



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

ARTE GRÁFICO DIGITAL PROPUESTAS PARA UNA CREACIÓN MEDIANTE PROCESOS HÍBRIDOS

Tesis Doctoral.

Juan Francisco Macías López

Facultad de Bellas Artes


Departamento de Arte y Arquitectura

MÁLAGA. 2015.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

AUTOR: Juan Francisco Macías López

 <http://orcid.org/0000-0002-5601-2911>

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): riuma.uma.es





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



FACULTAD DE BELLAS ARTES
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

TESIS DOCTORAL

**ARTE GRÁFICO DIGITAL. PROPUESTAS PARA UNA CREACIÓN
MEDIANTE PROCESOS HÍBRIDOS.**

Doctorando: Juan Francisco Macías López.

Director: Salvador Haro González.

Salvador Haro González, Profesor Titular de la Facultad de Bellas Artes de Málaga.

HACE CONSTAR:

Que la presente investigación titulada **“ARTE GRÁFICO DIGITAL. PROPUESTAS PARA UNA CREACIÓN MEDIANTE PROCESOS HÍBRIDOS”** ha sido realizada bajo mi dirección y cumple las condiciones para que su autor pueda optar al grado de doctor en la Universidad de Málaga.

Málaga, 14 de Octubre de 2015.

Salvador Haro González.



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

FACULTAD DE BELLAS ARTES
Departamento de Arte y Arquitectura



ARTE GRÁFICO DIGITAL.
PROPUESTAS PARA UNA CREACIÓN
MEDIANTE PROCESOS HÍBRIDOS

TESIS DOCTORAL

Doctorando:
JUAN FRANCISCO MACÍAS LÓPEZ.
Director:
D. SALVADOR HARO GONZÁLEZ.

MÁLAGA. 2015.





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

*Gracias a Jesús Rosa por acompañarme.
Mil gracias a Salvador Haro por todo el
apoyo y dedicación prestada.*

ÍNDICE

<p style="text-align: center;">PRIMERA PARTE ARTE GRÁFICO DIGITAL</p>

1.- <u>Introducción</u>	13
1.1.- Arte y Medios Digitales.....	17
1.2.- Estado de la cuestión.....	25
1.3.- Hipótesis.....	27
1.4.- Objetivos de la investigación.	29
1.5.- Metodología y plan de investigación.....	33
1.6.- Sobre los contenidos.....	45
2.- <u>Precedentes y referentes para la estampación gráfica digital</u>	47
2.1.- Los orígenes.....	49
2.2.- El grabado en hueco y la revolución de la estampa artística.....	49
2.3.- Nuevos procedimientos para la gráfica del siglo XIX.....	55
2.4.- El arte de la estampación en el siglo XIX.....	60
2.5.- El arte gráfico desde mediados del siglo XX.....	66

3.- <u>El arte gráfico digital. Análisis terminológico</u>	79
4.- <u>La matriz-archivo. La virtualidad gráfica</u>	93
4.1.- Ventajas e inconvenientes de la matriz-archivo.	95
4.2.- Semejanzas y diferencias entre la matriz virtual digital, y la matriz física de la estampa tradicional.....	98
4.3.- Posibilidades de la matriz-archivo en la creación gráfica.....	102
5.- <u>Los procesos de creación en la gráfica digital</u>	105
5.1.- Generación del archivo de imagen digital: La matriz virtual.....	108
5.2.- Manipulación y tratamiento del archivo de imagen digital.....	136
5.3.- Los sistemas de impresión en el Arte gráfico digital.....	152
5.4.- Las Tintas de impresión.....	167
5.5.- El papel en la impresión del arte gráfico digital.....	179
6.- <u>La imagen gráfica digital. Proyección artística y comercial</u>	201
6.1.- Sobre la consideración artística de la obra gráfica digital.....	205
6.2.- ¿Existe el original o matriz en el arte gráfico digital?.....	207
6.3.- La conservación de la obra gráfica digital.....	209
6.4.- Sobre la firma y la tirada de la obra gráfica digital.....	217
7.- <u>Nuevas metas expresivas. La obra híbrida digital</u>	223
7.1.- Procesos híbridos en el arte gráfico digital.....	223

SEGUNDA PARTE

LA GRÁFICA CONTEMPORÁNEA: NUEVAS PROPUESTAS DE TRABAJO

8.- Procesos para la gráfica contemporánea:

<u>Una propuesta experimental</u>	237
8.1.- Introducción.....	237
8.2.- Las aportaciones digitales a la experiencia de la creación gráfica.....	239
8.3.- El punto de partida: Sobre el archivo fotográfico de Antonio Viciano, la máscara y la identidad.....	243

9.- Primera Fase:

<u>Generación de matrices digitales para una estampación híbrida</u>	251
9.1.- El potencial creador del escáner para generar obras digitales.....	251
9.2.- La cámara fotográfica digital, entre la creación y la reproducción.....	255
9.3.- Lápiz óptico vs lápices y pinceles.....	258
9.4.- Otros dispositivos digitales.....	260
9.5.- Internet y la apropiación como recurso artístico.....	261
9.6.- Un caso práctico de creación de matrices digitales.....	264
9.7.- La digitalización de las imágenes del archivo de Viciano.....	265

10.- Segunda Fase: Tratamiento de imágenes digitales..... 283

10.1.- Recursos básicos de creación mediante software de tratamiento digital.....	283
10.2.- Procesos básicos de tratamiento y preparación de imágenes para impresión.....	288
10.3.- Recursos digitales en la creación de fotolitos y preparación de estampaciones.....	304

11.- Tercera Fase: El material base de la estampación. El papel..... 311

<u>12.- Cuarta Fase: Impresión de imágenes digitales. Revisión de las impresoras, y análisis de las posibilidades de las tintas en relación al papel y a la hibridación de la estampa</u>	353
12.1.- Revisión de las impresoras inkjet.....	356
12.2.- Valoración y análisis de las tintas en la impresión Inkjet.....	363
12.3.- Experiencias gráficas con las tintas de impresión.....	376
12.4.- Tintas colorantes e impresiones múltiples.....	392
<u>13.- Quinta Fase: Las imágenes de las pruebas. Experiencias de estampación mixtas</u>	397
<u>14.- Sexta Fase: Procedimientos técnicos y propiedades visuales de las pruebas. Valoración y análisis de los resultados</u>	411
14.1.- Estampación digital y gofrado.....	411
14.1.- Estampación digital y Grabado.....	424
14.3.- Estampación digital y serigrafía.....	432
<u>15.- Conclusiones</u>	461
<u>16.- Epílogo y líneas de investigación abiertas</u>	469
<u>17.- Bibliografía y documentación</u>	471
17.1.- Bibliografía general.....	472
17.2.- Bibliografía y documentación específica.....	477
17.2.1.- Bibliografía relacionada.....	477
17.2.2.- Manuales técnicos.....	482
17.2.3.- Artículos en revistas.....	486
17.2.4.- Diccionarios.....	489
17.2.5.- Direcciones Web.....	490

PRIMERA PARTE

ARTE GRÁFICO DIGITAL





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

1.- Introducción.

Desde que las nuevas tecnologías digitales han permitido cambiar los canales y vías de estampación, los artistas gráficos disponen de una nueva serie de posibilidades que van más allá de los medios propios de la impresión tradicional. En el campo del grabado, en los últimos años, una amplia gama de artistas con gran variedad de horizontes, capacitaciones e intereses, se han visto atraídos por las nuevas tecnologías, que son a menudo altamente eficientes y fáciles de usar. Intentamos con esta investigación explorar cómo éstos artistas han integrado en la estampa la colaboración de algunas de las prácticas artísticas digitales más innovadoras de nuestro tiempo.

Esta tesis pretende abordar un terreno artístico de difícil delimitación como es el que interrelaciona la estampa y los procedimientos de reproducción gráfica, tanto tradicionales como digitales. La dificultad de su estudio se debe a la complejidad a la que ha llegado el desarrollo de los medios de estampación tradicionales por un lado, y por otro el enorme compromiso que supone adentrarse en el arte digital y sus múltiples posibilidades:

Hay una confusión terminológica, entre arte electrónico, arte digital, arte multimedia, arte interactivo, arte de los medios, arte de los nuevos medios...y siempre es muy difícil clasificar una obra específica en alguna de estas categorías¹.

Es por esto que entendemos que el mundo de las artes en general se ha convertido en un terreno de interdisciplinariedad donde no hay áreas ni técnicas puras, sino que un creador usa los medios al servicio de su idea, sin

¹ Martíns, Inés. *Diálogos entre Arte y Tecnología*. Introducción al Master en Comisariado de Arte Digital. ESDI Barcelona. 2014.
<http://www.esdi.url.edu/content/pdf/dialogos-entre-arte-y-tecnologia.pdf> 12/09/2015 18:10.

barreras ni obstáculos. La razón principal que tiene la presente investigación en lo que al campo de la gráfica se refiere, es la de proponer la interdisciplinariedad en las áreas de la estampación, utilizando diferentes medios técnicos, adaptando las cualidades prácticas que ofrecen a la creación artística. Se trata de contar con mayores medios y recursos en todos los campos técnicos posibles:

La estampa busca su nueva definición en la complejidad de las últimas tecnologías, la interactividad de las artes y la implantación de sistemas y productos híbridos².



Trisha Donnelly. S/T. 2008. Impresión digital.

² Carrete Parrondo, Juan. "Los 10 años de Estampa". Revista *El Cultural*.
<http://www.elcultural.com/revista/arte/Los-10-anos-de-Estampa/5709> 13/09/2015 18:11

Pensamos que no hay retorno para el arte gráfico contemporáneo hacia un medio que obvie la incorporación de la experiencia digital en la estampación, y no es una apreciación nuestra sino que es la evidencia de la propia práctica la que nos convence, puesto que hoy, más que nunca, los artistas están combinando las técnicas de impresión tradicionales con las digitales para deconstruir y alterar imágenes, convirtiéndolas, como la artista norteamericana Trisha Donnelly ha dicho de su propia obra, en "un tartamudeo de imágenes"³.

En 2012, el MoMA de Nueva York realizó una de las más importantes exposiciones donde se mostraba la experiencia de la incorporación de los medios digitales en el arte gráfico con el título de *Print/Out*. En ella, evaluaban la evolución que en las dos últimas décadas ha tenido la impresión, entendiéndola como un medio ideal para experimentar con la hibridación, y a partir de aquí con recursos propios del medio impreso que se usan en el arte contemporáneo como la apropiación y la citación, o desdibujando los límites entre original y copia, real y falso, pasado y presente, etc. En la justificación que hacían del proyecto *Print/Out* comentaban como los materiales impresos, tanto en sus formas innovadoras actuales como en las tradicionales, han jugado un papel clave en el intercambio de ideas, haciendo que las fronteras geopolíticas cambien, y dándole un alto valor a las nuevas tecnologías por haber forjado en estas últimas décadas los canales de comunicación de todo el mundo⁴.

La propuesta expositiva de *Print/Out* era tan grande como lo son las variables existentes en el arte gráfico actual, por lo que distribuyeron todo el material recopilado en el proyecto en diferentes exposiciones y publicaciones. Fruto de ello surgió la exposición paralela *Printin'*, en la que participaron más de 50 artistas. *Printin'* se inició con *Deluxe*, una serie de obras de la artista norteamericana Ellen Gallagher que desafían lo que tradicionalmente se entiende por estampa, puesto que utiliza herramientas poco ortodoxas en la práctica tradicional de la estampación y, como el resto de artistas expuestos, propone una disección técnica y un análisis conceptual del arte gráfico actual⁵.

³ Topol, Samantha. *The Eleventh Prismatic*. En Elkin, James y McGuire, Kristi. *Theorizing Visual Studies*. Nueva York. Routledge. 2013. p. 110.

⁴ Cherix, Christophe. *Print/Out: 20 years in print*. Nueva York. MoMA. 2012. p.13.

⁵ <http://www.moma.org/visit/calendar/exhibitions/1243> 13/09/2015 17:45



Ellen Gallagher. *Black Combs from DeLuxe*. 2004–05. Impresión digital, fotograbado, chiné colè, óleo, corte por láser, plastilina y ojos de muñecas.

Otra razón importante para llevar a cabo esta tesis es que no existen publicaciones específicas sobre la hibridación en diferentes áreas de la gráfica, lo que hace de la investigación que aquí realizamos una propuesta novedosa. Hemos realizado una serie de indagaciones teóricas y visuales en torno a la evolución y desarrollo tanto de técnicas como de procedimientos que supongan aplicaciones efectivas de posibilidades tecnológicas para la transferencia de imágenes en el campo de la creación artística, específicamente dentro de la gráfica contemporánea. Por ello se aportará el registro de los métodos existentes y el análisis tanto de las probabilidades como de los recursos, lo que genera un material científico que podrá ser utilizado por cualquier artista gráfico y en la enseñanza de las prácticas de estampación.

1.1.- Arte y Medios Digitales.

La incorporación de los medios digitales en la creación artística hace necesaria una revisión de su planteamiento y práctica, e interrelacionar arte y tecnología digital⁶. De esta manera nos adecuamos a las nuevas necesidades derivadas de la aparición de estos medios que suponen valores y relaciones sociales nuevas, cambios en el estilo de vida, y que tienen su influencia en el arte y los medios de producción. Además, es necesario tener en cuenta que el artista de hoy, como lo fueron en anteriores épocas, no es un ser aislado. Pertenece a una sociedad que tiende a la informatización, por lo que su papel ante esta nueva coyuntura es activo y no pasivo. El artista investiga y optimiza estos recursos para obtener una creación artística de elevados valores que responda a los intereses de la comunidad en la que se desenvuelve.

Esta idea de cambio es algo que se produce de forma cíclica con cada evolución sustancial en la sociedad, la cultura y el arte. Ya en 1928, Paul Valery declaraba algo que es similar a la situación vivida actualmente:

En todo arte hay una parte física que no puede contemplarse ni tratarse como antaño, que no puede sustraerse a las empresas del conocimiento y el poder modernos. Ni la materia, ni el espacio, ni el tiempo son desde hace veinte años lo que eran desde siempre. Hay que esperar que tan grandes novedades transformen toda la técnica de las artes y de ese modo actúen sobre el propio proceso de la invención, llegando quizás a modificar prodigiosamente la idea misma de arte⁷.

Las herramientas y las técnicas de creación, ya sean manuales o digitales, no son en sí mismas el fin último de la obra de arte, sino el medio por el cual el artista crea. Pero todo creador gráfico, ya sea diseñador, artista plástico, fotógrafo, etc., debe adaptarse al medio y a las necesidades de su entorno. Es una cuestión de mera supervivencia.

⁶ Enrique Castaños nos habla de la dificultad de precisar el momento en el que se produce un cambio del “computer graphic” al “computer-art”, es decir, cuando los gráficos que desarrollaban los ordenadores de los laboratorios de investigación pueden ser considerados plenamente obras artísticas. Castaños, Enrique. “Los orígenes del arte cibernético en España” en <http://www.enriquecastanos.com/tesiscomputer.htm> 26/11/2014 17:07.

⁷ Valery, Paul. *Piezas sobre arte*. Madrid. Ed. Visor. 1999. p. 28. El texto se extrae del artículo publicado en 1928 “La Conquista de la Ubicuidad”.

Por ello, la concepción de un sistema de creación artística del medio gráfico basado en medios digitales no es la misma que la que se basa en medios manuales o tradicionales. La evolución tecnológica y cultural hace crear nuevas demandas en la sociedad que tiene su reflejo en el artista. Y no se trata tan solo de alcanzar una alfabetización informática del creador, sino de crear mirando a las necesidades culturales y sociales actuales.



Casi sin darnos cuenta, la tecnología digital ha ido introduciéndose entre nosotros, cambiado casi todos los aspectos de nuestra vida cotidiana, desde el modo en que nos relacionamos con nuestros allegados, con nuestro trabajo, con las entidades bancarias, hasta la forma en que somos atendidos en los servicios públicos, como los hospitales, ayuntamientos, etc. Incluso podemos pensar que la ciencia y la tecnología han modificado la percepción de nuestra realidad, y aunque el cambio no resulte apreciable con nitidez absoluta, no hay duda de que hasta la mirada ha sido esencialmente transformada, por ejemplo, con un consumo sin precedentes de imágenes generadas a través de sistemas electrónicos. Hoy la percepción de la imagen utiliza como soporte preferente una pantalla, como la pantalla del ordenador, la televisión o el video, las tabletas táctiles o dispositivos móviles. Sin embargo, su influencia sobre las bellas artes ha sido más lenta, aunque no menos importante.

Echando la vista atrás y revisando otros momentos de cambios importantes en la sociedad y el arte, vemos que la relación entre Arte y Tecnología -Arte y Tecné-, han sido continuas desde siempre. La utilización actual de máquinas digitales e informáticas, como desarrollo científico unido al arte, tiene como precursores a los movimientos surgidos a comienzos del siglo XX: cubistas, futuristas, surrealistas, dadaístas, suprematistas y constructivistas, que desarrollaron trabajos seducidos por el maquinismo y los nuevos medios derivados de la industrialización creciente. Muchos de ellos crearon un cuerpo de pensamiento estético cuyas bases aún están vigentes para los artistas.

También son referentes para la revisión actual del arte digital los movimientos artísticos que a partir de los años 50 y 60, abandonando las técnicas tradicionales de la plástica artística⁸, comienzan a integrar en la producción de su obra elementos relacionados con las nuevas tecnologías de la comunicación, sobre todo el videoarte, que encontraba en medios de comunicación de masas como la televisión un referente que creaba un nuevo ideario técnico y creativo⁹.

⁸ Marchán Fiz, Simón. *Del arte objetual al arte de concepto*. Madrid. Ed. Akal. 1988. pássim.

⁹ Rush, Michael. *Nuevas expresiones artísticas a finales del siglo XX*. Barcelona. Ediciones destino. 2002. p. 78.

Las relaciones entre el nacimiento del videoarte con la integración de la tecnología digital son numerosas. Los pioneros del videoarte empezaron su investigación a finales de los años cincuenta del siglo XX, primero con sonido y continuándola con vídeo -Nan June Paik es el mejor de los ejemplos-. Estudiaron la interacción del objeto con la técnica, permitiendo la construcción de nuevas articulaciones creativas, contrastando ambos elementos. Su interés en la capacidad de variar la percepción del tiempo y del espacio, unido al concepto antimaterial de la obra, pueden ser los aspectos en los que en mejor medida confluyen estas técnicas videoartísticas iniciales con las tecnologías de la digitalización actuales.



Nam June Paik. *MagnetTV*. 1965.

Si hablamos del arte gráfico, desde el nacimiento de la imprenta y más tarde de la fotografía, la posibilidad de generar imágenes se desarrolló de una forma desconocida anteriormente. Durante más de cinco siglos, los medios artísticos impresos se han ido desarrollando y adaptándose a las necesidades que la sociedad ha planteado en cada caso. La difusión de las técnicas de estampación a partir del desarrollo de la imprenta desde mediados del siglo XV supuso un revulsivo en ciertas prácticas artísticas, que incluso vieron amenazadas sus posibilidades sociales y comerciales. Las funciones didácticas y evangelizadoras de la pintura y arquitectura en la Europa de ese momento se podían sustituir por las estampas.¹⁰ Como describió Víctor Hugo en *Nuestra Señora de París*, “la imprenta matará a la arquitectura”, constatando el temor de que los libros de piedra que suponían los pórticos de iglesias y catedrales se vieran sustituidos por estampas o libros en papel llenos de imágenes con las que podrían aprender incluso los iletrados¹¹.

De igual modo, la litografía revolucionó el campo de la estampación a principios del siglo XIX, y poco más tarde la fotografía y su capacidad de reproducción transformó las artes visuales desde mediados del mismo siglo.

Cada cambio, ha sido un aporte y una mejora en el medio. En el arte gráfico actual, los grandes aportes de la mecanización digital son quizás su capacidad de multiplicación, y la posibilidad por ello de difusión a nivel mundial, potenciando así su avance. Hoy vivimos una conjunción de factores revolucionarios centrados en la aparición de las tecnologías digitales, unidas al desarrollo de los contenidos del arte basados en movimientos artísticos conceptuales. Este desarrollo no excluye la creación anterior, ni supone crisis de modos artísticos tradicionales.

La posibilidad de crisis de cualquier medio artístico desde finales del siglo XX hasta nuestros días –en el cambio histórico de la era químico-industrial a la digital–, es algo sobre lo que se escribe convencionalmente, y un tema muy recurrente en los debates. Se habla de la situación agónica de la pintura, de la perversión de los medios de estampación, de la muerte de la fotografía, incluso

¹⁰ Ramírez Alvarado, María del Mar. “Imagen y construcción de nuevas realidades en la transición de la Edad Media a la Modernidad”.

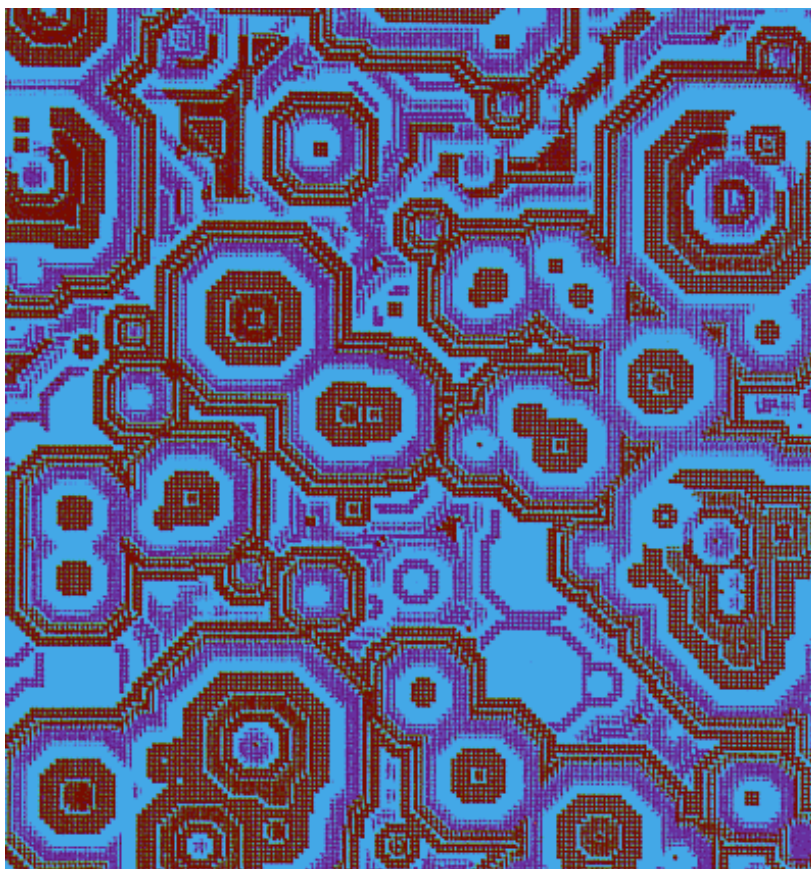
En <http://portalcomunicacion.com/uploads/pdf/78.pdf>. 26/12/2014 14:18

¹¹ Bernal, María del Mar. “tecnicasdegrabado.es [Difusión virtual de la gráfica impresa]”. La Laguna (Tenerife). Sociedad Latina de Comunicación Social. 2013. P. 60

de la mirada, siendo la aparición de los medios digitales culpables de esta situación. Javier Blas, de la Calcografía Nacional, expresaba lo siguiente:

Existen suficientes indicios que confirman la crisis de la mirada, la alteración de los métodos representacionales y la transformación de las estructuras visuales. Las respuestas de resistencia y las estrategias de enfrentamiento a los procesos creativos derivados de los recursos tecnológicos son indicativas de que dicha transformación está actuando sobre los resortes de la creación, distribución y consumo de imágenes¹².

Si entendemos como crisis una negación de lo anterior, una ruptura sin vuelta, podría ser preocupante. Pero el término crisis lo podemos entender como cambio, mutación, modificación que no niega definitivamente lo anterior, y sí abre una vía de optimismo hacia lo venidero. Es así como entenderemos la adaptación de los medios artísticos en la era digital, como una adaptación que no niega lo anterior, y que abre unas nuevas posibilidades ahora, y en el futuro.



Kenneth Knowlton. *Octagons*. 1963. Imagen generada por ordenador.

¹² Blas, Javier. "Arte Gráfico? La crisis de una categoría" en *Grabado y Edición*. Madrid. Revista bimestral. Nº 1. Marzo 2006.

El mundo digital aporta al arte gráfico dos cuestiones importantes:

- nuevas posibilidades de trabajo para dar más libertad de creación.
- mejor perfeccionamiento técnico.

Ciertamente, la libertad de trabajo¹³ para el artista digital es ahora mucho mayor, no sólo por las enormes posibilidades que se le ofrecen, sino, porque el proceso se ha simplificado de tal manera que, prácticamente, se ha conseguido dismantelar todo el tejido en torno al concepto de oficio que sustentaba el mundo de la estampa. Hoy en día, cualquier artista puede disponer de forma individual de completos sistemas para la gráfica, que van desde las tecnologías de captura de la imagen, las estaciones infográficas para su manipulación, hasta sistemas electrónicos de impresión tan precisos y sofisticados como asequibles.

La mejora técnica la podemos encontrar en la pureza, estabilidad y perfección del archivo digital. “Se acabó el deterioro”. La matriz tangible como la plancha de grabado, el fotolito, el negativo fotográfico, etc., son elementos de vida limitada y de deterioro en progresión a lo largo del tiempo. La matriz virtual del archivo digital, compuesta por una combinación matemática binaria, es un elemento incorruptible. Como dice Brian Cantwell Smith en relación a la posibilidad de la digitalización:

*¡El escaneado es una forma de transubstanciación! Ni más ni menos que el paraíso: la pureza abstracta del mundo platónico hecha realidad mediante una infinita sucesión de ceros y unos*¹⁴.

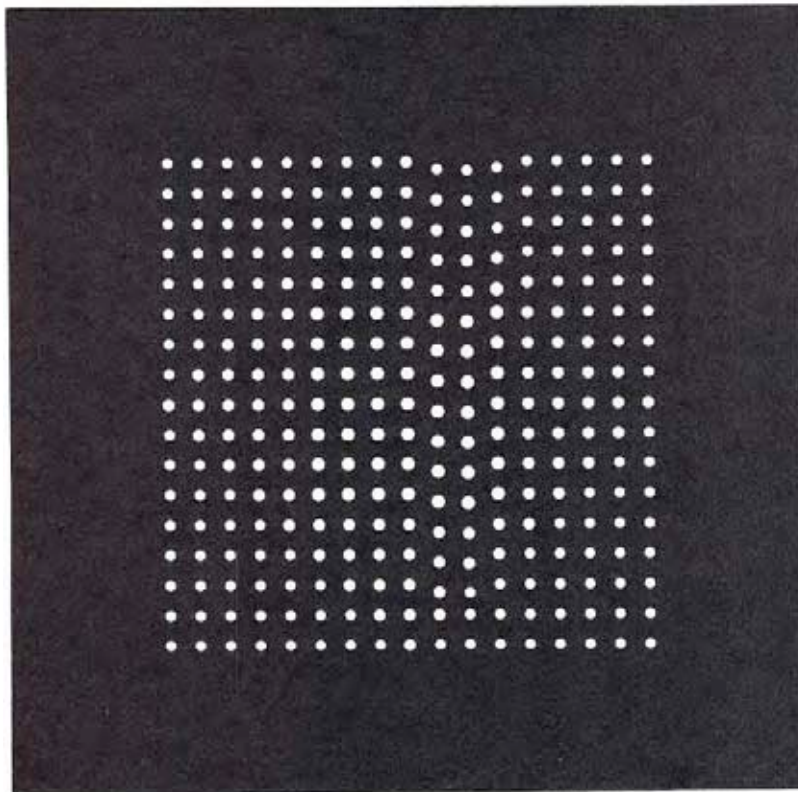
De todos modos, aunque la técnica es determinante, no lo es todo en la creación artística. Los recursos técnicos contribuyen al proceso creativo, es como tener un elemento más en nuestra capacidad de crear, pero sólo es el instrumento al servicio de las ideas, el medio para proyectar intenciones. Son las ideas y la creación intelectual del artista las que proporcionan a las máquinas la posibilidad de explorar el enorme campo del arte.

¹³ Kuspit, Donald. *Arte digital y videoarte. Transgrediendo los límites de la representación*. Madrid. Ediciones pensamiento. 2006. p. 34.

¹⁴ Cantwell Smith, Brian. “Abstracción digital, realidad concreta” en *Impresiones. Experiencias artísticas del centro I+D de la Estampa Digital*. Madrid. Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Calcografía Nacional. Ayuntamiento de Valladolid. Caja Cantabria. 2002. p. 11.

Un medio es aquello por lo que algo es efectuado, y de este modo alcanzado. A lo que tiene como consecuencia un efecto lo llamamos causa. Sin embargo, causa no es solamente aquello por medio de lo cual es efectuado algo distinto. También el fin según el cual se determina el modo de los medios vale como causa. Donde se persiguen fines, se emplean medios; donde domina lo instrumental, allí prevalece la condición de causa, la causalidad.¹⁵

La tecnología no ha acabado con la pintura, sino que le aporta nuevas herramientas. El problema es que la fascinación por la tecnología se convierta en un mito. El dejarse arrastrar por la técnica, la inmediatez de sus impactos visuales y sus casi infinitos efectos y espectáculos está llevando en muchas ocasiones a dejar de lado y hasta olvidado el auténtico objeto creativo¹⁶.



Aaron Marcus. S/T. 1972. Imagen generada por ordenador.

¹⁵ Heidegger, Martin. "La pregunta por la técnica" en <http://www.heideggeriana.com.ar> 27/05/2015 14:18. La página web recoge la traducción de Eustaquio Barjau en Heidegger, M. *Conferencias y artículos*. Barcelona. Ediciones del Serbal. 1994. pp. 9-37

¹⁶ Torné, Gonzalo. *Juegos de la Razón*. Ed. Ayuntamiento de Móstoles. Madrid. Catálogo de la exposición celebrada del 6 de mayo - 5 de junio de 2005 en el Centro cultural Villa de Móstoles. p. 10

1.2.- Estado de la cuestión.

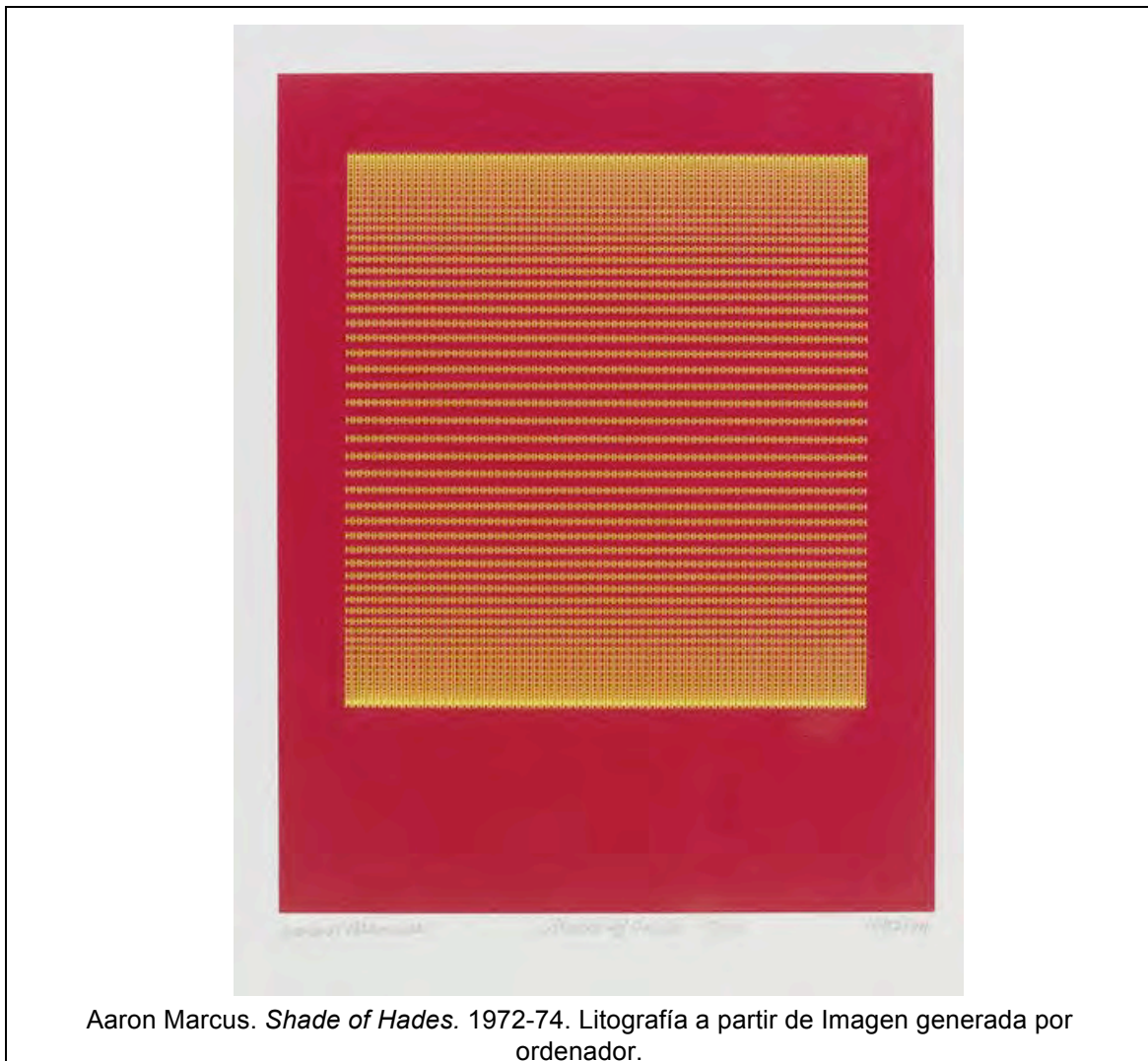
La situación actual del arte gráfico digital, a nivel internacional, es de un progresivo desarrollo. Tanto instituciones museísticas como artistas están realizando un gran esfuerzo por tratar de integrar las condiciones especiales de realización de la obra gráfica digital en el resto de creaciones artísticas que tienen la estampación como medio¹⁷. La estampa en la que se integran medios digitales ofrece unas posibilidades de trabajo múltiples, adaptando lo mejor de las tecnologías digitales de la imagen, con la posibilidad de mezclarse con los medios de realización de imagen tradicional. Este hecho se está dando a conocer en los canales de difusión artística, pero existen aún bastantes dificultades que entorpecen su progreso. Las más destacables son las siguientes:

- Desconocimiento de los medios técnicos específicos y los canales de producción de la obra gráfica digital. No existen manuales técnicos ni de procedimientos sobre la creación de la estampa digital y sus posibilidades de hibridación. Lo único que encontramos son ensayos, artículos y estudios dispersos que no llegan a reunir suficiente material de apoyo para el futuro artista gráfico digital.
- Los canales de comercialización de la obra gráfica, y sobre todo la crítica de arte, salvo honrosas excepciones, no están preparados para difundir este tipo de obra digital, y puesto que es en estos ambientes dedicados a la estampa donde se debe divulgar la gráfica digital, necesitan de un mayor conocimiento sobre las diferentes oportunidades técnicas de creación de este tipo de obra, para poder establecer criterios válidos de valoración de las mismas. También existen lagunas en cuanto a la adaptación de las condiciones técnicas de seriación y catalogación de la obra gráfica digital, y a su conservación, que en ocasiones, por la especial estructura física o virtual de la obra gráfica digital no puede adaptarse a la prácticas que a tal respecto se realiza en la obra gráfica tradicional.

¹⁷ Cuando en este trabajo hablamos de arte gráfico digital nos referimos siempre al trabajo de creación digital que tiene como finalidad última el ser impresa -generalmente en papel-.

- La formación del artista gráfico es otro de los asuntos pendientes en el desarrollo de la gráfica digital. Cada vez más, pero aún de modo insuficiente, universidades y centros formativos de artistas se adaptan a las necesidades que en la sociedad impera. Sería interesante que tanto el profesorado, como el nivel de las infraestructuras y materiales tuvieran la predisposición suficiente para impulsar la obra de los artistas gráficos del futuro que se servirán de los medios digitales.

Es por tanto la intención de este proyecto establecer los medios y procedimientos necesarios en la creación gráfica digital, que ayuden a mitigar estas y otras dificultades, analizando recursos, conceptos y procedimientos, para una mejor comprensión de la gráfica digital y su evaluación científica como obra de arte múltiple.



1.3.- Hipótesis.

Para encauzar este trabajo, vamos a intentar aclarar las probabilidades que vamos a analizar dentro del arte gráfico, y las relaciones que existen entre las técnicas y procedimientos de trabajo en la gráfica actual, para así derivar los objetivos que tiene este estudio y la base de los procedimientos de investigación.

En primer lugar la hibridación entre medios nos generará un ámbito de reflexión gráfica de enorme potencial artístico, ya que supondrá refundir lenguajes visuales diferentes, enormemente complejos y ricos, en uno nuevo con características propias.

El carácter interdisciplinario de la estampa nos llevará a considerarla como un medio de expresión independiente, autónomo y con una singular transcendencia por la difusión que puede alcanzar como obra múltiple. La infinidad de materiales alternativos y opciones técnicas nos permitirá estudiar al arte gráfico como un medio con capacidad para aportar numerosas posibilidades plásticas y de gran riqueza en el ámbito artístico.

Estos procesos y medios tecnológicos aplicados a la estampa podrán aportar autonomía al artista, es decir, una vez que controle dichos procesos el creador tendrá un campo de acción riquísimo que le capacitará para trabajar con gran independencia en su ejecución.

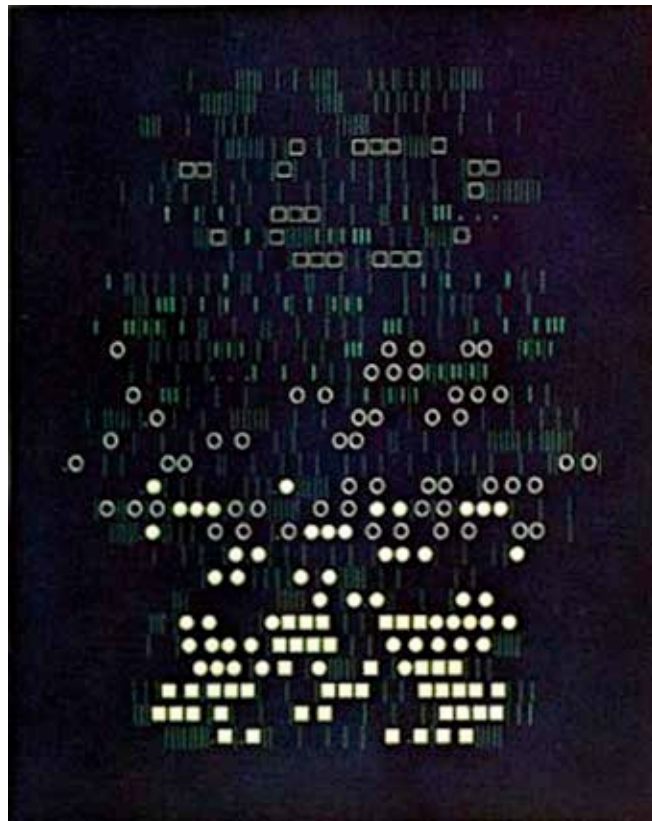
En nuestro trabajo vamos a establecer posibilidades alrededor de la importancia en la práctica gráfica contemporánea del uso de herramientas digitales desde tres aspectos esenciales en las fases de trabajo del arte gráfico como son:

- El proceso de captación de imágenes digitales como elemento análogo y añadido a la creación de matrices.
- La realización de tratamientos digitales en las mismas.
- La estampación final por medio de la impresión digital.

De lo anterior derivamos el estudio de diversas opciones que en nuestros días utiliza la gráfica artística para la transferencia de imágenes de origen digital a las diversas matrices. La experimentación en la construcción gráfica mediante los métodos digitales podrá ser muy positiva y de gran provecho para el artista gráfico.

En el título de nuestra tesis, con el término propuestas, queremos referirnos a una delimitación intencionada y razonada en el ámbito del mestizaje entre estampación tradicional y el uso de los medios digitales. Dicho término debe estar presente para entender la metodología y estructuración del presente trabajo, pues no se trata de ofrecer tan solo un elenco de las posibilidades gráficas que interrelacionan ambos medios de expresión, sino de teorizar, reflexionar, desarrollar y experimentar con aquéllos que puntualmente responderán a las exigencias de construir una obra gráfica marcadamente personal.

Por último queremos establecer una mirada hacia la Gráfica Digital en la que no sólo se entienda como una forma técnica de generar una matriz virtual y de estampar con impresoras, sino que debe aspirar a convertirse en un auténtico sistema técnico-expresivo que permita al artista moverse con libertad y energía en su aspiración por participar activamente en la construcción del arte de nuestro tiempo.



Aaron Marcus. *Envolving Gravity*. 1972-74. Litografía a partir de Imagen generada por ordenador.

1.4.- Objetivos de la investigación.

La condición interdisciplinar del arte gráfico actual es la que crea el principal objetivo de esta investigación, por el interés en indagar las posibilidades creativas, y discursivas, que la gráfica digital y sus posibilidades de hibridación ofrece dentro del heterogéneo conjunto que constituyen las prácticas artísticas contemporáneas.

La peculiar relación del arte actual con el uso de las nuevas técnicas de trabajo digitales, nos lleva a plantear la observación de la tecnología como un instrumento al servicio de la cultura y el arte, y cuyos fundamentos operacionales deben analizarse y experimentarse. Además es necesario que nos planteemos el hecho de proponer ejemplos, discursos y comportamientos de la imagen propia de un arte contemporáneo versado en las tecnologías electrónicas y digitales:

Una historia de las formas sería inabordable sin la consideración de los dispositivos tecnológicos que articulan la relación de la producción simbólica con el mundo, con lo real¹⁸.

El interés de esta investigación reside en aportar una perspectiva desde la que contemplar el arte gráfico actual; uno de los, afortunadamente, múltiples puntos de vista desde los que se podría analizar.

Pretendemos, desde esta concepción, tener en cuenta, por un lado, la existencia de estas bifurcaciones –independientemente de cuántas de ellas podamos nombrar- y, por otro, presentar esta investigación como una pequeña parte de esa trama evolutiva que constituye el arte gráfico del pasado, para llegar hasta el progreso tecnológico con el que convive el arte gráfico digital.

Todo esto, de nuevo, para hallar las claves que han abierto el abanico de posibilidades que constituye el arte actual.

¹⁸ Brea, Jose Luis. "Transformaciones contemporáneas de la imagen-movimiento: postfotografía, postcinema, postmedia". En *Acción Paralela. Ensayo, Teoría y Crítica del Arte Contemporáneo*, nº 5. <http://www.accpa.org> 27/05/2015 19:40.

Como objetivos generales a desarrollar en esta investigación nos planteamos los siguientes:

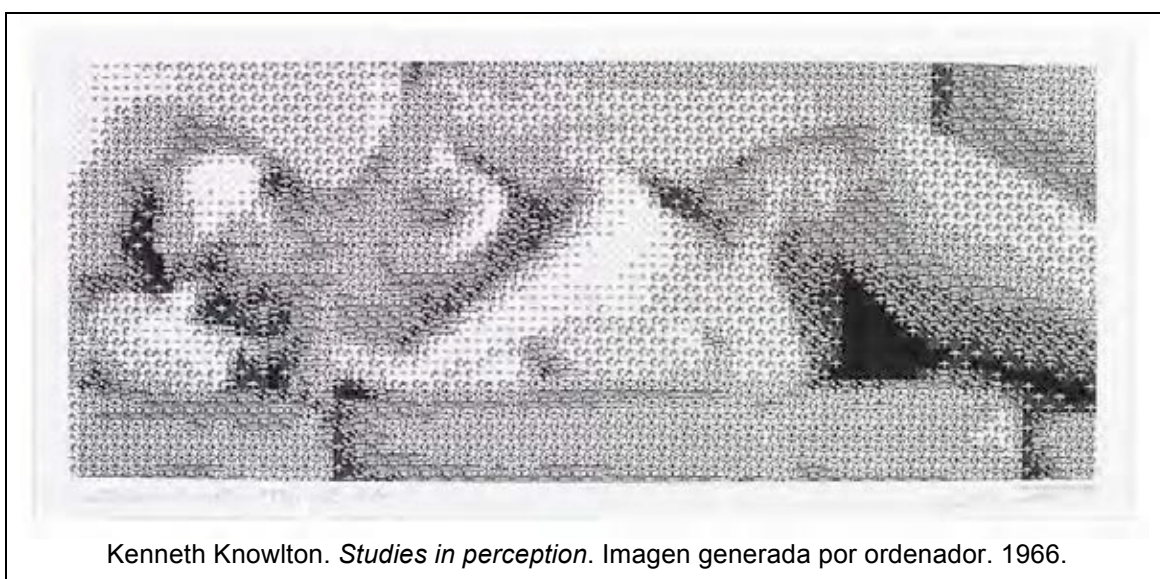
- Explorar las cualidades del arte gráfico digital, identificando sus orígenes e influencias dentro del contexto del arte contemporáneo y medir sus posibles aportaciones a la actividad artística, cultural y educativa.
- Presentar algunos hechos capaces de suscitar una posición crítica sobre la óptica desde la cual los procesos de creación basados en el concepto de huella o matriz son entendidos en el contexto del arte contemporáneo.
- Establecer puntos de unión entre el arte contemporáneo y las técnicas de trabajo digitales, sin olvidar la gráfica tradicional, para buscar contribuciones a la situación actual de uso, práctica y disfrute del arte gráfico.
- Conocer los aspectos históricos y estilísticos del grabado y la estampación, así como sus fundamentos y evolución desde un punto de vista actual.
- Ampliar conocimientos y bases de investigación que faciliten la ampliación de estudios sobre el arte y la gráfica digital.
- Estudiar y analizar el lenguaje del arte gráfico, así como de la explotación didáctica de sus posibilidades, reconociendo y valorando la expresión gráfica como un proceso de conocimiento e investigación.

Durante el desarrollo de estos objetivos generales, planteamos otros objetivos específicos del proyecto mucho más concretos, como son:

- Indagar la posible repercusión del uso de los medios digitales en el mercado del arte gráfico actual.
- Conocer la reacción del artista gráfico digital en relación al trabajo de la gráfica tradicional, sobre todo en el enfrentamiento conceptual evidente entre los antiguos medios tangibles usados en la gráfica tradicional y la virtualidad intangible de la gráfica digital.
- Explorar las posibilidades de hibridación y mestizaje entre medios y técnicas, tradicionales y digitales.
- Revisar el software existente para realizar la imagen generada por ordenador, considerándolo a nivel de las aportaciones conceptuales en la obra de arte.

- Establecer un estudio comparativo y pormenorizado de los diferentes materiales actuales de impresión, las tintas que utilizan y el material del soporte definitivo de la obra (papel), ya sea tradicional, digital o híbrida, a través de una selección significativa.
- Experimentar, revisar y seleccionar los diferentes métodos para la creación de imágenes con diferentes sistemas de impresión gráficos.
- Establecer una metodología de trabajo idónea que desemboque en una coherencia técnica y formal en el uso de los materiales, maquinaria y herramientas.

