol. 14, 1991-92, págs.14-20.

-CHICHA, C. "Les monotypes de Matisse: le noir et la ligne"; *Nouvelles de l'estampe*, N° 191-2. Dic. 2003- Feb.2004, págs. 41-48.

-DINOIA, R. "Antonio Mancini et la redécouverte du monotype en Italie dans la deuxième moitié du XIX siècle"; *Nouvelles de l'estampe*, N° 191-2. Dic. 2003- Feb.2004, págs. 18-23.

-ESPOSITO, C. "Brève histoire du monotype aux États-Unis"; *Nouvelles de l'estampe*, N° 191-92; Dec. 2003, págs. 49-69.

-ESPOSITO, C. "Les origines du monotype aux États-Unis"; *Nouvelles de l'estampe*, N° 193; Marzo-Abril 2004, págs. 33-40.

-FORMAN, N. "Gauguin's 'experiments' with monotype"; *Art News*; Vol. 72, N° 6; Sum. 1973. Pág. 84.

-HEARTNEY, E. "Monoprints, anyone?". *Art News*, Vol. 85, N° 5; May. 1986. Pág. 172.

-JANIS, E. P. "The Role of Monotype in the Working Method of Degas I"; *The Burlington Magazine*; Enero, 1967; N° 766, págs.20-28.

-JANIS, E. P. "The Role of Monotype in the Working Method of Degas II"; *The Burlington Magazine*; Feb., 1967; N° 767, págs.71-81.

-JANIS, E. P. "An Autumnal landscape by Edgar Degas"; The Metropolitan Museum of

Art, Vol. XXXI, N° 4, Summer Bulletin, 1973.

-JOBERT, B. "*William Blake et la question du monotype*", *Nouvelles de l'estampe*, N° 191-2. (Dic. 2003- Feb.2004). pp. 13-16.

-JOHNSON, K. "*Christopher Brown at Edward Thorp*"; *Art in America*, Vol. 80, N°11, Nov. 1992, pág. 139.

-LOIRE, C. "*Monotypes multiples*"; *Nouvelles de L'estampe*, N° 172, (Oct.-Nov. 2000), pág. 53.

-MALLOY, N. "*Sam Francis: Splatters, Drips, and bursts of color*"; *Artnews*, Vol.91, N°10, Dec.1992, pág.41.

-MARCOS BARBADO, A. "*El monotipo, series en término de edición*", *Grabado y Edición*, N° 21, (Nov.-Dic. 2009). pp. 52-60.

-MOORMAN, M. "*In a Timeless World*"; *Artnews*; Vol. 86, N° 5; May. 1987.

págs. 90-98.

-OLIVEIRA, N. "*The monotype: Printing as a process*"; *The Tamarind Papers*, Vol.13, 1990, pág.58.

-RATCLIFF, C. "*Avery's monotypes: Color as a texture*"; *Art in America*, Vol. 66, N° 1, (Ene.-Feb. 1978), pág.48-49.

-RAYAN, M. "*Michael Mazur*"; *Art News*, N° 103, Summer 1997. Pág. 138.

-SOFER, K. "*Monotypes from the Garner Tullis Workshop*"; *Artnews*, Vol. 86, N° 9; Nov. 1987. Pág. 210.

-SONNET, N. "*Les monotypes et autres types atypiques de Victor Brauner. Suivi d'un essai de catalogue raisonné*"; *Nouvelles de l'estampe*, N° 163. Mars. 1999, págs. 7-17.

-W. KIEHL, D. "*A means of entertainment*"; *Art News*, Mar. 1980. Págs. 90-94

-WILHELM, H. "*Les critiques lors de l'exposition des monotypes de paysages de Degas chez Durand-Ruel en 1892*". *Nouvelles de l'estampe*, N° 191-2. Dic. 2003- Feb.2004, págs. 25-40.

- Catálogos:

- FUENTES ESTEVE, J. "*Grabado e innovación. Cursos 2007, 2008 y 2009*", Ed. Obra Social Caja de Ávila, Ávila, 2011.

-VV. AA.; "*Garner Tullis Workshop: Monotypes*"; Pace Editions, Santa Barbara, California. 1986.

- Otros:

-BERNAL PÉREZ, Ma. M., “*Tecnicasdegrabado.es [Difusión virtual de la gráfica impresa]*”. [Recurso electrónico]. Ed. Sociedad Latina de Comunicación Social. [Consulta abril 2013]. Cuadernos de Bellas Artes, 14. 2013.