No es objetivo del presente trabajo cerrar ningún planteamiento, sino proponer otras vías de estudio para el arte gráfico digital a través de la propuesta de nuevos instrumentos de análisis. Así pues, esta investigación no se fundamenta tan sólo en un estudio general de la evolución del arte gráfico con la actual conversión al mundo de los unos y los ceros, con la revolución digital de la imagen, pues ello supondría entrar en el terreno de la cábala y sumarse sin más al debate entre los adeptos o no a los medios de creación de imagen generada por ordenador. Además tampoco se ha considerado pertinente, para alcanzar los fines propuestos, realizar ningún tipo de estudio epistemológico, artístico o de ingeniería electrónica acerca de la cuestión gráfica. Las obras creadas con gran artificio, sobre todo digital, sin más contenido que la mera “superficie” del tratamiento tecnológico tampoco nos han interesado.



Pensamos que debemos servirnos de los medios tecnológicos en cuanto medio, y no como fin, y recuerdo con ello las palabras que plantea José Luis Brea refiriéndose al condicionamiento que muchos artistas y espectadores crean con el uso de los medios digitales en relación con el arte y la cultura:

Probablemente, pocas obras ha habido tan idiotas -y aún idiotizantes- como esas que reclaman un espectador moviendo palancas o tocando botoncitos. Aún cuando sólo fuera porque, a reverso, pretende dejar negado que la lectura -y la contemplación- siempre ha sido un proceso activo, productivo, incluso alucinatorio, es preciso precaverse también contra esta forma de santurronería. Como sugiriera Paul de Man –y tantas veces se ha repetido: “la dificultad de la lectura nunca debe ser menospreciada”¹⁹.

Así pues, reiteramos que no consideramos fundamental el estudio en profundidad de estas nuevas tecnologías, sino transversalmente y en la medida que afectan a los procesos de elaboración o consumo del arte gráfico. En otras palabras, se juzga que el impacto de la tecnología depende del uso, finalidad y contexto en el que se despliega. En definitiva, es imposible realizar cualquier estudio coherente del arte gráfico sin el preceptivo estudio de su entorno, funciones e intenciones.

El objetivo vertebrador del estudio radica, pues, en la exploración exhaustiva de la evolución de la imagen gráfica desde su naturaleza tradicional, hasta su desarrollo electrónico-digital con el propósito de vislumbrar cuáles son los cambios y constantes más destacadas en las “rutinas profesionales” de trabajo y en su efectividad creativa.

¹⁹ Brea, José Luis. *La era postmedia Acción comunicativa, prácticas (post)artísticas y dispositivos neomediales*. p. 06. e-book. <http://www.joseluisbrea.es> 30/05/2015 23:22.

1.5.- Metodología y plan de investigación.

A la hora de establecer unos criterios que nos guíen en el proceso de indagación hemos tenido en cuenta los objetivos previstos. Necesitamos aportes que cubran las necesidades de exploración de la gráfica digital a nivel técnico y creativo. Por tal motivo no hemos buscado un único método de investigación aplicado a la totalidad del trabajo, sino que se ha optado por la combinación de varios sistemas adaptados a las condiciones específicas de cada apartado.

Se ha buscado un equilibrio entre los métodos cuantitativos y cualitativos, intentando superar el enfrentamiento que estas dos posturas investigadoras en ocasiones sostienen en el campo del estudio del arte²⁰. Se ha optado por la unión de varios métodos, buscando el carácter integrador que defiende este trabajo y el equilibrio entre los aspectos científicos y artísticos.

En todo momento hemos partido del análisis de los documentos recogidos sobre el tema, y posteriormente se ha aplicado el método correlativo, la síntesis, presentando un cúmulo de datos organizados y ordenados.

De igual manera hemos aplicado las cuatro recomendaciones investigadoras de Umberto Eco, que propone elegir un tema de interés, que las fuentes sean asequibles, tanto físicamente como intelectualmente y que la propuesta metodológica sea adecuada a la formación y capacidad del investigador. Especialmente se ha seguido su propuesta de búsqueda de material, tratamiento de las fuentes documentales, organización de datos, configuración de la hipótesis, planteamiento del índice, organización de las citas y estructura de la bibliografía²¹.

Seguidamente se van a presentar las herramientas y las fuentes empleadas para la consecución de esta investigación, empezando por unos principios vertebrados del proyecto, un plan y proceso de investigación que generen unos contenidos y unos recursos de investigación que ayuden a la concreción de las ideas.

²⁰ Bericat, Eduardo. *La integración de los métodos cuantitativo y cualitativo en la investigación social. Significado y medida*. Barcelona. Ariel, 1998. Passim.

²¹ Eco, Umberto. *Como se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura*. Barcelona. Gedisa Editorial. 1993. Passim.

1.5.1.- Principios metodológicos.

Pretendemos una metodología activa e investigadora, además de empírica y experimental. Para ello parece conveniente participar de estos principios de la siguiente forma:

- La información teórica será la base o el apoyo inicial, siendo importante, tras la investigación, llegar a unas conclusiones que sean novedosas y que aporten nuevos conocimientos sobre los medios trabajados.
- La vinculación con el medio es directa, para poder plasmar por medio de la experiencia del contacto con la obra de arte gráfica, realizada tanto por medios digitales como mixtos, el enfoque de la investigación.
- Los conocimientos adquiridos servirán como punto de partida para aplicar las conclusiones a la práctica artística en la gráfica digital, y abrir caminos que nos ayuden a seguir en el proceso de investigación que con este proyecto se inicia.

1.5.2.- Plan y proceso de trabajo.

Tanto la amplitud como la complejidad del tema imponen un plan de trabajo minucioso, que se articulará mediante el seguimiento del siguiente proceso:

- Una exploración inicial, sobre todo realizando un contacto directo con la obra de arte gráfico digital y los medios que emplea. También es necesario recoger los estudios realizados al respecto y tomar como base las aportaciones que de esta investigación se recojan. A partir de estas experiencias se realiza el diseño del plan de investigación²².
- Búsqueda de nuevas vías de investigación, para crear contenidos que aporten nuevos conocimientos de unos géneros, medios, técnicas y procedimientos propios del arte gráfico en su etapa digital. Es aquí donde comienza la ejecución del plan de investigación.
- Estudio de las técnicas y materiales aplicables a la práctica creativa del arte gráfico digital, que ayude a asimilar los contenidos teóricos resultantes de la investigación, y los relacione con la práctica artística.
- Reflexión, para valorar el trabajo de investigación desde un posicionamiento crítico, y resolver cualquier situación o contingencia.

²² Fox, David J. *El proceso de investigación en la educación*. Eunsa. Ediciones Universidad de Navarra S.A. 1987. p. 204.

1.5.3- Recursos metodológicos:

Los recursos metodológicos que hemos utilizado, como bien los define Juan Antonio Ramírez²³, los dividimos en Fuentes Primarias y Fuentes Secundarias.

A. Las Fuentes Primarias. Son la obra de arte en sí, el fin último de todo modo de creación. De la visión y el reconocimiento de las obras gráficas digitales surge y se desarrolla la presente investigación. Y aunque las fuentes secundarias, como la bibliografía y documentación que ahora comentaremos, nos han ayudado a adentrarnos en su conocimiento, a partir de ellas pretendemos sacar conclusiones y crear un estado reflexivo sobre el tema. Sin estas fuentes primarias no hubiera surgido el interés ni el material de investigación, para aunar lo que en la gráfica digital es arte y ciencia, tradición y modernidad, creación y experimentación.

La principal fuente primaria es nuestra propia experimentación técnica y artística, con una vinculación directa al medio, que nos va a permitir desarrollar un análisis de los procedimientos con rigor científico, y generar una conclusiones concretas basadas en nuestra propia experiencia.

Para la observación y análisis de la obra gráfica digital existente los referentes primarios de los que nos hemos servido son entre otros:

- La feria Estampa²⁴.

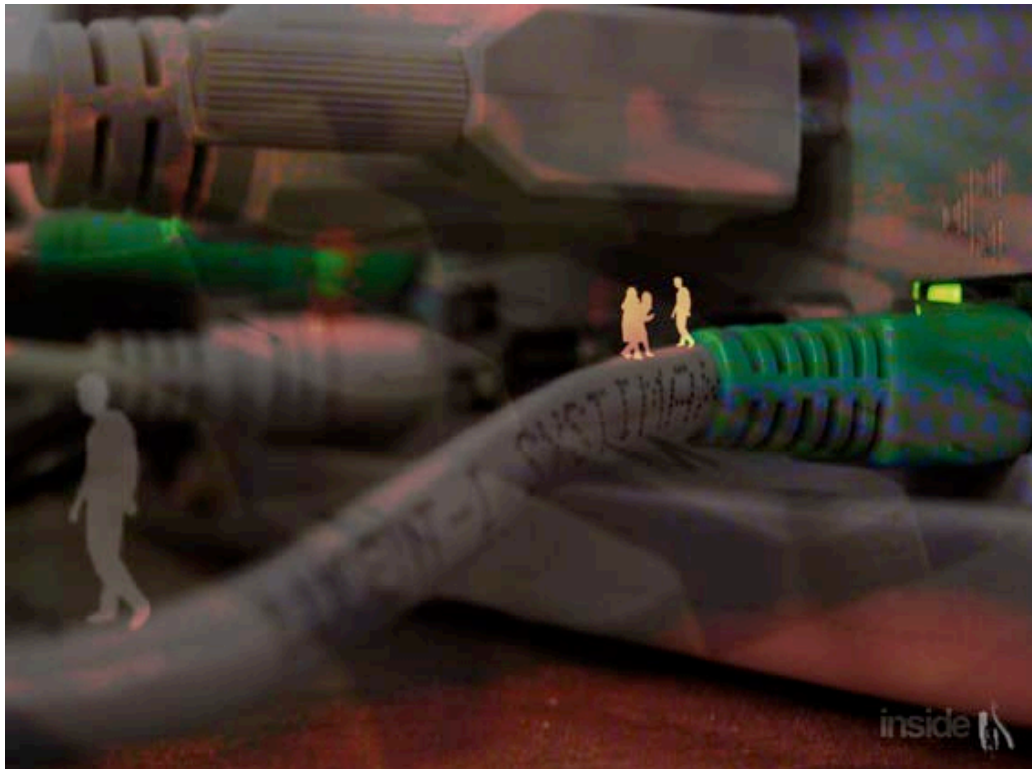
Estampa es la Feria Internacional del Grabado y Ediciones de Arte Contemporáneo, que se celebra anualmente en Madrid desde 1993. Es un lugar de difusión del arte gráfico contemporáneo y un lugar de encuentro de artistas, galerista y demás personal relacionado con el mundo de la estampa. En ella suelen participar más de cien galerías procedentes de diversos países, que acuden para mostrar sus últimas propuestas. *Estampa* cada año propone al visitante un ciclo de actividades, mesas redondas y conferencias, así como la oportunidad de poder acceder a la compra de arte gráfico. Su apuesta por el arte gráfico digital es clara, potenciando su difusión, comercialización y coleccionismo. Desde su sexta edición en el

²³ Ramírez, Juan Antonio. *Como escribir sobre arte y arquitectura*. Barcelona. Ediciones del Serbal. 1996. p. 21

²⁴ <http://www.estampa.org> 03/02/2015. 23:27.

año 1998, en la que realizan un simposio sobre estampa digital, hasta que definitivamente en el año 2002 el emblema del certamen fue una obra digital del artista José Luis Alexanco. La directora por aquel entonces de la Feria Estampa, Isabel Pérez Morgade, afirmaba que:

*Esta feria es ideal para arriesgarse con los más jóvenes. La presencia de las nuevas tecnologías es cada vez mayor. Por algo hemos elegido una obra digital como emblema de este año. Creo que eso demuestra hacia donde caminamos.*²⁵



Rubén García Castro. "Inside 1". Convocatoria 2005 del MIDE.

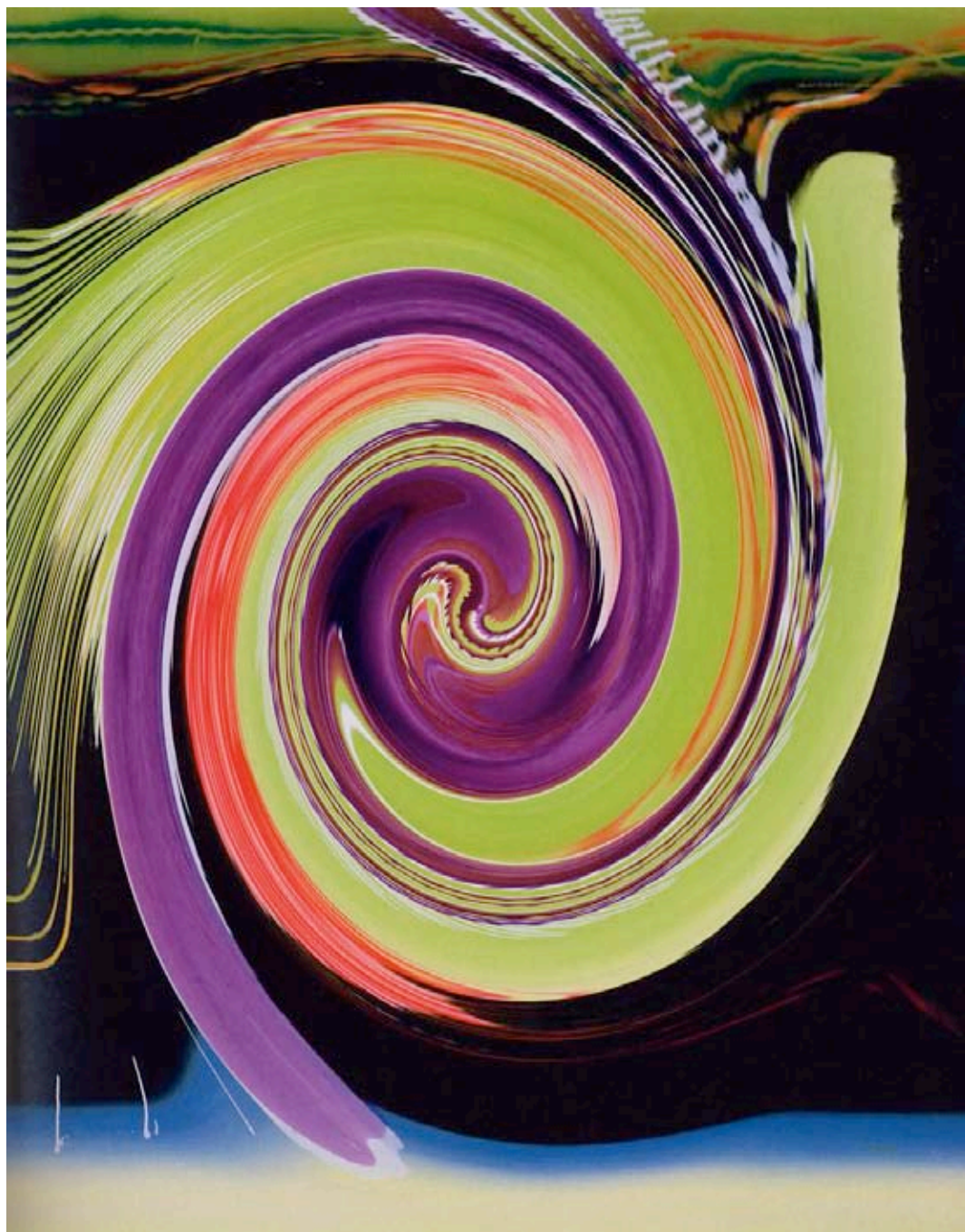
- El Museo Internacional de Electrografía (MIDE) de Cuenca²⁶.

El Museo Internacional de Electrografía (MIDE) de Cuenca es un Museo-Centro de Investigación dependiente del Instituto de la Comunicación Audiovisual de la Universidad de Castilla-La Mancha.

²⁵ *El grabado digital convive con el tradicional en la feria Estampa*. Artículo del diario El País. Madrid, 2002. http://elpais.com/diario/2002/11/07/cultura/1036623607_850215.html 08/02/2015. 20:25

²⁶ <http://www.mide.uclm.es> 04/01/2007. 12:33.

El Museo dispone en la actualidad de una colección de más de cuatro mil obras de arte electrográfico y digital, de un centro de documentación-mediateca, de un taller de tecnologías digitales para la gráfica y de un laboratorio multimedia, donde se desarrollan proyectos de investigación y actividades de divulgación diversas, siempre relacionadas con la creación artística y las nuevas tecnologías.



Felicidad Moreno. "hinÓptico". Impresión digital sobre lona. Premio Nacional de Arte Gráfico de la Calcografía Nacional por la labor realizada durante el año 2006.

– La Calcografía Nacional de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando²⁷.

La calcografía Nacional es un organismo dependiente de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando de Madrid, que se dedica a las labores de conservación, estudio y difusión del arte de la estampa, tanto en su vertiente tradicional como aprovechando las nuevas tecnologías. En el año 2000 La Calcografía creó el Centro de Investigación y Desarrollo de la Estampa Digital. Dentro de él se crea el *Proyecto I+D de la Estampa digital*, que pretende ir más allá en la investigación y el desarrollo de la estampa digital, permitiendo al artista experimentar con los nuevos recursos de los que la Calcografía dispone, tanto de digitalización, tratamiento e impresión de imagen. Les ayuda a integrar así los medios digitales en el mundo del arte gráfico.

La Calcografía convoca anualmente los *Premios de Arte Gráfico*, con diferentes categorías, una de ellas centrada de forma específica en las aportaciones e innovaciones al arte gráfico, desde donde se intenta difundir el impacto de las nuevas tecnologías en la normalización de la presencia de la estampa digital en los medios expositivos. En definitiva, tratan de difundir el arte gráfico en cualquiera de sus manifestaciones.

– La Bienal de Arte Gráfico de Ljubliana²⁸:

La Bienal Eslovena se creó en el año 1955, y es el evento mundial sobre arte gráfico más antiguo del mundo. Tras 60 años, su reconocimiento internacional está absolutamente consolidado. Desde el principio de su creación se estableció como un acontecimiento que deseaba superar los localismos, logrando presentar el arte en términos globales. Al mismo tiempo, la Bienal ha reconocido e incluido nuevas tendencias de arte y cambios en el estilo.

En la década de los noventa, los cambios políticos globales y locales, así como los nuevos desarrollos culturales y tecnológicos, llevaron al equipo de la Bienal a repensar su papel y encontrar nuevas formas de trabajar. Desde

²⁷ <http://www.realacademiabellasartessanfernando.com/es/calcografia-nacional>
08/02/2015. 19:12.

²⁸ <http://www.biennialfoundation.org/biennials/biennial-of-graphic-arts-slovenia/> 25/11/2014.
17:52

ese momento, la Bienal tuvo una clara apertura a nuevos medios y comenzó a ir más allá de los límites de las técnicas del arte gráfico. Hoy incluye diversos modos de expresión artística. Pocos encuentros en relación con la estampa superan en prestigio e historia a la Bienal de Ljubljana.

Los espacios expositivos y las obras seleccionadas por los comisarios ofrecen una excelente idea sobre el panorama actual de la estampa. La apuesta de la Bienal por las nuevas modalidades de procesos y productos gráficos llegan a veces a cuestionar el carácter individual del artista, la noción de autoría, la firma y numeración de las ediciones, los canales convencionales de distribución y comercialización de estampas, la crisis de la ortodoxia técnica. La Bienal de Ljubljana fue galardonada en el año 2001 con el premio por las innovaciones aportadas al arte gráfico.

– *Permaprint y Factum Arte*²⁹.

Permaprint fue un taller de impresión digital abierto en Londres por el artista Adam Lowe en 1994, dando soluciones de impresión digital con medios de inyección de tinta pigmentaria en un momento en que los artistas gráficos buscaban desarrollar sus experiencias creativas con medios digitales pero no encontraban un medio de confianza que lograran impresiones de calidad. Adam Lowe, interesado en la teoría y práctica de las técnicas de impresión digital, supo canalizar la obra de muchos artistas, desde grabadores, ilustradores o fotógrafos, hacia una excelencia técnica que dio seguridad a unas prácticas aún en una fase experimental. *Permaprint* de Londres representó un sutil ejemplo del equilibrio entre la nueva tecnología de la imagen y los procedimientos históricos de grabado y estampación. Premiado por las innovaciones aportadas al arte gráfico en el año 2000, este taller británico supo conjugar las técnicas digitales, puestas al servicio de artistas de reconocido prestigio internacional, con sistemas mecánicos y químicos de impresión.

En 2001, *Permaprint* se transformó en *Factum Arte* y se trasladó a Madrid. La empresa, encabezada por Adam Lowe, se dedica a la producción de

²⁹ <http://www.factum-arte.com> 15/01/2015. 19:52

obras de artistas digitales contemporáneos, y a la reproducción e impresión digital para la ayuda de la difusión del patrimonio a nivel internacional.

El equipo de trabajadores de *Factum Arte* son técnicos y conservadores, que se han convertido en líderes mundiales en la mediación de impresiones digitales, implicados tanto en la realización de obras de artistas contemporáneos como en la producción de facsímiles de obras de arte históricas amenazadas por el tiempo. Utilizan (sin contacto) procedimientos innovadores para escanear mediante láser 3D y fotografía digital diferentes obras y espacios, que luego se traducen en formas 2D y 3D, que reproducen el original de forma exacta tanto en superficie, en perfil y en todos los detalles. Diferentes Museos como el Louvre, el Museo de Pérgamo, el Museo del Prado, así como el Consejo Supremo de Antigüedades de Egipto han solicitado sus servicios, logrando que los medios digitales de captación de imagen y de impresión reproduzcan fielmente el patrimonio para su estudio y preservación.

En cuanto a su relación con el arte gráfico contemporáneo, se han centrado tanto en la creación de libros de artista, desde los hermanos Chapman hasta Ed Ruscha, como en la impresión de la obra de artistas multidisciplinares como Anish Kapoor , Marc Quinn, Mariko Mori, o la del fotógrafo ruso Boris Savelev.



Boris Savelev. *Cakes, Moscow*. 1987. Impresión pigmentaria sobre plancha de aluminio recubierto de gesso en 2010, en los estudios de Factum Arte.

B. Las Fuentes Secundarias. Están basadas en la bibliografía y documentación que sobre arte, estampa, imagen y tecnología digital se encuentran publicadas tanto en forma de libro o catálogo en papel, además de revistas, como artículos publicados en diferentes direcciones Web de Internet.

- Destacamos en este grupo la revista Grabado y Edición, que se publica desde 2006 y se dedica a la difusión del grabado y la estampación. Esta publicación, con fomato en papel y digital, difunde la obra de artistas y sus procesos de creación, además de vincular el arte gráfico con sus editores, galerías de arte, instituciones, museos, coleccionistas y aficionados al arte en general.

También cubre el trabajo relacionado con las ediciones de arte, dando a conocer al público la relación entre el editor, el artista plástico y la difusión de la obra gráfica. Es un espacio abierto a la investigación, los descubrimientos, la historia del grabado y al desarrollo del arte gráfico.

- Es muy escasa, o casi nula, la bibliografía específica que trate de lleno el arte gráfico digital. Los mejores recursos escritos los encontramos en los catálogos o publicaciones coordinadas que se realizan tras las exposiciones de obra gráfica digital, o en las jornadas que diferentes instituciones realizan sobre el tema. Aún así, no son documentos que resuelvan planteamientos tanto técnicos como creativos del tema que tratamos, sino que en su mayoría son artículos o transcripciones de conferencias que versan sobre temas coincidentes en el arte gráfico digital, pero de una forma muy libre y a menudo sin ahondar en la materia.

Es importante resaltar la labor de divulgación del arte gráfico digital que realiza el grupo de investigación de la Universidad de Vigo DX5 Art Research³⁰. Este grupo de investigación nace en el departamento de dibujo de la Facultad de Bellas Artes de Pontevedra, dependiente de la Universidad de Vigo. La dirección y coordinación del grupo la llevan Jose Antonio Castro Muñiz (Kako Castro) y Ana Soler Baena. Ambos son profesores de dicho departamento y artistas gráficos digitales. Entre los

³⁰ <http://www1.universia.net> 13/11/2006. 10:24.

integrantes del grupo se encuentran personas de diferentes procedencias, pero con un trabajo tanto teórico como creativo en el ámbito del arte gráfico digital, como son Marina Nuñez, Elena Lapeña, Anne Heyvaert, Lila Insúa, Jose Andrés Santiago Iglesias y Tamara Casanova.

La línea de investigación del grupo se llama *La_Matriz_Intangible*, y con ella intentan hallar contenidos que llenen el vacío que, tanto en recursos teóricos como en obra plástica de la gráfica digital existe actualmente, y todo ello en contacto con personas, grupos, e instituciones, españolas y extranjeras.

Crean y colaboran en la realización de jornadas, exposiciones, redacción de artículos y publicación de libros donde exista esa referencia básica para ellos: la relación entre arte y tecnologías electrónicas. Han publicado diferentes libros en los que plantean la creación artística usando medios digitales, proponiendo la utilización del archivo digital como matriz de trabajo gráfico, y desglosando el conocimiento de las tecnologías pigmentarias, soportes y funcionamiento mecánico de los medios de impresión para uso de artistas contemporáneos. Colaboran activamente con ellos artistas y teóricos el arte gráfico digital, como Jesús Pastor de la Universidad de Vigo, José Ramón Alcalá de la Universidad de Cuenca y personas trascendentales en el nacimiento de la gráfica digital como es Adam Lowe, creador del taller de impresión *Permaprint* en Londres.

Especial importancia tiene la especial relación de colaboración creada entre el grupo de investigación y la empresa Epson, con la propuesta de realizar unas prácticas de investigación que relacionaran los procesos de impresión por inyección de tinta, y las tintas y pigmentos usados en la gráfica tradicional. También es interesante la propuesta de colaboración en relación al “viaje al interior del papel”, para estudiar, profundizar y relacionar los medios de impresión digitales y los papeles tradicionales.

- Hemos encontrado para nuestra investigación apoyo tanto en la bibliografía sobre arte digital, en manuales técnicos sobre imagen generada por ordenadores, en artículos de revistas especializadas y en catálogos de productos relacionados con los materiales usados en las obras gráficas digitales.

Con la información ofrecida en Internet es necesario ser muy cautos, pues la mayoría es de dudosa procedencia, sin autor conocido a veces y con información poco contrastada. Sí se pueden aprovechar los manuales técnicos creados por las firmas de material digital, los artículos de autor de procedencia original o en páginas Web de fiabilidad, o incluso la bibliografía gratuita ofrecida en Internet, como los e-book de Jose Luis Brea³¹.



Silvana Blasbalg. Buscando cielo. 2006. Fotografiado y gráfica digital.

³¹ Brea, José Luis. *Op. Cit.* Pág 06.

1.5.4.- Acotación temporal del estudio.

Desde la perspectiva temporal, se puede considerar una investigación descriptiva, ya que trata unos hechos y técnicas y prácticas realizadas en un pasado que tras su evolución afectan a una situación actual, presentado reflexiones que involucran aspectos artísticos y creativos contemporáneos. Para estas reflexiones se han analizado indudablemente los contextos históricos, para entender la situación actual y así poder prever futuras situaciones, lo que llevaría a una investigación experimental. Se podría considerar que la investigación termina en este punto, teniendo en cuenta que las futuras investigaciones estarían marcadas por un método experimental, aplicando un estricto proceso científico basado en el experimento.

La concreción temporal del trabajo está definida y centrada de una manera general al período en el que aparece y se desarrollan los medios técnicos para practicar el arte gráfico digital, es decir entre 1970 y 1990, y a la evolución que desde entonces se ha producido por la generalización de las prácticas digitales en relación con la imagen. No obstante se ha prestado atención a la contextualización histórica, siguiendo el proceso evolutivo, sobre todo en el desarrollo de los sistemas, maquinarias y materiales digitales de trabajo. Por otro lado se ha analizado cómo los cambios producidos en este crítico período han determinado la realidad artística contemporánea.



Joseph Nechtvatal. *Pintura robótica*. 2002. Pintura acrílica digitalizada, tratada por ordenador e impresa.

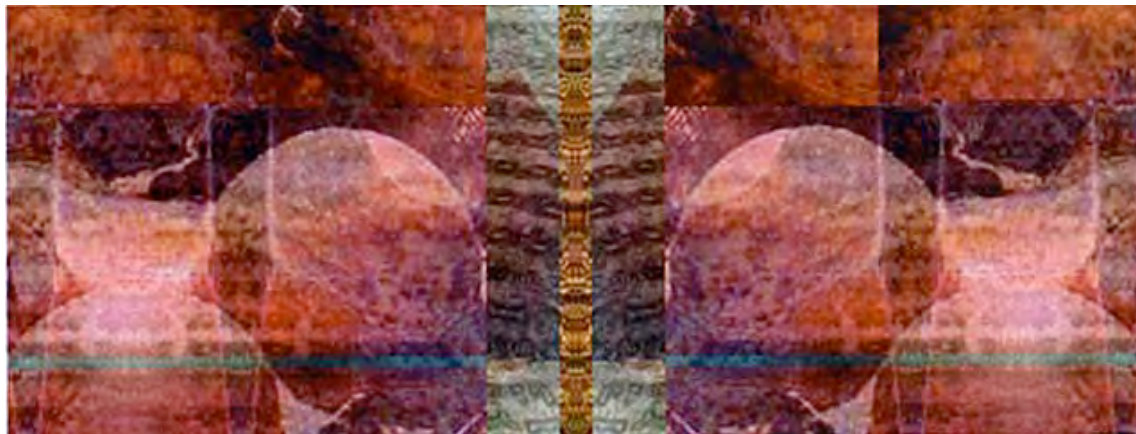
1.6.- Sobre los contenidos.

Dada la complejidad y amplitud del tema, nos planteamos concretar los contenidos del trabajo para que ayuden a proponer, revisar y evaluar técnicas y materiales propios del trabajo en la gráfica digital, y debatir sus aspectos más interesantes. A partir de esta idea generamos unos contenidos que establezcan la investigación con los siguientes apartados:

- Introducción y exposición del tema, a fin de presentar el ámbito de investigación dentro del arte gráfico, y buscar analogías entre arte y técnica, y otros medios de creación artística con medios digitales.
- Revisión del arte gráfico a través de la historia, a fin de destacar los acontecimientos y aportaciones técnicas que revolucionaron este arte en cada momento, para analizar análogas situaciones que se viven hoy día con la incorporación del arte digital en la estampación.
- Definición y concreción de la terminología específica utilizada en la gráfica digital que ayude a concretar el tema que tratamos.
- Situación actual del arte gráfico digital y su presencia en el mercado del arte. Aquí definimos las variables de la integración de estas prácticas artísticas, sobre todo a nivel de desarrollo tecnológico, para su difusión en los medios comerciales del arte.
- Diferencias y analogías del arte gráfico tradicional con el arte gráfico digital. Es un enfrentamiento que nos lleva a varias conclusiones sobre la importancia o no del uso de medios técnicos y tecnológicos en la producción y creación de la obra de arte gráfico, sobre su repercusión en la labor del artista y su aceptación por parte del público.
- Establecer cuáles son los medios y procedimientos más importantes de creación de la obra de arte gráfica digital. Este apartado es de vasto contenido y es necesario, para no dispersarnos en él, concretar los ritmos y

procedimientos de trabajo, conociendo así las técnicas y los materiales necesarios para generarla.

- Es necesario que desde esta investigación abramos puertas a la creación artística por medio del mestizaje e hibridación de géneros, técnicas y materiales, tanto analógicos como digitales, para aumentar así las variables posibles que nos ayuden a encontrar experiencias artísticas nuevas.
- Experimentaremos los procesos de trabajo en la creación de la gráfica contemporánea, con el tratamiento de las imágenes digitales, con la incorporación del medio digital en el ámbito de la matriz de estampación, para llegar hasta una obra híbrida sobre papel que medie entre la estampación tradicional y la impresión digital.
- Las conclusiones de esta investigación, que aparte de reflexivas, atienden a la aplicación de los resultados y las propuestas de medidas de actuación en la creación de la obra gráfica digital.



Joseph Nechtvatal. *Pintura robótica*. 2002. Pintura acrílica digitalizada, tratada por ordenador e impresa.

2.- Precedentes y referentes para la estampación gráfica actual.

Los artistas siempre han usado las técnicas y tecnologías que la sociedad ha puesto a su alcance. Trato de desarrollar mi trabajo aunando experiencias del pasado, acumulando nuevos planteamientos. Las nuevas tecnologías requieren "saberes" antiguos¹.

Estos “saberes” antiguos a los que hace referencia el artista digital Gonzalo Torné nos introducen a este apartado de la investigación en la que exponemos la necesidad de reconocer en los “viejos” procedimientos la base necesaria para la creación de la estampa actual, y a partir de aquí combinar y experimentar entre tradicionales y nuevos materiales.

Es por esto que consideramos imprescindible una breve revisión del arte gráfico en la historia, destacando acontecimientos y aportaciones técnicas que revolucionaron este arte en su momento, referenciando a artistas trascendentales de todos los tiempos que han influido en este medio, pero resaltando especialmente el periodo que va desde principios del siglo XX hasta la actualidad, por lo rápido que se han sucedido los cambios en este tiempo y la transcendencia directa en nuestro trabajo, profundizando en lo que ha sido y es hoy la utilización de imágenes fotográficas y métodos de impresión mecánicos para la construcción de la obra gráfica, y la importancia que a ésta dieron diferentes movimientos artísticos. Así mismo, se analiza la innovación y evolución de materiales anexados a los ya existentes, así como la proyección de las técnicas y métodos del grabado a otras áreas del arte.

¹ Torné, Gonzalo. *Juegos de la Razón*. Ed. Ayuntamiento de Móstoles. Madrid. Catálogo de la exposición celebrada del 6 de mayo al 5 de junio de 2005 en el Centro cultural Villa de Móstoles. p. 12

El artista e investigador Kako Castro considera que son seis los grandes eventos que a lo largo de la historia han abierto camino experimental y creativo en el mundo de la gráfica artística, y que son²:

- Los estarcidos e impresiones rupestres.
- La incisión directamente socavada.
- La mordida química.
- El fotograbado.
- La electrografía, el grabado energético de la luz.
- Las máquinas de dibujar electrónicas.

Por otra parte, Juan Carlos Ramos Guadix³ considera tres fases o etapas paradigmáticas en el desarrollo de la estampa y que son:

- La prefotográfica, en la que el artista, independientemente del nivel de mecanicidad en la técnica a emplear, se vale de su habilidad manual como creador.
- La fotográfica, donde la creación de estampas se vale de los valores físico-químicos, y que se daría desde el nacimiento de la fotografía en el siglo XIX.
- La postfotográfica, que nos acerca a la nueva posibilidad de que en estas últimas décadas el artista utilice en la producción gráfica medios informáticos, valiéndose de la virtualidad del ordenador y de los periféricos de impresión.

Entendemos que estas clasificaciones deben ser desarrolladas desde otros puntos de vista que refuercen la idea del potencial expresivo de la estampa, puesto que a lo largo de la historia, la estampación ha estado subordinada al servicio de la difusión y la transmisión de imágenes, culturales o comerciales, pero esta historia está plagada de acontecimientos, de desarrollo técnico y de personas creadoras que elevan a la estampa a las más altas cotas estéticas.

² Castro, Jose Antonio. *Mapas invisibles. Para una Gráfica Electrónica. De la huella incisa al grabado con luz*. Vigo. DX5 digital art research. 2007. p.89.

³ Ramos Guadix, Juan Carlos. *Grabado no tóxico, mestizaje e interdisciplinariedad*, en Boegh, Herik, *Manual de grabado en hueco no tóxico*. Granada. Universidad de granada. 2004. p. 9.

2.1.- Los orígenes

Experiencias básicas, como las distintas manifestaciones de Arte Rupestre, con huellas de manos que permanecen durante miles de años registradas en las rocas gracias a un chorro de pintura lanzado desde la boca de algún hombre en los comienzos de los tiempos de la humanidad, o la acción de tallar una matriz y reproducirla cuando hace más de 3000 años los sumerios cortaban piedras en forma de rodillo que rotaban sobre arcilla blanda reproduciendo así las imágenes talladas, son procedimientos necesarios en el desarrollo de la transferencia de imágenes, pero aún nos faltaría la aplicación sobre papel de estas técnicas gráficas.

Las técnicas de grabado como principio de lo que conocemos hoy, tienen su origen en China a raíz de la invención del papel hacia el año 105 d. C., y las técnicas más primitivas son las de grabado en relieve a través de planchas de madera. En Europa, el grabado comienza a aplicarse en el ámbito textil durante el siglo VI, ya que la producción sobre papel tuvo que esperar hasta la llegada de éste desde el lejano oriente, y las primeras xilografías talladas de manera burda, con tacos de madera, fueron naipes producidos en Alemania, Francia e Italia en el siglo XV, en coincidencia con el establecimiento de molinos de papel en la zona. Poco tiempo después aparecen los primeros sellos en la Inglaterra de Enrique VI.⁴ No son técnicas o procedimientos que surjan inicialmente de manos de artistas o tengan una finalidad expresiva, sino que al principio se debe su uso a otras necesidades de reproducción masiva de imágenes, pero que los artistas tomaron posteriormente como medio de creación⁵.

2.2.- El grabado en hueco y la revolución de la estampa artística.

La práctica gráfica de trabajar a partir de planchas de metal se introdujo en el siglo XV con grandes resultados⁶. Las fechas más antiguas que se hallan en los grabados pertenecen a la misma época que los primeros impresos, aunque

⁴ Esteve Botey, F. *Historia del grabado*. Madrid, Ed. Labor, 1983. p. 35

⁵ Ivins, William. *Imagen impresa y conocimiento. Análisis de la imagen prefotográfica*. Barcelona. Gustavo Gili. 1975. p. 33.

⁶ Maltese, Corrado (Coor.). *Las técnicas Artísticas*. Madrid. Manuales Arte Cátedra. 1990. p. 240.

había buriles anteriores, probablemente de principios de siglo. Vasari reconoce a Tomasso de Finiguerra como el primer grabador en hueco alrededor de 1450. Este orfebre florentino dedicado al nielado de joyas, aplicaba tinta a los relieves metálicos grabados minuciosamente en los adornos y posteriormente los transfería a papel.⁷

Pero realmente, las primeras firmas, y con ello ya hablamos de autoría y creación artística, aparecen después de 1460 y corresponden a los maestros Israel Van Meckhenem, y al burilista alemán del siglo XV Martín Schongauer⁸.



Israel van Meckenem. El artista y su mujer. 1490. Grabado al buril sobre plancha de cobre.

La consideración que el grabado ha tenido como medio de difusión de cultura e información desde el Renacimiento hasta el nacimiento de la fotografía y los medios de impresión fotomecánicos⁹, ha hecho que muchos manuales de historia del arte releguen al grabado a la categoría de artes menores¹⁰, pero es necesario tener en cuenta que muchos e importantes artistas se interesaron

⁷ <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/207338/Maso-Finiguerra>. 09/03/2015, 23:37.

⁸ <http://www.art-wallpaper.com/Wallpapers/Schongauer+Martin-p3>. 12/03/2015, 19:23.

⁹ Ivins, William. *Op. Cit.* p. 106.

¹⁰ Martín González, J.J. *Historia del Arte, Vol. 2. Las artes menores del Renacimiento*. Madrid. Editorial Gredos. 1978. p. 165.

por los procesos gráficos y emplearon todo su potencial técnico y creativo para ejecutarlos.

Es por ello que afirmamos que desde el Renacimiento la estampa es una práctica artística consolidada, usando los medios que aportaba la época, y realizando una experimentación que permitía avanzar en su conocimiento y desarrollo.

El primer gran artista que hizo evolucionar el grabado en Europa es sin duda Alberto Durero, nacido en Nuremberg en 1471. Durero abarcó diversos campos artísticos y demostró una verdadera pasión por el grabado, plasmada en una sobresaliente capacidad con el buril y la gubia que le hizo merecedor del éxito y de la admiración de sus contemporáneos. Las estampas, a diferencia de la mayoría de las pinturas que realizaba, no se hacían por encargo, sino por iniciativa exclusiva del artista. Con grandes series de grabados en madera como *El Apocalipsis* (hacia 1496-98) y una parte de *La Gran Pasión*, Durero se convirtió en un artista famoso antes del cambio de siglo, a lo que también contribuyeron sus sensacionales grabados en cobre, con temas completamente nuevos y una técnica que rivalizaba con la pintura. La influencia de Durero sobre el resto de grabadores resultó inmensa¹¹.

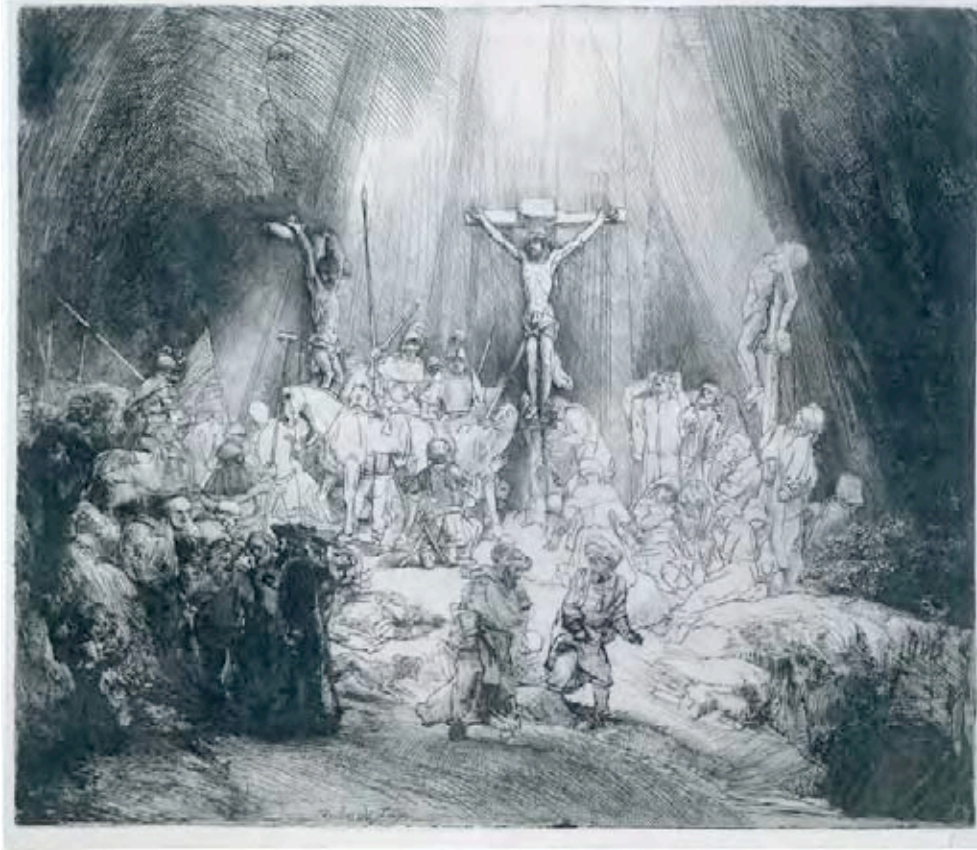
Ya en el siglo XVI el grabado era muy popular y se utilizaba en prácticamente todas las formas de ilustración de la época, desde los retratos hasta las representaciones topográficas. El libro va adquiriendo una apariencia externa cada vez más parecida a la que ha llegado hasta nuestros días y se va enriqueciendo en imagen y técnica, no sólo con grabados xilográficos sino también calcográficos, dando mayores posibilidades de expresar matices y calidades.

El siglo XVII vio florecer nuevas técnicas de grabado, como el grabado al aguafuerte, que se consideraba un trabajo menos mecánico y más creativo¹². Para los artistas barrocos de ese siglo, una imagen era más que la simple

¹¹ Huidobro, Concha. *Durero grabador*. España. Ed. Electa. 1999. p. 7.

¹² Blas, Javier, et al. *Diccionario del dibujo y la estampa: vocabulario y tesoro sobre las artes del dibujo, grabado, litografía y serigrafía*. Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Calcografía Nacional, Madrid, 1996, en http://www.tallerdelprado.com/tecnica_grabado.asp. 15/04/2015 16:52.

descripción de la realidad y con ella se podía impactar emocionalmente. Los artistas de esta época contribuyeron en gran medida al desarrollo del grabado como medio expresivo.



Rembrandt. *Las tres cruces*. 1653. Aguafuerte.

La figura que más destaca en el siglo XVII es, por supuesto, Rembrandt quien creó grabados de extraordinaria fuerza y sutileza, y que trabajó tanto la punta seca como el aguafuerte. Rembrandt sobresale en el medio, ya que experimentó y ahondó en sus posibilidades técnicas y creativas, llevando al límite la técnica del grabado y de la estampación, con la que consiguió efectos sorprendentes que demostraban, contrariamente a los rígidos grabados de sus contemporáneos, que con las diferentes técnicas se podían plasmar imágenes con gran espontaneidad y expresividad¹³, y transfiriendo su propio sentimiento de la luz sobre la plancha de grabado y el papel de la estampa como si de una pintura se tratara¹⁴.

¹³ Janson, H. W. *Historia General del Arte*. Vol. 3, Renacimiento y Barroco. Madrid. Alianza Forma. 1991. p. 861.

¹⁴ Muñoz del Amo, Áurea. "Una reflexión en torno a la esencia de la gráfica". En Hernández Rondán, Patricia (coord.) *Formación & Creación II. Recorrido por las técnicas directas de*

Llegados al siglo XVIII el grabado adquiere la importancia que hasta entonces no había tenido en lugares de Europa como Inglaterra, donde destacan Joshua Reynolds y William Hogarth. También en este siglo las técnicas de grabado volvieron a florecer en Italia gracias a artistas tan importantes como Giovanni Battista Tiepolo, Canaletto o Piranesi. Los grabados de Tiepolo se caracterizan por la economía de trazos y detalles, una considerable delicadeza de las líneas, así como su sentido del espacio.



Giambattista Tiepolo. Death Giving Audience, from the Capricci. 1743–49. Aguafuerte.

A finales del s. XVIII, los pintores interesados por el arte gráfico, impulsan la investigación del grabado para lograr prácticas que les permitieran composiciones originales y de libertad creativa. Desde el punto de vista técnico, al estar más acostumbrados a la mancha, los pintores indagarán en técnicas que les aportan resultados de mayor plasticidad:

grabado a través de la obra de los estudiantes de la primera promoción del Grado en Bellas Artes de la Universidad de Sevilla. Cuaderno de Bellas Artes nº 31. La Laguna, Tenerife. Sociedad Latina de Comunicación Social. 2013. p. 20.

- El aguatinta permite imitar los dibujos a la aguada, pues el barniz blando se aproxima a la textura y calidad de los diseños hechos a lápiz.
- Por medio de la manera negra o media tinta se obtienen delicadas transiciones de clarooscuro, suaves efectos tonales y negros brumosos e intensos.
- A través del barniz blando se imita la textura del lápiz¹⁵.

También es necesario resaltar el desarrollo de la técnica de impresión en colores, aprovechando las experiencias científicas aparecidas en la época sobre la composición de los colores, y logrando a través de la tricromía y superposición de planchas a registro con sucesivos colores, efectos de gran belleza, donde el grabado se asimilaba cada vez más a la pintura¹⁶.

Todos estos procedimientos del grabado que durante los siglos XVII y XVIII desarrollaban una mayor expresividad, tenían el inconveniente de que, al estar realizadas sobre cobre y con procedimientos más elaborados, no se adaptaban a las grandes tiradas¹⁷, acercándose un tipo de obra gráfica más limitada, y por ello también más preciada.

Francisco de Goya (a caballo entre los siglos XVIII y XIX) combinó el aguatinta con el aguafuerte y se involucró con el medio hasta lograrle sacar un gran partido expresivo. Goya, como ocurre con Rembrandt o Durero, es un artista fundamental, paradigmático y particularmente representativo en la historia de las artes gráficas y de la estampa original. Nos ofrece una maestría técnica reflejada en la calidad plástica de su obra con la que demuestra estar adelantado a la época, tanto en técnica como en la visión conceptual de una estampa original dentro del campo de las artes. Las técnicas que emplea en sus estampas le confieren a su obra una gran carga expresiva y de diferentes valores luminosos. Es uno de los creadores que se involucra más durante el proceso y por lo tanto es parte de la evolución del mismo.¹⁸

¹⁵ Blas, Javier, et al. *Op. Cit.* http://www.tallerdelprado.com/tecnica_grabado.asp. 15/04/2015 16:52.

¹⁶ Martín González, J.J. *Op. cit.* p. 342.

¹⁷ Ivins, William. *Op. Cit.* p 128.

¹⁸ Maltese, Corrado (Coor.). *Op. Cit.* p. 264.



2.3.- Nuevos procedimientos para la gráfica del siglo XIX.

En el siglo XIX el grabado sigue las mismas corrientes que el resto de las artes plásticas, con la inclusión revolucionaria de la litografía aparecida a finales del siglo XVIII. Se cambia el soporte metálico de la matriz por la piedra calcárea, donde el artista, con lápiz o tinta de composición grasa, dibuja directamente sobre la piedra¹⁹. La facilidad técnica y la libertad de trabajo que supuso la litografía, hacía que sólo se precisara la habilidad del dibujante, pues no necesitaban estudiar el manejo de un sistema de rayado complicado, como el que se derivaba de la teoría de trazos que durante más de dos siglos había caracterizado a la talla dulce para conseguir una superficie de estampación²⁰.

¹⁹ Maltese, Corrado. *Op. Cit.* p. 269.

²⁰ Ivins, William. *Op. Cit.* p. 130.

En Francia destaca Honoré Daumier que realizó más de 4000 litografías llenas de sátira política, principalmente para ilustraciones en los periódicos.



Daumier, Honoré. Le passé, le présent, l'avenir. Litografía. 1834.

A pesar de las innovaciones tecnológicas del siglo XIX, para el mundo de la estampa siempre queda lugar para la práctica tradicional de las técnicas de estampación. Trabajos como los de Gustave Doré en el siglo XIX hacen que la xilografía, que había pasado por una época de decaimiento en Europa debido al triunfo del grabado sobre metales, reaparezca con fuerza. Las ilustraciones de este pintor y grabador francés representan una de las épocas de mayor esplendor del grabado en madera, ilustrando algunas de las obras cumbre de la literatura universal como *El Quijote* de Miguel de Cervantes o la *Divina Comedia* de Dante²¹.

²¹ "Técnicas de grabado y estampación (II)". Web de la biblioteca Nacional de España. <http://blog.bne.es/blog/post-42/> 15/04/2015 23:41.



Gustave Doré. *El ingenioso hidalgo don Quijote de la Mancha*. 1860. Xilografía.

Sin duda, la aparición de la fotografía supuso un momento importante para los sistemas de reproducción gráfica, aunque existieran reticencias iniciales:

*Cuando usted o yo tengamos que estudiar el trabajo de un pintor, de un escultor o de un arquitecto, una medalla o una inscripción, si se nos ofrece la elección entre la mas bella estampa y la prueba del primer llegado de los fotógrafos del montón, ¿a que información daremos preferencia? Toda la cuestión está ahí. La estampa de un grabador o de un litógrafo es una interpretación, y la fotografía, por tonta que sea, es un espejo, una emanación bruta pero directa de la obra creada y no nos podría engañar.*²²

²² Saint-Santin. "De quelques arts qui s'en vont", París, en *Gazette de Beaux –Arts*, 1865. Citado por Vega, Carmelo, "El reconocimiento del mundo", en Sougez, Marie Loup (Coord.). *Historia General de la Fotografía*. Madrid, Manuales de arte Cátedra, 2007. p. 171.

Aunque la fotografía competía con el grabado como medio de documentación e información, la evolución durante el siglo XIX encaminó al grabado hacia nuevas formas de expresión en la estampación, más allá de su posibilidad informativa.

La inclusión de la fotografía en el mundo de la imagen supuso una nueva posibilidad de hibridación en las técnicas de estampación y reproducción conocidas hasta entonces, y se utilizarán en todas las técnicas gráficas venideras. Su aportación técnica se basa en la transferencia de la información por parte de una matriz (negativo o fotolito) y la multiplicidad de la imagen en su forma sólida y tangible como es la impresión en papel. Aporta las ventajas de ampliación variable, y de una capacidad reproductiva que no altera la matriz original.

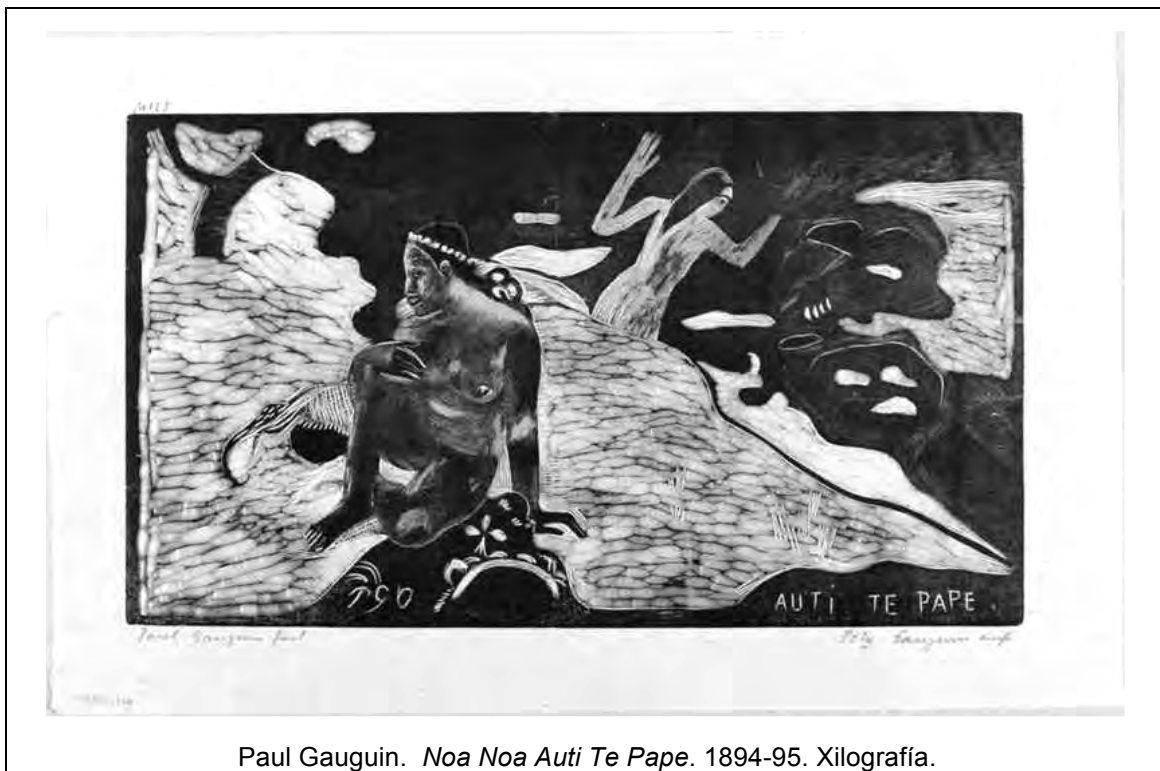
La evolución de las técnicas fotográficas durante el siglo XIX fue revolucionaria, pasando en poco más de cinco décadas del Daguerrotipo y Calotipo como formas arcaicas iniciales del procedimiento fotográfico, hacia el sistema fotosensible del gelatinobromuro y el nitrato de plata como medio básico tanto para el negativo como el positivo, y que aún hoy día son referentes usados para la práctica tradicional de la fotografía²³.

En ese movimiento de aportaciones técnico-conceptuales e innovaciones a la gráfica contemporánea entre dos siglos (XIX y XX), debemos considerar a dos grandes pioneros en cuanto al tratamiento técnico como forma expresiva y autónoma: Gauguin y Munch.

Paul Gauguin rompió con la tradición en su quehacer gráfico. Sus aportaciones tuvieron mucho alcance destacando las realizadas en grabado en madera y monotipia. Gauguin experimentó renovando todo el procedimiento; transformó el bajorrelieve tallando maderas para después sacrificar todo refinamiento en una impresión, de acuerdo a su estética, tosca. Se apartó de la tradición y con las apariencias habituales de toda estampa sometió la técnica al propio estilo. Es interesante el hecho de que la obra gráfica de Gauguin, que se sirve de una “vieja técnica”, presente una innovación en el panorama de la estampa de la época cuando pretendía acercarse a las raíces y orígenes del arte primitivo. Es

²³ Freund, Gisèle. *La fotografía como documento social*. Barcelona. Gustavo Gili MassMedia. 1993. p. 36.

también trascendental su utilización de las técnicas mixtas ya que en algunas de sus piezas integra el grabado y la escultura.²⁴



Edvard Munch realizó una progresiva transformación de su estilo, y su desarrollo técnico y expresivo, en la transición del siglo XIX al XX, participando inicialmente en su formación como artista y grabador con las técnicas convencionales para la época, como la punta seca, el aguatinta o la litografía. Pero fue su acercamiento a la xilografía lo que transformó su lenguaje artístico. Su serie de obras sobre el beso, tema que abordó a lo largo de su carrera con diferentes técnicas como el dibujo, la pintura o el grabado, culminó con la utilización de la xilografía, como material renovado que le aportaba una rotundidad diferente a este tema, donde abandona la capacidad plástica y representacional que le ofrecían las técnicas anteriores a cambio de un estilo marcado por una rotunda textura y una simplificación de las formas, logradas al utilizar la madera como matriz²⁵.

²⁴Kortadi, Edorta. *El arte negro y su influencia en la pintura postimpresionista: Gauguin (1848-1903)*. En <http://hedatuz.euskomedia.org/1714/1/01201241.pdf>. p. 26. 17/12/2015 22:13.

²⁵ Carrasco Gimena, M^a Teresa y García Ranedo, Mar. "Los Besos de Munch". En Hernández Rondán, Patricia (coord.) *Formación & Creación II. Recorrido por las técnicas directas de grabado a través de la obra de los estudiantes de la segunda promoción del Grado en Bellas Artes de la Universidad de Sevilla. Cuaderno de Bellas Artes nº 32*. La Laguna, Tenerife. Sociedad Latina de Comunicación Social. 2013. p. 18.



Edvard Munch. El beso IV. 1902. Xilografía

2.4.- El arte de la estampación en el siglo XX.

La diferencia entre pintor y grabador empieza a borrarse en estos artistas, pues cuando hacen grabado, cualquiera que sea su procedimiento, lo realizan como si de pintura o dibujo se tratase, y cuando hacen dibujo o pintura pueden hacerlo como si fueran grabados. Todos ellos son creadores de imágenes, de mundos de imágenes, y las técnicas están supeditadas a esa exigencia²⁶.

²⁶ Bozal, Valeriano. "Joan Miró: en todas partes se encuentra el sol...". En *Historia general del arte Summa Artis*, tomo 32, *El grabado en España*. Siglos XIX al XX. Madrid. Espasa Calpe. 1993. p. 673.

La primera mitad del siglo XX fue un momento glorioso para el grabado por su integración en la Bellas Artes. Todos los movimientos artísticos de ese momento, desde el Cubismo y el Expresionismo hasta el Surrealismo, Expresionismo Abstracto, etc. apoyaron gran parte de su peso creativo en el grabado y tuvieron importantes representaciones en la gráfica, por lo que hay gran cantidad de artistas dignos de mención.

En algunos casos, la importancia que se le presta a la obra gráfica es extraordinaria, incluso frente a la pintura y a la escultura²⁷. Artistas como Matisse, Rouault, Chagall, Miró, Ernst, Arp, Dalí y otros creadores de gran talla cultivaron diferentes técnicas gráficas, como la fotografía, xilografía, litografía, aguafuerte y la puntaseca. Más que técnicas, en el sentido estricto de la palabra, son modos de expresar y comunicar mediante la imagen.

Pero sin duda, la figura que destaca sobre todas es la de Pablo Picasso. A esto contribuye la gran cantidad de obra en numerosas disciplinas además de los recursos técnicos y representativos que le dieron fama como creador:

La transformación, fruto de la exploración con la forma, resulta ser para él uno de los pilares básicos del acto creador²⁸.

Se atribuye a Picasso la mayor aportación técnica-conceptual del siglo. Esta consideración está determinada por la extendida fecundidad en su ejercicio gráfico (1905-1972) y por la variedad estilística en matrices metálicas, litografías y linóleos. Picasso realizó más de 2000 estampas, la mayoría de ellas agrupadas en series como *La suite des Saltimbanques* (1905) donde conserva el sentido caricaturesco de algunos de sus dibujos de la época. El cubismo, tan representativo de su pintura, lo traslada a la obra gráfica en 1911, reduciendo la realidad a formas muy puras. También son característicos los aguafuertes con temas míticos de centauros, minotauros y tauromaquias que imprimió en París el grabador Lacourière y que son conocidas como *La Suite Vollard*. Aunque comenzó a utilizar la litografía con anterioridad, fue en la década de los cuarenta del siglo XX cuando la practicó a fondo,

²⁷ Argan, Giulio Carlo. *El arte Moderno*, Vol.1. Valencia. Fernando Torres, Editor. 1977. p. 288.

²⁸ Haro González, Salvador. "La transformación como método de creación". En Haro González, Salvador (Coord.). *Procesos artísticos y obra de Picasso. Una visión desde la práctica artística*. Málaga. Univesidad de Málaga. 2012. p. 109.

experimentando y renovando el procedimiento al insertar nuevos materiales sobre los tradicionales. Sus experimentos con linóleo se iniciaron a finales de los cincuenta, aportando la técnica del linogrado en color a la plancha perdida²⁹. Su afán creativo y experimentador le llevó a practicar con variantes de otras técnicas rescatadas, como la del procedimiento al azúcar en el aguafinta, que aportaba al artista soltura y expresividad.³⁰



Picasso, Pablo. *La suerte del torero en una silla*. 1959. Aguafuerte al azúcar.

El fotogrado nació y se desarrolló a partir de mediados del siglo XIX³¹, pero no es hasta finales del siglo, y más profusamente en las primeras décadas del siglo XX, cuando encuentra el momento de máxima expresión con el movimiento de los fotógrafos pictorialistas. Estos artistas intentaban integrar la fotografía en las Bellas Artes, y por medio del fotogrado pretenden ennoblecer el arte de la reproducción fotográfica, diferenciándola de la simple documentación fotográfica ejercida con la técnica del gelatinobromuro, e integrándola en el ámbito artístico de la obra gráfica.

²⁹ Soto Calzado, Inocente. "Forma y fondo en los grabado en relieve de Pablo Picasso". En Haro González, Salvador (Coord.). *Op. Cit.* p. 40.

³⁰ Maltese, Corrado (Coor.). *Las técnicas Artísticas*. Madrid. Manuales Arte Cátedra. 1990. p. 266.

³¹ Sougez, Marie Loup. "La fotografía en el medio impreso", en Sougez, Marie Loup (Coord.). *Historia General de la Fotografía*. Madrid, Manuales de arte Cátedra, 2007. p. 181.

Superadas las necesidades de que la fotografía se pareciera a otras artes supuestamente mayores, son Edward Steichen y Alfred Sieglitz, fotógrafos y promotores en Nueva York de otros fotógrafos y artistas como Matisse o Picasso a principios del siglo XX, los que supieron sacar partido de la estampación al fotograbado sin que la fotografía tuviera que deberle nada ni al dibujo ni a la pintura³².



Edward Steichen. *La gran nube blanca*, Lago George. 1904. Fotograbado.

Los fotógrafos pictorialistas de finales del siglo XIX y principios del siglo XX alternaban el fotograbado con otras técnicas nobles de la fotografía, como era el platinotipo, que consiste en emplear sales de platino en las emulsiones fotográficas en vez de las sales de plata, resultando el platino un material mucho más estable en el tiempo y aportando a las copias unos tonos intensos, además de una excelente representación del contraste³³.

³² Newhall, Beaumont. *Historia de la fotografía*. Barcelona. Gustavo Gili. 2002. p.160.

³³ Zelich, Cristina. *Manual de técnicas fotográficas del siglo XIX*. Sevilla. Photovisión. 1995. p. 55.

Otras técnicas fotográficas alternativas empleadas por los fotógrafos pictorialistas que revolucionaron el arte gráfico fueron las fotografías realizadas por procedimientos pigmentarios como la goma bicromatada, el papel carbón o el bromóleo transportado. Una excelente representación de este tipo de prácticas la encontramos en la obra del fotógrafo español José Ortiz Echagüe, que en una obra dilatada en el tiempo y cercana al estudio etnográfico de las tradiciones españolas, desgrana una maestría técnica en unas fotografías muy cercanas al dibujo.



José Ortiz Echagüe. Pescador vasco. 1931. Papel carbón.

En otro orden de cosas, tanto el provocador dadaísmo como el surrealismo, con su atracción por el subconsciente, plantearon como movimientos artísticos un acercamiento hacia nuevas fronteras del arte. El collage había sido objeto de experimentación y uso de los cubistas como medio para explorar las relaciones entre la representación y la realidad. Los dadaístas y los surrealistas extendieron ampliamente los alcances de esta técnica.

El surrealismo dió un buen número de grabadores importantes. Cabe destacar la obra de Joan Miró, con sus litografías en color de una gran expresividad, y las obras de André Masson y de Yves Tanguy, en las que se encuentra un carácter fantástico similar con curiosas insinuaciones.³⁴

En Alemania, el expresionismo encontró en la xilografía un lenguaje aliado que lo continuó la Bauhaus, donde artistas como Kandinsky y Klee produjeron trabajos seriados, debido a que esta técnica se vinculaba a la ideología artesanal y de oficios propia de esta escuela³⁵.

En Inglaterra Henry Moore, además de trabajar en escultura, creó una poderosa serie de litografías que destacan, además de por expresar en ellas los temas recurrentes en sus esculturas como el desnudo femenino o las maternidades, por experimentar con técnicas alternativas como la “litografía de diazo”, desarrollada por él junto a Stanley Jones, que consiste en dibujar el motivo con tinta negra sobre una película y transferirlo luego sobre la piedra litográfica mediante luz ultravioleta. Otro inglés, Graham Sutherland, también hizo un trabajo notable junto con Anthony Gross. En los Estados Unidos del siglo XX, la tradición de grabadores distinguidos incluía a George Wesley Bellows en litografía, John Sloan y Reginald Marsh en aguafuerte y Milton Avery en punta seca. Pero quizás los más destacados sean Edward Hopper, con su trabajo de inspiración cinematográfica y de tintes desoladores, y Ben Shahn, quien dominaba un amplio abanico de las técnicas seriales³⁶.

³⁴ Pierre, José. *El surrealismo*. Madrid. Ediciones Aguilar. 1969. p. 46.

³⁵ Le Targat, François. *Kandinsky*. Barcelona. Ediciones Poligrafía. 1986.

³⁶ C. Roy, Pura. *Las Múltiples Caras del Grabado*. En <http://www.tecnicaindustrial.es/TIAdmin/Numeros/32/39/a39.pdf> . 06/03/2015, 16:47. p. 5.

2.5.- El Arte Gráfico desde mediados del siglo XX.

Para comentar el devenir de la estampa y del arte gráfico en la transición que va desde la primera hacia la segunda mitad del siglo XX debemos hablar de Stanley W. Hayter, uno de los maestros indiscutible del grabado del siglo XX. Se convirtió en el paradigma del artista gráfico avanzado, que tras su desarrollo en el ámbito de las vanguardias históricas europeas fué progresando en el tiempo de manera experimental, hasta que se consideró un artista referencial incluso para los representantes de la *Nueva Pintura Americana* de mediados del siglo XX como Pollock o Rothko.

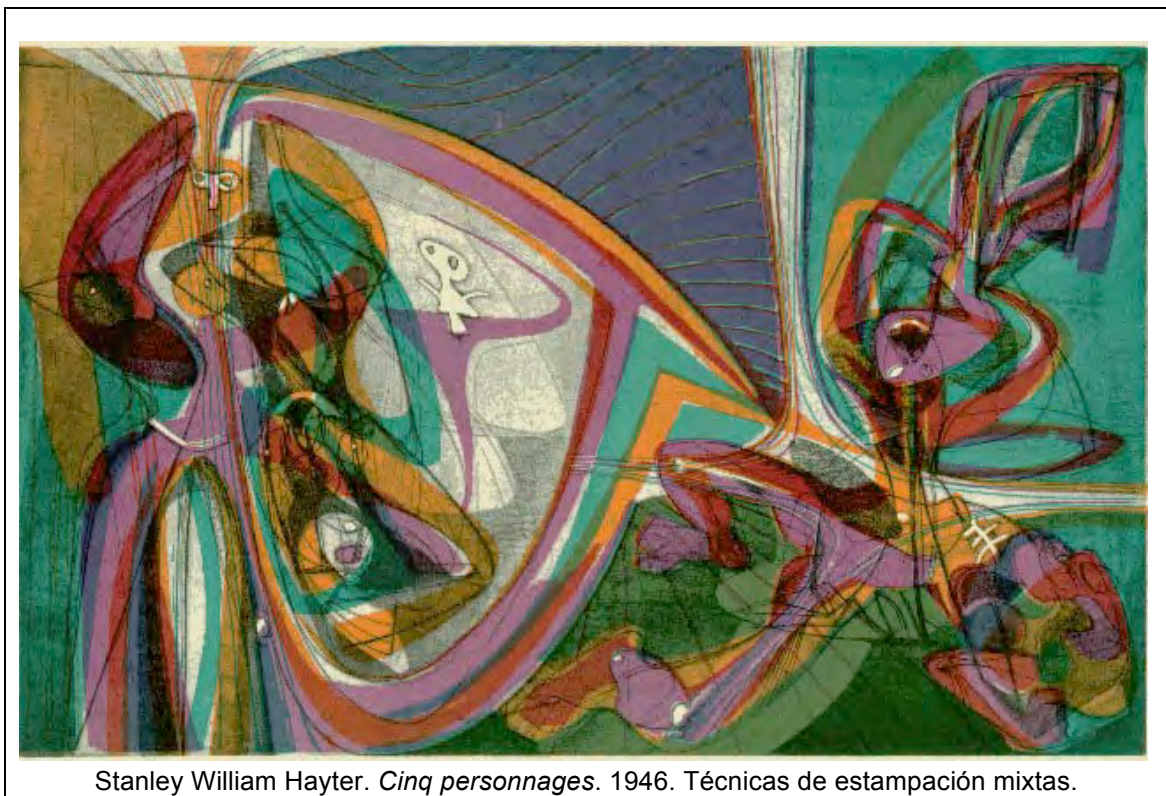
Hayter fue un artista inquieto y un investigador incansable, siempre a la vanguardia de la experimentación gráfica, que creó escuela desde su “Atelier 17” de París, y más tarde en Nueva York, de donde salieron un sinnúmero de innovaciones entre las cuales cabe citar la posibilidad nueva de obtener tiradas de los grabados en varios colores. Para Hayter, según la rapidez, la intensidad, y la dirección, cada trazo viene cargado de significados intencionales distintos. Fue llamado por ello el “*poeta del trazo*”.

De Hayter podemos destacar el uso de procedimientos mixtos en la estampación, pero combinando técnicas diversas todas sobre metal, como es el caso del buril con barniz blando, haciéndolo extensivo rápidamente a todos los métodos en talla y estampación en relieve. Luego, en este caso, la denominación de técnicas mixtas o combinadas no alude a la naturaleza del material de la matriz sino a los procedimientos de elaboración de la misma (buril, aguafuerte, barniz blando,...) y a los métodos de entintado (en hueco y en relieve).

Quizás, el caso más complejo de técnicas mixtas lo introduce el propio Hayter con su obra *Cinq Personnages*³⁷. La matriz sigue siendo metal, sobre la que trabaja las líneas con buril, incorporando texturas con barniz blando, o elaborando áreas determinadas con resina disuelta en alcohol. Pero la verdadera innovación se produce en la estampación de esta matriz. Obsesionado por la estampación en múltiples colores con una simple operación, Hayter ya había introducido diferentes recursos como el de planchas

³⁷ Hayter detalla paso a paso el complejo proceso de esta obra en su libro: Hayter, S.W. *New ways of gravure*. Londres. Oxford University Press. 1966. p. 143-149.

con diferentes profundidades, entintadas con rodillos de diferente dureza que aplicaban tintas de desigual densidad, o el recurso de las plantillas para depositar distintos colores sobre la matriz antes de ser estampada. Poco después sustituyó las plantillas por estampaciones serigráficas sobre el papel húmedo en el que, a continuación, se sobreimprimía la matriz de metal entintada en hueco. En *Cinq Personnages*, la técnica se complica aún más. Utiliza varias pantallas serigráficas para aplicar los distintos colores, conjugando tintas transparentes que transforman los colores generando otros nuevos, sobre la matriz entintada en hueco con negro. De esta forma, con una sola pasada por el tórculo obtiene una estampa en múltiples colores. Como puede observarse, Hayter hace intervenir el procedimiento serigráfico, no sobre la estampa, sino sobre la matriz calcográfica, como un recurso indirecto.



Stanley William Hayter. *Cinq personnages*. 1946. Técnicas de estampación mixtas.

La estampa contemporánea a partir de 1960 ha ido ocupando un lugar privilegiado dentro de la creación artística, alejándose la consideración de medio de difusión masivo para la información y la publicidad y cada vez más lejos de su antiguo status de arte menor. Esto ha ocurrido gracias a la intervención de diferentes y variados factores como la demanda del mercado

del arte, la proliferación de medios, innovaciones técnicas, aparición de talleres de grabado, pero sobre todo a la fuerza creadora de numerosos artistas que, dentro o fuera de movimientos o corrientes artísticas, desarrollando una obra gráfica basada en los medios de estampación como única vía o experimentando puntualmente con ellos, han desarrollado su obra sirviéndose de los procedimientos que cada momento ponía a su alcance.

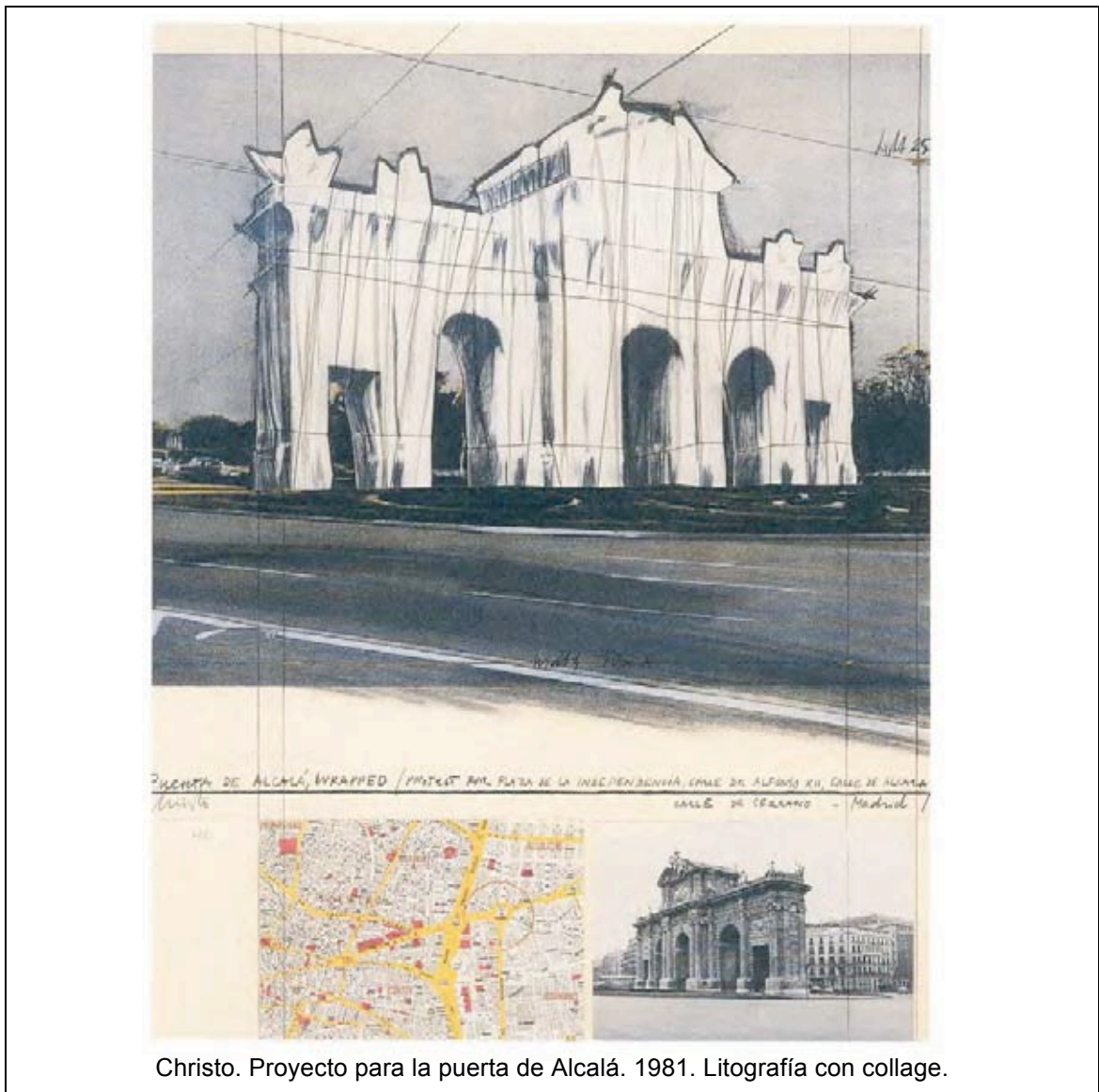
Corrientes artísticas de carácter conceptual acuden a los medios de estampación como forma de expresión. La obra gráfica de Beuys o de Christo, como ocurre con la mayoría de los artistas de la época, no se caracteriza por la utilización de técnicas puras, sino por acudir a cualquiera de ellas y diversos materiales para su realización.



Joseph Beuys. *Der Schamane*. 1984. Serigrafía sobre cartón.

Joseph Beuys desarrolla una obra enormemente compleja de marcado carácter conceptual, cuyos numerosos performances y happenings ejercerán una influencia decisiva sobre el arte occidental.

Beuys es un artista legendario, no tanto gracias a su obra como a su actividad artística. Característica principal de su obra es la del abandono de soportes tradicionales o básicos en el arte, para experimentar con diferentes medios. Cualquier soporte, como papeles arrancados de folletos, libros, agendas, cajetillas de tabaco, etc., convienen para la aplicación de sus grafías que se alejan de la descripción figurativa³⁸. Aunque la obra gráfica es representativa y reflejo de su pensamiento, son sus acciones las que lo sitúan en un lugar tan importante de la historia del arte, y la obra gráfica es el reporte de su filosofía en cuyo contexto se ve al artista como un ser vinculado al entorno, poseedor de una singular capacidad creativa y un concepto de lo plástico que se basan en el hablar y en el pensar.³⁹



Christo. Proyecto para la puerta de Alcalá. 1981. Litografía con collage.

³⁸ Lamarche-Vadel, Bernard. *Joseph Beuys*. Madrid. Ediciones Siruela. 1994. p. 22.

³⁹ Stachelhaus, Heiner. *Joseph Beuys*. Barcelona. Parsifal Ediciones. 1990. p. 76.

Destacada es la producción artística interdisciplinar del artista Christo junto a su pareja Jeanne-Claude, conocidos por sus polémicas intervenciones artísticas de grandes dimensiones, que normalmente consisten en envolver edificios, o en situar lonas en lugares estratégicos. Esta transformación del paisaje, alejada del objeto artístico museable, tiene su etapa previa en la ejecución del proyecto a través de sistemas de estampación mixtos, utilizando técnicas aditivas entre el grabado tradicional, la litografía, la fotografía y el collage. La mayoría de la obra gráfica pertenece a proyectos que no se llevaron a cabo pero con cuyas ediciones litográficas o fotográficas, más fácil de integrar en la colección de museos e inclusión en el mercado del arte, permitió financiar al matrimonio los proyectos que sí logró realizar⁴⁰.

En los años 50, apartándose de la visión de los expresionistas abstractos surgieron jóvenes artistas que volvieron su vista hacia la cultura popular (pop art) buscando en ella motivos de comparación plástica que, combinando materiales de los medios de comunicación (revistas, periódicos, películas y fotografías), obtenían imaginativas representaciones.

Artistas como Rauschenberg, Jasper Johns, Andy Warhol, Roy Lichtenstein y Robert Indiana desafiaron con sus collages, serigrafías y litografías la tradición gráfica al introducir la estética publicitaria y el cómic en las salas de arte.

Robert Rauschenberg representaba en lo que se denominó *pintura de asociaciones*, un modo de creación en donde una superficie pintada se combina con varios objetos que están fijos sobre ellas. A veces las pinturas se desarrollan en objetos tridimensionales que se sostienen solos, otras veces el artista usa imágenes fotográficas, que son estampadas directamente sobre la tela.⁴¹

Estos artistas de la cultura popular (*pop art*) integraron la técnica serigráfica como medio artístico por ser un referente del sistema de consumo tan común en sus obras, puesto que se usaba de manera masiva en el campo de la gráfica publicitaria, sobre todo para el etiquetado de productos.

⁴⁰ Evaristti, Marco. *Art Now...!* <http://artestigloxxi.wordpress.com/category/land-art/> 13/02/2015. 22:54.

⁴¹ Hopss, Walter. "El Arte de la fusión en Rauschemberg". En *Robert Rauschember. Retrospectiva*. Bilbao. Guggenheim Museum. 1998. p. 20.

La serigrafía como medio de estampación planigráfica basado en la técnica del estarcido tiene sus referentes más primitivos en el Arte Rupestre. Su uso para la estampación de tejidos se conoce desde las antiguas civilizaciones orientales, y durante la Edad Media tuvo utilidad en la iluminación de manuscritos. Pero el hito más importante ocurrió en 1907, cuando el inglés Samuel Simon patentó un sistema de uso de un tejido de seda sobre un marco de madera que permite dejar pasar tinta en las partes no cubiertas de la seda al realizar presión con una paleta de goma o racleta, y todo ello sin utilizar una prensa⁴². Con esto nació un procedimiento que finalmente se llamó Serigrafía. El uso de los sistemas de serigrafía son de fácil uso para el artista que trabaja sobre papel, pero no es el único soporte donde se puede aplicar este sistema, pues la gráfica industrial se sirve de ella para estampar sobre soportes diferentes como metales, tejidos, vidrios, plásticos, madera, etc.

La utilización de los sistemas de estampación serigráficos tiene su máximo esplendor a mediados del siglo XX con Andy Warhol. Éste, al abandonar la pincelada minuciosa que tenía en sus principios informalistas, adoptó sistemas mecánicos de reproducción gráfica para hacer sus series de imágenes por medio de la serigrafía, con una impresión que solía realizar con una participación directa en su ejecución⁴³.

Las actividades de Warhol van más allá de los límites convencionales de la pintura, resaltando a veces la personalidad del artista por encima de sus productos. Warhol utiliza en su obra la vitalidad y la fuerza visual, habilidades efectivas comprobadas por el tiempo en el mundo de la publicidad donde se preocupan más por el envase que por el contenido. Cuestiona nuestros hábitos y héroes más populares. Las imágenes se repiten una y otra vez en ampliaciones fotográficas impresas con pantalla de seda.

Con ideología afín a esta pintura realista de inspiración consumista van apareciendo nuevos artistas en diversos países. El Equipo Crónica de Valencia realiza un incisivo Pop Art criticando las estructuras sociales en la última época

⁴² Maltese, Corrado (Coor.). *Las técnicas Artísticas*. Madrid. Manuales Arte Cátedra. 1990. p. 276.

⁴³ Camps, Teresa. "Aproximación personal al llamado Pop Art". En *Los colores del Pop Art*. Granada. Caja Granada, Obra social. 2008. p. 21.

del franquismo. Demuestran gran maestría en la creación serigráfica así como en el tratamiento de imágenes fotográficas. Compartían la autoría de la obra, como lo demuestran algunas carpetas de serigrafías que firmaron conjuntamente, como la de la Serie negra⁴⁴.



Equipo Crónica. Lápices. 1975. Serigrafía.

Durante las últimas décadas del siglo XX se integraron en los medios de estampación nuevos elementos como las técnicas aditivas utilizadas de forma expresiva. Con estas técnicas aditivas la imagen de la estampa se crea a partir de la adición de materiales sólidos a un soporte rígido. Las propuestas de estas técnicas son la de ir construyendo, acumulando sobre la matriz materiales muy variados⁴⁵: acetato de polivinilo, caucho sintético, poliéster, derivados de celulosa, etc., utilizándose como aglutinantes y adhesivos, principalmente, resinas sintéticas polimerizadas.

⁴⁴ Tomás, Facundo. "El equipo Crónica cuarenta años después". En *El Equipo Crónica en la Colección del IVAM*. http://www.seacex.es/documentos/e_cronica_04_cuarenta.pdf, 17/04/2015 21:12.

⁴⁵ Ramos Guadix, Juan Carlos. *Técnicas aditivas en el grabado contemporáneo*. Granada. Universidad de Granada. 1992. p. 31.

También las matrices pueden ser de naturaleza múltiple: metal, madera, cartón, linóleo, vinilo o p.v.c. La superposición de productos sobre la superficie del soporte permite crear diferentes niveles que facilitan la retención de tinta y, en consecuencia, resultan susceptibles de ser estampados. Efectos matéricos y de textura caracterizan estas técnicas de arte gráfico. En algunos casos, como el carborundo, que es un carburo artificial de silicio, que por su gran dureza próxima a la del diamante, se usa en artes gráficas para conseguir efectos plásticos de mancha, y suele ir asociado su uso con otros procedimientos calcográficos.

Uno de los grandes artistas que se sirvió de la práctica gráfica con carborundo fue Joan Miró, que lo utilizó acompañado de todos los recursos posibles tanto de las técnicas tradicionales como de las más innovadoras, como el aguafuerte, el aguafuerte al azúcar, el gofrado y el *collage*.

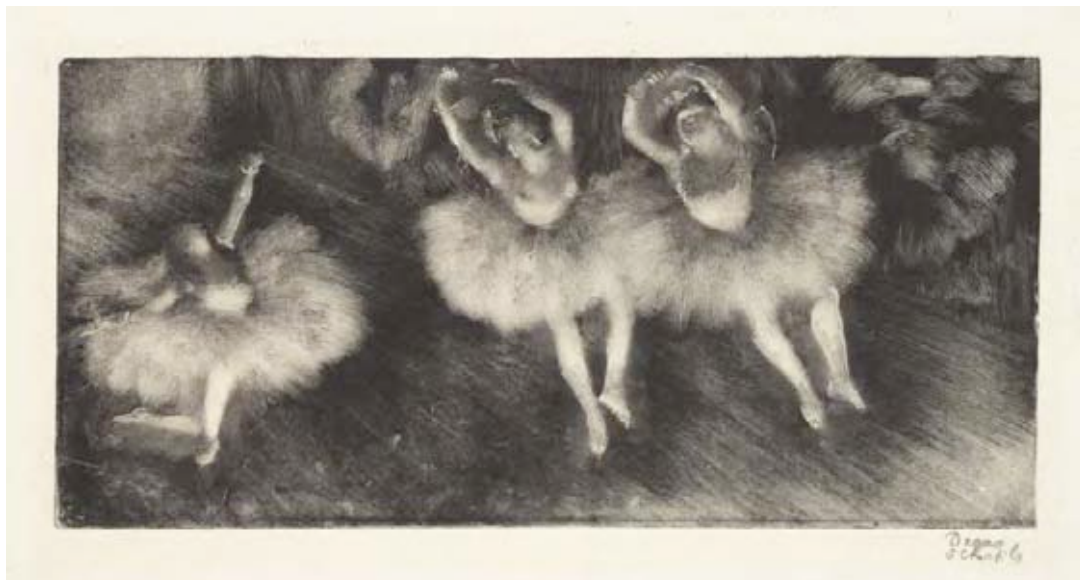


Joan Miró. *La invención de la mirada*. Aguafuerte, Aguafuerte al azúcar y Carborundo. 1971.

El collagraph es una técnica aditiva de grabado que incorpora el collage en la elaboración de la matriz, enriqueciendo las estampas con magníficos y sugerentes relieves. Del mismo modo que el collage integra diferentes elementos y materiales para dotar a una obra de su carácter, en el collagraph estos elementos son los que conforman la matriz. Todos estos elementos integrantes necesitan de una cohesión y rigidez especial que permita la seriación, evitando el excesivo desgaste de la matriz. Se puede combinar con otros métodos para crear estampas mixtas, integrando el collagraph con litografía o serigrafía entre otras técnicas⁴⁶.

Es necesario tener en cuenta que el collagraph, supone una técnica asociada a la producción seriada de estampas que se reproducen a partir de una misma matriz. No se trata de un collage con el que se produce una obra única, sino multiplicable.

Lo contrario en cambio sería hablar de los monotipos, que como su propio nombre indica, están concebidos como imágenes únicas. La técnica del monotipo se practicó desde el siglo XVII, con el pintor y grabador italiano Giovanni Benedetto Castiglioni como primer artista en trabajar esta técnica profusamente, pero quién le dio reconocimiento y admiración a esta práctica fue Edgar Degas, del que se tienen catalogados unos 321 monotipos⁴⁷.



Edgar Degas. *Tres bailarinas*. 1878-80. Monotipo.

⁴⁶ Ramos Guadix, Juan Carlos. *Op. Cit.* p. 30.

⁴⁷ Cruz González Recillas, Alina. *El cuerpo del monotipo. Capítulo 1: Historia del monotipo*. En: http://caterina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lesc/cruz_g_a/capitulo1.pdf. pp. 14-22. 17/02/2015 20:18.

A mediados del siglo XX son variados los artistas que se acercan al monotipo en sus creaciones, y con diferentes técnicas y procedimientos. Miró realizaba monotipos adhiriendo trozos de papel de color, papiers collés, a un soporte, que a continuación estampaba al aguatinta, para realizar por último retoques a mano.⁴⁸ Robert Rauschenberg se sirvió de la fotografía para realizar algunos monotipos basados en las técnicas del fotograma, utilizando modelos directamente sobre el papel fotográfico.



Robert Rauschenberg. *S/T (Sue)*. 1950. Fotograma.

⁴⁸ Roy, Pura C. "Las múltiples caras del grabado". En la revista digital *Técnica Industrial. Ingeniería y humanidades* nº 272. En: <http://www.tecnicaindustrial.es/TIAdmin/Numeros/32/39/a39.pdf> 14/05/2015. 19:23.

Avanzando en las técnicas empleadas en la gráfica contemporánea y el empleo de nuevas tecnologías y materiales, es necesario mencionar la electrografía y la posibilidad que a partir de las fotocopiadoras se aporta a la estampa. Las máquinas de copiar se conocen desde 1938, pero no es hasta los años 60 en que se realizan las primeras prácticas que relacionan su acción con la producción artística⁴⁹.

Podemos definir la electrografía como una de las manifestaciones gráficas en las que ha intervenido algún componente electrónico en su proceso de creación, y más concretamente las fotocopiadoras. Otras denominaciones de estas experiencias, son copigrafía, fotocopia de arte, reprografía, xerografía o copy-art.

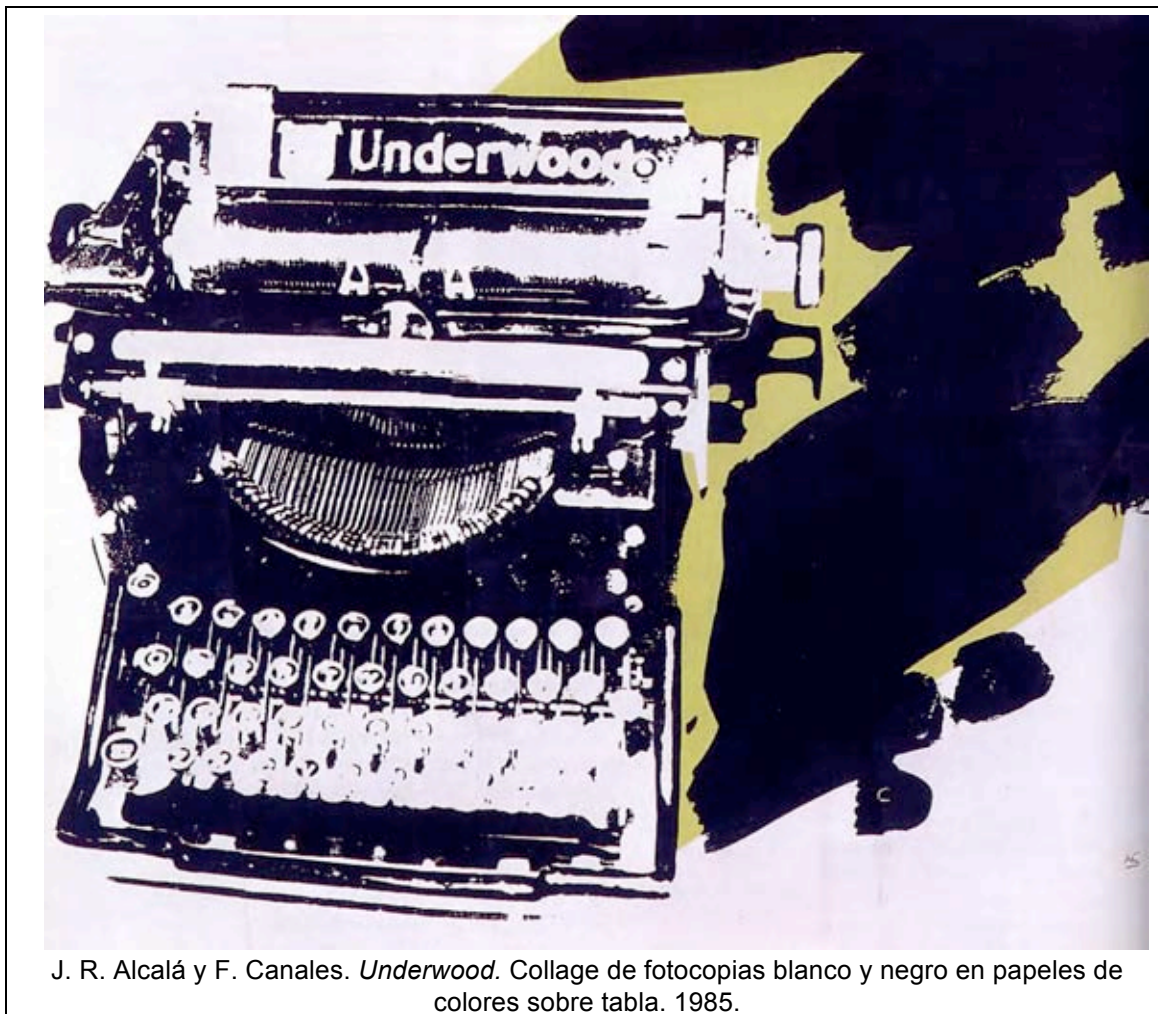
El poder de las máquinas fotocopiadoras y reprográficas es hoy ilimitado, pero hace unas tres décadas, la capacidad de crear imágenes de estos aparatos no estaba lo suficientemente desarrollada. Son quizás estas limitaciones técnicas, que producían defectos o “ruidos” en la imagen, lo que alentaba a los artistas experimentales a verlas como efectos visuales. De esta experimentación surgieron posibilidades creativas que dieron como resultado la consecución de estelas o barridos, con alto grado de movimiento, realizadas con la huella electrográfica que por su correcto uso habitual es estática e inerte. Ahondaron en las oportunidades de representación espacial con una máquina que reproduce copias bidimensionales⁵⁰.