-BERNAL PÉREZ, María del Mar. *Tecnicas de grabado* [Blog Internet]. España: Bernal M 2012 Jun [consulta jun/2012]: Disponible en <http://tecnicasdegrabado.es/>

-EDUARDO NUÑEZ, C. “*Textos técnicos. Madera y pulpa*” [en línea], 21 mayo de 2011, <http://www.cenunez.com.ar> [consulta: Junio de 2011].

-KAZILEK, C.; VALENTINE, G. y TSUKAYAMA, J. “*The Paper Project, a new light on paper*” [en línea], Octubre de 2009, <http://paperproject.org/index.html> [consulta: Enero de 2010].

-“*La química en la imprenta*” [en línea], 8º folleto técnico de Sappi, <http://www.sappi.com> [consulta: febrero de 2010].

-MARGOT, M. “*Arte entre andamios*” [en línea], *El País digital*. 04 de febrero de 2012, http://elpais.com/diario/2012/02/04/andalucia/1328311338_850215.html [consulta: 09 de febrero de 2012].

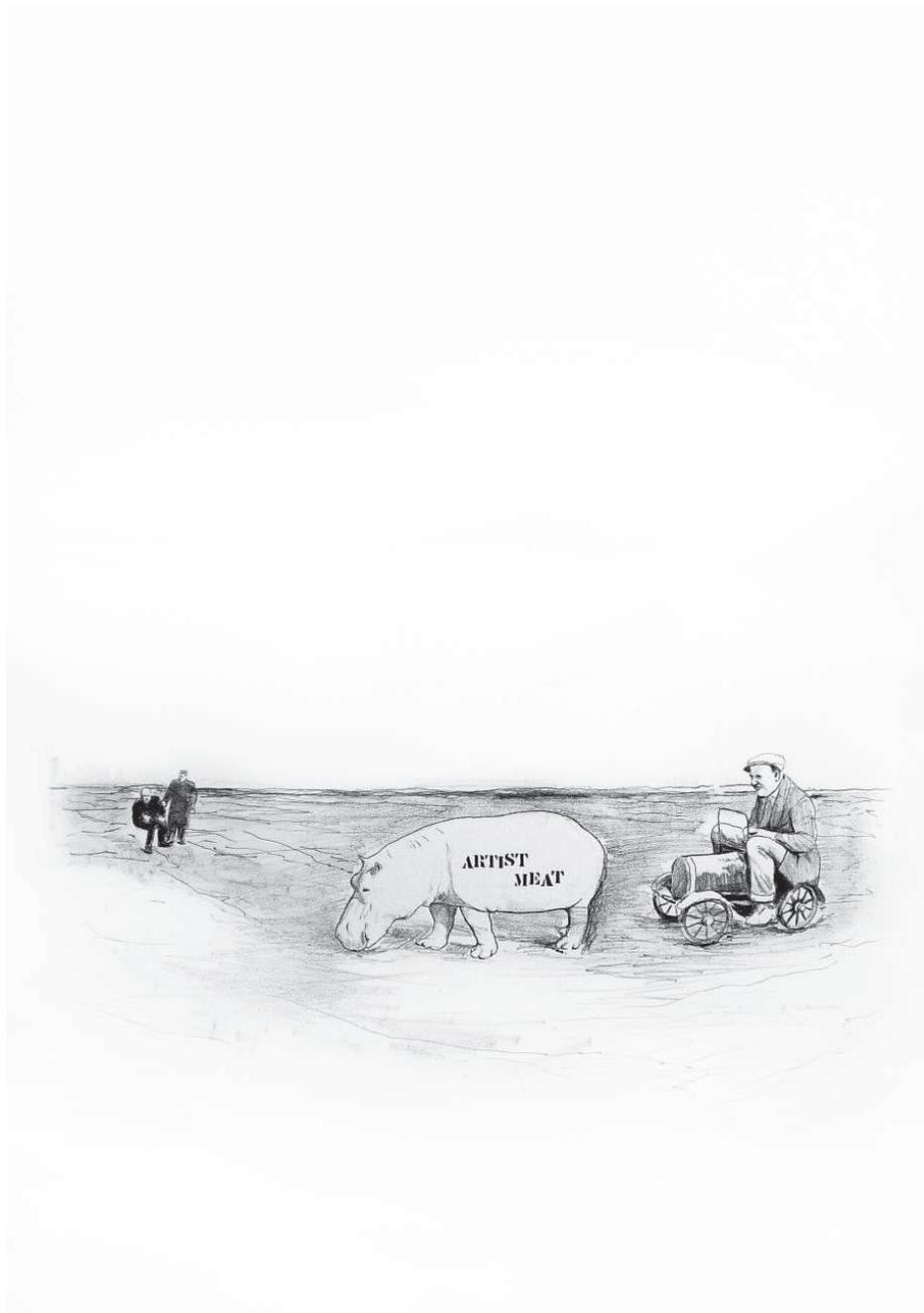