Son grandes los logros que realizaron artistas como José Ramón Alcalá y Fernando Canales en el Museo Internacional de Electrografía de Cuenca (MIDE), que pusieron todo su empeño en los años 80 del siglo XX para actualizar el imaginario técnico y creativo del arte gráfico.

El sistema electrográfico de creación de estampas decae a medida que el sistema informático de creación y alteración de imágenes se desarrolla y se extiende en todos los ámbitos de la vida.

⁴⁹ Campal, José Luis. “Unas escuetas notas sobre la electrografía y el Copy-Art”. <http://www.merzmail.net/electrografia.htm> 19/04/2015 20:14.

⁵⁰ Mira, Enric. *Alcalacanales. El lenguaje artístico de la imagen electrográfica*. Valencia. Institució Alfons el Magnànim. Diputació de Valencia. 2000. p. 14.



J. R. Alcalá y F. Canales. *Underwood*. Collage de fotocopias blanco y negro en papeles de colores sobre tabla. 1985.

Actualmente, el grabado y las técnicas de estampación intentan desarrollarse de una manera sostenible y en perfecta armonía con naturaleza y con la salud. Gran parte de las investigaciones en grabado tradicional se dirigen desde mediados de los años 90 del siglo XX a la creación de un modo de trabajo que sea menos perjudicial tanto para el artista como para el medio ambiente⁵¹.

El grabado no tóxico se fundamenta en el uso de productos menos nocivos para preservar la salud del grabador, actuando sobre la eliminación/sustitución de ácidos por otros mordientes, uso de barnices acrílicos menos dañinos, solventes vegetales menos contaminantes, eliminación de resina, etc. También se propone la adecuada gestión de residuos para preservar el medio ambiente. Plantean sus defensores el uso de diferentes técnicas de grabado basados en

⁵¹ Boegh, Herik. *Manual de grabado en hueco no tóxico*. Granada. Universidad de Granada. 2004. p. 11.

el uso de tintas calcográficas de base acuosa, barnices acrílicos para la práctica del aguafuerte, el aguatinta o el barniz blando, y de prácticas con el fotograbado basados en la utilización del mismo film fotopolímero que se usa en la industria de circuitos impresos⁵².

Como en todo nuevo procedimiento, no se han hecho esperar las aportaciones de investigadores y artistas que han ahondado en este caso en la aplicación de técnicas alternativas sostenibles con el medio ambiente en sus prácticas de trabajo. Así, por ejemplo, el artista canario Alfonso Crujera ha creado una técnica de grabado electrolítico no tóxico, basado en la técnica galvanoplástica de crear una plancha a partir de metal de cobre por medio de electrólisis sobre una base o molde, no conductora de electricidad, previamente tallada. Después de ser extraído de la cubeta, se elimina el molde original, dejando tan solo el recubrimiento de cobre que ha reproducido fielmente el modelo primigenio. Esta nueva plancha de cobre se usa para estampar con ellas copias sobre papel⁵³.

Hasta aquí el acercamiento que hemos realizado desde los inicios de los sistemas de creación en la estampación hasta el tema que nos ocupa en esta investigación y que pasamos a desarrollar. Se puede comprobar como el arte contemporáneo del grabado maneja conceptos y prácticas propias de nuestro tiempo, tal y como ha sido común en la práctica habitual en el grabado y estampación desde hace siglos, hasta el punto de que son parte de su idiosincrasia y forma creativa.

Con esta revisión del arte gráfico a través de la historia, hemos logrado destacar los acontecimientos y aportaciones técnicas que han revolucionado este arte en cada momento, y las herramientas de experimentación y creación que han aprovechado los artistas a lo largo de la historia. Esto nos ayudará a entender la base sobre la que se asienta la gráfica actual, y nos permitirá analizar análogas situaciones que se viven hoy día con la incorporación de las innovaciones tecnológicas en el arte digital y en la estampación.

⁵² Mora Peral, Francisco. *El grabado no tóxico, bases acrílicas, mordientes salinos, film fotopolímero tintas de base al agua*. <http://www.librodeartista.info/El-grabado-no-toxico-bases> 15/04/2015 13:45.

⁵³ Crujera, Alfonso. "Galvanografía (Galvanoplástica)". Revista *Grabado y Edición*, nº 19. p. 56.

3.- El arte gráfico digital. Análisis terminológico.

Todas las artes visuales se sirven de las últimas manifestaciones tecnológicas y de los instrumentos y procedimientos más actualizados, al ofrecerles cada vez mayores ventajas a los creadores. El arte gráfico también se ha beneficiado sustancialmente con la irrupción de la tecnología digital, abriendo nuevas puertas en la creación gráfica.

La actualización de la gráfica tradicional también genera debate, el que rodea a lo que se ha llamado - por necesidad de designación- la estampa digital.

Habría que admitir que, desde la perspectiva del arte digital, el valor semántico del término estampa es confuso, al menos en su concepción heredada de los sistemas mecánicos y químicos. Ya no resulta universalmente válida la definición de estampa como un soporte flexible al que se transfiere, por contacto o presión, la imagen contenida en una matriz material, intervenida previamente mediante alguno de los procedimientos del arte gráfico. Entre otras razones porque, como se ha señalado, la matriz, aunque mantiene su presencia conceptual, no existe como objeto. Emplear la expresión “estampa digital” es una forma de hablar, equivalente a otras formas de hablar como “fotografía digital” o “pintura digital”.¹

A pesar de las imprecisiones, el término estampa digital está afianzándose en multitud de investigaciones y manuales que pueden confundir sobre el proceso y contenido real de la obra de arte gráfico.

¹ Blas, Javier. “Una muestra de arte gráfico digital”. En *Revista Cántabra*. Nº 107. Santander. Caja Cantabria. 2002. p. 49.

Recientes manuales sobre técnicas de grabado y estampación, como el creado por María del Mar Bernal, encajan ya la posibilidad de trabajar digitalmente el medio gráfico dedicado a la estampación y lo incluyen en un apartado de “otras manifestaciones de la stampa” con el título de Estampa Digital, aunque es consciente de que el término puede ser equívoco:

Es difícil definir este concepto desde la facción del grabado sin cometer imprecisiones, ya que el propio término de estampa digital parece referir cualquier imagen digitalizada, siempre y cuando se base en criterios artísticos.²

Estas conjeturas sobre la denominación, en vez de generar un debate negativo, ha incrementado la importancia y relevancia del arte gráfico, reforzando su posición como intermediario entre diferentes disciplinas artísticas y abriendo nuevas posibilidades a artistas que trabajan con imágenes generadas y manipuladas por ordenador. El dibujo, la pintura, el grabado, la fotografía, etc., tienen la posibilidad de convivir juntas y revueltas, creando obras híbridas, con posibilidades de mestizaje técnico, que no hacen sino aumentar las cualidades creativas y expresivas del artista.

Además de la estampa digital, nuevos términos como los de infografía, fotografía digital, net-art o arte en la red, etc., se suman al uso de prácticas como la digitalización de imágenes, trabajos con programas informáticos específicos, impresiones digitales en múltiples soportes y de variados tamaños y formas. Todo esto, además, no excluye la intervención manual tradicional en la obra nueva, sino que es susceptible de admitir variables en el tratamiento técnico. Tenemos que admitir que la tecnología digital ha alcanzado su madurez y con ella llega una generación de artistas preparados para explotar su potencial.

El arte gráfico y los medios de estampación se han visto últimamente aumentados por diversas técnicas que han renovado el arte gráfico tradicional.

² Bernal, María del Mar. *tecnicasdegrabado.es [Difusión virtual de la gráfica impresa]*. La Laguna (Tenerife). Sociedad Latina de Comunicación Social. 2013. p. 204.

Además de los aportes digitales, son muchos los instrumentos tecnológicos recientes que se aplican a las artes gráficas, aportando innovaciones importantes a este nuevo enfoque de lo impreso.

Los fotopolímeros, cuyo soporte se endurece con la acción lumínica, permiten obtener matrices físicas para impresión y estampación muy sólidas y de gran resistencia al desgaste.

Pero no es esto precisamente lo que aquí nos interesa, o al menos no sólo esto, puesto que la obra gráfica híbrida, que media entre el uso de matrices digitales y matrices físicas, es realmente lo que nos disponemos a investigar.

Antes de continuar, debemos considerar qué es el arte gráfico, para luego pasar a relacionarlo con el arte gráfico digital.

El uso del término arte gráfico no está exento de ciertas imprecisiones etimológicas. Es habitual encontrar en manuales el vocablo “grabado” para referirse a cualquier tipo de estampa, realizada por cualquier método³.

Por eso el término arte gráfico es más adecuado al evitar la imprecisión de llamar grabado a imágenes que no lo son:

*La palabra **grabado**, en principio, sólo designa a una parte del proceso para obtener una estampa. **Grabar** es dibujar con incisiones sobre una materia dura mediante una punta, buril, cincel, etc. ... Así, se entiende que un grabado es la matriz, el taco de madera, la plancha de metal o todo material incidido o tallado susceptible a recibir tinta y que permite trasladar la imagen a través del proceso de estampación o impresión. En ocasiones este mismo término se utiliza para definir el mundo de la gráfica en general, es decir, para englobar todos los sistemas para trabajar la matriz. Para referirme al mundo del grabado a lo largo de esta investigación utilizaré el término más general de **gráfica**.⁴*

³ Vela, Gabel. *Técnica del impresor y del litógrafo. Datos y consejos para la estampación tipográfica y litográfica*. Granada. Editado por el autor. 1970. pp. 107-122.

⁴ Frías Salazar, Victor Manuel. *Procesos y métodos de transferencia de imágenes fotográficas en la gráfica contemporánea*. Tesis Doctoral presentada en el Departamento de Dibujo I. Facultad de Bellas Artes Universidad Complutense de Madrid. (Director: Dr. Mariano Villegas García). 2006. p. 38.

La expresión **arte** gráfico debe ser admitida porque es evidente que la estampa es una manifestación artística de la misma entidad que la pintura o el dibujo, con la diferencia de su multiplicidad, pero la capacidad artística o estética están al mismo nivel.

El vocablo **gráfico** es más conflictivo. Etimológicamente procede del griego *graphos* que significa línea o trazos⁵. Muchas estampas usan un lenguaje lineal y parece que conceptualmente no hay problemas para este uso. Pero a partir de la segunda mitad del XVIII, el artista gráfico amplía procedimientos basados en la sintaxis de la mancha: técnicas de naturaleza pictórica. Otra acepción de la palabra *graphos* se refiere a la escritura y el dibujo. En cualquier caso se admite esa terminología de arte gráfico para designar estampas cuyo lenguaje no es solo lineal, sino también manchas.

A pesar de las imprecisiones la inexistencia de una alternativa la hace aceptable, identificando las artes gráficas como un arte creador de estampas.

También debemos delimitar el término arte gráfico y su relación con las **artes gráficas**, que son un conjunto de representaciones muy amplias, entre las que están tanto el arte gráfico por un lado, el diseño gráfico por otro, e incluso se refiere a dibujos y otras obras sobre papel.

El arte gráfico está reservado para la obra artística, seriada, que puede expresarse a través de las estampas que serían aquellas obras definidas por imágenes que están concebidas y realizadas de forma autónoma, siendo paralelas a la obra pictórica⁶.

Por otra parte, las obras de diseño gráfico están relacionadas con la civilización industrial de producción masiva que incorporan procedimientos mecánicos, y no sólo manuales, como el arte gráfico. El diseño gráfico se puede manifestar en distintos ámbitos como la publicidad o el packaging (envoltorios). Así, artes gráficas es una denominación genérica.

⁵ Búsqueda del término *gráfico* realizada en la vigésima segunda edición del *Diccionario de la Lengua Española*, de la Real Academia Española, publicada en <http://www.rae.es> 12/04/2015 12:15.

⁶ Blas, Javier et al. *Diccionario del dibujo y la estampa: vocabulario y tesoro sobre las artes del dibujo, grabado, litografía y serigrafía*. Madrid. Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Calcografía Nacional. 1996. p. 36.

Otro debate terminológico al que nos enfrentamos es al del término **estampa** y su designación. La estampa es toda imagen impresa, y esto abarca un amplio campo de significados, en los que se incluyen todo producto impreso con tinta –desde las estampas obtenidas mediante la estampación manual en tórculos y prensas, a los productos de la impresión industrial-, así como la copia de un papel de un negativo fotográfico, *la fotografía*, a la que el *Diccionario de la Lengua de la Real Academia Española* define como la “estampa obtenida por medio de este arte”⁷.

Cuando nos enfrentamos a la creación del arte gráfico digital, usando medios informáticos y tradicionales, llegando incluso a la combinación de materiales y a la obra híbrida, nos planteamos el problema de las definiciones, puesto que por necesidades de comunicación debemos llamar a cada cosa por su nombre. Hasta ahora la terminología española venía clasificando en categorías diferentes a la estampa –entendida como los procesos tradicionales de arte gráfico-, y a la fotografía por separado. Pero desde el momento en que ambos sistemas se funden en el ámbito de lo digital, ¿cómo debemos llamar a la obra de arte resultante?, ¿podemos recurrir a la terminología anglosajona, donde se ha desarrollado la tecnología digital y sus aplicaciones artísticas? En inglés se utiliza el término *Print*, para referirse a lo que en español denominamos *impreso, estampa y fotografía*, y por ello en la mayoría de los casos usamos el término de *estampa digital*.

Este es el caso de Lila Insúa Lintrindis, en su investigación titulada *La estampa digital*:

El grabado generado por ordenador define a la estampa digital como:

*Toda aquella imagen múltiple y reproducible surgida de una matriz, ya sea real (como la plancha de grabado o el negativo fotográfico), o ya sea virtual, como la que se genera en el ordenador y que carece de soporte físico*⁸.

⁷ Búsqueda del término *fotografía* realizada en la vigésima segunda edición del *Diccionario de la Lengua Española*, de la Real Academia Española, publicada en <http://www.rae.es> 24/02/2015 17:34.

⁸ Insúa Lintrindis, Lila. *La estampa digital: El grabado generado por ordenador*. Tesis Doctoral presentada en el Departamento de Dibujo I. Facultad de Bellas Artes Universidad Complutense de Madrid. 2011. © Lila Insúa Lintrindis (Director: Dr. Álvaro Paricio Latasa). 2003.

Esta definición anterior no es sino una cita de José Ramón Alcalá en un artículo del año 1999⁹, aún en los albores de estos procedimientos que nos ocupan, donde realizaba esta definición de Estampa Digital a partir de la búsqueda de referentes a las prácticas gráficas digitales en el Reino Unido, donde expresaba lo siguiente sobre el término *print*:

*En la actualidad, bajo la denominación común del término inglés print, se han consensuado posturas hasta ahora irreconciliables y que pertenecían a naturalezas distintas y dispares en su modo de gestarse.*¹⁰



Abbé Nozal. *Tornillo de rosca azul*. De la serie *art digital dólar*. 1998. Obra creada mediante ordenador y estampada mediante impresión Giclée.

⁹ Alcalá, José Ramón. "Estampación digital. Posibilidades, usos y límites de la estampa digital. Hacia una nueva cultura visual". En revista digital de arte *Nozal*. Nº 1. 1999.

<http://www.nozal.com/epitome/numero1/lofirma3.htm> 28/02/2015 18:31.

¹⁰ Ibidem.

En el Diccionario del Dibujo y la Estampa, coordinado por Javier Blas, se define la estampa como:

Soporte no rígido, generalmente papel, al que se ha transferido la imagen –línea, mancha, forma, color- contenida en una matriz trabajada previamente mediante algunos de los procedimientos del arte gráfico. La imagen del soporte original pasa a la estampa tras entintar aquel, 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 genuina¹¹.

Y también define el arte gráfico como:

Los diferentes procesos empleados por el artista para actuar sobre un soporte dejando en él su impronta –una imagen, una forma, una línea, un color-, impronta susceptible de ser trasladada a otro soporte, generalmente papel, al poner en contacto las superficies de ambos, mediante la presión ejercida con una prensa, después de entintar el primero de estos soportes o matriz¹².

Indudablemente, debemos intentar adecuar nuestro vocabulario a los avances tecnológicos, ampliando el abanico de significados de las palabras o adaptando los términos generales en cada idioma. En este caso bastaría con ampliar la significación de estampa y arte gráfico, y recoger estos nuevos productos y procesos. Incluso como hace el londinense Adam Lowe, pionero del medio, magnífico artista gráfico digital y creador de *Permaprint* y *Factum Arte*, que lleva los conceptos de impresión y estampa a sus extremos, incluyendo productos tridimensionales diseñados por ordenador y materializados utilizando un sistema de impresión tridimensional conocido como la estereolitografía. Es así como ha logrado recrear algunas de las obras escultóricas sobre papel de artistas consagrados como la obra *Mountain*, de Anish Kapoor, instalada en mayo de 2001 en Malmoe (Suecia)¹³. En su estado definitivo *Mountain* es una escultura de aluminio cortada con chorro de agua. Así descrito, resulta obvio

¹¹ Blas, Javier et al. *Op. Cit.* p. 36.

¹² *Ibidem*.

¹³ Blas, Javier. “¿Arte Gráfico? La crisis de una categoría” en *Grabado y Edición*. Madrid. Revista bimestral especializada en grabado y ediciones de arte. Nº 1. Marzo. 2006. p. 9.

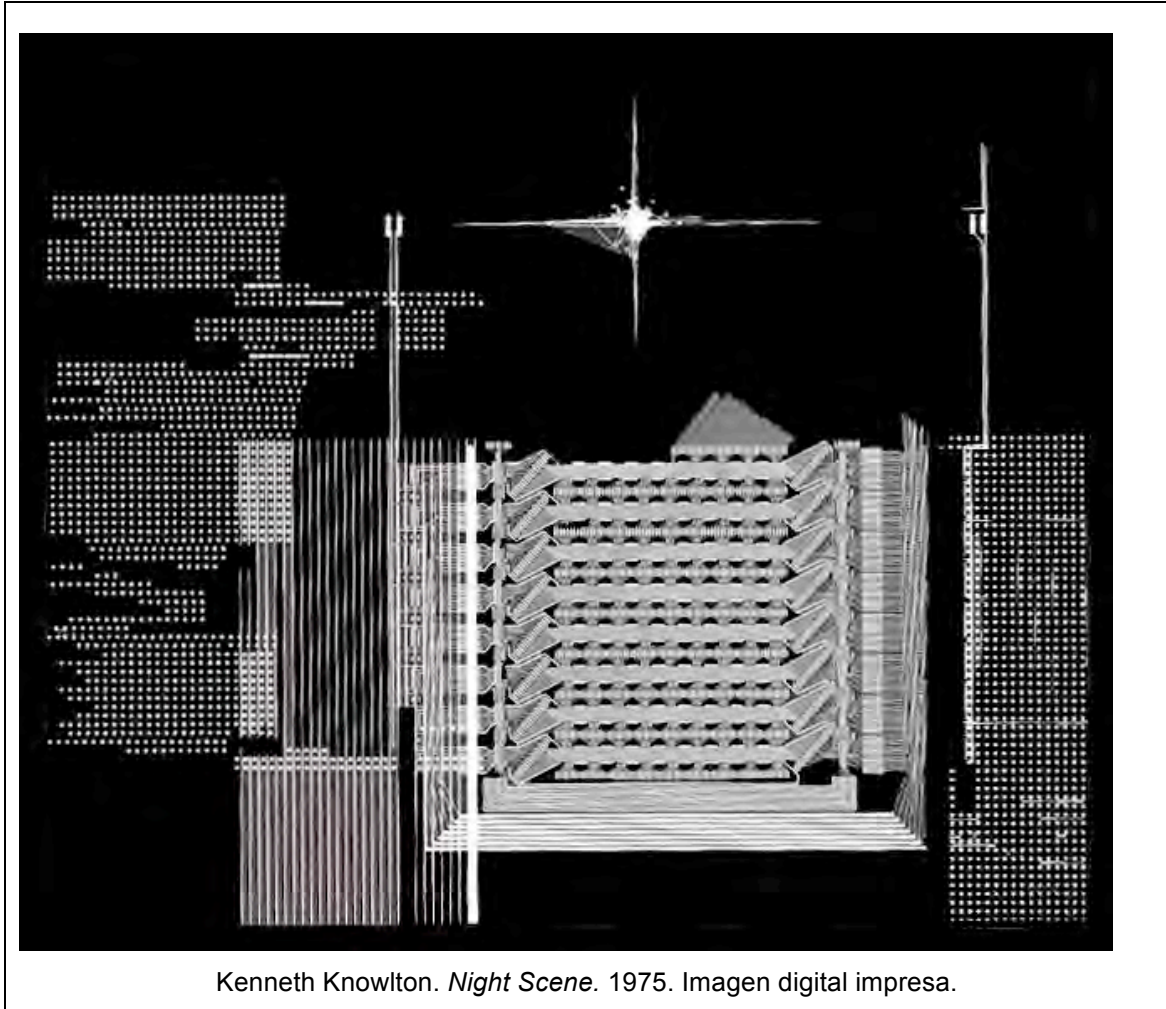
que el objeto propuesto escapa del debate en torno al arte gráfico; ni siquiera es admisible su representatividad en el terreno de la intermediación de las categorías, ya que su clasificación en el campo de la escultura está fuera de duda. Pero no es la pieza acabada la que interesa ahora, sino una fase previa de la misma, o en términos constructivos, su maqueta en papel.

La inclusión del prototipo de *Mountain* en la exposición *ImpresiOnes* organizada por la Calcografía Nacional en Madrid es reveladora de algunas claves periféricas de las nuevas categorías del arte gráfico y de las posibilidades de aceptación de la obra desde dichas claves.



Las nuevas categorías de productos gráficos son el resultado de procesos colectivos y contienen valores potenciales de tridimensionalidad, versatilidad de los soportes, negación del principio de multiplicidad e indefinición del concepto de matriz. Sólo coyunturalmente tales productos podrían ser considerados estampas, pero esencialmente trascienden ese significado. De hecho, su aproximación a otras categorías como la arquitectura, la escultura, la fotografía o el video resulta muy significativo.

Es constatable por esto, que desde hace algún tiempo asistimos a la activa disgregación de los valores de definición y clasificación de la obra gráfica, y a la consecuente implantación de procesos y productos **híbridos**, de los que hablaremos en nuestra investigación.



Ahora sí podemos hablar de **arte gráfico digital**, y proponemos esta denominación para este amplio y variado ámbito de creación contemporánea. El arte gráfico digital lleva ya alrededor de tres décadas de experimentación artística en el panorama internacional y, sin embargo, todavía no es un sistema asentado¹⁴

¹⁴ Donald Kuspit propone como dato temporal los años ochenta del siglo XX como el momento a partir del cual el entorno digital ha contribuido a revolucionar la creación artística contemporánea, en Kuspit, Donald. *Arte digital y videoarte. Transgrediendo los límites de la representación*. Madrid. Ediciones pensamiento. 2006. p. 26

Qué duda cabe que las nuevas tecnologías son necesarias incluso para que un artista sienta la libertad y la coherencia en su capacidad, en su aspiración, en su ilusión por ser actual, esto es, por trabajar en concordancia con una sociedad alternativa que le requiere adaptación al medio. Pero también es cierto que el discurso del arte se fundamenta en presupuestos conceptuales y sensitivos diferenciados de otros campos del saber y de lo social, y que deben conformar un lenguaje autónomo, esto es, autosuficiente, que aporte enriquecedoramente aspectos inéditos a los demás lenguajes -científico, literario, filosófico, etc.-. Por esto pensamos que en el proceso de creación de arte gráfico con medios digitales, donde se puede prescindir de ciertos aspectos de las técnicas tradicionales -como la desaparición de la matriz material- coloca al artista en un estado de índole meramente intelectual.

Las respuestas obtenidas a través de la pantalla de un ordenador, explicitadas en forma de imágenes, pueden interpretarse como sucesivas concreciones de una secuencia de estímulos mentales aunque, por supuesto, hacen necesario el dominio de la técnica.

El arte gráfico digital, tiene una grandísima base fundamentada en el saber hacer del arte gráfico tradicional que se conoce desde hace muchos siglos y, como toda forma de hacer arte, tiene sus propios medios y con ellos se consiguen diferentes discursos. Por ello no debemos confundirlo con otros medios actuales de arte que, siendo productos nuevos, se basa en el uso de las nuevas tecnologías, y del medio interactivo, y que difícilmente le encontraríamos una trayectoria tan larga en el tiempo como en los medios de estampación.

Un producto nuevo suele requerir un canal de distribución distinto del vigente o, al menos, su transformación casi por completo. Esto vale, por ejemplo, para sistemas alternativos, como el *net-art* o el arte interactivo, que se reproduce digitalizadamente para ser mostrado o, mejor dicho, difundido, de una manera más universal.

Resulta evidente que las aportaciones de estas maneras de hacer arte serán realmente alternativas, y llevarán a situaciones de incompatibilidades entre el viejo sistema del arte y el nuevo.

Pero cuando hablamos de arte gráfico digital, no estamos refiriéndonos a un sistema artístico realmente alternativo ni radical, sino a la idea antigua de un arte que en definitiva es objetual, y que aunque utilice nuevas técnicas y materiales, pretende seducir sensitivamente mediante los mismos planteamientos iconográficos referidos a los parámetros invariables que han definido tradicionalmente el arte de la estampa, como son la línea, la forma, la mancha, el color y la textura.

Es curiosa nuestra reacción cuando llegamos a cualquier exposición o muestra de obra gráfica, pues miramos el resultado sobre papel, y lo que nos parece a simple vista una serigrafía, resulta ser una estampación digital en chorro de tinta. La técnica empleada no debería cambiar nuestra percepción de la obra. Pero lo que sí supone un cambio es que el artista cuenta con un nuevo medio en la fase creativa de la obra de arte con un aporte significativo por el uso de las tecnologías digitales.

Lo anteriormente comentado, parece que podría resolver de una pasada cualquier duda que surgiera sobre la aceptación de la incorporación de los medios digitales en los procesos de estampación. Pero no es así del todo. Donde hay una cierta reticencia en la plena aceptación del arte gráfico digital es en el mercado y en los sistemas de distribución del arte, y aunque tratemos este tema más adelante de una forma más detenida, avanzamos que muchas de las manifestaciones del arte gráfico han dejado de existir como tal, al menos en su caracterización tópica:

- Singularidad del artista.
- Bidimensionalidad del producto.
- Exclusividad de la naturaleza de los soportes.
- Multiplicidad de la imagen.
- Inmutabilidad del binomio matriz-estampa.

Pero es en el término “autor” donde nos vamos a detener. La cuestión de la autoría supone uno de los pilares funcionales para el mercado del arte, por mucho que exista negación de este término para muchos artistas mediáticos. Museos, galerías, coleccionistas, basan sus sistemas de valoración en el arraigado concepto de autor, herencia histórica del arte romántico que aún

planea sobre el entramado actual de la cultura. El problema deviene cuando sus estrategias de mercado quedan seriamente afectadas por el menosprecio que hacen de él algunos artistas contemporáneos, amparados en el potencial de distribución y apropiación de la información que circula por los canales digitales de comunicación audiovisuales.

El concepto de autor en el arte gráfico digital transforma ahora radicalmente su significado como consecuencia de una producción gráfica en condiciones tan eficaces como las que proponen las tecnologías electrónicas de impresión y reproducción. Ya no hay matriz tangible, ni fotolito. Pero además –y aunque no sea el motivo de esta investigación-, ya no resulta necesario que sea el propio artista quien controle el proceso de edición gráfica.

No es descabellado pensar que entre las múltiples posibilidades existentes para hacer llegar la obra al público, se impondrá en breve tiempo la idea de ofrecer el fichero original al consumidor para que sea éste quien produzca su propia impresión. Tal situación no lleva implícito forzosamente la desaparición del intermediario, cuyo importante papel -ejercido desde el conocimiento y la honestidad profesional-, tanto bien hace al artista y al mundo del arte en general. Pero sí le exige cambios sustanciales en su estructura operativa.

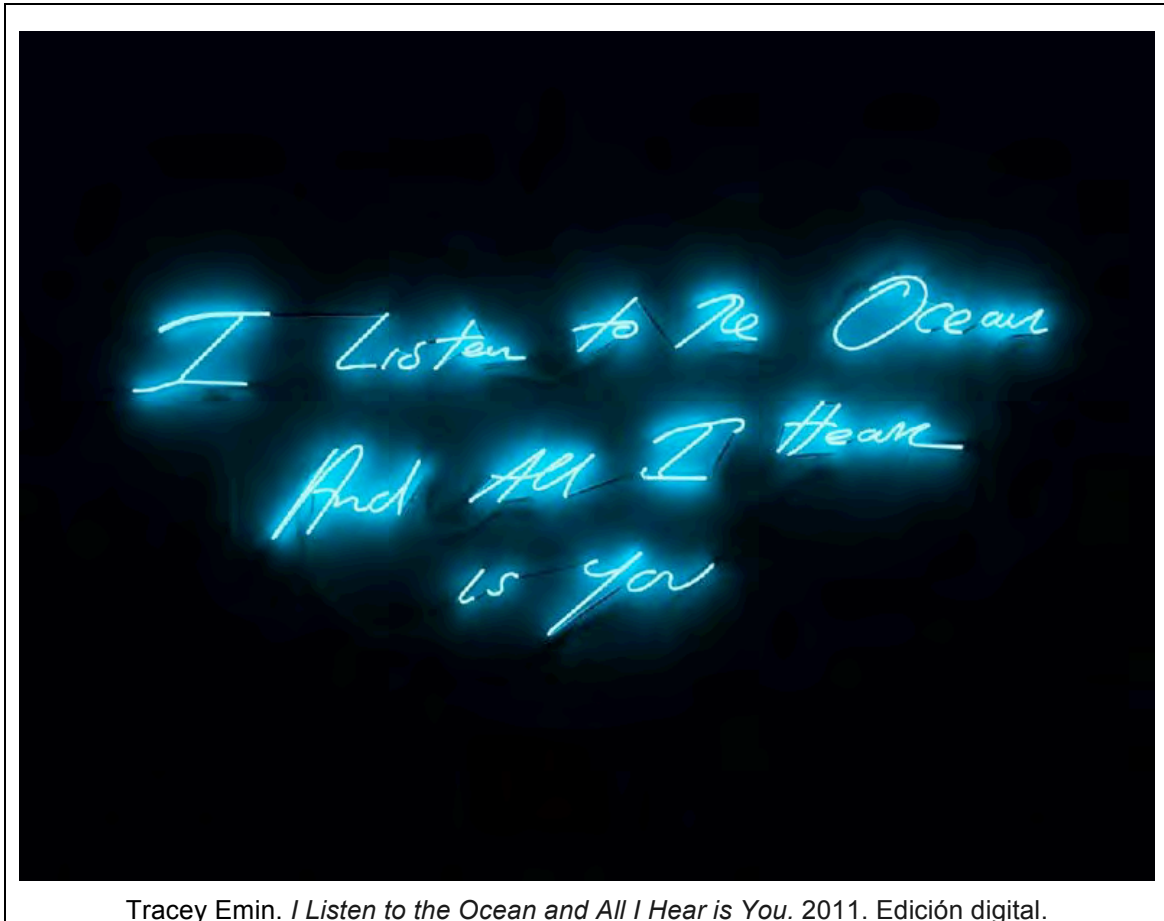
Es muy interesante al respecto las propuestas de páginas web dedicadas a la venta de *net-art* en línea, como la creada por Harry Blain con la web *S edition* en la que vende obra de artistas digitales a través de la red para ser disfrutada en pantallas de televisión o en dispositivos electrónicos.

El mismo Blain confirma la necesidad de adaptación al nuevo medio de la siguiente manera:

*Pero lo que hemos tratado de hacer es replicar online todo lo que puedes hacer en el mundo físico cuando compras una obra de arte ... No hay razón para creer que el mercado digital no funcionará de la misma manera.*¹⁵

¹⁵ Guil Grund, Nati. *¿Cómo se está vendiendo arte en Internet?* En <https://arcobloggers.wordpress.com/2012/12/03/como-se-esta-vendiendo-arte-en-internet/> 28/02/2015 18:42.

También es posible que, en una sociedad cada vez más conectada a la red, en la que es habitual pagar por acceder a contenidos en soportes digitales, los amantes del arte no quieran adquirir más objetos y prefieran dedicarse a *coleccionar intangibles*¹⁶.



Es evidente que si el sector de la distribución del arte contemporáneo no hace un esfuerzo por reinventarse, por cambiar y por educar en la transformación de los esquemas funcionales de la recepción de la obra de arte a sus destinatarios -aficionados, coleccionistas, estudiosos, profesionales y público en general-, la fuerza inercial del potencial del arte electrónico acabará por prescindir de esa estructura mercantil, buscando por su cuenta sistemas alternativos, eficaces y versátiles.

¹⁶ WAELDER, Pau. “Coleccionar intangibles: estrategias de ventas de obras de net art”. Revista *Arnodes* nº 13. Barcelona. Revista de Arte, Ciencia y Tecnología de la Universitat Oberta de Catalunya. 2013. p. 7.



4.- La matriz-archivo. La virtualidad gráfica.

Con la aparición de las técnicas digitales han cambiado muchas cosas en el arte gráfico. Pero sobre todo se han transformado dos procesos esenciales en este arte, *grabar* y *estampar*. Tradicionalmente y de forma general, la imagen gráfica debía ser grabada para luego estamparla. Pero en la actualidad, no es necesariamente así. En el estudio que Ana Soler y Kako Castro han coordinado sobre la *Matriz Intangible*, nos advierten de que la creación de una sólida y física matriz tradicional –madera, metal, etc.- que nos permiten reproducir ejemplares idénticos, ha progresado evolutivamente hacia una matriz virtual¹.

Es difícil defender etimológicamente como matriz al archivo informático creado en la obra de arte gráfico digital. De entre las acepciones de la definición que de matriz no dan diccionarios de la lengua, como el de la Real Academia Española², podemos destacar aquella que la define como *Entidad principal, generadora de otras*. Esta acepción podría asumir al archivo informático como matriz. Pero la virtualidad del medio en que se produce, y la mutabilidad progresiva a la que se pueden someter estos archivos dificulta la definición. Nos lo explica muy bien Lila Insúa:

*La creación digital, la estampa digital, es el resultado de una conjunción de términos que nos obliga a replantearnos la definición tradicional de estampa como soporte flexible al que se transfiere, por contacto o presión la imagen contenida en una matriz material intervenida mediante algún proceso de arte gráfico, por que aunque la matriz mantenga su presencia conceptual no existe como objeto.*³

¹ Castro, Jose Antonio. “La matriz intangible. La estampa electrónica y el grabado con luz” en Soler, Ana y Castro, Jose Antonio. *Intermedios. La matriz intangible*. Grupo dx5 Graphic Art Research. Universidad de Vigo. Pontevedra, 2003. p. 23.

² Búsqueda del término matriz realizada en la vigésima segunda edición del *Diccionario de la Lengua Española*, de la Real Academia Española, publicada en <http://www.rae.es> 17/02/2015 22:45.

³ Insúa, Lila. “La hierba crece por dentro”. En Soler, Ana y Castro, Jose Antonio. *Op. Cit.* pp. 38-39.

En el camino para asumir el carácter virtual de la matriz nos encontramos con la paradoja de saber con precisión cual es la matriz: quizá sea el plan de trabajo planteado por el artista, el mismo ordenador, su disco duro, las utilidades usadas del software, o bien, la distribución de cargas electrostáticas de una impresora, o quizás, el CD donde almacenamos la imagen, etc.⁴



Pero, ¿por qué entonces en los medios donde se desenvuelve el arte gráfico se tiende a denominar al archivo informático como matriz? La asimilación continua que hacemos entre los medios gráficos digitales y manuales nos lleva a utilizar este término, al igual que hablábamos en el capítulo 2 de este trabajo sobre la terminología en el arte gráfico digital, puesto que de alguna manera debemos

⁴ Pastor, Jesús. "El grabado pensado como sistema: Boceto para una prueba de estado". En Elespuru, Xema y Royo, Iñigo. *Encuentros de Gráfica OKUPGRAF 2001*. Elespuru, Xema y Royo, Iñigo <http://www.okupgraf.net>. p.2 18/02/2015 17:23.

denominarlo. Es una forma de diferenciar una obra con carácter artístico de un mero archivo digital con carácter documental. Vemos pues que si la etimología no nos ayuda, la terminología, al menos en relación al plano profesional, si lo hace. Además, tiempo al tiempo, que como dice Martial Raysse:

*Lo importante no reside en las técnicas, sino en el uso que se hace de ellas. Lo primero es tener una nueva concepción del mundo que dé lugar a un vocabulario nuevo, a una forma de estructurar las superficies y, entonces, el uso de materiales nuevos se impone por sí mismo, por el solo hecho de que responde a una lógica interna.*⁵

4.1.- Ventajas e inconvenientes de la matriz-archivo.

Cualquier novedad plantea en principio la desventaja del esfuerzo del cambio. Hasta en el plano lingüístico debemos esforzarnos por adaptarnos tras la expansión de la informática en todos los ámbitos sociales. Y si por cualquier motivo en la gráfica digital la matriz física tiende a desaparecer, es tranquilizador saber que *el ordenador permite anular la matriz, no el concepto*⁶.

En el ámbito artístico, ya hemos comentado que la llegada de los medios de digitalización es indiscutiblemente revolucionaria, y dentro del arte gráfico este hecho conlleva una profunda renovación del modo de concebir la práctica y el objeto artístico.

En primer lugar supone la aparición de una nueva “matriz” –si es que así podemos llamarla- en la que trabaja el artista, pero que a diferencia de los tradicionales sistemas “materiales”, este es inmaterial, no existe como forma física y no supone una intervención física sobre un material, sino que en última instancia constituye una operación matemática.

El artista produce mediante programas informáticos una operación compleja que se transforma en un archivo digital. De este modo, la “matriz grabada”, no es más que la matriz registrada en ese archivo digital, inmaterial, y contenida en el disco duro del ordenador o en un dispositivo de almacenamiento digital

⁵Corral, María. “¿Tiene sentido Hablar de historia?” citado en Elespuru, Xema y Royo, Iñigo (Coord.) *Encuentros de Gráfica OKUPGRAF 2001*.

<http://www.okupgraf.net/menu/encuentros2001/seminario.htm> p.5. 21/02/2015 17:23

⁶Torrents Fontana, María Asunción. *Colección del MEDICIAN Museo Internacional de Electrografía y Centro de Investigación de Artes y Nuevas Tecnologías*. Tesis doctoral presentada en el Departamento de Pintura de la Universidad de Granada dirigida por D. Francisco Baños Torres. Granada. Edita Universidad de Granada. 2011. p. 352.

externo. Pero incluso en este último caso, ¿podemos hablar de matriz cuando ésta es susceptible de ser continuamente modificada, cuando no existe un estado final, puesto que el medio en sí permite su continua transformación? Y por ello, ¿Cuál es la estampa final o definitiva? ¿Acaso pueden ser todos los estados diferentes de cada matriz igualmente definitivos o provisionales?⁷

Pero no todo van a ser dudas e inconvenientes. La principal ventaja de la matriz digital la podemos reconocer en lo que nos comenta Holger van den Boom:

*Lo digital supone un milagro celestial, con sus artefactos, con los que el ser humano ha vencido por fin la segunda ley de la termodinámica que todo lo corrompe: ahora puede reproducir sus artes tantas veces como quiera, y además sin ninguna pérdida. En la codificación electrónica y digital (...) la mejor calidad queda garantizada para siempre.*⁸

A diferencia del mundo fotoquímico y material, la matriz intangible generada por medios digitales, nos proveen de ventajas inconmensurables, ya que la ausencia del tacto, de fricción y manipulación física la hace inmune al desgaste por el uso, permitiendo su multiplicación de forma infinita sin tener que afrontar cambios sustanciales ni degradación.

La matriz intangible del arte gráfico digital es un medio ejemplar para el arte gráfico tradicional en cuanto a la capacidad de multiplicar copias sin límites y disponer de una movilidad inmediata sin barreras. Tal y como define la matriz digital Jose Manuel Matilla, en este espacio inmaterial sin fronteras debemos pensar en unos nuevos conceptos de matriz, “*proceso y producto*”, muy alejados de la práctica tradicional de creación, comercialización y consumo⁹.

⁷ Los continuos cambios de los archivos digitales es quizás uno de los más grandes problemas que plantea la matriz digital: podríamos hablar aquí de la obra de arte que por ir transformándose se convierte en ininteligible, como el personaje de Balzac, Frenhofer, en *La obra maestra desconocida*.

Balzac, Honoré de. *La obra maestra desconocida*. Madrid. Visor Libros, S.L. 2000

⁸ Boom, Holger van den. *Arte en la era electrónica. Perspectivas de una nueva era*. “I Muestra Internacional de Arte en CD-ROM “. Celebrada en Barcelona en 1996. Dtora. Claudia Giannetti. Publicada por ACC L’Angelot. 1997. p. 39.

⁹ Matilla, Jose Manuel. “La estampa digital. Apuntes para un debate” en Lowe, Adam et al. *“Estampa digital. La tecnología digital aplicada la arte gráfico”*. Edit. Calcografía Nacional. Real academia de San Fernando Madrid, 1998. p. 14.

Las ventajas que brinda la tecnología digital al arte gráfico son enormes y presentan procesos muy variados.

Al hablar de los procesos de hibridación¹⁰, nos adentraremos en sus posibilidades. Técnicamente, el artista puede concebir con el ordenador una imagen nueva, o bien aprovechar una preexistente de forma material, que puede ser digitalizada y archivada. Puede modificar cómo y cuantas veces quiera esa imagen con los medios con que disponga. Y puede imprimirla por múltiples medios, desde los tradicionalmente artísticos de estampación, hasta los tecnológicamente más novedosos utilizando distintos tipos de impresoras de última generación.

Aunque también podría no imprimir la imagen, puesto que la obra ya está concebida como un conjunto de datos almacenados, dejarla en la memoria del ordenador y verla en la pantalla, sin alcanzar su materialidad y no buscando la calidad de una reproducción sobre papel que la convertiría en una estampa¹¹.



Paloma Navares. *Orquídeas blancas. A mujeres poetas de Japón*. 2007. Fotografía digital.

¹⁰ Apartado 5 de esta investigación.

¹¹ Esto último no sería el motivo de nuestra tesis. Es una posibilidad abierta a la creación digital y sus formas de representación, pero que se aleja del concepto de estampa digital.

4.2.- Semejanzas y diferencias entre la matriz virtual digital, y la matriz física de la estampa tradicional.

Tanto la obra gráfica producida por medios digitales como la obra gráfica tradicional se obtienen a partir de matrices. Matrices virtuales en el primer caso y corpóreas en el segundo. No obstante, los tiempos de asimilación y resolución de la idea son distintos tanto en el proceso de creación de la imagen-matriz en grabado o en digital, como en sus correspondientes procesos de estampación-impresión, ya que los sentidos que en estas tareas intervienen lo hacen desde posiciones opuestas. A este respecto advierte Xema Elespuru, que:

*Por un lado la máquina, veloz y resolutive al instante, sorprendente en sus efectos, con capacidad de migración inmediata; por otro la mano que encauza un cúmulo de información, intenciones, estrategias... y conlleva un proceso más lento, y que está condicionado además por la inversión de la imagen.*¹²

Difieren ambas matrices en la postura del artista frente al medio: la creación de una imagen-matriz digital es distante en sus aspectos más tangibles, aquellos en los que intervienen sentidos tan humanos como el tacto o el olfato. En el proceso de creación digital el espacio que nos separa de la imagen es muy descriptivo, estamos frente a la pantalla y así debemos permanecer; para situarnos en un ángulo de vista diferente, movemos la imagen, no nos movemos nosotros.

Esto nos lleva a plantear las diferencias en el proceso de producción y la manera en que el artista “siente” el trabajo con la estampa digital y la tradicional manual, y las ventajas e inconvenientes que cada una acarrea. A pesar de que hay un distanciamiento físico (e incluso sensorial) de la obra en el proceso digital, hay una mayor capacidad de actuación-rectificación en el procedimiento informático. Por el contrario, el mayor acercamiento sensorial que puede tener un artista a una plancha de grabado conlleva también el hecho de un mayor entrenamiento para la visión final de un trabajo que tarda en “dejarse ver” hasta su estampación final.

¹² Elespuru, Xema. “Territorio Gráfico” en Soler, Ana y Castro, Jose Antonio. *Impresión piezoeléctrica. La estampa inyectada. Algunas reflexiones acerca de la gráfica digital*. Pontevedra. Grupo dx5 Graphic Art Research. Universidad de Vigo. 2006. pp 111-112

Los nostálgicos del ambiente del taller de grabado son remisos a aceptar positivamente la gráfica digital. Los comentarios al respecto, como el que vamos a citar a continuación de Manuel Zabala Alonso, son muchos:

Aquí es imprescindible hacer una reflexión en relación a la fenomenología de la creación de la gráfica. Lo digital jamás podrá sustituir la experiencia de enfrentarse a los materiales de la gráfica tradicional. El hecho de trabajar sobre una piedra o una placa metálica es un acto irreplicable y que jamás será abolido. Igualmente el hecho inigualable de granear una piedra, pulir una placa, mancharse con las tintas del grabado y la litografía, no podrá ser sustituido por la emoción distante, aunque vibrante de la contemplación de cómo salen las impresiones de los plóppers. El enfrentamiento del artista y del impresor con los recursos propios de lo tradicional, nunca podrá ser sustituido por la experiencia ante la frialdad de la pantalla y los inyectores de una impresora digital. En el acto del grabado y la litografía existe el dilema humano que posibilita el error y accidente en la creación, y con ello, la grandeza.¹³

Pensemos, a modo de ejemplo, que se reemplazaran los intermediarios instrumentales necesarios para realizar un grabado, que se sustituyeran: el punzón de grabar, la gubia o el lápiz litográfico, normalmente denominadas herramientas del grabado, y que cambiásemos la idea de *herramienta* por la de *máquina u ordenador*. En este caso perderíamos la relación física directa e instantánea entre el gesto de la mano y la gráfica.

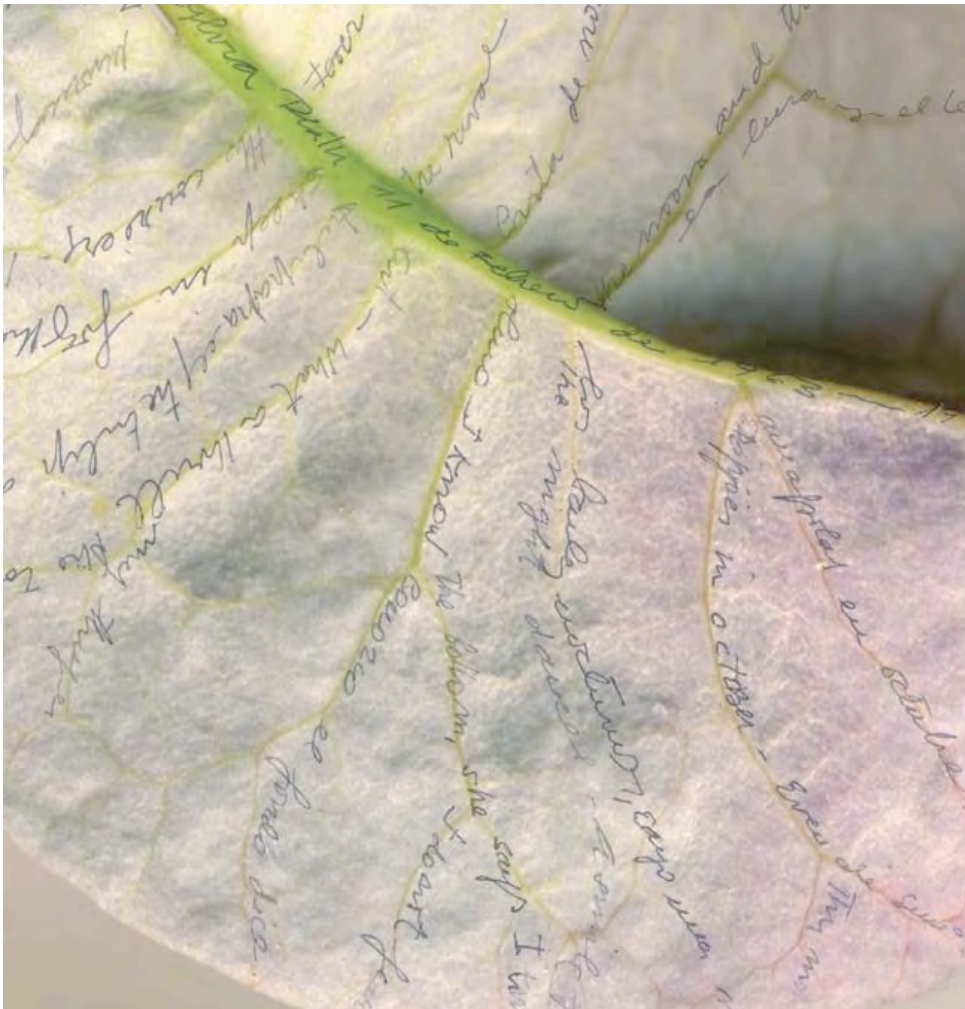
Perdida la relación íntima entre cuerpo y matriz, se puede plantear incluso el hecho de si es necesario o no la materialidad de la obra, si es necesario el paso siguiente de la impresión. Además, ausente el nexo de conexión corporal con la matriz, aunque ésta fuera a través de una herramienta como prolongación de la mano, la forma de trabajo cambia, ya que es preciso centrarse en la imagen como proyecto y plantear previa y minuciosamente lo que se va a realizar. A la máquina se le debe definir el trabajo a través de órdenes, para que pueda actuar.

¹³ Zabala Alonso, Manuel. "Gráfica Tradicional y Tecnología. Anacronismo vs. Actualidad" <http://www.librodeartista.info/> 22/02/2015 16:50.

Las diferencias en su esencia también son muy importantes: la imagen-matriz digital por su virtualidad es más fácilmente transformable y rápidamente mutable.

Pero por otro lado, la imagen-matriz en grabado (fundamentalmente en calcografía y xilografía), posee unas características sensoriales, derivadas de las múltiples incisiones, surcos y texturas superficiales o como bien plantea Jesús Pastor¹⁴, tienen carácter topográfico, algo que considera muy estimulante durante el proceso creativo, y que no ocurre en el resto de procesos que también generan matrices.

En ocasiones, al igual que en su correspondiente imagen estampa, estas matrices tienen para el artista que las ha creado sentido plástico en si mismas.



Paloma Navares. *Ariel. A Silvia Plath* (Detalle). 2004. Fotografía digital.

¹⁴ Pastor, Jesús. "La huella electrográfica: Topografía – Toponimia" en *Huellas: la memoria atrapada*. Revista *Photovisión*. Sevilla. IG Fotoeditor S.L. N° 28. 2004 pp. 29-32.

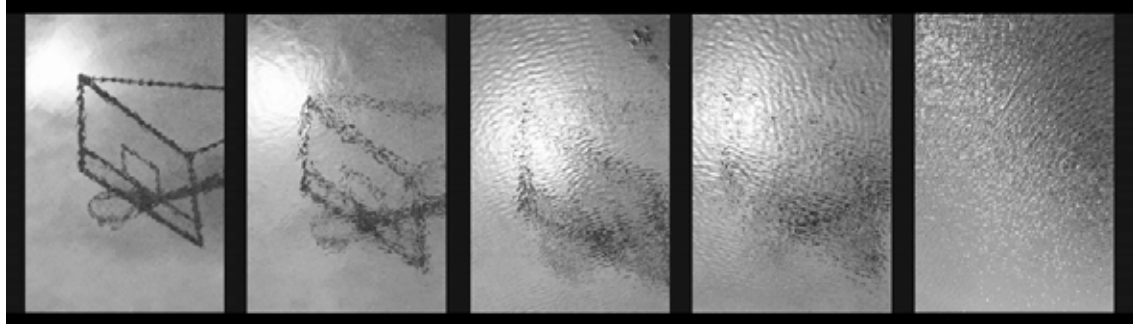
Puesto que en la gráfica digital se funde la fotografía con otros medios tradicionales de estampación, también es necesario que hagamos aquí referencia a como viven y sienten los artistas los procedimientos fotográficos analógicos y digitales, y es en este aspecto donde encontramos en algún momento del procedimiento, posibles conexiones en el concepto de la intangibilidad, en la no visión ni posibilidad de tacto con la matriz-huella, coexistiendo así experiencias pasadas, presentes y futuras de la huella virtual. La imagen fotográfica la crea la luz. Es la luz –la naturaleza en sí misma- la que provoca su propia impresión, *libre del efecto contaminante, inadecuado de la mano del hombre*¹⁵. Pero hay un momento en que la imagen fotográfica analógica está latente, es virtual. El concepto de imagen latente¹⁶, que define ese momento en el que la fotografía analógica ha atrapado su referente real del exterior, la huella creada en el negativo, pero que no podemos ver por condicionantes técnicos hasta que no es procesada foto-químicamente, es análogo a esa huella o matriz virtual que está alojada en algún lugar de mecanismos o dispositivos informáticos, y que necesita de otros procedimientos técnicos, en este caso foto-eléctricos para que podamos observarla. El efecto de la luz sobre toda película o sensor digital debe crear una imagen interpretable. En el momento en que se procesa la imagen, por procedimientos químicos o electrónicos, la fotografía abandona la dimensión atemporal de la naturaleza para situarse en la historia de la producción y percepción humanas.

Comentando esto nos preguntamos: si en la fotografía tradicional es un hecho que la imagen es invisible o virtual en un momento del proceso, y ello no supone ningún problema ni duda en la conciencia de la creación artística, ¿porqué debería plantearlo con la virtualidad de la huella digital?

Quizás sea necesario reconocer que en los comienzos de la evolución de la fotografía, este medio se vio rechazado por el sector artístico y, aunque hoy goce de reconocimiento general, ha sido preciso que durante años demostrara sin cesar su valía en el ámbito de la creación gráfica. ¿Será necesario entonces que la estampa digital supere los mismos obstáculos?

¹⁵ Townsend, Chris. "Teoría y Práctica. La estampa y la ontología de la fotografía" en Barrena, Clemente et al. *A Plena Luz. La Estampa Fotográfica*. Madrid. Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Calcografía Nacional. 1999. p 3.

¹⁶ Clerc, L.P. *Fotografía. Teoría y Práctica*. Barcelona. Ediciones Omega. 1975. pp.321-323.



S/T. Salvador Catalán. 2002. Fotografía con tratamiento digital. Impresión en chorro de tinta.

4.3.- Posibilidades de la matriz-archivo en la creación gráfica.

Xema Elespuru habla de “territorio gráfico”¹⁷ cuando establece las posibles combinaciones creativas generadas por el uso de una matriz virtual que se pueden materializar en una obra gráfica en papel, y piensa que todo está determinado por una forma concreta de pensar en Gráfica y que no se ciñe a catalogaciones ni nomenclaturas puristas.

En gran medida poder moverse en este “territorio gráfico” se debe a una de las posibilidades más importantes que tiene la matriz virtual, y que es la polivalencia.

En este sentido me parece oportuno indicar lo que Neils Borj comentó en las míticas jornadas gráficas OKUPGRAF del 2001 en la Universidad del País Vasco en relación a las posibles interpretaciones al imprimir una obra gráfica digital:

*La matriz digital es equiparable a una partitura cuya interpretación puede dar origen a diferentes obras, interpretaciones de un mismo guión, sin dejar por ello de ser generadas a partir de una creación única.*¹⁸

Es un hecho que la matriz virtual, que sigue archivada dentro de la máquina, pueda mantener la imagen de partida y generar tantas otras imágenes como transformaciones se hagan. Esto supone un potencial insospechado: la

¹⁷ Elespuru, Xema. Opus cit. p. 112

¹⁸ Borj, Neils. “El mundo del grabador” en Elespuru, Xema y Royo, Iñigo (Coord.). *Encuentros de Gráfica OKUPGRAF 2001*. <http://www.okupgraf.net/> 23/02/2015 17:23.

posibilidad de explorar diferentes superposiciones, diferentes tramas, colores, visualizar varias imágenes simultáneamente, distorsionarlas, etc. y poder volver a la imagen inicial, sin perderla, es un caudal de recursos que no hay que desperdiciar.

Por último, y haciendo una fusión entre matriz intangible y física, existe la posibilidad de que se materialice la matriz virtual en otra tangible, aunque sería un trabajo híbrido, no plenamente digital. Este caso se da cuando creamos la imagen digitalmente (aprovechando sus cualidades de versatilidad, desdoblamiento, capacidad de ir hacia delante o hacia atrás en las manipulaciones, etc.) hasta conseguir la imagen buscada para posteriormente realizar a partir de esta matriz virtual, no una o varias impresiones digitales sino, una matriz material (negativo o diapositiva, pantalla de serigrafía, fotopolímero, etc.) que me permita una estampación con otras cualidades que las que me proporciona el transferir a partir de fotocopias o el plóter. Cuanto mayor sea el campo y la cantidad de recursos que se puedan manejar, y la falta de “prejuicios” para utilizarlos, mayor será la libertad que tiene el artista gráfico para poder expresarse.



5.- Los procesos de creación en la gráfica digital.

El proceso para gestar la obra es tan fundamental en la creación gráfica digital como en cualquier otra técnica, y está definido por todas y cada una de las decisiones que nos llevan a concretar los pasos a seguir en cada momento. Cada paso se autentifica al contextualizarse, cobra sentido en la relación que se establece con el anterior y determina lo que será el siguiente. Esta suma de fases en la elaboración de la imagen va definiendo lo que será la obra final.

Para seguir estos procesos, necesitamos conocer cada uno de los periféricos y programas con los que estamos trabajando, ya que son las herramientas con las que contamos. Desde la calidad de la cámara fotográfica o el escáner que usamos para la captura de imágenes, los programas de tratamiento informático para realizar las transformaciones oportunas, hasta que llegue el momento de imprimir la imagen. Todos estos instrumentos van a determinar en gran medida el resultado final de la obra gráfica.

El proceso de creación de una obra que finalmente se convertirá en imagen gráfica digital estampada sobre un soporte determinado es absolutamente personal, individual. Viene determinado por el posicionamiento del creador, por el tipo de trabajo que pretende desarrollar.

Desde el momento en que elegimos la imagen a partir de la cual vamos a trabajar, nos estamos posicionando, definiendo, comunicando. Es más, desde el momento en que surgió esa imagen, la noche anterior o el año pasado. Ese germen de la imagen, puede ser un recién nacido o un adolescente, pero ambos están esperando para convertirse en el adulto que esperan ser: La Imagen¹.

¹ Grifo, M Julia. "Digitalizarte" en Alcalá, Jose Ramón y Ariza, Javier (coords.) *Explorando el laberinto. Creación e investigación en torno a la gráfica digital a comienzos del siglo XXI*. Cuenca. Ediciones de la Universidad de Castilla la Mancha. Colección Caleidoscópico n° 5. 2004. p. 103.

Las posibilidades de los nuevos medios digitales producen diferencias en el proceso de creación, y en la mayoría de las ocasiones tienen que ver con las posturas o, como decíamos antes, el posicionamiento que adopta el creador ante la obra con el uso de tecnologías digitales, o incluso su relación con las técnicas tradicionales. El mejor ejemplo lo tenemos en la actitud que toma el artista ante lo tangible de la obra. El código binario de la obra gráfica digital puede resultar frío y menos sensorial que una obra gráfica que se pueda tocar, oler y manipular manualmente. El mismo espacio de creación, como el taller o estudio tradicional que huele a pintura o química, o el espacio destinado al ordenador que más bien se parece a un despacho aséptico, es otra de las posturas que más enfrentan a los creadores gráficos. Una sala con medios informáticos es un espacio de trabajo sedentario -sin que esto sea negativo-, donde el artista se sienta ante la pantalla del ordenador, y que puede inducir a un tipo de creación artística diferente a la del espacio del taller o estudio, donde hay una mayor actividad física que puede responder a una distinta propuesta creativa.

El creador gráfico Javier Lloret cree firmemente que las distintas técnicas empleadas en sus obras han influido enormemente en sus necesidades de representación. Así con cada medio exclusivo cambian los resultados:

Esto es algo que todos sabemos, pues nuestra actitud y nuestra forma de pensar varía en relación directa con el medio que vayamos a trabajar. Se trata de un posicionamiento personal que cambia según cada creador².

Convendría que todo artista que elabora arte gráfico digital tuviera un conocimiento extenso de las diferentes posibilidades con que se encuentra a la hora de llevar a cabo la tarea de dar forma digital y física a su obra. Es necesario que conozca los diferentes sistemas de digitalización, tratamiento de la imagen e impresión, sus aplicaciones, ventajas e inconvenientes. Debe considerar los materiales pues, como veremos más adelante, de su

² Lloret, Javier. "Apuntes sobre la gráfica digital" en Alcalá, Jose Ramón y Ariza, Javier (coords.). *Op. cit.* p.127

conocimiento dependen los buenos resultados que obtenga, o bien puede conseguir una obra donde el azar y la aleatoriedad en el uso de materiales le impidan el control final del trabajo. Tampoco es bueno dejar en manos de técnicos informáticos o de impresión digital la labor completa de trabajo. Su conocimiento puede ser de gran ayuda, y debe existir comunicación y entendimiento con ellos, pero no deben condicionar -salvo excepciones- la idea gestada por el artista. A tal respecto, y desde la parte contraria, nos comenta el proveedor de impresión Geoff Kilmer:

El artista debe darse cuenta de que hay limitaciones sobre lo que puede hacerse y debe respetar el hecho que el impresor también está tratando de ganarse la vida en el proceso de prestar un servicio³.

En la labor de creación del arte gráfico digital hemos de distinguir tres procesos sucesivos:

- Necesitamos comenzar por la creación de la imagen en un archivo digital, que generalmente se realiza mediante una captura digital con dispositivos y periféricos informáticos.
- El siguiente paso consiste en manipular la imagen digitalizada, empleando para ello programas informáticos. La última acción de esta segunda parte del proceso consistiría en la traducción de esa información a un medio susceptible de generar una imagen mediante la remisión de la información a una impresora controlada por un ordenador.
- Por último el producto final sobre el papel u otro material, generado por el ordenador (output ó impresión)⁴.

³ Citado por Munárriz, Jaime en *Universo fotográfico* n° 2.
<http://www.ucm.es/info/univfoto/num2>. 27/02/2015 16:31

⁴ Matilla, Jose Manuel. "La estampa digital. Apuntes para un debate" en Lowe, Adam et al. *Estampa digital. La tecnología digital aplicada al arte gráfico*. Madrid. Edit. Calcografía Nacional. Real Academia de San Fernando. 1998. p. 15.

5.1.- Generación del archivo de imagen digital: La matriz virtual.

La imagen digital generada por el ordenador, o bien creada a través de algún instrumento de captura, tal como una cámara o un escáner, supone la traducción de los valores de luminosidad y color a un lenguaje digital que pueda entender el ordenador y los periféricos con él relacionados. Digitalizar una imagen nos convierte en generadores de matrices algorítmicas destinadas a proyectos de impresión, o para difundirla a través de los medios electrónicos disponibles actualmente, es decir, explorar la capacidad que estos medios nos ofrecen relacionándolos con las técnicas y las tecnologías de estampación, o bien transgredir el espacio físico y poder proyectar la obra de arte más allá de las limitaciones físicas de difusión de dicha obra⁵.

Ya hemos comentado que el motivo de esta investigación se centra en la imagen estampada, es decir impresa, pero no queremos dejar de expresar las posibilidades de creación digital y dejamos abierta la posibilidad de que la obra digital discorra por otros medios virtuales.

Sin pretender que la siguiente información se convierta en un manual técnico, puesto que existen exhaustivas publicaciones sobre procedimientos digitales de trabajo aplicables a la gráfica artística, vamos a desglosar materiales, medios y procedimientos de necesario conocimiento para crear la obra de arte digital, pero centrándonos en su aplicación práctica sobre una base conceptual de los mismos, para ayudar en la creación de la estampa digital.

Dado que el conocimiento del medio se presenta como uno de los principales obstáculos para la generación de obras gráficas digitales, cabría advertir que si bien el desarrollo de aplicaciones funcionales exigen un grado de conocimiento informático profundo, éstas, una vez desarrolladas y puestas al servicio público, permiten que con un nivel de aprendizaje razonablemente básico se muestren capaces de ser usadas en sus parámetros fundamentales, pudiendo profundizar en su conocimiento incluso de un modo autodidacta:

El propio usuario aprende a aprender sobre la misma máquina y la tecnología se presenta, en sí misma, como vehículo de aprendizaje⁶.

⁵ Pradera, Alejandro. *El libro de la fotografía*. Madrid. Alianza Editorial. Biblioteca Espiral. 2002. p. 118.

⁶ Ariza, Javier. "Tecnologías de la imagen y conciencia digital" en Alcalá, Jose Ramón y Ariza, Javier (coords.). *Op. Cit.* 2004. p 23

5.1.1.- Tipos de imagen digital.

Dependiendo del tipo de imagen que decidamos generar, el aspecto de la obra tendrá una apariencia determinada. Las imágenes digitales se dividen en dos grandes tipos⁷:

- Imágenes **rasterizadas o vectoriales**, en las que la información de cada uno de los puntos se recoge en forma de función matemática que lo relaciona con el resto de los puntos que forman la imagen. Ofrece la gran ventaja de que la calidad de la imagen no varía al modificar el tamaño, ya que la información de cada punto no es absoluta sino relativa al resto de la imagen. Además, debido a su definición matemática apenas ocupa espacio, ya que una fórmula que represente su forma es suficiente para representar todos los puntos que la componen. Es el tipo adecuado para el diseño de línea y figura y no es soportado de forma directa por los programas navegadores de Internet. Este tipo de imágenes se usan profusamente para generar formas y colores en el diseño gráfico comercial⁸.



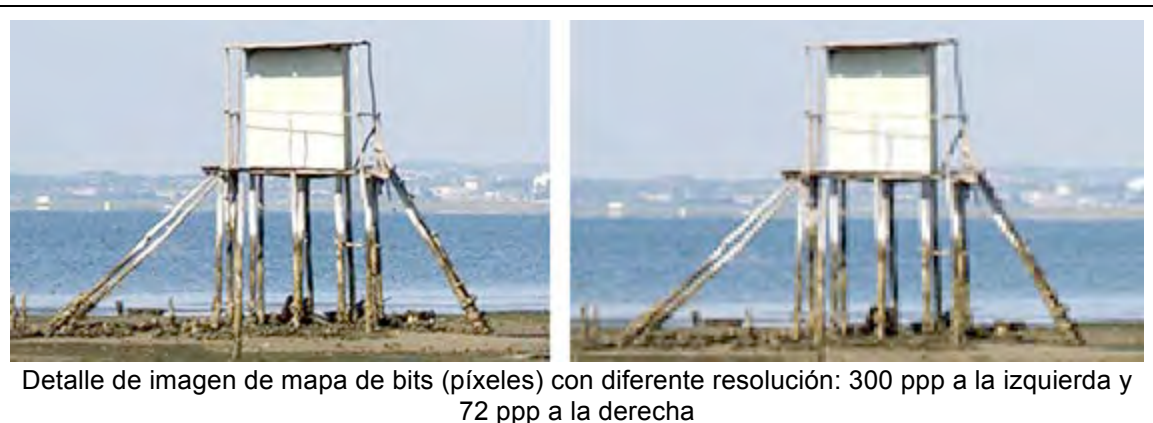
osman2es. 2013. Imagen vectorial generada mediante Adobe Ilustrador.

⁷ Luna, Raul. "Conceptos generales sobre la imagen digital" en <http://www.educa.madrid.org>. 23/11/2014. 12:25.

⁸ Arranz, Lorena. "Imágenes vectoriales y mapas de bits" en <http://observatorio.cnice.mec.es> 23/11/2014 17:01.

- Imágenes de **mapa de bits o píxeles**. Se construyen describiendo cada uno de los puntos que componen la imagen y llevan, por tanto, información acerca de la posición absoluta y el color de cada uno de ellos. Podríamos decir que cada punto sería la tesela de un mosaico con sus propias características. La ventaja que presenta este formato es la posibilidad de recoger una amplísima gama tonal, por lo que es el tipo adecuado para representar imágenes captadas de la realidad. A cambio, la variación de tamaño supondrá modificaciones en la calidad, ya que el número de celdas que forman la imagen permanece invariable, por lo que un aumento del tamaño hace que el único recurso posible sea ampliar el tamaño de cada una de ellas. Podemos deducir por lo dicho anteriormente que su tamaño es muy grande, ya que aquí sí que tenemos información de cada uno de los puntos que forman la imagen. Dentro de este tipo se encuentran muchos formatos, algunos de los cuales son soportados directamente por los navegadores de Internet.

Los datos sobre imagen que vamos tratar a partir de ahora van a ser del tipo de mapas de bits. Pero en ningún momento consideramos que las prácticas y usos de imágenes vectoriales debe descartarse, pues en algún momento de los procedimientos de trabajo pueden tener cabida en nuestro proceso creativo. Además, los diferentes programas de tratamiento de imágenes permiten cambiar de un tipo de imagen a otro.



5.1.2.- La digitalización de la imagen. Periféricos de entrada.

El artista, para generar los archivos que va a manipular en su ordenador, puede partir de varias fuentes posibles:

- Objetos reales bidimensionales: opacos (papel, textil, vegetal,...) o translúcidos (película fotográfica, cristal, acetato...)
- Objetos reales tridimensionales.
- Bases de datos de imágenes de dos o tres dimensiones.
- Imágenes capturadas mediante una cámara digital.
- Archivos digitales creados en el ordenador por el propio artista.

En función de cada opción, se emplea uno de los siguientes métodos:

- Escáner bidimensional.
- Cámara fotográfica digital.
- Cualquier medio de intercambio de información digital
- Programas informáticos.

La forma en que un artista genera sus imágenes para la obra gráfica es altamente individualizada. En el caso de crear o necesitar una imagen fotográfica, la digitalización de la misma se puede realizar por medio de cámaras digitales, o digitalizando mediante escáner las imágenes opacas o en transparencia. También existe la posibilidad de importar las imágenes desde otros dispositivos de almacenamientos a nuestro ordenador⁹. Las imágenes también pueden ser originales, dibujadas digitalmente por el artista, utilizando el ratón, o bien usando su versión profesional como es la tableta digitalizadora, que por medio de un lápiz óptico nos permite describir en mejor medida los trazos de la creación gráfica manual. Como nos dice Jaime Munárriz sobre la imagen creada con lápices ópticos y tabletas que permiten “pintar” sobre pantalla:

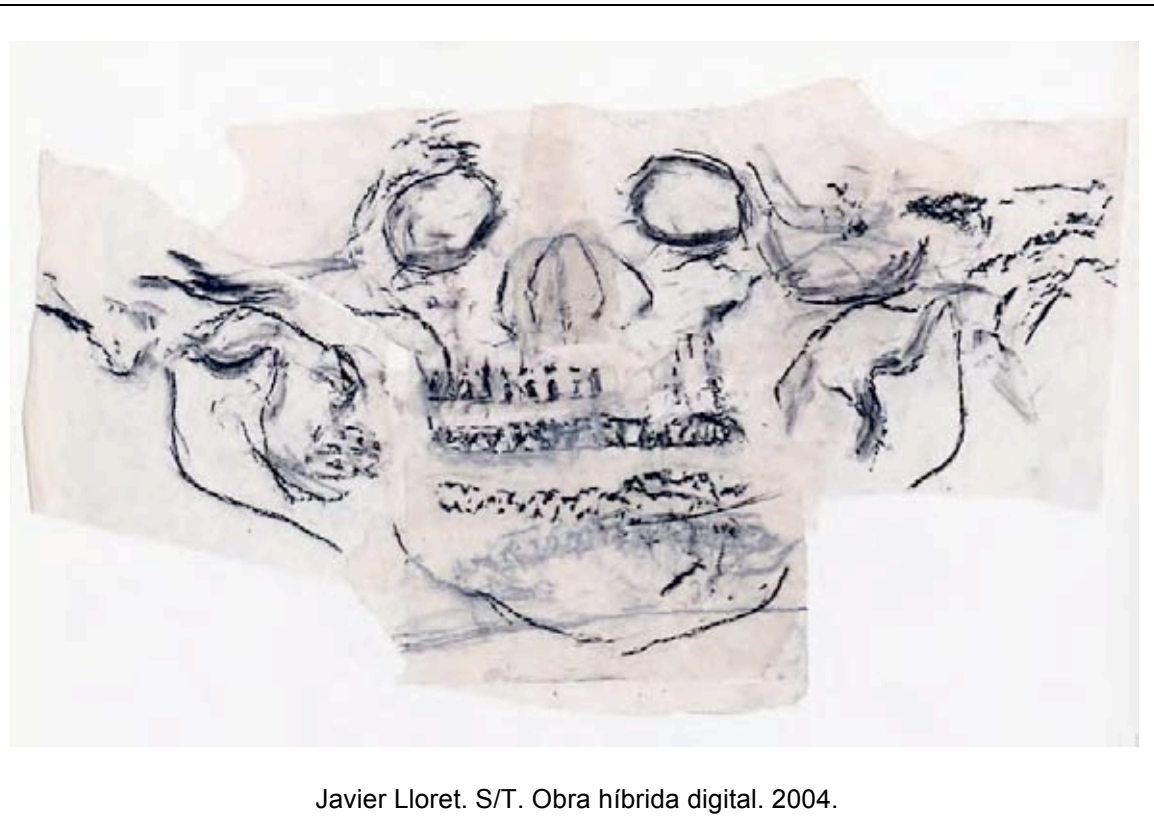
La imagen se construye de forma secuencial, con un proceso de interacción y realimentación que posibilita la reflexión en cada paso del creador y su especial relación con la imagen que va conformando. En

⁹ Algunos de estos dispositivos o periféricos de entrada de imagen digital pueden ser los discos duros externos, discos extraíbles USB, tarjetas de memoria o, incluso, se pueden transferir al ordenador desde la red Internet.

*esto el proceso es idéntico a los tradicionales, por supuesto, aunque se distinguen por las peculiaridades de este medio que permite correcciones infinitas sin degradación del soporte, y que ofrece una abstracción de la información que no depende de materiales físicos concretos para obtener los distintos efectos.*¹⁰

Sobre la procedencia de las imágenes con las que se realizan las obras gráficas digitales, podemos conocer las experiencias de artistas gráficos como Javier Lloret quien nos comenta que:

*A la hora de realizar una obra parto de imágenes de diferentes procedencias, pudiendo ser propias o ajenas, de origen manual o fotográfico, recortes de prensa, ilustraciones de libros, revistas, enciclopedias, etc. En ocasiones el material utilizado se recupera y se recicla para formar imágenes nuevas*¹¹.



Javier Lloret. S/T. Obra híbrida digital. 2004.

¹⁰ Munárriz, Jaime. "La naturaleza desnuda de la fotografía". En *Universo Fotográfico* nº2 <http://www.ucm.es/info/univfoto/num2/fnaturaleza.htm> 27/11/2014 19:31

¹¹ Lloret, Javier. "Apuntes sobre la gráfica digital" en Alcalá, Jose Ramón y Ariza, Javier (coords.). *Op. Cit.* p 128.

La artista María Julia Grifo cuenta que:

A lo largo de nuestra vida vamos generando un background (entendido como fondo) que acumulamos, a partir de la información que obtenemos a través de la lectura, del visionado, de la experiencia y de la imaginación. Con el tiempo, vamos formando un banco de imágenes al que recurrimos constantemente, igual que acudimos a la biblioteca, la galería o el museo buscando en cada momento algo que nos ayude a sacar adelante un proyecto artístico vital¹².

Vamos a conocer los dos sistemas de captura de imagen digital más ampliamente difundidos y usados: son el escáner y la cámara digital.

5.1.3.- El Escáner: un ojo para el ordenador.

El escáner es un dispositivo de captura o digitalizador de imagen¹³. Ha tenido un desarrollo muy rápido y, debido a su bajo costo en relación con la cámara digital, ha sido mucho más utilizado hasta ahora para el trabajo en la gráfica digital. Incluso podemos decir que es un mediador entre la fotografía tradicional química y la digital, ya que hasta hace poco era más fiable, y aportaba mayor calidad a la imagen, escanear directamente una imagen fotográfica a través del negativo o la diapositiva.

Por *digitalizar* con un escáner se entiende la operación de transformar algo analógico (algo físico, real, de precisión infinita) en algo digital (un conjunto finito y de precisión determinada de unidades lógicas denominadas bits). En definitiva, se trata de coger una imagen y convertirla a un formato que podamos almacenar y modificar con el ordenador.

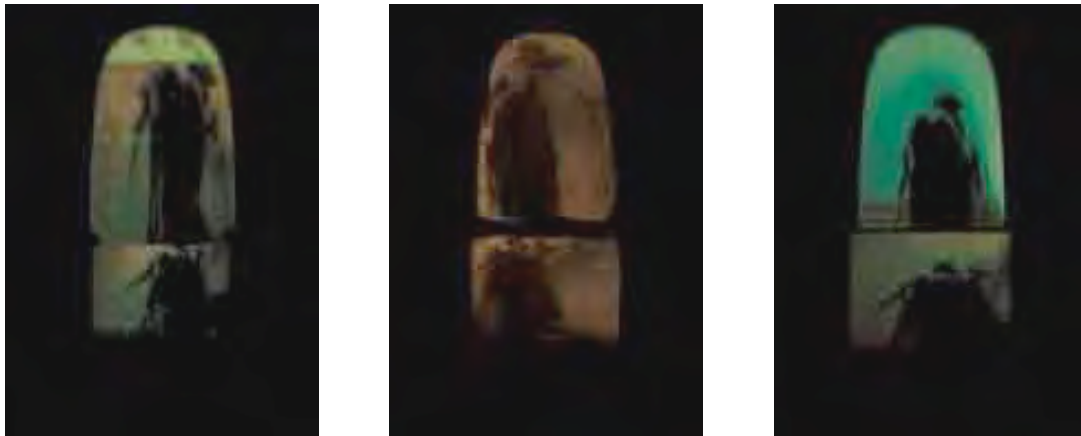
Realmente un escáner no es ni más ni menos que un ojo para el ordenador. Y para el artista es un elemento de construcción que debe manejar e interpretar, como bien nos dice el artista Jose Ramón Alba:

¹² Grifo, María Julia. "Digitalizarte" en Alcalá, Jose Ramón y Ariza, Javier (coords.). *Op. Cit.* p.104

¹³ Daly, Tim. *Manual de fotografía digital*. Barcelona. Evergreen. 2000. pp. 46-54.

“La utilización del escáner como captador de imágenes, como soporte de construcción de elementos múltiples, como plataforma de construcción caprichosa desde la que se percibe una realidad que el ojo humano no capta. La imagen obtenida por escáner cumple con una supuesta relación con el entramado subjetivo de creación en la que las plataformas son consideradas como una herramienta con criterio propio. Que buscan las potencias desde la inactividad del ser humano. Que entranpan la manipulación hasta que no te han ofrecido sus propios resultados.

Le propongo al escáner una imagen que el me devuelve según su punto de vista (no según el mío como sería normal en la fotografía analógica). Después viene mi intervención y reinterpreto su propuesta hasta completar un ciclo de observación activa”¹⁴



José Ramón Alba. *Te atraparé las sombras*. 2006. Técnicas digitales mixtas.

El funcionamiento del escáner es sencillo y su proceso de captación de una imagen resulta casi idéntico para cualquier escáner: se ilumina la imagen con un foco de luz, se conduce mediante espejos la luz reflejada hacia un sensor lineal, que transforma la luz en señales eléctricas. Estas señales eléctricas se convierten en dígitos que se almacena en el ordenador o cualquier otro dispositivo de almacenamiento, y por último, el ordenador interpreta la información binaria creada con el escáner, recreando la imagen capturada.

¹⁴ Alba, José Ramón. <http://www.albagrafica.com>. 29/11/2014 22:35

El **CCD** (*Charge Coupled Device*, dispositivo acoplado por carga -eléctrica-)¹⁵ para escáner es un sensor electrónico lineal compuesto por complejos elementos ópticos, espejos y lentes, que reacciona ante la luz transmitiendo más o menos electricidad según sea la intensidad y el color de la luz que recibe; es un auténtico *ojo electrónico*.¹⁶ Es el tipo de sensor más usado en este tipo de aparatos digitalizadores, y en el que se ha desarrollado una mejor calidad de la imagen digitalizada desde que se conoce esta tecnología.

Algunos fabricantes de escáner utilizan la tecnología **CIS** (*Contact Image Sensors*, Sensores de Imagen de contacto). Es un sensor lineal formado por una serie de circuitos fotosensibles integrados que cubre todo el ancho de la superficie de escaneo. Estos circuitos son los que realizan la conversión de la luz en datos digitales. Es una tecnología más barata debido a que este tipo de sensor lineal no necesita elementos ópticos para realizar la adquisición de la imagen como ocurre con el CCD, y por lo tanto su fabricación plantea a las empresas un menor coste. Es un tipo de sensor adaptado a una tipología de escáner de carácter doméstico, que si bien es más barato y consume menos energía, como inconveniente tiene que crea imágenes con menor resolución, nitidez y menos capacidad para representar las sombras que los sensores lineales CCD.

La calidad final de un escáner se suele medir por su resolución, que es el número de puntos que es capaz de captar el sensor. Se expresan en puntos por pulgada (ppp) o en inglés *dotch per inch* (dpi). Esta resolución se define como resolución óptica o resolución real, por lo que cuando decimos que un escáner alcanza una resolución de 300x600 ppp nos referimos a que en cada línea horizontal de una pulgada de largo (2,54 cm.) puede captar 300 puntos, mientras que en vertical llega hasta los 600 puntos. Dependiendo de los deseos del artista en cuanto al tamaño final de su obra, deberá establecer las relaciones básicas de tamaño virtual y física de la imagen con el escáner, a fin de crear un archivo en el que intervengan los parámetros de tamaño digital en ppp. o resolución, y tamaño de salida, que será el de la impresión real en mm. o cm.

¹⁵ Daly, Tim. *Op. Cit.* p 32.

¹⁶ Daly, Tim. *Op. Cit.* pp. 39 y 46.



Sandra Sue. *Digitografía*. 2007. Imagen generada con el escáner.

A.- Tipos de escáner

La oferta en los tipos de dispositivos que están en el mercado es amplia, desde los más sencillos para uso doméstico, hasta los más sofisticados destinados a los diseñadores gráficos. Dependiendo de la utilización que se le vaya a dar al escáner, estos dispositivos pueden ser:

- **De mano:** Sobre mediados de lo años 90 del siglo XX se hicieron muy populares, pues eran los únicos modelos con precios asequibles para el usuario medio, ya que los de sobremesa eran extremadamente caros. En la actualidad el escáner de mano está prácticamente extinguido, debido a las limitaciones que presentaban en cuanto al tamaño del original a escanear

(generalmente puede ser tan largo como se quiera, pero de poco más de 10 cm de ancho máximo) y a su baja velocidad, así como a la carencia de color en los modelos más económicos.

- **De sobremesa o planos**¹⁷: Son los modelos más apreciados y comercializados hoy día, por su buena relación precio/prestaciones y fácil manejo.

Permiten escanear fotografías en papel, hojas sueltas, periódicos, libros encuadernados, dibujos, pinturas, e incluso transparencias en diapositivas o negativos si se utilizan los adaptadores adecuados. En ocasiones, los artistas, a pesar de que estos dispositivos no están especialmente preparados para ello, realizan experimentaciones de digitalización con el escáner de elementos tridimensionales, consiguiendo a veces imágenes de un alto valor creativo.

Las resoluciones suelen ser elevadas, 2.400x2.800 ppp o más, y el precio bastante ajustado. El formato de escáner más extendido comercialmente, es aquel que permite digitalizar imágenes de formato DIN-A4, aunque existen modelos para DIN-A3 o incluso mayores (aunque ya son de carácter profesional).

- **Escáner de película o diapositivas**¹⁸: Algunos escáneres de sobremesa pueden tener incorporado módulos para digitalizar transparencia, pero su calidad es mediocre en cuanto a resolución y nitidez. El escáner específico para transparencia suele ser de menor tamaño, para trabajar con formatos de películas fotográficas de 35 mm., o formato medio de hasta 6x9 cm. Este tipo de escáneres es, por norma general, utilizado por profesionales de la fotografía, laboratorios fotográficos y de artes gráficas. Digitalizan negativos, transparencias y diapositivas, con muy buena calidad, así como con resoluciones muy altas y posibilidad de realizar imágenes con gran tamaño de salida a impresión.

¹⁷ Daly, Tim. *Op. Cit.* pp. 48-54.

¹⁸ Daly, Tim. *Op. Cit.* pp. 46-47.

- **Escáner de tambor.** Es el más especializado de todos y también el que ofrece una mayor calidad de resolución y tamaño, aunque están reservados para las imprentas y las compañías de artes gráficas al ofrecer resoluciones y rangos dinámicos profesionales, pero a un precio muy elevado para cualquier usuario doméstico. Su funcionamiento consiste en pasar los originales a través de un cilindro a gran velocidad que capta cada punto de la imagen. Los escáneres de tambor no trabajan igual que el resto de los escáneres, ya que utilizan una tecnología **PTM** (photomultiplier tubes) de tubos fotomultiplicadores en vez de sensor CCD. La función del fotomultiplicador (al igual que en los escáneres planos el CCD) es la de transformar la luz en señal eléctrica. Una de las principales ventajas de los fotomultiplicadores frente al CCD es la de ser sensible a intensidades muy bajas de luz, con lo que se asegura la captación del detalle en las zonas de sombras de la imagen.

B.- El Twain o software del escáner¹⁹.

Los escáneres son dispositivos totalmente dependientes de un ordenador. Sin él sería imposible hacerlos funcionar, como también lo sería si no contase con un software capaz de hacer de intermediario entre el escáner y el ordenador. Es por este motivo por el que siempre se incluye un programa, normalmente del mismo fabricante, que funciona como controlador, denominado TWAIN (Technology Without An Interesting Name- Tecnología Sin Un Nombre Interesante)²⁰, que hace que las imágenes escaneadas aparezcan en el ordenador, se previsualicen, se intervenga en el tamaño virtual y real de la imagen, aplicándoles resoluciones en ppp y tamaños de salida en cm., e incluso se puedan hacer pequeñas modificaciones como corregir el contraste y el brillo.

¹⁹ Alonso Martín, Fco. et al. *Tratamientos de imágenes por procedimientos digitales*. Madrid. Paraninfo. 2001. pp. 122.

²⁰ Anón. <http://www.pcfoto.com/escanene01.html> 30/11/2014 23:48.

5.1.4.- La cámara digital: el instrumento entre nuestra mente y el entorno.

Lo sé, nunca he querido hablar de mis cámaras. Estas no han sido sino artilugios para captar aquello que yo consideraba significativo y, por tanto, meras intermediarias entre mi mente y el entorno²¹.

Todas las cámaras fotográficas analógicas o digitales son simplemente “cajas oscuras” armadas con lentes en las que se puede insertar cualquier tipo de película o sensor, que se van a encargar de capturar la imagen del exterior²².

La apariencia de una cámara digital difiere poco de las analógicas, y disponen ambas de los mismos elementos esenciales: un objetivo con elementos ópticos que permiten la entrada de luz en un receptáculo, y una serie de controles de tiempo de exposición y cantidad de luz que se adentran hasta el material fotosensible que puede ser la película o el sensor digital.

En las cámaras digitales, la "película" es permanentemente parte de la cámara. Por lo tanto, adquirir una cámara digital, es en parte como seleccionar una película que se va a usar.

La cámara digital captura imágenes instantáneas sin la necesidad de un revelado tradicional. Existe una amplia oferta de cámaras digitales en el mercado, y éstas satisfacen una variedad de gustos y necesidades, ya que comercializan desde las cámaras para aficionados poco costosas –compactas con pocas prestaciones, o con un alto grado de complejidad con objetivos zoom, autofocus y demás mecanismos electrónicos- hasta las cámaras para el fotógrafo profesional.

Dentro de las cámaras profesionales conviene que establezcamos necesidades de uso -reflex de 35 mm. con objetivos intercambiables, o cámaras de formato medio y gran formato con respaldos digitales-, para utilizar aquella que ofrezcan unas prestaciones que se adapten al tipo de trabajo que vamos a realizar.

²¹ Pucho, Fernando. “La historia de mis cámaras” en *FV*. Madrid. Revista editada por Omnicón. Nº 206. Junio 2007. p. 10.

²² Munárriz, Jaime. *Op. Cit.* <http://www.ucm.es/info/univfoto/num2/fnaturaleza.htm> 27/11/2014 19:37

Los elementos más importantes que debemos considerar en una cámara digital –además de la óptica y los mecanismos de funcionamiento, en los que no vamos a entrar por alejarse de nuestro estudio- son el sensor y su sistema de almacenamiento.

A.-Sensores²³:

Lo acabamos de conocer al hablar del escáner, pero a diferencia de éste que es lineal y que hace un barrido en un elemento estático sobre la pantalla de cristal, el sensor de la cámara digital es un elemento bidimensional que recoge la imagen en un único acto, al presionar el botón de disparo, y en unas condiciones de cantidad de luz y tiempo de exposición dependiendo de las variables de diafragma y obturación de la cámara. El dispositivo de captura de imágenes, está constituido por una placa de foto-sensores que generan una respuesta a la luz. En función de la intensidad de luz que recibe cada uno de ellos se genera un voltaje, siendo mayor a mayor intensidad de luz. Esta información digital es la que se utiliza para almacenar o presentar la imagen obtenida.

En la superficie de este mecanismo se activan millones de puntos o *fotositos*, los cuales graban de forma electrónica la luz que se captura en el momento de hacer la exposición digital. En definitiva, el sensor digital es una placa de células (píxeles) sensibles a la luz. Cuantos más píxeles se encuentren dentro de un área del sensor, habrá más detalle; esto quiere decir que habrá más puntos que formen una imagen. Así, en la terminología específica sobre fotografía digital, estamos acostumbrados a usar términos como 10 Mega-píxeles (Mp), 16 Mp, 20 ó 24 Mp, para referirnos a los millones de píxeles que es capaz de contener el sensor.

El sensor puede grabar la intensidad individual de luz en cualquier punto de su área sensible. Los píxeles que forman la imagen pueden ser controlados y manipulados dentro del ordenador por medio de un controlador de datos (software) especialmente diseñado (por ejemplo Photoshop). Los millones de bits de información binaria que se generan en el momento que la luz cae sobre

²³ Daly, Tim. *Op. Cit.* p. 32.

la superficie del sensor organizan la imagen píxel por píxel. Todos estos millones de bits se pueden manipular, es decir, podemos cambiar su brillantez, su contraste y sus valores cromáticos entre otros. Esta manipulación trae consigo una ventaja importante en cuanto a la calidad de la imagen (la cual se establece por la densidad de datos provenientes del registro original).

B.- El tamaño del sensor.

Cuando se tiene en las manos la primera cámara digital de objetivo fijo, sorprende el pequeño tamaño de la misma. La razón reside en el tamaño del sensor.

La unidad de medida utilizada es la pulgada. Esta unidad nada tiene que ver con la unidad inglesa de longitud, que equivale a 2,54 cm. Un sensor de una pulgada tiene una forma rectangular cuyas dimensiones, estandarizadas por normas internacionales²⁴, son de 12,8 mm por 9,6 mm., o lo que es lo mismo, un rectángulo de proporciones 4:3 cuya diagonal mide 16 mm²⁵. Por contra, los negativos de 35 mm. y los sensores utilizados en cámaras profesionales reflex digitales incorporan sensores cuya proporción es 3:2.

El transcurso del tiempo ha producido sensores del mismo tamaño y resoluciones diferentes, así como sensores con más resolución y menos tamaño que sus antecesores; la presión que ejercen los fabricantes de cámaras para aumentar el número de pixels sin aumentar el tamaño del sensor es imparable.

Hoy, la combinación ganadora en el mundo de las cámaras digitales para aficionados es "tamaño reducido, objetivo zoom de muchos aumentos e imagen de alta resolución".

Conviene destacar tres cosas:

- El minúsculo tamaño de los sensores. Su proceso de fabricación, similar al de los circuitos integrados, obliga a mantener la superficie del chip lo más pequeña posible²⁶.

²⁴ Normativa ISO 14443A.

²⁵ Los sensores utilizados en casi todas las cámaras digitales destinadas a los aficionados incorporan sensores cuya proporción es 4:3.

²⁶ Los fabricantes advierten que cuanto más grande es un chip, más probabilidades tiene de que salga defectuoso y, por lo tanto, aumenta su precio.

- El tamaño individual de cada píxel condiciona el nivel de ruido –que son desperfectos que afectan a la nitidez y resolución de la imagen-, por lo que cuanto más grande sea el sensor para una resolución dada, menor será el nivel de ruido y mayor el margen dinámico en las imágenes.
- Más resolución no implica necesariamente un aumento en la calidad de la imagen, ya que los fabricantes de sensores prefieren "empaquetar" más píxeles en el mismo espacio, antes que aumentar el tamaño individual de cada píxel.

La sensibilidad del sensor es otro punto a tener en cuenta. La sensibilidad de la película fotográfica tradicional no tiene un equivalente directo en un sensor. Sin embargo, para facilitar la transición a la fotografía digital, las cámaras digitales permiten ajustar la sensibilidad utilizando unidades ISO. Las sensibilidades ISO habituales son 100, 200 y 400 (en algunos modelos de alto de gama, 50 y 800), y hasta 3200 en las reflex digitales. Cuanta más alta es la sensibilidad, más se amplifica la señal y menos luz hace falta para obtener una imagen correctamente expuesta, pero también aumenta el ruido digital.

A pesar de que el mercado se vea invadido de cámaras con sensores cada vez más pequeños y de mayor calidad en la captura de imagen, es necesario saber que a nivel profesional y artístico, y en cuanto a la necesidad de realizar imágenes de gran formato, "el tamaño del sensor importa".