GALERÍA DE IMÁGENES

Galería de imágenes

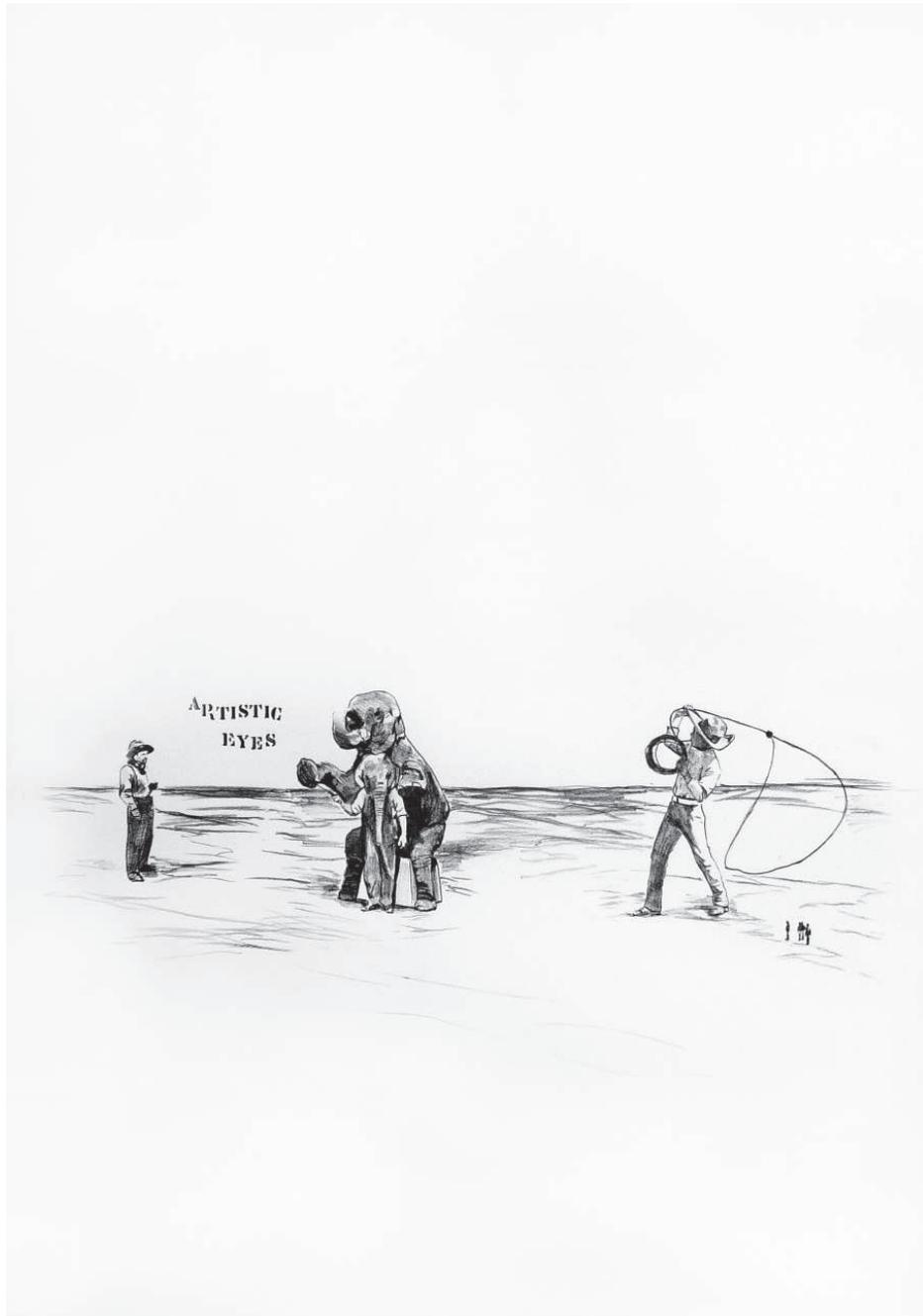
MONOTIPOS TRAZADOS



“Real”. Monotipo trazado con tinta negra
de 100 x 70 cm



"Artist meat". Monotipo trazado con tinta negra
de 100 x 70 cm



“Artistic eyes”. Monotipo trazado con tinta negra
de 100 x 70 cm



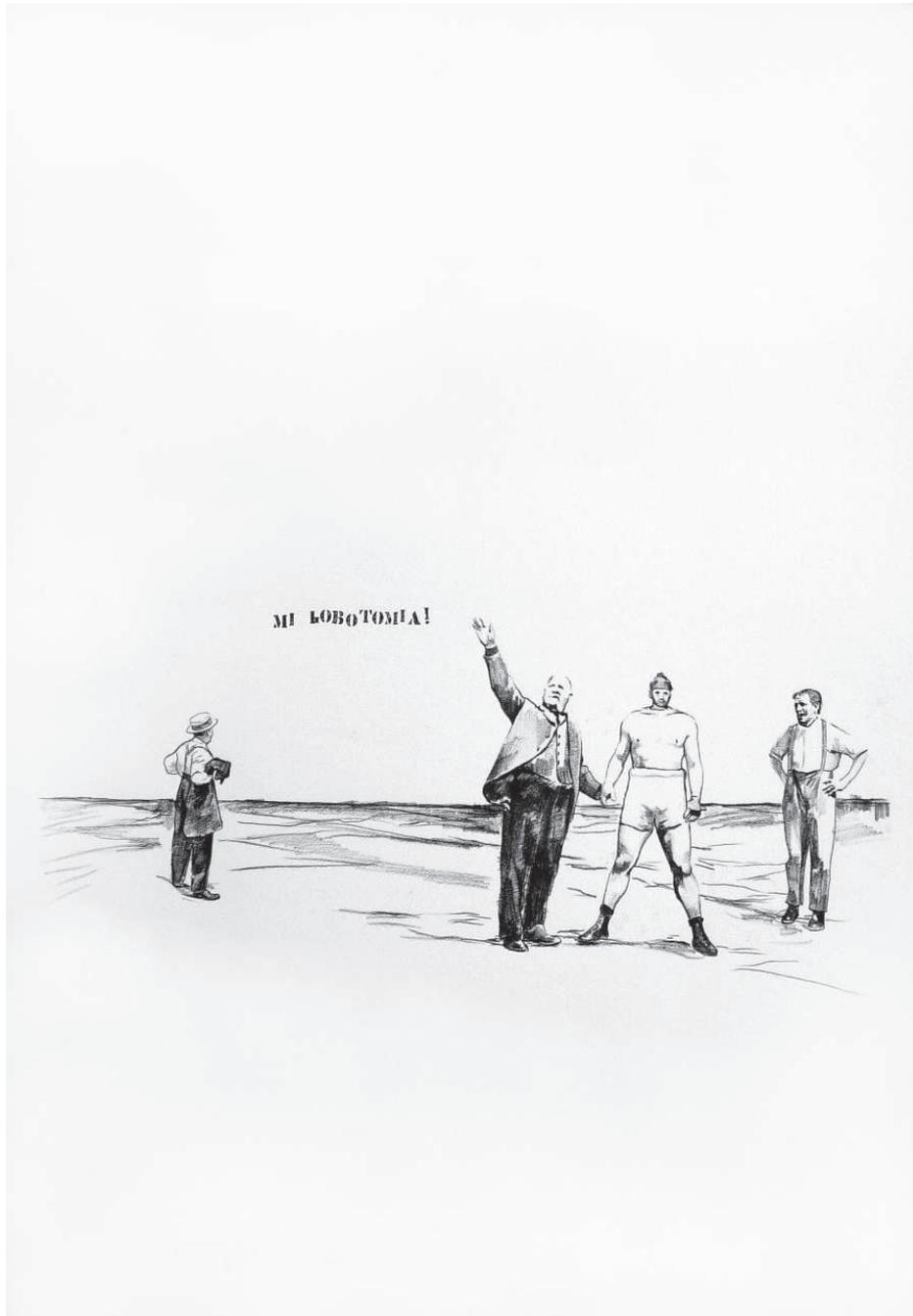
“Vanguardia del arte”. Monotipo trazado con tinta negra
de 100 x 70 cm