Las cámaras de 35 mm. tienen, por cuestiones obvias del tamaño del sensor, unas limitaciones para realizar reproducciones a un tamaño mayor de lo que es capaz de soportar. Una cámara reflex de objetivos intercambiables con un sensor de 12, 18 ó 24 Mp, podrá resultarnos útil para realizar impresiones de muy buena calidad, pero de tamaño limitado, dependiendo de cada sensor y circunstancia. Además, habría que confiar demasiado en la calidad de la óptica empleada. Pero si queremos aumentar el tamaño de la imagen con este tipo de sensores, aún sabiendo la limitación de la matriz digital, debemos saber que lo haremos a costa de falta de nitidez, resolución y deficiencias en la imagen que podrían afectar a la calidad final de nuestra obra.

Una solución beneficiosa para artistas gráficos que plantean una obra de gran formato es el uso de cámaras de medio o gran formato con respaldos

digitales²⁷. Las cámaras de gran formato son aquellas que tienen la posibilidad de crear matrices digitales de entre 50 o 60 Mp²⁸, o negativos por encima de 6x4 cm. en formato medio o de 9x12 cm de tamaño en cámaras de gran formato. Los sensores digitales para estas cámaras son independientes del resto, albergándose en el montante trasero de la cámara, lo que hace que una cámara de gran formato realice fotografías tanto de forma analógica como digital, con tan sólo cambiar el respaldo.

Un ejemplo a seguir es el de la Calcografía Nacional de Madrid, entidad dependiente de la Dirección General de Bellas Artes de Madrid, que ha realizado un inversión en material de captura de imagen fotográfica, al adquirir una cámara Sinar de Gran Formato con respaldo digital, para ponerla a la disposición de artistas gráficos digitales, a fin de que experimenten con las posibilidades creativas de la gráfica digital usando los mejores medios técnicos²⁹.



C.- Tipos y característica de los sensores.

En el mercado actual existen dos tipos de sensores: el CCD, el CMOS. A partir de estos se derivan otros tipos de sensores, pero usando una tecnología paralela a estos dos, como es el Foveon X3. Su función práctica en la

²⁷ Tillmans, Urs. *Gran formato creativo. Bases y aplicaciones*. Madrid. Sinar-edition. 1996. p. 107.

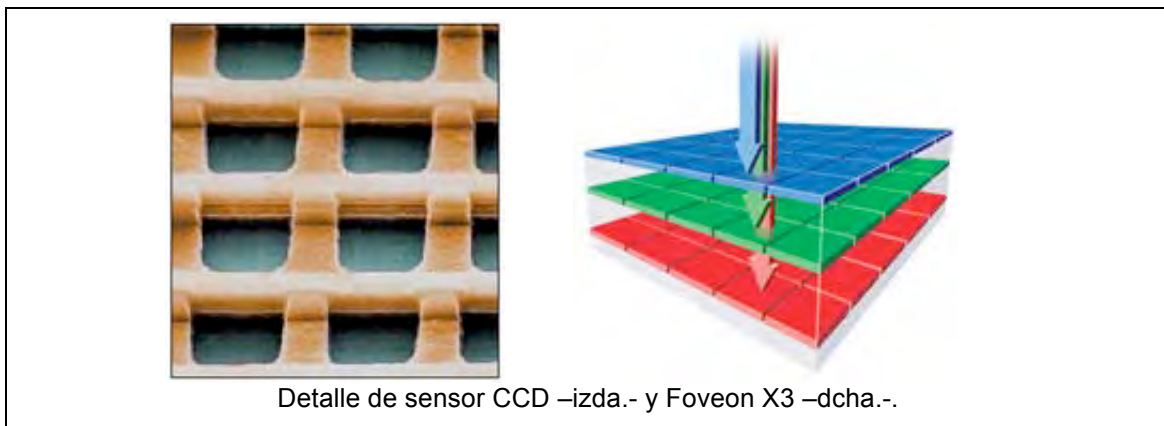
²⁸ Parra, Eduardo. "50 megapíxeles, 60 megapíxeles...¿100 megapíxeles?"

http://www.quesabesde.com/noticias/canon-sensor-cmos-50-mp-aps-c_3373 29/11/2014 18:51

²⁹ <http://www.calcografianacional.com>. 30/11/2014 14:11

formación de la imagen digital es la misma, pero su diferente tecnología de fabricación es lo que los hace distintos:

- El CCD fue en los comienzos de la fotografía digital el más conocido y usado por la mayoría de fabricantes. Es el sensor al que nos hemos referido anteriormente al hablar del escáner y funciona como una placa de células (píxeles) sensibles a la luz.
- La tecnología CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)³⁰, es la utilizada en la fabricación de la mayoría de los circuitos integrados (microprocesadores, memoria RAM, etc.). Es en la actualidad empleada igualmente para la fabricación de los sensores de imagen y a día de hoy es el sensor usado por la mayoría de fabricantes de cámaras digitales. Las principales ventajas frente al CCD, son su menor coste, al poder integrar más circuitos, y su menor consumo. Los inconvenientes con los que nació en los años 90, como eran su menor sensibilidad y mayor ruido (defectos en la imagen), están hoy día superados y, dependiendo de la resolución del sensor, se consiguen iguales valores que con los CCD.



Detalle de sensor CCD –izda.- y Foveon X3 –dcha.-.

- El sensor de imagen Foveon X3³¹ es el último en aparecer en el mercado, y aunque tiene algunas ventajas en relación con los anteriores sensores, no acaba de desbancar a los anteriores. Es un sensor de tipo CMOS que debido a su construcción utiliza en su nomenclatura y logotipo la marca X3. Se debe a que para capturar el color que otros sensores de imagen pierden, los sensores de imagen Foveon X3 usan tres capas de fotodetectores

³⁰Holms, Ann. *Complementary Metal-Oxide Semiconductor Sensors*. University of California. 2010. http://www.writing.ucsb.edu/faculty/holms/technology_report_Alvin%20Quach2.pdf 19/03/2015 19:37

³¹Anón. <http://www.foveon.com/> 19/03/2015 21:15.

fundidos en silicio. Las capas son posicionadas para obtener ventaja del hecho de que el silicio absorbe los diferentes colores de la luz a diferentes profundidades, de manera que una capa registra el rojo, otra capa registra el verde y la siguiente el azul. Esto significa que por cada píxel en un sensor de imagen Foveon X3, existe en realidad una pila de tres fotodetectores, que forman el primer sistema de captura con un sensor de color de imagen completo. Todos los otros sensores de imagen se caracterizan por sólo una capa de fotodetectores, con sólo un fotodetector por píxel. Para capturar el color, los píxeles son organizados en una grilla, o mosaico, semejando un tablero de tres colores. Cada píxel registra sólo un color, rojo, verde o azul.

5.1.5.- Formatos de imagen digital.

Las fotografías digitales deben almacenarse en la memoria del dispositivo de almacenamiento con una codificación estandarizada que permita su lectura en todos los dispositivos informáticos. El hecho de dar un formato determinado a una imagen digital interviene de forma directa en su calidad y tamaño de almacenamiento.

Existen algunos formatos que comprimen de manera informática las imágenes, actuando sobre todo en la síntesis del color, agrupando píxeles de un mismo tono. Otros en cambio, lo hacen sin comprimir, aunque crean archivos de gran tamaño al almacenarlos. Si se comprime, la calidad de la imagen se puede ver perjudicada, pero su tamaño de almacenamiento puede verse favorecido.

De entre los formatos de almacenamiento de imágenes podemos citar los siguientes: TIFF, JPEG, GIF, PCX, PCD, PSD, BMP, TGA³². Muchos de ellos como el BMP, PCX, o el GIF³³ han caído en desuso dentro del área de la fotografía digital, pero todavía subsisten por cuestiones de compatibilidad retrógrada, es decir, hay muchos archivos de ese tipo grabados en todo el mundo, por lo que los fabricantes de programas siguen incluyendo esta funcionalidad dentro de sus productos³⁴.

³² Munárriz, Jaime. *Op. Cit.* <http://www.ucm.es/info/univfoto/num2/fnaturaleza.htm> 27/11/2014 19:37

³³ Del formato Gif subsiste la versión que realiza "gifs animados", usado aún en la formación de dibujos con movimiento para Internet.

³⁴ Molinari, Mario. *Perdidos en la Jungla de los archivos.* En <http://www.molinaripixel.com.ar> 28/11/2014 19:07

Vamos a citar tres de los formatos más conocidos y usados: JPEG, TIFF y RAW.

A.- JPEG.

Debido a que comprime sin dejar de usar los modos de color RGB o CMYK, su uso se ha extendido rápidamente para tratar imágenes destinadas a Internet. Su problema es que comprime con pérdida, sacrificando una pequeña cantidad de detalle para hacer más pequeño el archivo. Cuando salvamos un archivo como JPEG, se nos presenta una caja de diálogo en la que se ofrecen diferentes calidades numeradas de 0 a 12. Las calidades de 0 a 4 son descritas como *Low Quality* (Baja calidad) de 5 a 7 tendremos calidad *Medium*, de 8 a 9 la calidad será *High o Alta* y de 10 a 12 la calidad se describe como *Maximum* (Máxima)³⁵.

No es conveniente su uso para imprimir por medios de impresión que usan tinta, como los plotters, donde sería conveniente trabajar con el sistema de cuatricomía CMYK y un formato que no comprima como el TIFF para garantizar la máxima calidad, pero sí para imágenes impresas por medios químico-digitales en laboratorios comerciales, pues esta maquinaria de impresión trabaja con el sistema de color RGB, la mayoría de ellas con cargas de archivos de diferentes clientes en colas de trabajo para imprimir, y las imágenes TIFF y CMYK tendrían un tamaño de archivo excesivo..

Para envío por e-mail podemos recurrir a la calidad *Medium*, en cambio para el envío de nuestras imágenes al minilab fotoquímico podemos usar la calidad *Maximum* (Máxima).

¿Cómo funciona el JPG? Cuando existen zonas con píxeles de color similar, por ejemplo un cielo azul, el programa determina un paquete o zona de color similar y asigna ese valor promedio a todos los píxeles de esa zona, con lo que la cantidad de “números”, o más precisamente Bits usados para describir esa zona, será menor. En las zonas de colores variables, o discontinuos, como las ramas de un árbol, la división en estos “paquetes de información similar” será menor. Por ello el tamaño final de los archivos JPG está condicionado por el tipo de motivo que se fotografíe. El mayor o menor grado de compresión —y la consecuente pérdida de calidad— estarán dados por la resolución con la que el

³⁵ Novell, Ronald P. et al. *Op. Cit.* p.285.

programa establece esos paquetes o zonas de color similar. Esto dará origen a los llamados “artifacts” o agrupamientos de píxeles de valor similar, que son los que en definitiva nos restarán calidad.

Como la pérdida de calidad debida a la compresión es un tema perceptual y no meramente numérico, establecer cual es el grado de compresión aceptable en un archivo depende en última instancia de una evaluación visual de cada imagen en particular.

B.- TIFF.

Es uno de los más utilizados sobre todo para trabajar imágenes para imprimir por medio de tinta. Es un formato muy conocido y usado por las diferentes plataformas, con lo cual viene bien para su intercambio. Puede comprimir sin pérdida, pero el tamaño de archivo es grande. Puede ser grabado en los modos de color RGB y CMYK³⁶, y soporta una profundidad de color de hasta 16 bit por canal³⁷, aumentando así la calidad y definición de la imagen. Las imágenes grabadas en TIFF pueden ser incorporadas a todos los programas profesionales de diseño y tratamiento d imagen.

C.- RAW.

Es el formato que comprime en bruto. Este archivo es una copia directa de los datos que obtiene el sensor, sin proceso digital alguno, y por lo tanto es lo más parecido a un negativo digital³⁸.

Junto con la cámara, el fabricante suministra una aplicación que permite realizar en el laboratorio digital (nuestro ordenador) los mismos procesos que se realizan en la cámara cuando la imagen se obtiene en formato JPEG. La firma comercial Adobe tiene uno de los mejores centros digitales de “revelado” de imagen digital en formato RAW con la aplicación Camera Raw, que permite controlar la exposición, temperatura de color, brillo, contraste y otros aspectos propios de un procesado de imagen fotográfica dentro de este formato y sin tener que comprimir a otros formatos.

³⁶ Revisaremos estos sistemas de color en el apartado 5.1.7 de este trabajo.

³⁷ En JPEG no es posible trabajar a más de 8 bits por píxel, lo que condiciona la calidad de la imagen. Mellado, Jose María. *Fotografía digital de alta calidad*. Madrid. Editorial Actual. 2005. pp. 33-34.

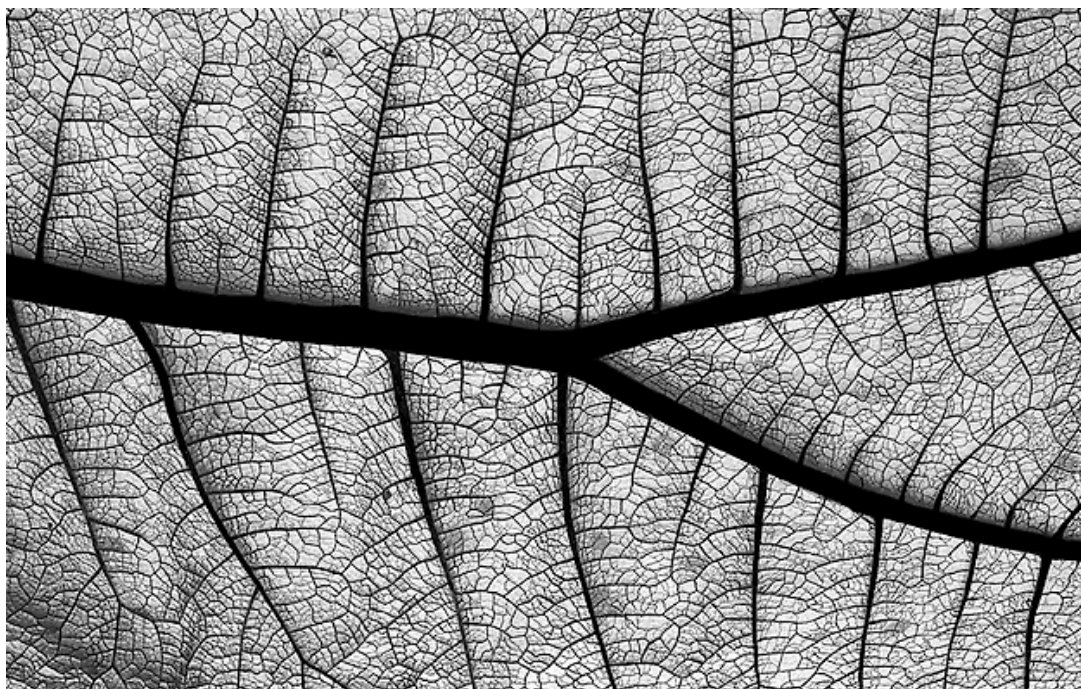
³⁸ Mellado, Jose María. *Op.Cit.* pp. 33-34.

La ventaja de trabajar en modo RAW es la posibilidad de controlar todo el proceso de retoque para ajustarlo a las preferencias del artista, pero como contrapartida exige más dedicación hasta obtener el resultado final.

Es la “tabla de salvación” de los fotógrafos tradicionales que buscan una calidad parecida a la fotografía analógica.

¿Como funciona? En todos los demás formatos antes vistos, la imagen capturada por el sensor se procesa por un conjunto de chips llamados DSP (procesadores digitales de la señal). Como resultado de este proceso, se fijan varios parámetros de la imagen final: el balance de blancos, el contraste, la saturación del color y el perfilado o acentuado, entre otros. Los formatos anteriores reflejan el resultado de este complejo proceso.

A diferencia de los formatos anteriores que están estandarizados, cada fabricante de cámaras digitales crea su propio formato RAW. Esto plantea un problema a la hora de compartir imágenes RAW, pues no todos los ordenadores pueden leerla. Es necesario instalar en cada ordenador los plugins o actualizaciones pertinentes para poder representar imágenes en este formato. El formato RAW por tanto debe ser tratado como un negativo analógico, siendo el medio o matriz del que parten otras copias, en este caso en JPEG O TIFF, para que puedan ser leídas por otros medios informáticos.



Jan Hendrix. De la Seire *Las Nubes*. Imagen digital. Impresión Giclée sobre papel algodón. 2014.

5.1.6.- Otros modos de generar imágenes digitales.

A.- Imagen generada mediante algoritmos³⁹.

La nueva concepción de la matriz virtual digital abre también nuevas vías de participación de la máquina en la obra de arte. Posibilidades de creación automática como los fractales, que son creaciones gráficas mediante software, con un alto grado de aleatoriedad en las formas, o los procesos aleatorios en los que las herramientas de diferentes programas de tratamiento de imágenes nos dan formas nuevas, quizás no pensadas o encontradas por el artista. El artista que produce la imagen se limita a decidir sobre la fórmula en cuestión, el rango de valores que quiere reproducir, así como la correspondencia gráfica con formas y colores. La imagen se construye de forma automática. Es una propuesta de irracionalidad, pero que son semejantes al uso que en otras épocas se hicieron al intervenir máquinas en el proceso creativo, siendo las más significativas las realizadas en las vanguardias históricas por los surrealistas con el automatismo en la creación de la obra⁴⁰.



Dough Harrington. Imagen fractal generada mediante algoritmos. 2014.

³⁹ Munárriz, Jaime. *Op. Cit.* <http://www.ucm.es/info/univfoto/num2/fnaturaleza.htm> 27/11/2014 19:37

⁴⁰ Pierre, José. *El surrealismo*. Madrid. Aguilar. 1969. p. 17.

B.- Imagen en 3D.

El operador construye mediante un programa informático una escena virtual con objetos, luces y cámaras. Posteriormente se genera una imagen bidimensional que responde a una fotografía virtual de la escena construida. El proceso de modelado es similar a la escultura o arquitectura tradicionales. La iluminación y colocación de la cámara son semejantes a la fotografía tradicional. La imagen final se genera de forma automática, según la disposición de los elementos escogidos. Son imágenes, por tanto, que tienen algunos de los componentes de las imágenes construidas manualmente, en un proceso de actos y reflexiones secuenciales y al mismo tiempo algunos de los componentes de la fotografía, ya que se gestan en una cámara virtual.

Para concluir este apartado, podemos comentar que al usar la imagen digitalizada podemos conseguir que convivan en el mismo soporte imágenes de distinta procedencia:

- Podemos incluir fotografías dentro de escenas en 3D, como fondos o texturas.
- Podemos dibujar sobre fotografías, o podemos hacer un collage con distintos tipos de estas imágenes.
- Las obras pictóricas y otros objetos que son demasiado grandes para ser escaneados se pueden capturar por una cámara digital y seguir “pintando” digitalmente.
- Imágenes preparadas para realizar técnicas gráficas tradicionales, como por ejemplo las separaciones litográficas hechas a mano se pueden fotografiar de forma digital, y luego combinarlas en el ordenador antes de imprimirlas.
- Una imagen u objeto escaneado, puede servir como fondo de un dibujo, fotografía u obra pictórica.

Vemos pues que conviven imágenes de distintas procedencias que conservan sus componentes esenciales aunque se vuelvan homogéneas en el soporte digital. En cada caso nos encontraremos con imágenes con características híbridas entre uno y otro sistema, con mayor o menor cantidad de componentes de cada uno según sea la cantidad de imagen que se mantenga de cada tipo.

5.1.7- La gestión del color en los dispositivos informáticos⁴¹.

La gestión del color es la denominación por la que se conoce el proceso con el que se coordina el color en los distintos dispositivos que configuran el sistema que vamos a emplear para la digitalización, retoque e impresión de fotografías. Vamos a observar las características y como reproducen el color los dispositivos de representación de la imagen básicos en el trabajo de la gráfica digital, y que son el monitor y los dispositivos de impresión:

A.- RGB y CMYK.

Color RGB: El monitor produce las imágenes en grupos de píxeles. Cada píxel está formado por tres pequeños puntos de luz que no son visibles a simple vista. Se fundamentan en el sistema aditivo de la síntesis del color⁴².

El color del primer punto puede variar desde el negro -cuando está apagado- al rojo brillante -cuando está encendido al máximo- pasando por todos los matices intermedios posibles. El segundo punto oscila entre el negro y el verde brillante. El tercero oscila entre el negro y el azul brillante. Estos tres puntos que forman un píxel se denominan los fósforos: El fósforo R, el fósforo G, y el fósforo B⁴³.

Variando el brillo de los tres fósforos, se logra que cada píxel asuma una serie de colores que varía entre el negro -los tres fósforos apagados- y el blanco -los tres fósforos a plena potencia-. Los tres fósforos están muy cercanos entre sí. Tan cerca que el ojo no puede diferenciarlos, y sus tonos se funden entre sí. Esta fusión tiene lugar sólo en la retina del observador, ya que en realidad los tres fósforos son independientes y están perfectamente separados.

Color CMYK: La imprenta produce los colores poniendo una capa de tinta semitransparente sobre otra. Las cuatro tintas normalmente usadas son Cian, Magenta, Amarillo y Negro -abreviado CMYK-. La amplia gama de colores que una imprenta es capaz de producir se obtiene variando la concentración de tintas -por medio de tramas-. Su suma se basa en el sistema sustractivo de la síntesis del color⁴⁴.

⁴¹ Novell, Ronald P. et al. *Manual completo. Fotografía*. Madrid. Celeste Ediciones. 1998. pp. 271-274.

⁴² Burden, J. W. *La fotorreproducción en las artes gráficas*. Barcelona. Edebé. 1978. p. 36.

⁴³ Daly, Tim. *Op. Cit.* p. 12.

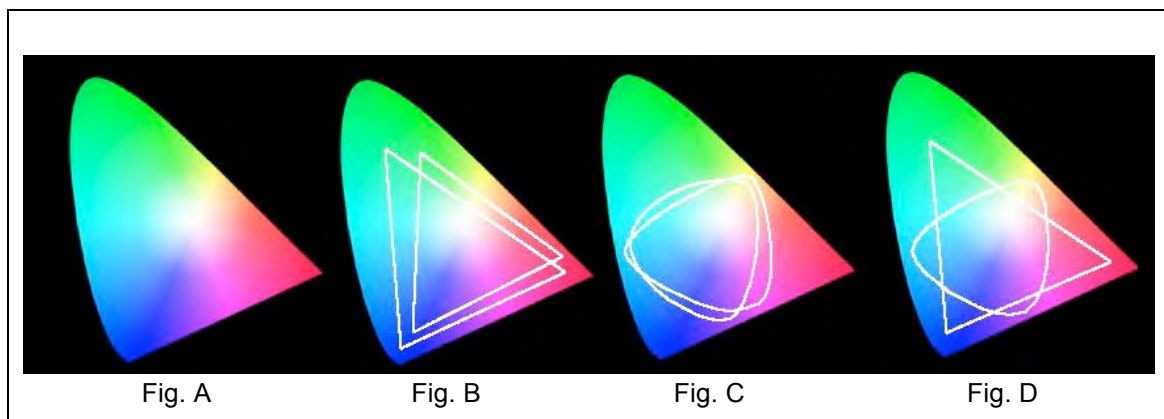
⁴⁴ Burden, J. W. *Op. Cit.* p. 37.

En algún momento de todo el proceso, los colores del monitor -expresados en RGB- deben convertirse a los colores de la imprenta -CMYK-, este proceso es la llamada conversión a cuatricromía⁴⁵.

El monitor y la imprenta producen colores diferentes -hasta cierto punto-, y hay algunos colores visibles en el monitor que no se pueden imprimir. Esto se debe a que son demasiado intensos y brillantes. En otras palabras, hay colores que se pueden ver en el monitor -ya que el monitor sí puede mostrarlos- y que no se pueden imprimir. Podemos centrar mejor el problema partiendo del concepto de "colores imprimibles por un dispositivo", un concepto indicado por la palabra *gamut* -que en inglés quiere decir gama, refiriéndose a la "gama de colores reproducibles"-⁴⁶.

B. EL GAMUT Y LOS PERFILES.

El Gamut: Es el conjunto de colores que el ojo humano medio puede ver, y se le conoce como *espacio absoluto de color* o *diagrama de cromaticidad*, y que se representa en un sistemas de coordenadas -Fig. A-⁴⁷.



Los dispositivos de reproducción -monitores y dispositivos de impresión- no pueden reproducirlos todos. Cada dispositivo sólo es capaz de reproducir una parte o subconjunto de la gama de colores que el ojo humano es capaz de ver. Es el llamado *gamut* cromático de este dispositivo -o rango de colores reproducible, si se prefiere-.

⁴⁵ Daly, Tim. *Op. Cit.* p. 28.

⁴⁶ *Ibíd.*

⁴⁷ Burden, J. W. *Op. Cit.* p. 288.

Los creadores gráficos digitales deben ser conscientes de estas limitaciones, para no tener sorpresas negativas en la impresión final de sus trabajos. Es necesario conocer las limitaciones en el comportamiento de color de los monitores y de los dispositivos de impresión, y otra cosa más importante, la relación o conversión de color entre ambos:

- Monitores: Diferentes tipos de monitor usan diferentes tipos de fósforos, incluso aunque procedan de un mismo fabricante, por lo que tienen diferentes *gamut*. Incluso dos monitores del mismo modelo, hechos inmediatamente uno detrás del otro, tienen *gamut* diferentes. Además, el *gamut* de un monitor irá cambiando con el paso del tiempo y como consecuencia de los ajustes en el contraste y brillo.

Así, cada monitor individual tiene su *gamut* particular, su propio conjunto de colores reproducibles, su así llamado "espacio de color" que es, como hemos visto, del tipo RGB.

En la Fig. B, uno de los triángulos blancos dentro del diagrama de cromaticidad indica los colores que un monitor concreto es capaz de reproducir. Los colores reproducibles por otro monitor se ven con otro triángulo cuya posición es distinta.

- Los dispositivos de impresión: Hemos comentado que utilizan el sistema de síntesis sustractiva CMYK. Sin embargo, los mismos porcentajes de tintas CMYK producirán colores diferentes en distintos dispositivos de impresión. Además, el *gamut* de un aparato concreto se verá además afectado por el paso del tiempo en las tintas y por la interacción que se producen entre las tintas y diferentes papeles. Por consiguiente, no existe un único espacio CMYK para los dispositivos de impresión, sino que existen muchos espacios, uno para cada combinación concreta de impresión (aparato, tintas y papel). Como ocurría en el caso del RGB, los espacios CMYK son dependientes de los dispositivos que se usen.

Si observamos la Fig. C de la anterior página, el *gamut* de un dispositivo CMYK viene representado por una forma que no es un triángulo. Es una especie de masa triangular de lados redondeados y vértices redondeados donde entrarían cianes, magentas y amarillos.

No olvidemos además que el *gamut* de color de un dispositivo de impresión es distinto del de un monitor, aunque ambos sean subconjuntos de un mismo diagrama de cromaticidad -es decir, de los colores visibles para el ojo humano-. El *gamut* de un aparato de impresión suele ser más limitado que el de un monitor. Dicho de otro modo: una impresora sólo puede reproducir una parte del *gamut* de un monitor.

Dependiendo de las combinaciones impresora/monitor, habrá algunos casos de colores que se pueden imprimir pero que un monitor no ha sido capaz de reproducir. En la Fig. D podemos observar el *gamut* genérico de un monitor RGB comparado con el de un dispositivo de impresión CMYK.

El perfil: El perfil de un dispositivo es un modo de describir su *gamut* en términos de este espacio absoluto de color. Consiste en un conjunto de informaciones -que se guardan, por ejemplo, en un fichero- que permite situar el *gamut* del dispositivo dentro del espacio absoluto de color indicando las relaciones entre las coordenadas del dispositivo y algún tipo de coordenadas absolutas.

El perfil de un aparato concreto establece una correlación entre las coordenadas de color de éste y las coordenadas absolutas. Consiste en una tabla o en un algoritmo o método para construir dicha tabla. Por ejemplo, los colores RGB en el monitor se expresan por medio de tres números cuyos valores varían entre 0 y 255. Por ejemplo, un tono de rojo puede tener las coordenadas R=255, G=0, B=51.

C. LA CONVERSIÓN DEL COLOR. EL COLOR LAB.

Si dos dispositivos informáticos como son el monitor y la impresora, por ejemplo, tienen gamas de color diferentes como RGB y CMYK, *gamuts* y perfiles diferentes, ¿Cómo logran estos sistemas convertir imágenes de uno a otro? Lo hacen utilizando un tercer modelo de color, como puede ser el llamado color Lab⁴⁸.

⁴⁸ Novell, Ronald P. et al. *Op. Cit.* p. 279. Color Lab es un modo de color que puede ser usado independientemente de su valor como mediador entre los dos más conocidos, CMYK y RGB.

Color Lab es un modelo matemático de representación del color preciso que como en RGB y CMYK descompone el color en tres componentes:

- L mide el brillo o luminancia del color.
- a expresa el tinte a lo largo de un eje rojo-verde.
- b mide también el tinte, pero a lo largo de un eje amarillo azul.

Aunque es difícil de conceptuar, el modelo de color Lab presenta dos ventajas sustanciales para programas de tratamientos de imagen: en primer lugar, su espacio de color abarca las gamas completas de los modos RGB y CMYK, lo que permite la conversión entre los dos formatos sin pérdida de información. En segundo lugar, color Lab es independiente del dispositivo; esto significa que no tienen nada que ver con la calidad del fósforo del monitor ni con las tintas de imprenta, pero interactúa entre ambos.



Miles Aldridge. *Lina Berg*. 2014. Fotografía digital tratada por ordenador

5.2.- Manipulación y tratamiento del archivo de imagen digital.

Tras obtener la imagen digital objeto de nuestra obra gráfica, llegamos al punto en que necesitamos de las herramientas de tratamiento de imágenes que la tecnología digital nos ofrece, y que en este apartado de nuestro trabajo queremos prestar especial atención. Es cierto que en los últimos años nos hemos proyectado sobre los medios electrónicos, y éstos nos están recíprocamente reconstituyendo, influyendo de una manera muy contundente en las obras gráficas contemporáneas. A mediados de los años noventa, las tecnologías electrónicas comenzaron a formar parte de las paletas de los artistas y, con su introducción, cambió radicalmente su trabajo⁴⁹.

Muchos de estos artistas comenzaron a expresarse con los medios digitales gracias a que antes lo habían hecho con la fotografía fotoquímica tradicional. La fotografía ha sido en gran medida el recurso que los artistas del último siglo han tenido para relacionarse con los medios tecnológicos, en ese proceso que desde principios del siglo XX se fue desarrollando con las vanguardias artísticas⁵⁰, y progresivamente se fue estabilizando con los movimientos que, como refiere Simón Marchand Fiz, tienden hacia una conceptualización de la obra de arte en detrimento de su objetualidad⁵¹.

De forma paralela a como la tecnología electrónica va invadiendo progresivamente nuestra vida cotidiana, ésta comenzó a conquistar las diversas etapas de los procesos creativos: desde la toma de imágenes y su posterior manipulación en pantalla, pasando por el almacenaje y tratamiento en archivos digitales, hasta su realización final en laboratorios y centros de impresión. Los artistas recurren a los procesos electrónicos porque les facilitan ciertas tareas, les proporcionan opciones de trabajo que en otras circunstancias serían imposibles y les libera del duro trabajo físico de la elaboración de la obra manual. Pero sobre todo, les ayuda a incrementar el control sobre el resultado final de las imágenes.

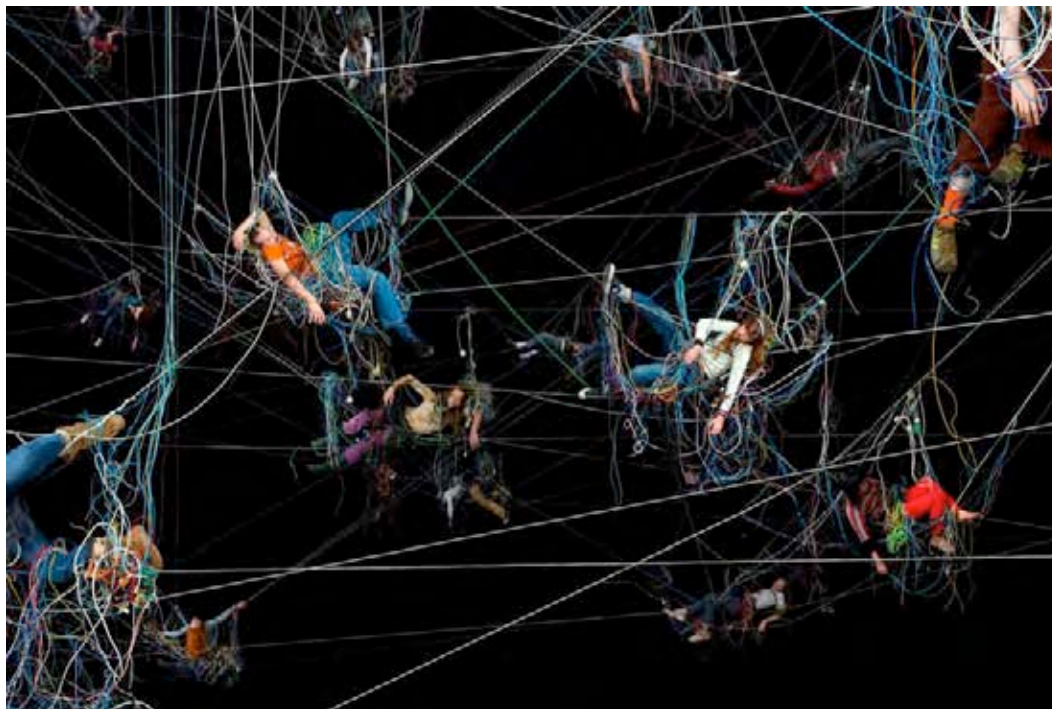
⁴⁹ Rush, Michael. *Nuevas expresiones artísticas a finales del siglo XX*. Barcelona. Ediciones destino. 2002. pp 168-216.

⁵⁰ *Ibidem*. Michael Rush hace un recorrido de la influencia de la fotografía, sobre todo del cinetismo fotográfico a fines del siglo XIX de Muybridge y Marey, en las vanguardias históricas, y más concretamente en el Futurismo y el Dadaísmo, con Marcel Duchamp como referente.

⁵¹ Marchand Fiz, Simón. *Del arte objetual al arte de concepto*, Madrid. Ed. Akal. 1988

Para intentar dar más crédito aún a este comentario, quizás resulte útil recurrir a la propia biografía personal de artistas gráficos y visuales.

La liberación que me permitieron estas herramientas electrónicas han tenido un efecto boomerang, cambiando para siempre no sólo el contenido de mis obras, sino algo mucho más radical: han conseguido modificar mi visión de la realidad. (Daniel Canogar⁵²).



Daniel Canogar. *Enredos*. 2008. Imagen digital impresa en papel Kodak Endura.

La relación hombre máquina que tanto preocupa en nuestra sociedad actual se acerca, gradualmente, a niveles de entendimiento más satisfactorios y eficaces. Esto se debe a varios factores: el primero de ellos, al permanente desarrollo de las interfaces que facilitan su uso, y, el segundo, a la analogía de comandos y funciones que permiten, incluso de un modo intuitivo, resolver en el nuevo software rutinas de trabajo que son habituales en aquellas otras aplicaciones que nos pueden resultar más conocidas. (Javier Ariza⁵³).

⁵² Canogar, Daniel. "Horror Vacui" en Zozaya, María y Blas, Javier (cord.) *Arte gráfico y nuevas tecnologías*. Actas de simposio. Madrid. Ed. Fundación BBVA y Calcografía Nacional. Real Academia de San Fernando. 2003. p. 132.

⁵³ Ariza, Javier. "Tecnologías de la imagen y conciencia digital" en Alcalá, José Ramón y Ariza, Javier. *Op. Cit.* p. 23.

Los procesos de tratamiento de imágenes mediante programas informáticos (software), comercializados o diseñados a la medida, están basados en los principios técnico-funcionales de las disciplinas a las que sirven -generalmente con mayor rendimiento, eficacia y posibilidades-. Estos programas no son otra cosa más que un conjunto de órdenes de programación que simulan electrónicamente los procesos convencionales de la pintura y de la fotografía (por ejemplo, copiar, colorear, generar líneas, realizar pinceladas transparentes, subir el nivel de gama tonal, de intensidad de color, etc.). Sin embargo José Ramón Alcalá, creador del Museo Internacional de Electrografía (MIDE) de Cuenca sostiene que un trabajo gráfico digital es algo más complejo que la simple simulación virtualizada de procesos de otras disciplinas⁵⁴.

Además, no debemos dejarnos llevar por el efectismo que producen las múltiples acciones y procesos de un programa informático. Sobre la seducción de sus funciones nos habla Pascual Bartomeu:

Trabajar con tecnología es peligroso si nos dejamos deslumbrar por sus posibilidades efectistas y descuidamos el mensaje. La oportunidad de redimensionar nuestro trabajo está a un “clic” de distancia y debemos ser conscientes de hasta qué punto debemos servirnos de las tecnologías y cuando son estas las que asumen el control⁵⁵.

El hecho de que el artista se sirva de programas o software ya diseñados puede plantear algunas dudas y limitaciones en el trabajo y proceso creativo de los artistas. Por un lado existe cierta repulsión por parte de algunos profesionales y críticos a que se utilicen programas “no propios” o comercializados en el trabajo gráfico digital. Piensan que la obra digital es el resultado de un proceso en el que el componente esencial es el programa estético diseñado por el artista, aunque ello conlleve un esfuerzo añadido, y es el artista quien debe convertirse en programador informático, o contratar alguno que interprete su idea. Tal sería el caso de la artista digital Norteamericana

⁵⁴ Alcalá, Jose Ramón. “Gráfica digital e iconografías contemporáneas” en <https://poligrafiabinaria.blogia.com/pagina/5/> 27/03/2015. 17:23.

⁵⁵ Batomeu Pascual. “Una mirada gráfica” en Alcalá, José Ramón y Ariza, Javier. *Op. Cit.* p. 145.

Nancy Burson que a finales de los años 70, cuando la tecnología de la imagen informática aún no se había desarrollado y estaba gestándose en los laboratorios de ingeniería digital, realizó con la ayuda de técnicos informáticos un programa que le permitía realizar transformaciones en el rostro humano para realizar una obra, que referenciaba el valor del rostro en la sociedad y su metamorfosis colectiva -la originalidad del programa hizo que la misma policía norteamericana se interesara por su utilidad en las transformaciones de la fisonomía humana-⁵⁶.



Nancy Burson. *Composites*. 1983. Mezcla digital de Adolf Hitler, Stalin, Mussolini, Mao y Ayatollah Jomeini.

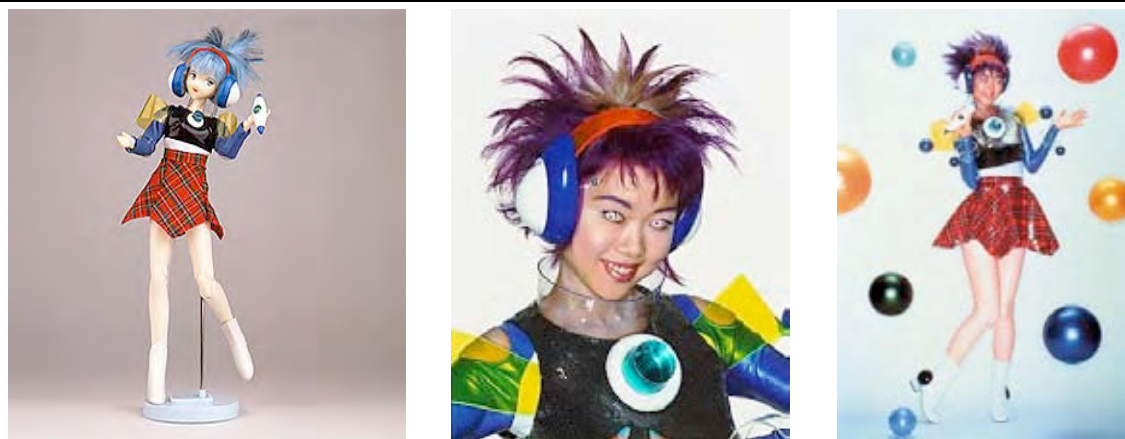
Lo importante para quienes comparten este pensamiento es que la idea del programa, el carácter creativo y estético del mismo, debe pertenecer al artista, aunque tuviera que valerse de un colaborador técnico que le ayude a traducirlo a un lenguaje comprensible por la máquina.

⁵⁶ Gomez Isla, José. *Fotografía de creación*. San Sebastián. Ed. Nerea. Colec. Arte hoy. 2005. p. 101.

El matemático experto en programación informática en el arte desde comienzos de los años 70 Florentino Briones, declaró:

Los artistas debían escribirse ellos sus propios programas, de igual forma que se supone que son los artistas los que manejan los pinceles cuando pintan al óleo⁵⁷.

La idea anterior es muy válida para ciertas personas y situaciones, pero tengamos en cuenta que en la elaboración de la obra de arte lo importante no son sólo los medios, sino el resultado. Igual que un artista se implica en la creación de un programa informático para realizar una obra para ellos “genuina y original”, otros no sienten ningún remordimiento en servirse de los programas comercializados sin reducir su “originalidad” con ello. Mariko Mori de origen Japonés, en su proyecto “Nacimiento de una estrella”, después de manipular su imagen digitalmente con Photoshop, parece una muñeca de plástico que representa una estrella del pop, y se fotografía con ropa que ella misma diseña para sugerir criaturas surreales⁵⁸. A pesar del uso de un programa diseñado por una empresa que lo difunde comercialmente por todo el mundo, su obra no ha perdido el mensaje del artista. La figura de Mariko evoluciona con la tecnología hacia la transición de lo natural a lo artificial, de lo real a lo virtual e, incluso, de lo humano a lo tecnológico. Deviene en un ícono viviente de la nueva era que comenzaba en la década de los 90.



Mariko Mori. “Nacimiento de una estrella”. 1995. Fotografía digital tratada por ordenador.

⁵⁷ Briones Martínez, F. “Arte y Ordenadores” en *Informe sobre la reunión de Zagreb*. Boletín nº 16, CCUM, Julio 1971, pág. 63. Briones advierte que el programa lo único que pretende es generalizar su propio trabajo “A fin de redactar programas que sean capaces, no de crear obras de arte, pero sí de ayudar al pintor en su proceso creativo”.

⁵⁸ Rush, Michael. *Op. Cit.* p.188.

Está claro que un programa informático es sólo un recurso, como pueden serlo una cámara fotográfica, un cincel, un tórculo o un pincel; un medio puesto al alcance del artista que lo utilizará en el proceso de su labor creativa en la medida que lo estime oportuno, sin descuidar en este caso la originalidad de su proyecto. No es preciso por tanto establecer reglas estrictas en el uso creativo de herramientas técnicas, ni procedimientos, tal como nos dice la artista gráfica digital María Julia Grifo:

Para jugar es necesario conocer las reglas del juego, pero en el ámbito de la creación no es fácil redactar un manual de instrucciones, es posible que no sea ni siquiera aconsejable.

Sin ese “diccionario” tal vez se pierda parte del mensaje, pero eso puede enriquecer la obra al dar lugar a otras lecturas nuevas que la revivan y la reconstruyan, dándole nuevos significados, abriendo nuevas vías según la visión de quien la observa y la camina.⁵⁹

Sobre la misma idea también podemos citar a Xema Elespuru, uno de los coordinadores de los encuentros “Okupgraf”, celebrados por la Universidad de Navarra y que giran alrededor de la creación gráfica digital, y que nos dice sobre el uso de programas informáticos lo siguiente:

Los ritmos del trabajo creativo son tan impredecibles como los propios artistas, y por lo tanto únicos y personales... Los tiempos que median entre la reflexión y la ejecución están sujetos a los condicionantes tanto del hardware como del software, y de la capacidad para manejarlos, pero que en general son rápidos, muy diferentes de los que se derivan de los procesos manuales, menos sofisticados pero sujetos a esperas (tiempos de mordida, de secado etc.) que originan un ritmo mas pausado. Cada artista elige los medios para generar su obra adecuándolos a sus pulsos, a sus propias aptitudes, a sus necesidades de inmediatez o no, a sus exigencias de factura, de calidades...⁶⁰

⁵⁹ Grifo, M^a Julia. “Digitalizarte” en Alcalá, José Ramón y Ariza, Javier. *Op. Cit.* p. 105.

⁶⁰ Elespuru, Xema “Territorio Gráfico” en Castro, Kako y Soler, Ana. *Impresión piezoeléctrica. La estampa inyectada. Algunas reflexiones acerca de la gráfica digital.* Grupo dx5 Graphic Art Recsearch. Universidad de Vigo. Pontevedra, 2006. pp 111-112

5.2.1.- Programas de tratamiento de imagen digital.

Cuando hablamos de fotografía electrónica, estamos sobre todo hablando de un programa de tratamiento digital que ha revolucionado al sector comercial y artístico:

Photoshop, de la empresa Adobe System.

Existen en el mercado muchos programas de edición y retoque de imagen digital, pero ninguno con una difusión tan generalizada entre diversas actividades profesionales, entre ellos, el diseño gráfico, la publicidad, el periodismo, la fotografía comercial y, por supuesto, el arte gráfico.

Resulta interesante indagar sobre los orígenes de este programa que tanto ha marcado a toda una generación de creadores visuales⁶¹. Photoshop fue creado por dos hermanos norteamericanos, Thomas y John Knoll, de Michigan. Su padre, Glenn Knoll, profesor de universidad, tenía un laboratorio fotográfico en el sótano de su casa, en el que introdujo a sus hijos a una temprana edad. Mientras Thomas aprendió a equilibrar tonos y contrastes en el laboratorio casero, su hermano se interesó mucho más por el mundo de la informática.

Los hermanos fueron contagiándose sus aficiones: en 1987 Thomas se compra su primer Apple Macintosh Plus para escribir su tesis doctoral sobre el procesamiento digital de imágenes. Sin embargo éste quedó decepcionado de cómo la pantalla de su ordenador no podía mostrar la escala de grises, tan importante para el proceso fotográfico tradicional. Para resolver este problema, Thomas programó un efecto que le permitía simular la escala de grises.

Así comenzó una serie de retos de programación en la que los dos hermanos colaboraron hasta conseguir un producto llamado *Image Pro*. Las integraron en sus trabajos con empresas como *Industrial Light and Magic*, gran fábrica de efectos especiales cinematográficos de Hollywood creada por George Lucas, y quizás una de las empresas de grafismo informático que más ha determinado la iconografía electrónica cinematográfica del presente.

⁶¹ Schewe, Jeff. "10 years of Photoshop" en <http://www.schewephoto.com/pei/pshistory.pdf> 01/10/2014 18:41.

No cabe duda que este trabajo llegaría a influir en el programa que estaban desarrollando los hermanos Knoll. Finalmente, en 1989 Adobe System⁶² compró el programa y le dio el nombre que actualmente tiene: Photoshop. Tras unos meses de desarrollo industrial del producto, la versión 1.0 de Photoshop salió al mercado en febrero de 1990. Diferentes versiones han salido desde entonces, con variaciones y mejoras en el rendimiento de las acciones del programa⁶³. Son muchos los artistas y profesionales de la imagen y aficionados que buscan ávidamente la última versión de este programa, cuando las acciones novedosas que cada uno de ellos estrena quizás no tengan utilidad en nuestras tareas. Photoshop es un elemento de trabajo múltiple, muy intuitivo, fácil de usar, y desarrollará todo aquello que podamos imaginar.

Javier Ariza nos dice lo siguiente al respecto:

En el ámbito de la creación y experimentación gráfica con cierta frecuencia cambiamos a una versión de un programa pensando que con este acto adquirimos la facultad del conocimiento contenido sobre ella. Por supuesto que una nueva versión de un determinado software ofrece nuevos recursos y facilita tareas complicadas, pero también disfraza — probablemente- muchas carencias en el conocimiento del medio. Esto no significa que debemos desdeñar cualquier innovación que facilite o mejore nuestra labor, obviamente. Simplemente sugiero que antes de dar el salto a una nueva versión no estaría de más reflexionar sobre el tanto por cien que aprovechamos realmente de nuestro actual programa y sopesar qué tanto por ciento estamos dispuestos a asumir conocer y utilizar del nuevo⁶⁴.

⁶² Adobe Systems Incorporated es una empresa de software con sede en San José (California, USA) fundada en Diciembre de 1982 por John Warnock y Charles Geschke. Destaca en el mundo del software por sus programas de edición de páginas web, vídeo e imagen digital. <http://www.adobe.com/> 03/10/2014 14:52.

⁶³ 1990: Versión Adobe Photoshop 1.0. 1993: Versión 2.0. 1995: Versión 3.0. 1996: Versión 4.0. 1998: Versión 5.0. 2000: Versión 6.0. 2002: Versión 7.0. 2003: Versión CS. 2005: Versión CS2. 2006: Versión CS3. 2008: Versión CS4. 2010: Versión CS5. 2012: Versión CS6. 2013: Versión CC. <http://adobelovers.universiablogs.net/2012/08/30/historia-y-evolucion-de-adobe-photoshop/> 03/10/2014 22:43.

⁶⁴ Ariza, Javier. "Tecnologías de la imagen y conciencia digital" en Alcalá, José Ramón y Ariza, Javier. *Op. Cit.* p. 24.

En el origen de Photoshop encontramos pues una fusión del mundo de la fotografía y del grafismo informático. Cualquiera que haya usado este programa sabe de inmediato que está trabajando la imagen de una forma radicalmente diferente al tipo de manipulación que ocurría en el laboratorio fotográfico o en el estudio de diseño. Bien es verdad que la mayoría de los trucos que se pueden conseguir con el programa Photoshop se podían obtener anteriormente con un gran repertorio de efectos fotográficos, collages y técnicas mixtas desarrolladas a lo largo de la historia del arte.

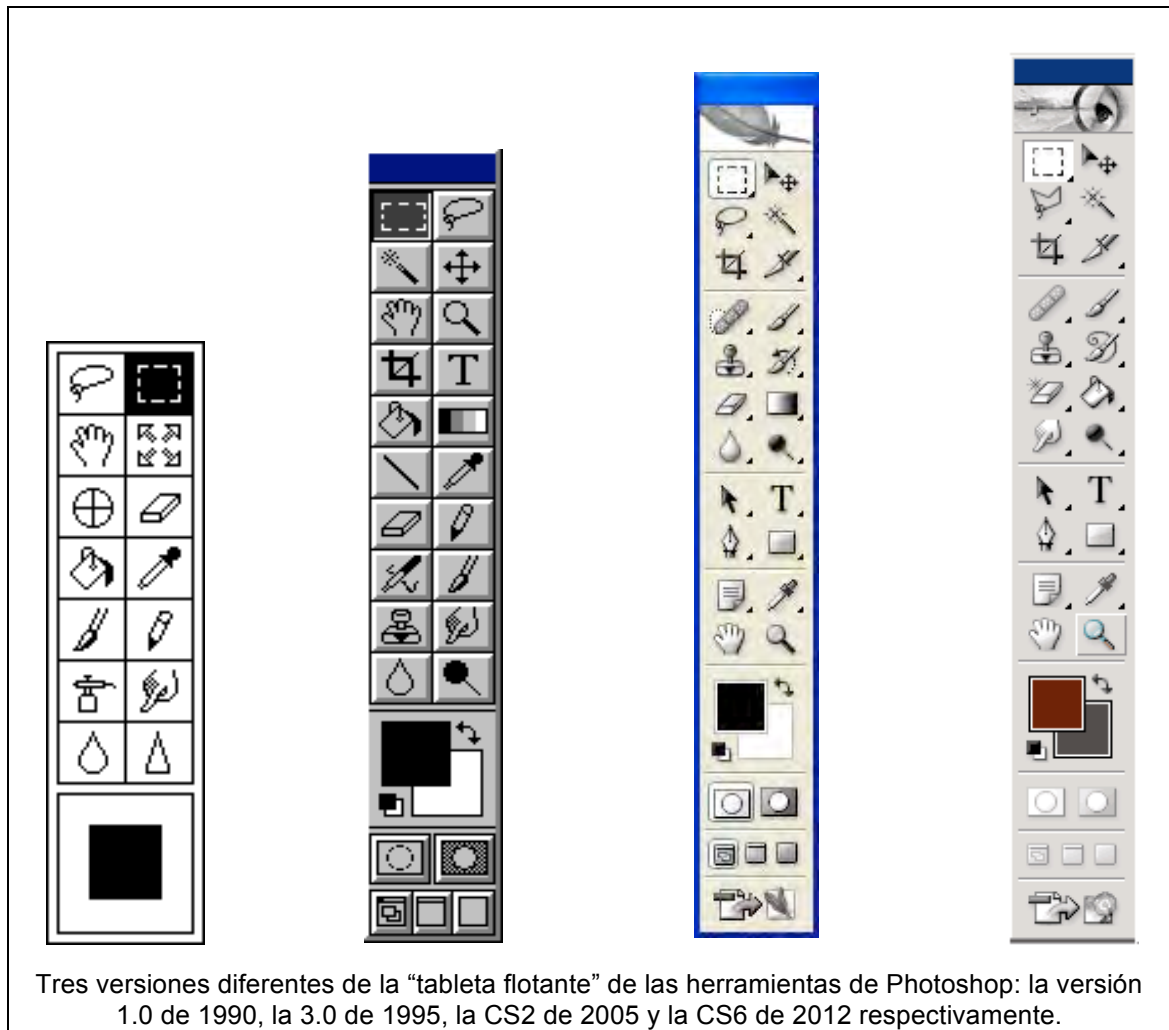
Pero la facilidad e inmediatez que permite el programa informático para llevar a cabo estos mismos efectos desbanca por completo las posibilidades de la creación gráfica tradicional, llevando el medio a un nuevo lugar completamente diferente. Este lugar existe en un umbral intermedio entre fotografía, pintura y diseño gráfico. En efecto, la imagen Photoshop queda retocada con el mismo grado de detallismo que lo haría un pintor trabajando su lienzo. Muchas de las herramientas de Photoshop hacen referencia directa a las herramientas de la pintura y el dibujo: el pincel, el aerógrafo, el cubo de pintura.

5.2.2.- Herramientas de trabajo en los programas de tratamiento de imagen digital.

Al realizar una indagación de las herramientas de Photoshop pretendemos desvelar la vertebración ideológica del medio digital, y cómo Photoshop está influyendo en la producción visual de toda una generación de creadores gráficos.

Conocer mejor las herramientas con las que trabajamos, sus orígenes, sus aplicaciones industriales y su filtraje inherente nos puede dar importantes claves para llevarlo a nuestro terreno, al de la creación artística, con sus complejos, sutiles y a veces contradictorios discursos.

Repasemos algunas de sus funciones particulares pero teniendo en cuenta que éste no es un manual técnico, pues, como dijimos en el apartado anterior, no pretendemos realizar un manual de uso más de los que ya existen, sino que hablaremos de ellas a nivel de las aportaciones conceptuales en la obra de arte.



A.- Selección⁶⁵.

El menú de selección es quizás uno de los más importantes de Photoshop. Con esta función podemos elegir y aislar un detalle concreto de una imagen con una enorme precisión. Esto nos permite desplazar el detalle elegido dentro del marco, cambiar su tamaño, invertir su posición, o bien transportarlo a otra imagen completamente diferente. Esta separación del detalle de su entorno nos recuerda a la fotografía antropológica del XIX, donde científicos estudiando culturas tribales fotografiaban a nativos delante de un fondo blanco, generalmente una sábana, para aislarlos y así poder estudiarlos mejor⁶⁶.

Este proceso de descontextualización tan innato a la mirada científica occidental tuvo luego un enorme desarrollo en la fotografía policial de

⁶⁵ Kabili, Jan. *Adobe Photoshop CC. Classroom in a book (Release 2014)*. USA. Adobe. 2015. p. 52.

⁶⁶ Newhall, Beaumont. *Historia de la fotografía*. Barcelona. Gustavo Gili. 2002. p. 69.

Bertillon⁶⁷ a finales del XIX, fotografiando prisioneros sobre un fondo blanco, para así poder detectar mejor los rasgos que delataban su patología criminal.



Método Bertillon. Cuatro fichas del servicio judicial de identidad.

Photoshop genera procesos similares de descontextualización y aislamiento y, por tanto, pertenece a las técnicas científicas y artísticas de aislar el objeto estudiado de influencias contaminantes. Descontextualiza el sujeto fotografiado, separando de una forma drástica la figura de su fondo.

Surge un nuevo fondo artificialmente construido, como si se tratara de un escenario teatral sobre el que se inserta la figura anteriormente descontextualizada. Se revienta así una concepción clásica del espacio, confluyendo sobre un mismo lugar figuras y fondos de muy diverso origen.

B.- Copiar del menú edición⁶⁸.

⁶⁷ Frizot, Michel, *A new history of photography*, Ed. Köneman, Köln, 1998 p. 264-265. Alphonse Bertillon (1853-1914), policía francés, pionero de los métodos del estudio de la huella dactilar, también estandarizó las fotografías de identificación y las imágenes usadas como evidencia en procesos judiciales.

⁶⁸ Kabili, Jan. *Op. Cit.* p. 32..

Walter Benjamin observó en la primera mitad del siglo XX cómo el arte en la “era de la reproducción mecánica” perdía su aura, creaba un distanciamiento con el original, y cómo la seriación de la imagen generaba un nuevo pensamiento sobre la representación basado en infinitas copias que ahogaban la noción de originalidad⁶⁹. Si este fenómeno ya comenzó en la era industrial, la digital parece haber llevado este proceso a nuevas cotas. Mientras que para Benjamin, un pintor planteaba con su obra un distanciamiento “natural” con el original, este respeto por las distancias es abolido por las nuevas tecnologías, capaz de clonar hasta el infinito la imagen.

Con Photoshop, una básica combinación de pulsaciones sobre el teclado permite en cuestión de segundos multiplicar enormemente un original copiado. Se crea una inflación visual, un horror vacui que llena el marco hasta el infinito. Aparece la estética de la repetición; proliferan las imágenes en las que un mismo elemento es repetido compulsivamente. El placer viene dado por la experimentación de los límites del exceso, el umbral mismo en el que la obra está a punto de perderse en su propia excesividad.

En *La era neobarroca*, Omar Calabrese menciona:

Representar un contenido excesivo cambia la estructura misma de su contenedor, y requiere una primera modalidad de aparición espacial: la desmesura, la excedencia... No sin motivo, precisamente la forma de las obras de artistas actuales requiere un dispendio y una cantidad de materiales enorme⁷⁰.

Crecen los tamaños de las imágenes, con dimensiones que recuerdan a las de la pintura. La estética de la repetición genera además un bombardeo sensorial que busca atrapar la atención del público. Aparece un discurso artístico espectacular e impactante que apela a los sentidos del observador.

C.- Cortar y pegar⁷¹.

⁶⁹ Benjamin, Walter. *Sobre la fotografía*, Valencia, Pre-textos. 2004. pp. 91-110.

⁷⁰ Omar Calabrese, *La era neobarroca*, Madrid: Cátedra, 1999, p. 78.

⁷¹ Kabil, Jan. *Op. Cit.* p. 154.

Las funciones de cortar y pegar generan una fragmentación del conjunto de la imagen. Se pierden nociones de totalidad y se crean efectos visuales extremadamente entrecortados. Estos efectos, articulados mediante rupturas, eluden el orden del discurso, buscando más bien detalles sensacionales, sorprendentes e incluso escandalosos. De este resalte de lo escandaloso innato en Photoshop ya hemos hablado anteriormente, al comentar lo efectista que podría llegar a ser un programa de edición y retoque de imágenes.



David LaChapelle. *Naomi Campbell*. 2001. Fotomontaje digital.

D.- Transformar mediante el menú ajustes⁷².

Tras la desmaterialización misma de la imagen que hemos digitalizado y transformado en información binaria, ocurre otra transformación paralela de la imagen retocada: las fotografías pueden cambiar su escala, distorsionar sus dimensiones, encoger o estirarse como si fueran de goma. Photoshop invita a una perpetua metamorfosis de la imagen, una disipación quimérica, su perpetua licuefacción. Desde que la pirámide de Keops fue ligeramente trasladada por un programa de grafismo informático para adaptarse mejor a la

⁷² Kabili, Jan. *Op. Cit* p. 42.

cubierta del National Geographic en los años ochenta, el medio parece haberse “separado de la tierra” para siempre⁷³.

Ya no existe esa vinculación con el objeto representado, cuya luminosidad quemaba directamente la emulsión fotoquímica, estableciendo de esta forma una estrecha unión entre el espacio representado y el espacio de representación. Hoy, la fotografía sufre infinitas metamorfosis, pudiendo moldearla infinitamente como si se tratara de arcilla.

E.- Instrumento de clonación.

Con la eficaz herramienta de clonación que ofrece Photoshop, la ingeniería genética es llevada al terreno de la imagen. Con esta herramienta podemos duplicar zonas de la imagen como si estuviéramos trabajando con injertos de piel. No muy distante a las técnicas de la cirugía estética, podemos crear capas que esconden arrugas, imperfecciones y heridas, eliminando las huellas que, como dice Daniel Canogar, han hecho posible imágenes imposibles:

*Cerdos con alas, mujeres con piel de serpiente, coches centauro. Frankenstein, modelo monstruoso del ser industrial, mostraba sin rubores sus costuras, bordes hirientes de un collage humano construido a base de trozos de cadáveres. Al igual que Frankenstein, el montaje cinematográfico queda estructurado a base de planos cortados y posteriormente ensamblados.*⁷⁴

Con la tecnología digital, las costuras desaparecen. Gracias al instrumento de clonación, ya no queda rasgo de la herida que ha hecho posible la aparición de los nuevos “monstruos digitales”.

F.- Paleta de historia.

⁷³ <http://www.nationalgeographic.com.es> 15/10/2014 20:02.

⁷⁴ Canogar, Daniel. “Horror Vacui” en “Arte gráfico y nuevas tecnologías”. Actas de simposio. Madrid 5, 6, 7 de Noviembre de 2002. Zozaya, María y Blas, Javier (cord.)Ed. Fundación BBVA y Calcografía Nacional. Real academia de San Fernando. 2003. p. 132.

La historia es lo que se destruye con Photoshop. Gracias al recurso de la historia podemos retroceder en el tiempo varios pasos y recuperar el tiempo perdido. Se evita el error, el camino mal emprendido, pudiendo de esta forma acercar nuestras imágenes a nuestras “fantasías más íntimas”, pero eliminando el poder aleatorio del accidente, el tropiezo inevitable que tanto marca cualquier camino y que ha sido el germen de algunos de los grandes hallazgos de la humanidad. La historia de Photoshop es como una máquina del tiempo que nos permite reescribir constantemente el tiempo y moldear el pasado a nuestro capricho.

G.- Capas⁷⁵.

En Photoshop, podemos deconstruir la imagen en capas y trabajarlas separadamente, como si se tratara de estratos geológicos.

Este desglosamiento visual crea una construcción de la imagen y le da una densidad arquitectónica. Aparece una profundidad efectista que recuerda a los forzados efectos tridimensionales que se crean con el estereoscopio⁷⁶. Con las gafas estereoscópicas, se genera una sensación de profundidad que no estaba basada en una gradual transición entre primer plano y fondo, tal como ocurre con la visión humana, sino mediante la disposición consecutiva de planos bidimensionales que cortan el espacio perpendicularmente al eje de la mirada del espectador.

Con Photoshop se consiguen efectos de profundidad parecidos a base de acumulación de superficies planas. Aumenta la percepción de volumen y profundidad, pero es una profundidad falseada, de trampantojo, como los efectos ópticos usados en el decorado teatral, que vistos de frente son convincentes, pero contemplados lateralmente descubrimos su decepcionante superficialidad bidimensional.

⁷⁵ Kabil, Jan. *Op. Cit.* p. 72.

⁷⁶ Newhall, Beaumont. *Op. Cit.* p. 114-115. La fotografía estereoscópica nació a mediados del siglo XIX con el fin de simular una profundidad y virtualización del espacio que la fotografía no tenía. Se usaban para ello dos imágenes iguales, pareadas y se observaban con un estereoscopio.

H.- Filtros⁷⁷.

La alteración de la imagen que permiten los filtros de Photoshop tiene tres orígenes estéticos: la fotografía, las artes gráficas y los efectos especiales del grafismo informático:

- Las de origen fotográfico se comportan como si aplicáramos un filtro directamente sobre la lente fotográfica. *Efectos de desenfoque* o el *filtro gaussiano* que crea el efecto *flo* clásico de la fotografía son algunos ejemplos de este grupo.
- Otros filtros se acercan más a recursos utilizados en las artes gráficas y consiguen efectos más plásticos y menos tradicionalmente fotográficos, como efectos de *solarización* o *polarización tonal*.
- Finalmente, están los filtros que vienen del grafismo informático, los más dramáticos, y que consiguen efectos especiales como la aparición de ondas de agua sobre la superficie de la imagen, o reflejos sobre cristales rotos.

Muchos de estos efectos especiales surgen como puro reto al programador, que busca casos difíciles de representar para probar su destreza, no muy diferente al pintor renacentista que pinta espejos cóncavos para demostrar su virtuosismo técnico. Por ser los filtros más sorprendentes, son los más reconocibles como verdadero sello de marca de Photoshop. Su fácil identificación convierte a sus usuarios en verdaderas víctimas de Photoshop.



David Ayer. Acid Washed Dreams. 2013. Imagen tratada e impresión digital.

⁷⁷ Kabili, Jan. *Op. Cit.* p. 202.

5.3.- Los sistemas de impresión en el Arte gráfico digital:

La impresión digital ha hecho un largo recorrido en muy corto espacio de tiempo. Hace 20 años era muy difícil poder producir la impresión de una obra gráfica de calidad porque los sistemas de impresión no estaban a la altura de las posibilidades de la impresión de la obra gráfica tradicional. La investigación aplicada en este campo ha llevado al desarrollo de las posibilidades digitales de impresión hasta tal punto, que hoy día, si duda, se puede competir en el mercado del arte gráfico impreso con una obra realizada por procedimientos de impresión digital.

5.3.1.- Notas históricas:

Las máquinas de dibujar y pintar mediante procedimientos informáticos actuales tienen sus precursores en la década de los 50 del siglo XX. Los primeros plotters, que corresponden con el término con el que se llamaba a las primeras impresoras, en realidad no imprimían, sino que dibujaban, o garabateaban, conectados a unos ordenadores muy precarios. Sus primeros fines no fueron artísticos, sino científicos, militares y técnicos. Utilizaban agujas o plumillas huecas que hacían recorridos dibujando líneas, y fueron muy usadas en ingeniería y arquitectura⁷⁸.

En los años 60 se dan a conocer los primeros *fotoplotters*, con la posibilidad, aunque precaria, de conseguir trazar imágenes vectoriales. Tras el nacimiento del sistema de diseño asistido por ordenador CAD⁷⁹ empresas como IBM⁸⁰, comienzan a desarrollar departamentos de investigación para la creación digital y la impresión gráfica, y surgen proyectos de colaboración importantes para la época, como los llevados a cabo por esta empresa con General Motors, para el diseño digital de automóviles y su impresión sobre papel⁸¹. Es otra empresa,

⁷⁸ Casals, Ricard y Casals, Jaume "Nuevas aplicaciones de la impresión digital: Un mercado a desarrollar". *Innovaciones técnicas en la industria Gráfica. Impresión*. Barcelona. Tecnoteca. 2003. pp 127.

⁷⁹ Chaur Bernal, Jairo. *Diseño conceptual de productos asistido por ordenador : Un estudio analítico sobre aplicaciones y definición de la estructura básica de un nuevo programa*. Tesis Doctoral presentada en el Departamento de Projectes d'Enginyeria de la Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona. 2005. Director: Dr. Joaquim Lloveras Macià. p. 72
<http://www.tdx.cat/handle/10803/6837> 04/11/2014 18:12.

⁸⁰ http://www-03.ibm.com/ibm/history/history/history_intro.html 14/11/2014 13:44.

⁸¹ Jarri, Narelle. "Computer Imaging technology: the process of identification." en *The book and paper group annual*. Washington. The American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, vol. 15. 1996. pp. 53-59.

Epson, la que logra a principios de los años 70 salir al Mercado con las primeras impresoras para documentos digitales, imprimiendo dibujos, pero vectoriales. Mientras tanto, en el Palo Alto Research Centre (PARC) se investiga sobre la posibilidad de imprimir mediante procedimientos láser, logrando resultados a principios de esa misma década. Es la empresa norteamericana Versatec la que logra a mediados de los 70 imprimir imágenes digitales rasterizadas, es decir, formadas por puntos o píxeles, comercializando un plotter que tenía como inconveniente la dificultad de procesar las imágenes de gran capacidad. Eran pocos los ordenadores y los softwares que fueran capaces de procesar imágenes de gran capacidad como las rasterizadas, pero el sistema creado por Versatec sentó las bases de los posteriores plotters que imprimirían como se hacía en offset, por medios fotográficos con tramados de puntos⁸². Es muy importante esta investigación sobre la impresión de imágenes en mapas de bits (o píxeles, o rasterizadas), pues de sus logros conocemos el sistema de tramas usado en la impresión digital.

En términos generales, el principio básico de la técnica de tramado no ha cambiado. Los métodos para lograrlo, sí. En el tramado digital no es una máscara de trama lo que se aplica a la imagen. Lo que se le aplica es una función matemática que define el tipo de trama (punto, línea, elipse, etc.), su frecuencia o lineatura. La imprenta y la fotomecánica son los más preparados para saber qué valores hay que dar a todos estos parámetros. Antes de eso, una imagen digital no suele saber nada de lineatura, punto de trama o similares. De esa forma, la imagen es independiente del dispositivo que la va a filmar o imprimir y puede enviarse a distintos dispositivos de impresión sin necesitar volver a procesarla para ello⁸³. Es posible realizar previamente el tramado mediante *software* pero no es algo usual. Esa es la diferencia esencial entre el tramado clásico y el digital: el tramado digital sólo suele ocurrir en el momento de la impresión, antes no es muy usual que exista como tal, sino sólo como una serie de valores matemáticos que se trasladarán a la máquina impresora⁸⁴.

⁸² Casals, Ricard y Casals, Jaume "Revisión de los sistemas digitales de impresión". *Op. Cit.* p. 227.

⁸³ Anón. "Imprimir en color". *HomePC* nº 34. 1999. p.22.

⁸⁴ Blatner, David, F. et al. *Real World. Scanning and Halftone*. San Francisco. United States. Peachpit Press. 1998. p. 52.

El progreso de la impresión digital sigue avanzando al mismo ritmo progresivo que se amplía la posibilidad de capacidad de archivo de los procesadores informáticos. Van surgiendo nuevos programas, como Photoshop a principios de los años 80, y la posibilidad de procesar imágenes, y prepararlas para impresión, en el ordenador se hace cada vez más rentable en cuanto a tiempo y esfuerzo. Así las empresas, primordiales hoy día en el mundo de la impresión digital, consiguieron sacar al mercado máquinas que cubrieran las necesidades no sólo de empresas e instituciones, sino también de particulares.

La compañía Canon logró comercializar en 1985 su primera impresora de inyección de tinta, usando una tecnología en la que un cabezal piezoeléctrico esparce diminutas gotas de tinta que conforman la imagen. En la misma fecha la empresa HP logra crear un plotter de gran formato capaz de imprimir con una aceptable calidad de imagen.

A mediados de los 80 del siglo XX aún están por resolver problemas relacionados con la resolución y nitidez de las imágenes impresas por medios digitales, y no será hasta principios de los 90 cuando diferentes empresas se atrevan a anunciar sus productos con “calidad fotográfica”. Tal es el caso de empresas como Asahi Pentax, que lanza su primer plóter electrofotográfico en 1991, y la generalización de la impresión piezoeléctrica que se realiza cuando en 1992 se produce el “debut del sistema micropiezoeléctrico” de Epson⁸⁵.

A partir de entonces, las impresoras basadas en el sistema de inyección o chorro de tinta (también llamadas inkjet) invaden el mercado, haciendo más asequible la impresión de imágenes digitales, a nivel particular y profesional.

En 1980, Jon Cone, que tenía una galería de arte en el SOHO de Nueva York y que era un gran conocedor de las técnicas de grabado y estampación tradicionales, abrió un estudio de grabado y estampación tradicional en la costa portuaria de Chester, Nueva York, trabajando con artistas desde 1980 hasta 1984, realizando serigrafías, grabados en relieve y en hueco, monotipos, fotograbados y estampaciones experimentales⁸⁶.

⁸⁵ Castro, Jose Antonio. “Acerca de las máquinas de hacer trazos: plóters, trazadoras y dibujadoras digitales”. *Impresión_piezoeléctrica. La_estampa_inyectada. Algunas reflexiones acerca de la gráfica digital*. Pontevedra Grupo dx5 Graphic Art Recsearch. Universidad de Vigo. 2006. p. 38.

⁸⁶ Zamarro Flores, Eduardo. *La tecnología de inyección de tinta como herramienta para la práctica artística*. Tesis Doctoral presentada en el Departamento de Pintura de la Facultad de

Intuyendo que el ordenador podría ofrecer grandes ventajas para la impresión experimental y deseando romper con los impresores tradicionales que estaban en desacuerdo con sus prácticas en estampación experimentales, decide unir su experiencia como grabador y sus incipientes conocimientos en informática empezando con propuestas híbridas entre estampación tradicional e imágenes digitales. Estos procesos no tenían que ver con la inyección de tinta que conocemos actualmente, en la que prácticamente con pulsar un botón obtenemos una impresión. Los artistas que trabajaban con Cone buscaban una manera de poder realizar una matriz de sus archivos digitales, para posteriormente reproducirla con sistemas convencionales.

La gran revolución a nivel internacional para la impresión digital de obra gráfica realizada por artistas, llega con el nacimiento de la obra "Giclée" realizada con impresoras Iris. El norteamericano Graham Nash⁸⁷ empezó a experimentar a principios de los 90 con métodos para imprimir sus fotos en blanco y negro "mejoradas con el ordenador". Utilizaba la impresora gráfica Iris 3047, pero no estaba satisfecho con la calidad de la superficie de los papeles de tipo standard de Iris. Así que Nash, en conjunto con la compañía que creaba las impresoras Iris, y su socio R. Mac Holbert, empezaron a modificar la impresora y su software con el objeto de imprimir sobre una variedad de papeles de calidad, los mismos empleados en las impresiones tradicionales.

Tras mucha experimentación y algunos éxitos iniciales, crearon la primera impresión "giclée", que hace alusión al "chorrito" de tinta que suelta la impresora sobre el papel para conformar la imagen. En un principio, el término "giclée" se aplicaba a las impresiones hechas en una impresora Iris de chorro de tinta, concretamente la Iris 3024, la 3047 o la 3047G. Desde entonces y hasta hace pocos años, se utilizó el término giclée para referirse a toda obra gráfica digital impresa, incluso aquellas que se habían realizado con otras marcas de impresora.

Bellas Artes de la Universidad complutense. Madrid. 2007. Director: Dr. Domiciano Fernández Barrientos. p. 159

⁸⁷ Curiosamente, es el músico "Nash" del grupo country californiano "Crosby, Stills, Nash & Young".



Graham-Nash y David Crosby. *Hollywood*. 2001. Estampa Giclée realizado con impresora Iris.

La Impresora Iris era una máquina revolucionaria por dos motivos, la primera era por plantear un uso de tintas muy especiales que lograban una gran calidad en el color, y la segunda, por la alta resolución que conseguían, la más alta del momento.

Una impresora Iris utiliza las tintas estándar CMYK (cyan, magenta, amarillo y negra). Las tintas son de base acuosa, como las que utilizan los acuarelistas, proporcionando en los colores una mayor saturación. Por ello se puede imprimir con un abanico de color muy alto, mayor incluso que en otros medios de impresión no digitales, como la litografía offset⁸⁸.

⁸⁸ La litografía offset es la técnica de impresión favorita en todo el mundo, en la que unas planchas de aluminio colocadas sobre rodillos rotativos llevan lo que pudiera llamarse una impresión "grasienta" que atrae la tinta. La imagen en tinta se transfiere a un segundo juego de rodillos recubiertos de goma, conocidos como "mantas", antes de aplicarse al papel.

La resolución de impresión de una impresora es la capacidad de imprimir una cierta cantidad de puntos en una pulgada. La alta resolución alcanzada por las impresoras Iris pusieron a los investigadores de otras empresas a trabajar duro y rápido para competir en el mercado.

Pero la resolución no era el único reto a conseguir, pues las Impresoras Iris además tenían la posibilidad de utilizar puntos que varían en tamaño. Mientras que las impresoras normales depositan un patrón de pequeñísimos puntos de tamaño fijo, la Iris solapa puntos sobre puntos y en tamaños distintos, para mezclar sus colores. Es por eso que se consigue el efecto de una resolución mayor.

El papel es parte importante de la producción de la impresión giclée como también lo tiene en la producción de grabado, impresión tipográfica, litografía o serigrafía. Después de muchos experimentos, se descubrió que estas tintas duran mucho más cuando se imprimían en papeles de calidad hechos de algodón puro.

Conforme los fabricantes de tintas seguían mejorando sus productos, también se consiguieron mejorar en la producción de los medios. Por ejemplo, muchos fabricantes de impresoras de chorro de tinta recomiendan Hahnemühle, que es un papel de calidad cubierto con un revestimiento. Sin embargo, los papeles no revestidos para acuarelas e impresión siguen ofreciendo una muy buena calidad de impresión y duración de la misma.

Las impresoras Iris vienen en cinco modelos básicos. En la categoría de medio formato, el modelo más conocido es el 3047, con una imagen máxima de 86,4 x 117,6cm (34" x 46,3"). Desde el lanzamiento de la Iris 3047 en 1989, se han introducido otros dos modelos: el 3047HS para crear pruebas textiles a gran velocidad, baja resolución y el 3047G, que dispone de un cabezal de impresión graduable para el uso con sustratos más gruesos y la tecnología de colocación de punto de gran precisión para capacidades de color superiores⁸⁹.

⁸⁹ <https://poligrafiabinaria.blogia.com/2005/011403-conceptos-basicos-sobre-las-impresoras-de-gran-formato.php> 27/11/2014 13:48



Robert Weingarten. *Paleta del pintor Fernando Botero*. 2004. Fotografía impresa por impresora Iris en el taller de Graham Nash.

Los primeros centros de impresión que contaban con impresoras Iris de gran formato se crearon en los Estados Unidos, y se convirtieron a mediados de los 90 en lugares de peregrinación de artistas gráficos digitales. De entre los más conocidos están: el centro del impresor Jon Cone, el Cone Editions Press, Ltd., de Vermont, que fue el primero en realizar tiradas limitadas de un número importante de autores; la cadena *Silicon Gallery of Fine Art Prints*, en Brooklyn, NY y Philadelphia, ; el centro *Laumont Editions*, de Nueva York. Artistas como Vito Acconci, John Baldessari, Richard Avedon, Kiki Smith, o Gordon Parks confiaban sus trabajos a estos impresores. Especial relevancia tuvo la exposición que realizó en 1997 Robert Rauschenberg en el museo Guggenheim de New York integrada por copias inkjet Giclée.

La Iris Graphic, que fue durante años el único proveedor de este tipo de impresora (cuyo modelo Giclée PrintMakerFA es un auténtico "Rolls Royce" de las impresoras), comienza a tener competencia. Otros fabricantes tales como CalComp, Epson, Hewlett Packard, EnCad Novajet, Agfa y Kodak ofrecen impresoras de Gran Formato (Large Format) para copias de alta resolución.



Robert Weingarten. Paleta del artista Jasper Jones. 2005. Fotografía impresa por impresora Iris en el taller de Graham Nash.

Algunos especialistas creen que la copia de arte por medios digitales en impresoras a chorro de tinta aún está en su infancia, y que por eso se pueden esperar notables mejoras.

Estas impresoras, actualmente usan el mismo proceso de color CMYK, pero con siete o más cartuchos de tinta con matices de color diferentes. Por ejemplo, además de los básicos CMYK, también utilizan el cian claro, magenta claro y negro claro (gris) para incrementar la resolución aparente, aumentar el gamut general y proporcionar transiciones graduales de mayor calidad.

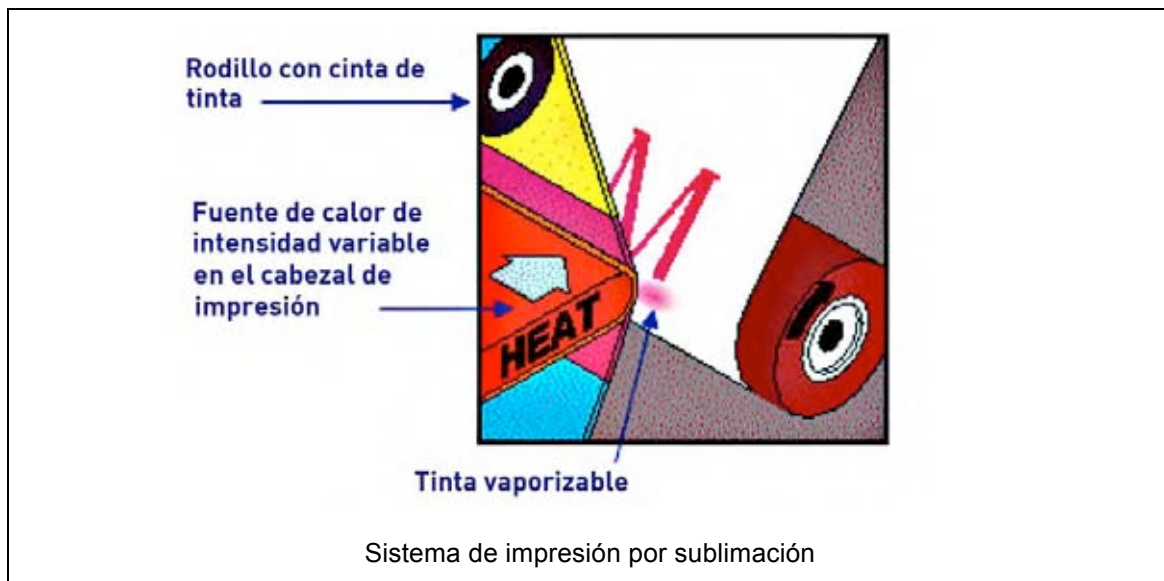
5.3.2- Los sistemas actuales de impresión en el arte gráfico digital:

Hoy día, y tras asistir a la aparición de algunos sistemas y desaparición de otros, los principales procedimientos usados en la impresión de la obra de arte digital son la impresión láser, la impresión de tintas por sublimación y la inyección de tinta. Descartamos otros sistemas, como el uso de ceras termales

o tintas sólidas por no ofrecer la calidad necesaria⁹⁰, y por estar destinados a otras necesidades comerciales de la industria gráfica. Vamos a conocer aquí tres sistemas de impresión diferentes, para por último centrarnos en el sistema más interesante para la obra gráfica digital, expresado en último lugar, y que es el sistema de impresión piezoeléctrica por demanda de goteo.

A- Impresoras de sublimación

(También conocidas como impresoras Dye-Sub.) Las impresoras de sublimación emplean una cinta transferible hecha de una película plástica. Esta película, que suele ser de celofán, debe tener el tamaño de la copia final, y emplea una película por cada color CMYK, es decir, utilizado cada lámina con tinta de color cian, magenta y amarillo⁹¹.



El cabezal de impresión termal consiste en miles de elementos calentadores capaces de generar precisas variaciones de temperatura que se desplaza a través de la cinta transferible. La temperatura que generan los elementos calentadores produce que el color en la cinta se evapore y se difunda en la superficie del papel con el revestimiento especial. La tinta, de composición especial, pasa de estado sólido a gaseoso, sin pasar por líquido. Las precisas

⁹⁰ Vaught, John. "Termal Ink Jet. A historical Recollection" *IS&T Reporter*. Vol. 10, Junio 1995, pp. 1-2

⁹¹ Castro, Jose Antonio. *Op. Cit.* p. 41.

variaciones de temperatura son responsables de las diferentes densidades de color. Cuanto más caliente es el elemento, más tinta se evapora y se difunde en la superficie del papel. Así se consiguen diferentes gradaciones de tono o color. No tiene trama, y la tinta suele tener un cierto grado de transparencia, siendo ideal para conseguir tanto colores vivos y brillantes, como efectos de “veladuras” en el color.

La mezcla de los colores se hace en estado gaseoso, reaccionando y fijándose en el papel. Permite obtener millones de colores de forma continua, sin tramado de la imagen.

Las ventajas de usar una impresora de sublimación son la de obtener una buena calidad de imagen. Aporta una excelente reproducción del color en tono continuo, con tonalidades sutiles.

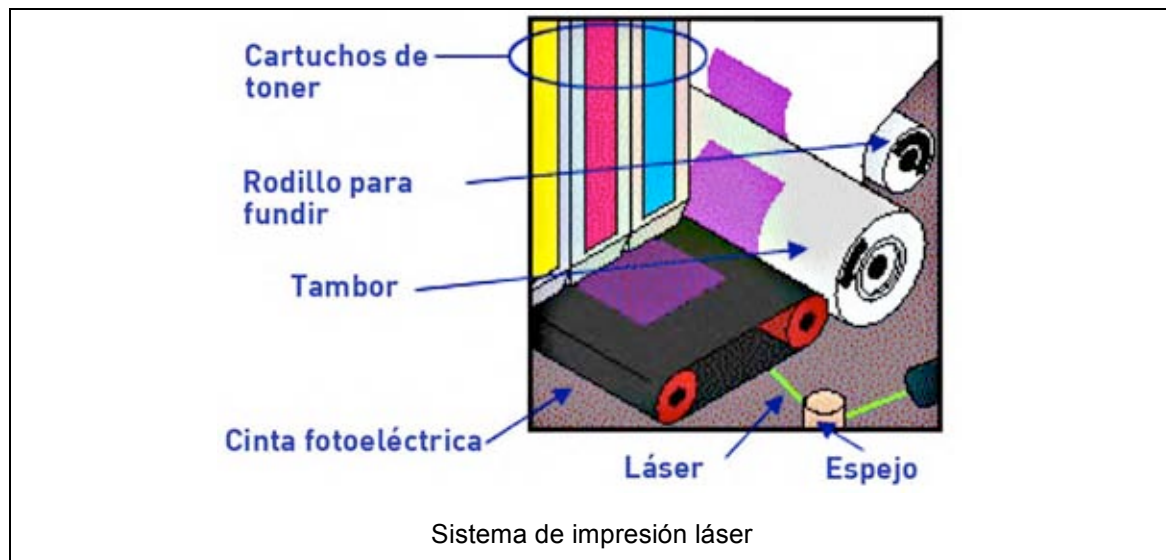
Su principal desventaja está relacionada con el tamaño de impresión y el costo de la misma. Ya los impresos tamaño DIN A4 son muy costosos, puesto que requieren de un papel con un revestimiento especial. Además, las gradaciones de color son difíciles de conseguir. Sus principales usuarios son servicios de impresión, editores de publicaciones y artistas gráficos que requieren de la mejor calidad en imágenes de tono continuo.

B.- Impresoras láser.

Las impresoras láser usan una tecnología que es similar a la empleada en las fotocopiadoras, utilizando tóner en vez de tinta. El tóner, también denominado tinta seca por analogía funcional con la tinta, es un polvo fino que se deposita en el papel que se pretende imprimir por medio de atracción electrostática.

En este tipo de impresoras, un rayo láser se focaliza hacia una cinta o tambor fotoeléctrico creando una carga eléctrica. Este proceso ocurre cuatro veces, una vez para la imagen cian, una vez para el magenta, otra vez para el amarillo y por última vez para el negro.

Cargas electrostáticas causan que el tóner se adhiera a la cinta. La imagen, compuesta de los cuatro colores de tóners, es transferida a un tambor que explana los tóners sobre la superficie a imprimir. Luego, los tóners son fundidos usando solamente calor, o se combinan por presión.



Su ventaja: Estas impresoras son rápidas y no requieren de papeles especiales, lo que implica una reducción de los costos de impresión.

Desventajas: La calidad de las imágenes fotográficas no se iguala a las impresoras de sublimación, ni a las de inyección de tinta que conoceremos a continuación.

Usuarios y Usos: Pueden ser usadas por profesionales gráficos y por negocios que requieren de salida de color empleando impresoras de red para trabajo en grupo. No son aptas, en principio, para el arte gráfico digital.

C.- Impresoras de inyección de tinta. (de chorro, o inkjet)⁹²

Kako Castro⁹³ sitúa el nacimiento del sistema de impresión por inyección hace algo más de 200 años, con unas primeras citas al sistema de goteo de tinta en las *“Lecciones de Física Experimental”* del Abad Nollet⁹⁴. Este físico francés del siglo XVIII, investigando sobre la difusión de los líquidos, descubrió los efectos electrostáticos en un flujo continuo por goteo. Desde aquí parte el desarrollo de un sistema que hoy día se ha convertido en el sistema más extendido en la impresión gráfica digital, por ser rápido, resolutivo, muy limpio, y que consigue una obra impresa de gran estabilidad. El logro se debe tanto a las

⁹² Lloyd, William, y Taub, Howard. “Ink Jet Printing.” *Output Hardcopy Devices*. Boston. Academia Press.1988. pp. 311-370

⁹³ Castro, Jose Antonio. *Op. Cit.* p. 42

⁹⁴ Jean Antoine Nollet, eclesiástico y físico francés, muy célebre por publicar en 1743 su obra *Lecciones de física experimental*, reeditadas en numerosas ocasiones, que dan una clara idea de los conocimientos de la época. Véase también la reseña que John L. Heibron le dedica en el *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 10, pp. 145-198

investigaciones iniciales de siglos anteriores sobre la electricidad estática en el goteo de tinta, como en las aplicaciones recientes de software informático a este sistema, y a la investigación de diferentes tintas y colorantes.

¿Como trabaja? La tecnología de inyección de tinta trabaja lanzando tinta sobre la superficie a imprimir, a través de unos orificios situados en el cabezal de la impresora.

La tinta lanzada debe tener una forma de gota esférica que al impactar sobre el papel seca de forma inmediata, produciendo una mancha circular. Evidentemente, controlar esto resulta complejo y complicado. Para ello se utilizan dos sistemas diferentes, el control térmico o el piezoeléctrico:

- Control térmico⁹⁵: Fue el primer método de impresión con tinta por inyección. El mecanismo consiste en un pequeño recipiente de tinta al que hay adherido un elemento calefactor, situado justo enfrente de la boquilla de salida.

Al aplicar electricidad al elemento calefactor se genera calor que hace hervir y, por tanto, vaporizar la tinta situada junto a este elemento. En la vaporización se produce la expansión de la tinta, formando una burbuja, y es esta expansión la que genera la salida de la tinta por la boquilla, cayendo al papel.

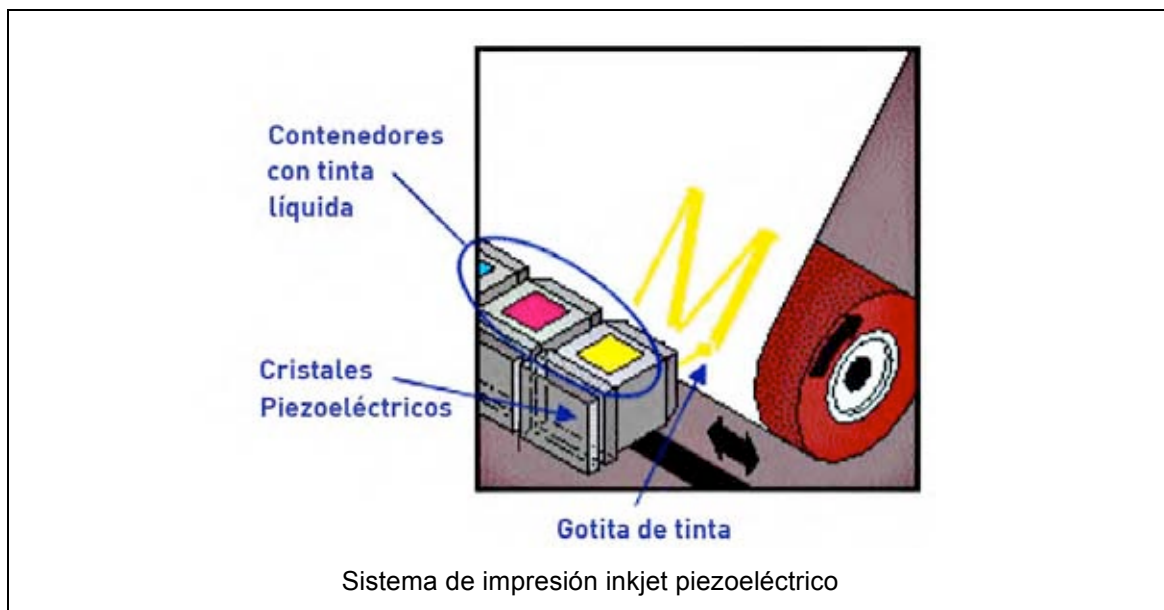
El principal problema es que en este sistema, la gota no se puede controlar por completo, pues se producen muchas “gotitas” no deseables que manchan la copia. Esta es la razón por la que el desarrollo y evolución de este sistema de impresión ha sido escaso, y su uso se ha relegado a impresiones comerciales que no necesitan de calidad ni resolución en la imagen. Tanto por estos motivos como por la imposibilidad de uso de diferentes tintas que aporten a la imagen una amplia gama de colores, y que sean duraderas en el tiempo, hace que este sistema sea limitado para la realización de obra gráfica digital.

⁹⁵ Romano, Frank, et al. “Tecnología Inkjet o de chorro de tinta” en Romano, Frank et al. *Impresión Digital en Gran Formato*. Barcelona. Tecnoteca. Tra. Ricard Casals. 2003. pp. 16-17.

- Control piezoeléctrico⁹⁶: Es hasta ahora el mejor sistema para imprimir la obra gráfica digital. Los contenedores de tinta son sometidos a vibración por cristales piezoeléctricos (una delgada sección de un cristal es colocado entre dos electrodos). Una diferencia en el voltaje causa que los cristales vibren generando vibraciones precisamente cronometradas, las cuales producen pequeñas gotitas que son esparcidas sobre la página por medio de una boquilla.

Existe la posibilidad con este sistema de un mayor control sobre la gota y sus posibles “gotitas satélites” que podrían estropear la copia.

Esta tecnología suelen dar una gran calidad de impresión, y algunas impresoras, las más completas, usan ocho o más cartuchos de tinta para lograr los colores para el CMYK (magenta, amarillo, cian y negro). Añaden diferentes tonos del mismo color, como magenta claro y cian claro para lograr buenos tonos de piel, por ejemplo, en las impresiones fotográficas.