“Wonderland gallery”. Monotipo trazado con tinta negra
de 100 x 70 cm



"Art save us". Monotipo trazado con tinta negra
de 100 x 70 cm



“*Mi lobotomía*”. Monotipo trazado con tinta negra
de 100 x 70 cm

Galería de imágenes

MONOTIPOS ADITIVOS



"Libidinem". Monotipo aditivo de 40 x 30 cm. Tinta negra y gris sobre pulpa de papel blanca, roja y amarilla



“Libidinem II”. Monotipo aditivo de 40 x 30 cm. Tinta azul y gris sobre pulpa de papel blanca y roja



“Libidinem III”. Monotipo aditivo de 40 x 30 cm. Tinta negra y gris sobre pulpa de papel blanca



“Libidinem IV”. Monotipo aditivo de 40 x 30 cm. Tinta negra, amarilla y gris sobre pulpa de papel blanca



"Libidinem V". Monotipo aditivo de 40 x 30 cm. Tinta blanca sobre pulpa de papel negra

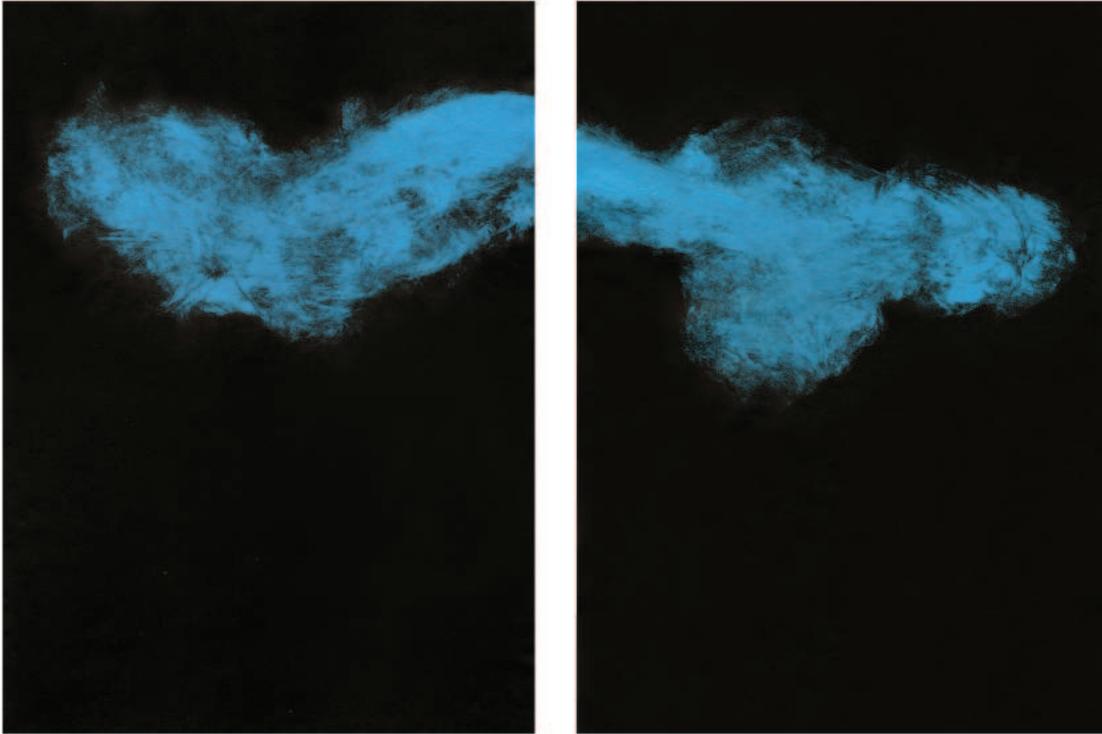


“Libidinem VI”. Monotipo aditivo de 50 x 41 cm. Tinta negra, azul y gris sobre pulpa de papel blanca, azul y amarilla



“Libidinem VII”. Monotipo aditivo de 40 x 30 cm. Tinta negra y sanguina sobre pulpa de papel blanca y amarilla

MONOTIPOS SUSTRATIVOS



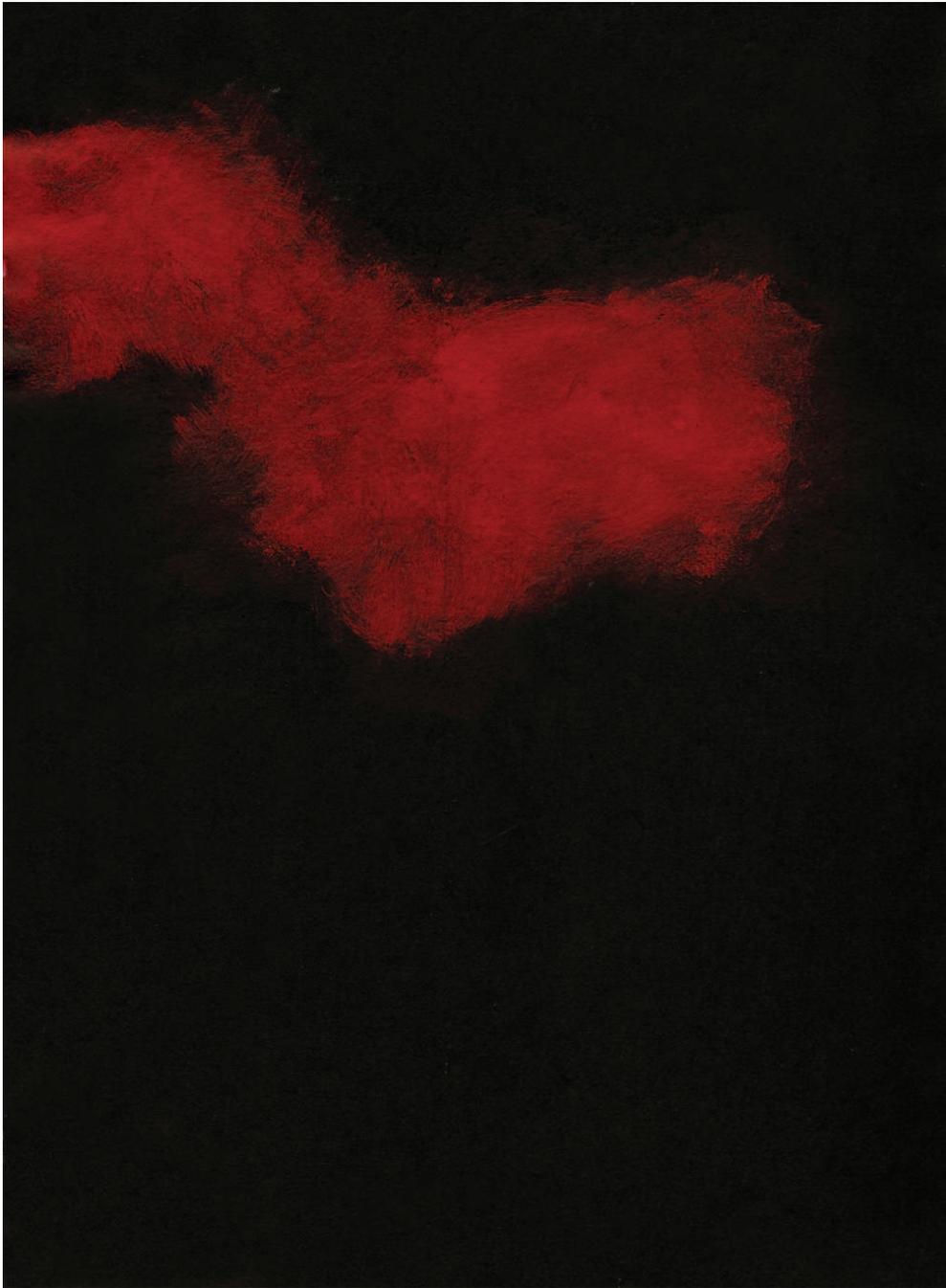
“*Deseo*”. Monotipo sustractivo de 40 x 30 cm. Tinta negra sobre pulpa de papel blanca y azul



“Deseo II”. Monotipo sustractivo de 40 x 30 cm. Tinta negra sobre pulpa de papel blanca y gris



“Deseo III”. Monotipo sustractivo de 40 x 30 cm. Tinta negra sobre pulpa de papel blanca y roja



"Deseo IV". Monotipo sustractivo de 40 x 30 cm. Tinta negra sobre pulpa de papel blanca y roja