Dentro del sistema de impresión Piezoeléctrico, Kako Castro⁹⁷ divide estas máquinas en dos subcategorías:

- De inyección de tinta continua. Por este método, los cartuchos inyectan tinta de forma continua por medio del cabezal piezoeléctrico, que vibra creando una corriente constante de gotitas. En imágenes

⁹⁶ Romano, Frank, et al. *Op. Cit.* p. 17

⁹⁷ Castro, Jose Antonio. *Op Cit.* p. 44

donde no es necesario que las gotas lleguen a la totalidad de la superficie a imprimir, éstas se recogen en un tanque de reserva. Su principal ventaja es la gran velocidad de trabajo.

- De inyección de goteo por demanda o DoD. En este sistema de impresión, el cabezal piezoeléctrico situado en el cabezal de la impresora inyecta la tinta justa y necesaria para formar la imagen, sin que exista tinta sobrante como en el sistema anterior, por lo cual no es necesario incluir el tanque de reserva. Algunas empresas han conseguido que el cabezal piezoeléctrico de goteo por demanda emita hasta siete disparos de tinta en el mismo punto del píxel para producir una imagen de gran resolución. Incluso es posible cambiar el tamaño del punto a voluntad. Consigue además el efecto de una escala de grises semejante al grabado tradicional y al offset lanzando microgotas, y un tamaño de tramado punteado que aporta una sensación visual parecida a las más finas aguatinas.

Desventajas: Por la naturaleza fibrosa del papel, los puntos de tinta rociados son absorbidos, produciendo bordes más suaves y colores menos vibrantes. Los papeles revestidos brindan los mejores resultados. Las velocidades de las impresoras de inyección de tinta son muy lentas.



Impresora 1800MM Epson Eco con cabezal de impresión piezoeléctrica micro.

5.3.3 - ¿Plotters o impresoras?

Es muy común cuando realizamos una impresión digital de gran formato que denominemos plotter a las máquinas de impresión. Los plotter nacieron como trazadores de gráficos digitales para imprimir planos o trabajos realizados por ordenador en el campo de la ingeniería, arquitectura y demás actividades relacionadas con el diseño asistido por ordenador. Si en sus comienzos utilizaban plumillas, y los dibujos que imprimían eran de base vectorial, es decir líneas y tintas planas, el desarrollo de la impresión de gran formato con calidad fotográfica hizo que el plotter se fuera adaptando a estas necesidades y cambiara su tecnología hasta que tropezase en el camino con la impresión piezoeléctrica, o sistema de chorro de tinta. Es aquí donde nos encontramos en un cruce de caminos entre plotter e impresora. Así que hoy día, hablar de plotter y de impresora de gran formato es lo mismo, pues el sistema inkjet o de inyección de tinta con cabezal piezoeléctrico es el sistema más usado para la impresión de obra gráfica de gran tamaño⁹⁸.



Impresora de gran formato EPSON Stylus Pro 9400

⁹⁸ Adrián Fariña, en <http://www.plotterdoc.com/pages/info.htm>, 12-02-2015 17:55

5.4.- Las Tintas de impresión.

Elegir el mejor método de impresión con la tinta adecuada ayuda a reproducir con exactitud las creaciones que realicemos dentro del arte gráfico. En esta investigación pretendemos desarrollar un proceso de trabajo que permita realizar la obra gráfica digital, abarcando además la posibilidad de trabajar con técnicas mixtas, realizando estampaciones híbridas entre técnicas de impresión digitales y de estampación tradicional. Por ello, antes de dirigirnos al conocimiento de las aplicaciones de las tintas existentes para la impresión digital piezoeléctrica, necesitamos precisar dentro del ámbito de la estampación tradicional qué es una tinta, cuales son sus componentes básicos, y los diferentes tipos existentes. Lograremos así cohesionar dentro del mismo espacio de papel diferentes tintas, con bases diferentes, y su conocimiento será tan importante en el arte gráfico como las posibilidades del conocimiento del resto de las técnicas gráfico-plásticas.

Una tinta, tanto para la estampación tradicional como para la impresión digital, es una mezcla homogénea de materia colorante, resinas, disolventes y algunos aditivos, cuya finalidad es reproducir una imagen sobre un soporte mediante un proceso de impresión. En su origen la fuente de todos los componentes de la tinta era 100% natural, pero ha ido evolucionando hacia productos sintéticos que garantizan mejor las prestaciones técnicas que se le exigen hoy a una tinta. Por esto, las tintas actuales para la estampación tradicional como para la impresión digital son productos formados por sustancias complejas y de naturaleza diversa que varían según el proceso de impresión para el que se destine.

En función de determinadas exigencias (depende del sistema de impresión) cualquier tinta para imprimir tiene que cumplir unas funciones concretas en un proceso de impresión que serán:

- Dar color al soporte (papel) mediante sustancias colorantes.
- Transportar el color desde el tintero (cabezal de la impresora) al soporte mediante un vehículo (aglutinante).
- Fijar el color sobre el soporte.

5.4.1.- Clasificación de las tintas:

Las tintas están constituidas por dos componentes básicos⁹⁹:

- Una parte **sólida**, que son los **pigmentos**.
- Una parte **líquida**, que se conoce como **vehículo**, barniz o aglutinante.

Pigmentos:

Son sustancias insolubles que generalmente se presentan en forma de finísimo polvo molido. Estas sustancias deben tener las partículas suficientemente pequeñas (da mayor brillo, intensidad y tono a la tinta) y, además, poder dispersarse uniformemente en el vehículo.

Se dividen en tres grandes categorías:

- Negros (carbón).
- Blancos (bióxido de titanio).
- Coloreados (inorgánicos, orgánicos y lacas).

Los pigmentos proporcionan a la tinta características de color como tonalidad o intensidad, además de dar estabilidad a la tinta.

Vehículo:

La clasificación general de las tintas¹⁰⁰ se hace atendiendo a las propiedades vehiculares como la viscosidad y espesor, y se clasifican en:

A. Tintas grasas: son tintas viscosas basadas en barnices y en aceites que generalmente contienen resinas y se secan por oxidación. Pueden subdividirse en función del tipo de secado:

- Penetración de los aceites dentro de los soportes de las bobinas. Por ejemplo tinta para imprimir gráficos y textos.
- Oxidación de aceites y resinas que intervienen en la tinta. Ej. Tintas para soportes plásticos o metálicos.
- Evaporación de los aceites por efecto del calor. Ej. Tintas en revistas.
- Combinación de absorción y oxidación. Ej. Las tintas más comunes de estampación e impresión en máquinas de offset.

⁹⁹ Tintas de impresión. *Formación. Técnicas de impresión*. Edita Torraspapel. 2008
<http://www.torraspapel.com/Conocimiento%20Tcnico/FormacionTecnicasImpresion.pdf>
22/01/2015 19:07

¹⁰⁰ Romano, Frank, et al. "Tintas para impresoras de formato ancho" en *Impresión Digital en Gran Formato*. Barcelona. Tecnoteca. Trad. Ricard Casals. 2003. p. 19.

B. Las tintas líquidas: Son tintas de baja viscosidad, y su secado se produce principalmente por la evaporación de los disolventes que contiene. En algunos casos también intervienen otros mecanismos de secado:

- Absorción.
- Precipitación.
- Reticulación por calor. Le da energía directa a la tinta en forma de radiaciones y se seca antes.

Las tintas líquidas se aplican en:

- Flexografía, o impresión con relieve, donde la plancha se realiza con fotopolímeros¹⁰¹. Usan las tintas que contienen los disolventes de evaporación más lenta.
- Grabado en relieve. Generalmente se deposita más cantidad de tinta que en flexografía, y ello obliga a la utilización de disolventes de evaporación más rápida.
- Impresión digital inkjet.

C. Tintas para serigrafía. Intermedia entre las otras dos, ni muy grasas ni muy líquidas.

5.4.2.- Propiedades de las tintas.

Las propiedades que debe poseer una tinta, vienen determinadas por diferentes factores:

- Naturaleza del proceso de impresión
- Condiciones del proceso de impresión
- Propiedades que se exigirán al producto impreso, en función de su uso final
- La naturaleza del soporte sobre el que se imprimirá

A. Propiedades visuales. La valoración de las características ópticas de una tinta se tiene que efectuar sobre una superficie impresa comparándola con un impreso o con otra tinta aplicada en las mismas condiciones. Las más importantes son:

¹⁰¹ Tintas Inkjet: mitos y leyendas. En <http://www.grafimetal.com/tintas-inkjet-mitos-y-leyendas/> 22/01/2015 22:57.

- Tonalidad. Es el color que presenta una tinta impresa sobre un determinado soporte. La tonalidad puede ser:
 - Tonalidad en masa. Es el color de la tinta aplicado en capa gruesa.
 - Degradado. Es el matiz de la tinta obtenido por extensión en grosor decreciente.
- Intensidad. Es la fuerza de color de una tinta. Una tinta es tanto más intensa cuanto mayor es la fuerza de color que ofrece. La intensidad depende de la cantidad de pigmento. Cuando rebajamos el color con blanco o con barniz atenuante disminuimos la intensidad de la tinta.
- Nitidez de tono. Es una percepción visual que corresponde a una sensación de color lo más viva posible. Depende de la calidad de los pigmentos utilizados. Las mezclas de colores comportan una pérdida de nitidez.
- Brillo. Es la evaluación visual de la luz reflejada por la tinta impresa.
- Poder cubriente. Es la capacidad que tiene una tinta de cubrir por completo un soporte. Está estrechamente relacionado con la opacidad y viene determinado por los pigmentos incorporados en la formulación. Los pigmentos minerales son los que tienen una mayor opacidad.

B.- Propiedades relacionadas con la fluidez y viscosidad¹⁰². Son las propiedades reológicas. La reología es una rama de la física que estudia los materiales fluidos y sus deformaciones. Las principales propiedades reológicas de las tintas se observan en dos estados diferentes¹⁰³:

- Algunas tintas presentan una viscosidad acentuada cuando se mantienen en reposo durante cierto tiempo. Al agitarlas se vuelven más fluidas y cuando dejamos de agitar regresan a su estado inicial. Esta propiedad se llama Tixotropía.
- En cambio, otras tintas presentan el fenómeno contrario a la Tixotropía. Son aquellos líquidos que en reposo presentan cierta fluidez y al agitarlo aumenta su viscosidad. Esta propiedad se llama Reopéxia.

¹⁰² La viscosidad en una tinta es la resistencia que presenta esta a fluir. Dependiendo de la viscosidad, para una determinada concentración de pigmentos, una composición de resinas o un tipo de aglutinante, permitirán su utilización en un proceso, una máquina de impresión o sobre un soporte determinado. Guerrero Serrano, Carlos. *Manual de Artes Gráficas*. Madrid. Universidad Complutense. 2003. p. 53.

¹⁰³ Casals, Ricard y Casals, Jaume "Aplicaciones de las tintas". *Op. Cit.* p. 9.

Uno de los elementos determinantes de estos dos estados reológicos anteriores es la temperatura. La temperatura tiene una gran influencia sobre los comportamientos de los fluidos y modifica muchísimo la relación entre la fuerza aplicada y la respuesta del líquido. Mientras mayor es la temperatura de un líquido mucho menos es su viscosidad.

De estas propiedades de fluidez o viscosidad depende otra de las cualidades de la tinta, que es el tiro. El tiro es la resistencia que una tinta opone a toda fuerza que tiende a romperla por tracción en sentidos opuestos. Cuando el tiro de la tinta no se corresponde con la resistencia de la superficie del papel, puede representar un obstáculo y provocar inconvenientes durante la impresión.

El tiro puede influir en diversas maneras sobre la tinta:

- En su distribución sobre la matriz, rodillo o soporte.
- En su transferencia al soporte.
- En la calidad de la impresión.
- En la puesta en marcha.
- En la aceptación de una tinta sobre otra.

5.4.3.- Mecanismos de secado de las tintas.

El secado es la operación a través de la cual la tinta pasa del estado viscoso al estado sólido, es decir, seco al tacto¹⁰⁴. Los procesos físicos o químicos que intervienen deben fijar sólidamente la tinta al soporte.

Con frecuencia es necesario diferenciar entre el primer estado de secado en el que la tinta deja de ser viscosa y no repinta, y el de endurecimiento final de la película.

La primera fase deber permitir que el resto de las operaciones de impresión se realicen sin inconvenientes de repintado o pegado. En la segunda fase la película semisólida se transforma en película dura y resistente.

¹⁰⁴ Casals, Ricard y Casals, Jaume. *Op. Cit.* p. 15.

Los Factores que afectan al secado de la tinta:

- El grado de acidez de la superficie del papel. El ph puede variar notablemente el tiempo de secado de una tinta. La acidez del papel proviene de sustancias utilizadas durante su proceso de fabricación. Cuando el papel es bastante ácido los secantes de la tinta quedan anulados. El grado de acidez del papel no modifica la velocidad de secado de la tinta si el ambiente es un poco húmedo. Como ejemplo se puede decir que en papeles para imprimir con tintas de secado por oxidación el valor del ph del papel no debe ser inferior a 5.
- El grado de ph de la solución de mojado. Una solución de mojado demasiado ácida puede provocar al transferirse al papel un descenso del ph de este y retrasar el secado.
- El grado de humedad del ambiente.
- La temperatura.

El proceso variará según la naturaleza del soporte sobre el que se realice la impresión:

- Secado por evaporación

Se entiende por evaporación de una sustancia el paso del estado líquido al estado gaseoso. La evaporación de un líquido depende de su naturaleza. Hay líquidos mucho más volátiles que otros. La evaporación se ve favorecida por la circulación de aire al aplicar calor.

Las tintas del grabado en relieve se secan por evaporación. Su vehículo está compuesto fundamentalmente por resina y disolventes. Inmediatamente después de la impresión este disolvente se evapora y deja fijada la tinta en el soporte.

La tinta no se debe secar antes de llegar al cilindro de impresión y depositarla en el soporte.

Cuando la tinta ya está en el papel, interesa que se seque lo más rápido posible, con el objetivo de evitar problemas de repintado, por eso se aplica una corriente de aire caliente a la salida de la máquina, para favorecer la evaporación del disolvente.

– Secado por penetración y por oxidación.

Las tintas que contienen disolventes volátiles se secan por evaporación sólo cuando se imprimen sobre soportes no absorbentes ya que cuando se imprimen sobre papel interviene también otro tipo de secado: la penetración de la tinta en la estructura interna del soporte.

Este tipo de secado se produce fundamentalmente en papeles con tratamientos especiales tales como el estucado, calandrado o recubrimientos especiales, ya que estos tratamientos reducen los poros del papel y evitan la penetración de la tinta. Las tintas de impresoras digitales suelen secarse, además de por evaporación, por penetración en el papel.

Para conseguir el secado de ciertas tintas se utiliza como vehículo de las mismas los llamados aceites secantes. Estos aceites son aceites vegetales como el de linaza, ricino, etc., que tienen la propiedad de polimerizarse en presencia del oxígeno del aire y formar grandes moléculas llamadas macromoléculas por oxidación de los aceites vegetales.

El oxígeno del aire favorece la formación de las macromoléculas porque actúa de puente entre las moléculas de partida.

– Secado por radiación

Con la intención de acelerar el proceso de secado de las tintas y solucionar los múltiples problemas de secado cuando se imprimen superficies no absorbentes con tintas sin disolventes volátiles en su composición, se ha desarrollado la utilización de la radiación energética, como medio para el secado de las tintas.

Son dos las fuentes de energía que se utilizan industrialmente:

- Radiación infrarroja.
- Radiación ultravioleta.

5.4.4.- Las tintas en la impresión digital piezoeléctrica.

“El oficio preciso del estampador era capaz de ajustar los colores mezclando las tintas, diluyéndolas, alargándolas o acortándolas, para lograr los resultados deseados”¹⁰⁵.

Ya hemos visto que en el proceso de cualquier método de estampación tradicional, la tinta es uno de los elementos necesarios que deben conocer en profundidad los artistas, grabadores e impresores. De su conocimiento, manejo, mezcla, etc., depende la calidad de la imagen.

Ahora vamos a adentrarnos en el conocimiento de las tintas para impresión digital, pero centrándonos en el sistema de impresión por inyección piezoeléctrico, que es el idóneo para trabajar el arte gráfico digital.

A diferencia de otros sistemas de impresión tanto tradicionales como digitales, donde es necesario conocer fielmente el procedimiento de impresión o estampación para conseguir ciertos efectos con las tintas, y relacionarlos con los papeles, en el sistema de inyección de tinta piezoeléctrico es posible aplicar tinta de una manera casi personalizada. Se puede elegir la tinta por sus condiciones de brillo, secado, mantenimiento ante las condiciones lumínicas de exposición, adherencia a otros materiales además del papel, etc.

Hoy día, el artista gráfico digital trabaja el color con las herramientas informáticas con las que cuenta su ordenador, y deja un apartado tan importante de su obra como es la impresión en “manos” de una máquina. Por tal motivo, la impresora debe darnos mucha confianza, y debemos encontrar el sistema de impresión que se adapte a nuestras necesidades y deseos en cada caso.

Las actuales tintas de impresión en cabezales piezoeléctricos han refinado muchísimo sus componentes, y teniendo en cuenta los datos aportados anteriormente en cuanto a los componentes y propiedades de las tintas de impresión en medios tradicionales y offset, podemos decir que las tintas de impresión digital han desarrollado sus cualidades a partir de las sustancias

¹⁰⁵ Castro, Jose Antonio. *Op. Cit.* p. 49.

colorantes que utilizan, han mejorado los aglutinantes, y se han preocupado bastante por encontrar los mejores vehículos líquidos y aditivos en las mismas.

A.- Las sustancias colorantes.

Hay que tener en cuenta que el patrón colorante en el sistema de impresión digital se basa en el sistema de color sustractivo, o de cuatricomía CMYK (cian, magenta, amarillo y negro). El gran esfuerzo de las compañías que fabrican cabezales para impresoras de inyección piezoeléctrica ha sido el de encontrar las mejores sustancias colorantes para que la impresión visual del color sea perfecta. La formulación empleada por cada marca es fielmente guardada, y las recetas conseguidas tras la investigación son difíciles de conocer al cien por cien, dada la competitividad¹⁰⁶.

Los estudios realizados se han llevado a cabo utilizando como sustancias colorantes tanto pigmentos como tintes, y ambos se comportan de manera diferente al ser inyectados por las máquinas.

Ambas sustancias colorantes tienen sus ventajas e inconvenientes, pero hay una cuestión capital que hace que los artistas, impresores, galeristas y demás personal interesado en la obra de arte gráfica digital, se decanten por el uso de pigmentos en la composición de las tintas de inyección, y es la posibilidad de permanecer estable durante largo tiempo sin deterioro. Los inconvenientes que causan son secundarios en relación a la estabilidad de la imagen.

De los diferentes pigmentos que se pueden utilizar en la impresión digital, tanto orgánicos, naturales como artificiales a base de anilinas o azoicos, los especialistas prefieren usar tintas a base de pigmentos naturales, con aditivos y con recubrimientos para hacerlos más estables aún.

A continuación mostramos un cuadro comparativo sobre el comportamiento de ambos materiales como sustancias colorantes en la impresión digital por inyección:

¹⁰⁶ Castro, Jose Antonio. *Op. Cit.* p. 44

Pigmentos	Tintes
No son solubles en el vehículo y medio aglutinante, estando dispersos en él.	Son solubles y fácilmente miscibles en el medio o vehículo.
El pigmento no suele penetrar en el soporte de impresión, tela o papel, y se queda en la superficie.	Suele penetrar con facilidad en el soporte, incluso en las fibras artificiales.
Al quedarse el pigmento en la superficie, el color es más controlable en intensidad.	Dependiendo de la absorción del tinte en el soporte, es posible que esta sustancia colorante pierda intensidad y blanquee el color.
Son más resistentes y tienen menos degradación a la radiación UV.	Están más expuestos a la pérdida de propiedades por la exposición a radiaciones UV.
Necesitan de más aditivos en los aglutinantes del pigmento para que tenga una buena concentración y se extienda uniformemente, dando problemas en el secado y protección de la obra.	El medio aglutinante no es ningún problema, se disuelve bien incluso en agua. El secado puede ser muy rápido.
Los pigmentos, aunque sean molidos muy finamente, causan problemas de concentración en fondos de cartuchos de tinta y obstrucciones en los cabezales de impresión, necesitando de reiteradas limpiezas.	Los cabezales que usan tintas a base de tintes, no suelen acusar problemas de suciedad ni acumulación de restos de tinta, necesitando un mantenimiento mínimo.
Son muy resistentes y perdurables en el tiempo.	La penetración que realiza en el soporte causa problemas de mantenimiento, al mezclarse con otras sustancias y fibras que dañan su estabilidad.



Cabezal y tintas de un plotter de inyección.

B.-Sustancias aglutinantes y aditivos

Permiten la cohesión del material colorante, además de su secado y estabilizado. Se suelen usar resinas transparentes, barnices o ambos a la vez. La mezcla se procesa para disolver y dispersar las resinas duras, hasta formar un fluido homogéneo.

Es necesario que contengan una serie de aditivos para conseguir que:

- El ph mantenga un nivel de acidez adecuado.
- La tinta no se evapore, y por ello se le añade humectante.
- No se formen flora bacteriana u hongos, para lo que se le añaden fungicidas.

Ciertos aditivos se usan para facilitar el proceso de molido de los pigmentos o para aportar unas propiedades específicas a la tinta y afectan al comportamiento de la tinta en la máquina. Se emplean ceras para mejorar la resistencia al roce y el deslizamiento de la tinta ya seca. En las tintas se usan ciertos agentes para crear un equilibrio entre las propiedades de secado de la tinta impresa y la tendencia a formar “pieles” en la máquina impresoras sobre todo en los cabezales¹⁰⁷.



Tintas para impresoras Iris

¹⁰⁷ Olejniczak, Corry, et al. “La Química en la imprenta, Tinta y Papel. Explorando las principales variables de la impresión”. <http://es.scribd.com/doc/119452493/Sappi#scribd> p.13 24/01/2015. 17:43.

5.5.- El papel en la impresión del arte gráfico digital.

Las normas españolas UNE-ISO 4046-4 de 2015¹⁰⁸ define el papel como una hoja constituida esencialmente por fibras celulósicas de origen natural, afieltradas y entrelazadas. Por encima de cierto gramaje (250 g/m²) y de cierta rigidez, el papel se denominará “cartón”.

El papel es uno de los productos emblemáticos de nuestra cultura y, aunque ahora puede ser sustituido para ciertos usos por materiales sintéticos, sin embargo sigue conservando una gran importancia en nuestra vida y en el entorno diario, haciéndolo un artículo personal difícilmente sustituible.

Hasta el momento el papel ha sido utilizado como soporte para toda clase de propuestas artísticas, tanto pictóricas como en medios de reproducción gráfica, aunque su concepción no sólo como simple superficie sobre la que se pinta o estampa, es decir, receptora de una imagen, sino como medio de expresión en sí mismo. Tiene el papel un gran protagonismo como materia en los procesos artísticos que recurren a su espacio en blanco, utilizándolo como un terreno dotado de sus propios valores al que proporcionar una serie de recursos plásticos como pinceladas, dibujos, texturas, gofrados, etc. que lo convierten en lo que Rosa Queralt llama la “piel de la pintura”¹⁰⁹.

Según Ana Soler Baena, el papel en impresión gráfica digital es “el quinto color”¹¹⁰. La mezcla de color que se realiza en la impresora se limita a utilizar tintas con la gama de color sustractiva, CMYK (Cian, Magenta, Amarillo y Negro). Pero, ¿y el blanco? La base o soporte de la impresión es la contestación a esta pregunta, y por eso el papel es el quinto color.

La importancia del papel por esta razón es primordial, pues de sus condiciones depende la visión final de la imagen impresa. La interacción de la tinta con el papel es fundamental por los siguientes motivos:

¹⁰⁸ UNE-ISO 4046-4: 2015. Papel, cartón, pastas y términos relacionados. Vocabulario. Parte 4: Calidades de papel y cartón y productos manipulados. AENOR. 2015. En: http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0054271&pdf=#.V RvHWL7_9e4 01/04/2015 12:37.

¹⁰⁹ Queralt, Rosa. *Pintar con papel*. Círculo de Bellas Artes. Madrid. 1986. p. 60

¹¹⁰ Soler Baena, Ana. “El papel es el quinto color” en Soler Baena, Ana y Castro, Kako. *Op. Cit.* p. 227.

- Dependiendo de la absorción de la tinta que haga el papel, el color puede tener unas cualidades adecuadas de saturación, brillo y tono.
- Si el papel refleja demasiado la luz, puede crear brillos, y ayuda a saturar más los tonos. Esto puede ser un problema, o convertirse en un recurso buscado. Lo interesante sería conocer bien los materiales para adelantarnos a los resultados.
- Si el papel dispersa mucho la luz, puede funcionar bien para la recreación de los medios tonos del color.
- Aquellos papeles brillantes, pero con una reflexión uniforme de la luz, reproducen con bastante fidelidad los colores.

La aparición de la tecnología digital, y con ella la maquinaria precisa para materializar en papel la obra realizada en el ordenador, ha hecho que el papel tenga que adaptarse a las nuevas circunstancias tecnológicas. Y lo ha conseguido, sobre todo en lo que al recubrimiento del papel se refiere, pero siempre sobre la base de los papeles tradicionales. Lo interesante, es que los papeles tradicionales de uso en las artes gráficas también se pueden utilizar en la impresión digital, a pesar de los efectos que produce el uso en impresoras de papel sin recubrimiento especial. Es por esto, que para conocer los papeles específicos en impresión digital es necesario, que de una forma resumida hablemos previamente de la composición básica del papel tradicional y de sus cualidades.

5.5.1.- Componentes y fabricación del papel¹¹¹.

La materia prima utilizada en la realización del papel nos lleva a la primera división entre ellos: las fibras textiles y la celulosa.

A. Las fibras textiles: Se extraen del lino y algodón principalmente, aunque también se puede extraer del cáñamo, del yute, del abacá, del esparto, de la pita, etc¹¹². Con un adecuado tratamiento de estas fibras, se consiguen

¹¹¹ Colom Pastor, José F. *Introducción histórica a la fabricación del papel y pastas*. Barcelona. Universidad Politécnica de Cataluña. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Tarrasa. 1986. p. 43.

¹¹² Hunter, David. *Papermaking. The history and technique on an ancient craft*. Dover publications, INC. New York. 1999. p. 312.

papeles de altísima calidad para trabajos artísticos en dibujo, artes gráficas, estampación y fotografía. Las fibras recicladas, a base de trapos y papeles usados, se suelen utilizar para papel secante, de estraza, de embalaje, etc. Preparar finamente estas fibras requiere de una serie de operaciones de selección, clasificación, limpieza y triturado de los trapos de estos materiales. Se meten en pilas, hirviéndolos en agua tratada para que sean lavados y blanqueados. A la par, son cortados y triturados hasta conseguir la depurada pasta de papel.



Fibra textil para hacer papel procedente del abacá.

La fase de triturado es importante, pues del tamaño y refinado de las fibras depende incluso el uso que le demos al papel. Por ejemplo, en el caso de los papeles destinados a las estampaciones calcográficas o gofrados¹¹³, las fibras tienden a ser un poco más largas, ya que estas deben recoger las tintas de los huecos y relieves soportando la presión del tórculo sin que se corte o rasgue.

¹¹³ Maltese, Corrado. *Las técnicas Artísticas*. Madrid. Manuales de Arte Cátedra. 1990. p. 222.

Los papeles a base de fibras son menos resistentes y menos opacos que los papeles de celulosa que se realizan a base de madera, por la poca lignina que contiene. La lignina es un polímero natural que se encuentra en las plantas leñosas, y en gran cantidad en la madera¹¹⁴.

Ciertos papeles muy conocidos y comercializados por las principales marcas de papeles artísticos se realizan con fibra textil y son aptos para técnicas secas, como carboncillo o lápiz¹¹⁵. Algunos de ellos tienen un gran contenido en fibra de algodón, con barbas naturales en los dos lados mayores o en los cuatro lados, y con gran resistencia para procesos de estampación como el grabado al buril, aguafuerte, aguatinta, litografía, serigrafía y xilografía¹¹⁶. Estos últimos son los papeles sin recubrimiento más recomendados para realizar impresiones digitales, teniendo un nivel de absorción de la tinta adecuado, y una reproducción del color aceptable.

B. La celulosa de la madera como materia prima en la fabricación de papel¹¹⁷:

La celulosa es el principal componente de las paredes celulares de los árboles y otras plantas. Es una fibra vegetal que al ser observada en el microscopio es similar a un cabello humano, cuya longitud y espesor varía según el tipo de árbol o planta. De igual manera, el contenido de celulosa varía según el tipo de árbol o planta que se considere.

De entre las miles de maderas existentes, se prefieren las maderas de las coníferas para la fabricación de papel por tener unas fibras más largas que otras maderas frondosas. La transformación de la madera en la fabricación de papel se puede realizar de dos formas, por procedimientos mecánicos o químicos:

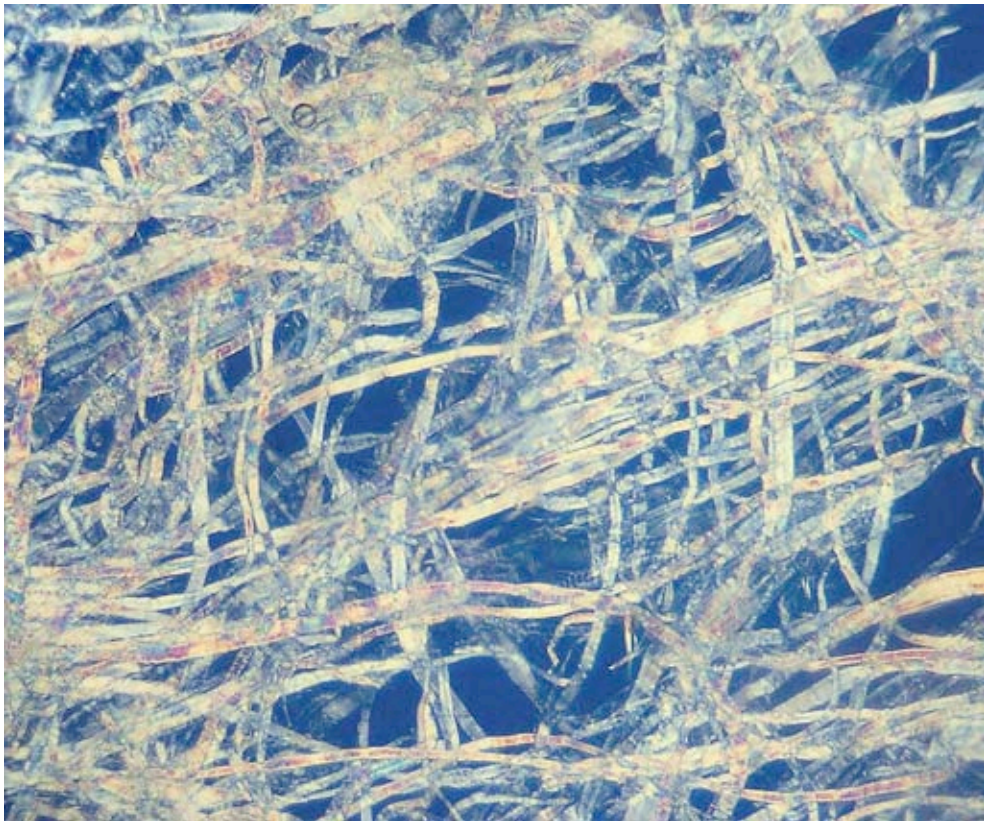
¹¹⁴ Afonso Furtado, José. "El papel y el píxel". *De lo impreso a lo digital: Continuidades y transformaciones*. Ediciones Madrid, 2007. p. 54

¹¹⁵ Son por ejemplo, de la casa *Guarro* el *Ingres*, el *Fabiano Rosapina* o el *Ingres Hahnemühle*.

¹¹⁶ Son papeles como el *Super-Alfa* o el *Byblos* de *Guarro*, el *Velin D'Arches*, *Fabiano Rosapina* o algunos de los aptos para grabado de la marca *Hahnemühle*.

¹¹⁷ López Álvarez, José Vicente y Sierra Granados, Luis. *Tecnología de la fabricación del papel*. Madrid. Fundación Conde del Valle de Salazar. 1986. p. 16.

- Para conseguir la pasta de papel por procedimientos mecánicos, la fibra de madera es amolada a gran velocidad, en rotación y añadiéndole agua. Es una técnica oriental muy antigua, y que no tuvo gran repercusión en Occidente hasta la Edad Media. Desde entonces, Europa se llenó de molinos para producir papel. Grandes molinos se hicieron conocidos desde entonces, como los de Fabriano en Italia, Montpellier en Francia, Nuremberg en Alemania o Xátiva en España. El resultado final de la pasta de papel no es la de mejor calidad, pues el papel acaba con la fibra muy dañada y sin eliminar impurezas. El papel resultante es muy opaco, y poco resistente.
- En el procedimiento para conseguir la pasta de papel por procedimientos químicos, es necesario aislar la fibra de la madera, además de eliminar también la lignina. Para ello se cuecen las astillas en soluciones químicas al sulfato (para maderas muy resinosas), o bien al sulfito. Se consigue así una pasta muy limpia e intacta.



Visión microscópica de las fibras de la pulpa de la madera.

Una vez conseguida la pasta de papel, bien sea por medios mecánicos o bien por medios químicos, el procedimiento posterior para tratar la pasta de celulosa es el blanqueo, pues la celulosa sin tratar es marrón. El proceso de blanqueo es diferente dependiendo del tipo de madera de la que se ha conseguido la pasta de celulosa. Los elementos para blanquear son el cloro, el ozono, oxígeno y el peróxido de hidrógeno. Se pueden emplear solos o combinados, dependiendo de la clase de madera usada. Las empresas actuales que se dedican a la fabricación de papel, tienden a eliminar en su blanqueo el cloro, por ser un elemento que deteriora el medio ambiente. Así, es fácil encontrar algunos papeles que llevan la sigla TCF (totalmente libre de cloro).

Papeles conocidos realizados con celulosa, son aptos para técnicas gráficas secas, como carboncillo, lápiz o cera¹¹⁸. Otros, con un contenido en celulosa del 100%, o con mezclas de algodón y celulosa, son usados para técnicas húmedas o mixtas, de gran resistencia a trazos duros¹¹⁹.

5.5.2.- La mecanización en la fabricación del papel. A pesar de que desde antiguo había cierta mecanización en los molinos, el sistema artesanal hacía que la producción de papel a gran escala fuera lenta. No fue hasta finales del siglo XVIII, que el francés Nicholas-Louis Robert logró la patente de una máquina que realizaba papel industrialmente, y con mejoras en la calidad:

Durante varios años he estado empleado en uno de los molinos principales de Francia. Ha sido mi sueño simplificar la operación de fabricar papel así como los gastos, y sobre todo hacer hojas de un largo extraordinario sin la ayuda de ningún trabajador usando sólo los medios mecánicos. A través de un trabajo diligente y de la experiencia, he podido construir una máquina que cumple con mis requerimientos y el resultado ha sido excelente.

La máquina es económica en tiempo y en materiales y fabrica papel de un largo de 12 a 15 metros si se desea¹²⁰.

¹¹⁸ Son por ejemplo, de la casa Guarro el Basik, o el Fabriano Academia.

¹¹⁹ El papel Geler Mate o el Hahnemüle 10105/719.

¹²⁰ Hunter, David. *Papermaking. The history and technique of an ancient craft*. New York. Dover publications, INC. 1999. p.344.

A principios del S. XIX, el desarrollo de la máquina de Robert llegó hasta las máquinas Fourdrinier, que son las que actualmente se suelen utilizar. Estas máquinas tienen una cinta “sin fin” de tela metálica que se mueve horizontalmente. La pulpa acuosa cae sobre la cinta, que va circulando sobre una serie de rodillos. Una pila situada sobre la cinta recoge la mayor parte del agua que escurre en esta etapa. Este agua se vuelve a mezclar con la pulpa para aprovechar la fibra que contiene, volviendo a la cinta. La anchura del papel se delimita por cintas de goma situadas a los límites exteriores de la cinta. Las bombas de succión debajo de las cintas aceleran el secado del papel, y la cinta se suele mover de un lado para otro para contribuir al enderezado de las fibras. A medida que el papel avanza, pasa bajo un cilindro giratorio cubierto de tela metálica o de alambres individuales, llamado cilindro de afiligranar, que confiere al papel una textura determinada. Además, la superficie del cilindro tiene unas letras o figuras trazadas con alambre que pasan al papel en forma de marcas de agua que identifican al fabricante y la calida del papel. En los papeles fabricados a mano, las figuras de estas marcas se fijan a la superficie del molde.



Rodillos de acabado en la fabricación de papel

Cerca del final de la máquina, la cinta pasa a través de dos rodillos cubiertos de fieltro. Estos rodillos extraen aún más agua de la tira de papel y consolidan las fibras, con lo que dan al papel suficiente resistencia para continuar pasando por la máquina sin el soporte de la cinta. La función de estos rodillos es la misma que la de los fieltros empleados en la fabricación manual. A continuación, el papel se transporta mediante una cinta de tela a través de dos grupos de cilindros de prensado de metal liso. Estos cilindros proporcionan un acabado liso a las dos superficies del papel.

5.5.3.- Cualidades del papel.

Además de la composición básica del papel, debemos atender a otras cualidades necesarias para elegir entre la gran oferta de material existente. De entre las principales cualidades del papel destacamos:

- El gramaje: Es el peso total del papel, y se mide en g/m^2 . Los papeles con un gramaje de alrededor de 100 g/m^2 suelen ser muy finos y de cierta transparencia¹²¹. Son aptos para dibujo, y sería inviable para técnicas de impresión, tanto tradicionales como digitales.
- Papeles con gramaje de 190 g/m^2 o de 250 g/m^2 , son aptos para técnicas húmedas¹²². Con él se podrían realizar impresiones digitales, pero, al absorber poca tinta, cualquier roce haría peligrar la imagen en un momento tan crítico como es el secado. Además, sería imposible realizar cualquier tipo de obra híbrida que necesite de impresión en el tórculo.
- Papeles con un gramaje de alrededor de 250 g/m^2 o más, tienen un grado de absorción de tinta óptimo, con un secado rápido, y por ello son más aptos para realizar técnicas híbridas entre impresiones digitales y tradicionales, incluso con técnicas de presión en tórculo¹²³.
- La blancura: Ya sabemos que el blanco del papel es imprescindible para la perfecta reproducción del color, y que incluso lo hemos llamado el “quinto color” para la impresión digital. Existen algunas normalizaciones en cuanto a la gestión de la calidad en la fabricación del papel, como son las normas

¹²¹ Como el *Ingres*, de *Guarro*, los *Canson* para dibujo, los *Fabiano Academia* o los *Ingres Hahnemühle*.

¹²² Por ejemplo el *Geler Mate*, *Acuarela Arches* o el papel *Lana*.

¹²³ Como el papel *Biblos*, ideal para serigrafía, o el *Super-Alfa*. También el *Rosapina* de *Fabiano*, o el *Velin D'Arches*, que puede llegar a tener incluso un gramaje de 400gr/m^2 .

ISO¹²⁴, y que nos sirven de referencia o guía en la elección de la blancura del papel. Para artes gráficas suelen ser blancos de diferentes intensidades, o tender al crema, amarillo o marfil. Necesitan ser pigmentados en la pasta, antes de dar formato al papel, logrando que al cortarlo no tengan bordes que cambien el tono, y que el tono sea homogéneo en toda la superficie.

- Brillo: Cualquier referencia al brillo en las fichas técnicas de los papeles, indican el porcentaje de luz reflejada con una proyección de luz en un ángulo definido. Cuanto mayor es el brillo mayor es la reflexión de la luz.
- Rugosidad: La forma geométrica de la superficie de un papel se define como desviación de la superficie plana ideal. Cuanto más plana sea la superficie, más liso será el papel. El método de medida se basa en la medición del flujo de aire entre la superficie del papel y un sensor de medición liso. En la rugosidad se mide la profundidad media de los poros en una superficie circular definida. Cuanto mayor sea este valor, más “rugosa” será la superficie del papel.
- Opacidad: Determina la transparencia del papel, expresando en porcentajes respecto a la luz reflejada. A mayor porcentaje, más opacidad tiene el papel.
- Humedad relativa: La humedad relativa indica qué porcentaje de vapor de agua, respecto al valor máximo teórico, contiene realmente el aire (entre las hojas de papel o las capas de un rollo) a una temperatura determinada.
- Valor pH: El valor pH que figura en las fichas técnicas de los papeles define el carácter ácido o alcalino de la superficie. Estos valores se indican en una escala de 0 a 14. El valor 7 marca el punto neutro, correspondiente al agua destilada. Los valores por debajo de 7 implican una acidez creciente, los valores superiores determinan una alcalinidad cada vez mayor. El pH del papel debe estar situado lo más cerca del valor neutro posible, a fin de tener las condiciones ideales para la impresión y el posterior tratamiento.
- Volumen específico: El grosor del papel se indica en micras. A fin de comparar el grosor de los papeles con diferentes gramajes se necesita el volumen específico. $\text{Volumen} = \text{grosor (en micras)} / \text{gramaje (g/m}^2\text{)}$.

¹²⁴ La norma ISO 12647-2 *Procesos de litografía offset en plano y rotativa* (Offset lithographic processes) AENOR. 2010.
http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0044580#.VRvjur7_9e4 01/04/2015 20: 32.

5.5.4.- Papeles específicos para impresión digital.

A. Integración entre tinta y papel de impresión digital por inyección de tinta.

Hemos estudiado las máquinas de impresión, las tintas y los papeles tradicionales. Ahora es necesario que conozcamos las posibilidades que nos ofertan las nuevas creaciones de papeles específicos para impresión inkjet, y cómo están técnicamente preparados para tener una interacción específica entre tinta y papel. El factor más importante para la óptima calidad de una imagen digital impresa, además de la tecnología de la impresora y sus cabezales, es la compatibilidad e interacción entre la tinta y el soporte. Esa interacción podemos analizarla estudiando la densidad óptica de la impresión, el color, la resolución de la impresora, pero también yendo más allá, y observando de cerca el tamaño y la forma de la gota de tinta, el borde de la gota y su definición al entrar en contacto con el soporte papel. Es importante conocer y comprender químicamente cómo funciona esta interacción para poder utilizar esta tecnología al servicio del potencial creativo del artista.

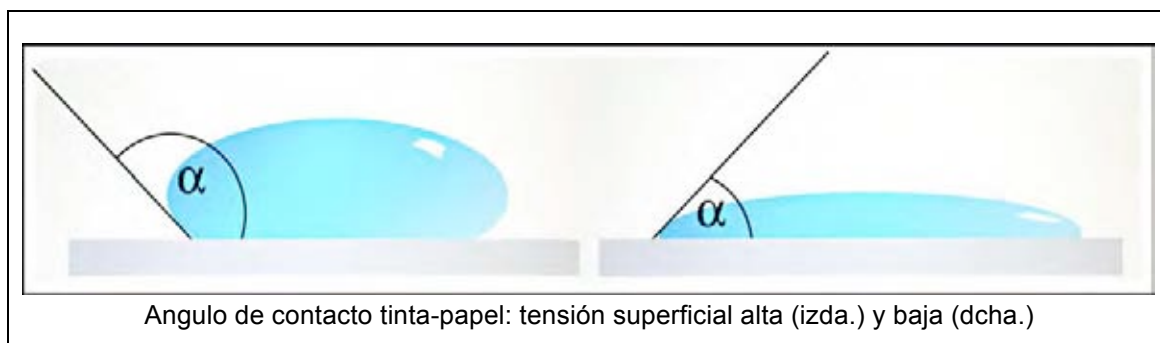
En el caso de los papeles especiales para sistemas de impresión de inyección de tinta, el soporte receptor está cuidadosamente diseñado para optimizar el funcionamiento de una máquina determinada y de sus tintas. Estos papeles, denominados inkjet, están recubiertos de una capa de acabado (coating) complejamente adaptada para controlar la medida y la forma de la gota y cómo ésta se deposita o integra en el soporte. Estas interacciones y reacciones entre papel y tinta se observan a la hora de extender la tinta sobre el papel y cómo la absorbe. Esto no es otra cosa que transferir un líquido a una estructura porosa.

El momento clave en la impresión digital, es el instante en que la gota de tinta entra en contacto con el sustrato de papel, y toda la cadena de reacciones físicas y químicas que se ponen en funcionamiento. Como hemos visto en el apartado dedicado a la composición de las tintas, el medio en que se disuelven las mismas será fundamental para activar las reacciones antes descritas. Ana Soler Baena, en su estudio “al interior del papel”, considera que el paso a paso de este momento clave de la impresión digital es el siguiente¹²⁵:

¹²⁵ Soler Baena, Ana. “Viaje al interior del papel. Mirando lo que no se ve. La madera como materia prima”. *Op. Cit.* p 241.

- El líquido de la gota de tinta inyectada toca la superficie del papel.
- Interactúa mecánicamente con la superficie del recubrimiento.
- La gota atraviesa el recubrimiento e interactúa químicamente con la composición de la masa del papel.
- La tinta se seca o solidifica, dejando su huella y formando imagen en el soporte.

Incluso en el primer roce de la tinta con el sustrato de papel, los ángulos de contacto influyen decisivamente en las cualidades de la imagen impresa. En la mayoría de los casos, cuando una gota líquida se aplica a un material como el papel, se forma un ángulo en el punto de contacto entre la gota y el material sólido, denominado ángulo de mojado o ángulo de contacto.



Este ángulo de contacto es un índice de la capacidad de humectación de los líquidos aplicados sobre sólidos. El ángulo de contacto se mide como el ángulo entre la base y la tangente a la gota, en el punto de contacto entre el líquido y la superficie. Este valor corresponde al nivel de energía superficial en el sistema de equilibrio sólido-líquido, con la condición de que la superficie sea lisa, no porosa, no absorbente y homogénea. Además, el líquido no debe reaccionar químicamente con el sustrato.

Se produce un mojado eficaz cuando el ángulo de contacto es de 90° o inferior. Los ángulos de contacto de las gotas de solución sobre el papel dependen de la energía libre superficial, pero también influye la porosidad del papel¹²⁶.

¹²⁶ Olejniczak, Corry, et al. "La Química en la imprenta, Tinta y Papel. Explorando las principales variables de la impresión". <http://es.scribd.com/doc/119452493/Sappi#scribd> 02/04/2015. 17:43. p. 13.

Es conveniente también tener en cuenta el mojado y absorción de la tinta en el papel. El proceso de mojado comienza cuando la parte más baja de la gota de líquido se pone en contacto por primera vez con el papel. El líquido empieza a extenderse sobre la superficie y penetra en el papel poroso. Cabe destacar que las cualidades del mojado dependen de la interacción entre la solución acuosa de la tinta y el papel, pues necesitan adaptarse para conseguir la prestación deseada. Incluso con una buena adaptación, puede ser necesario reducir la “atracción” entre ambos materiales, para reducir así el ángulo de contacto que, como hemos visto anteriormente, cuanto más bajo de 90° sea mejor. Para conseguir que el ángulo de contacto sea menor, y conseguir así mejor mojado y absorción, los fabricantes de tintas de inyección suelen añadirles algunos elementos químicos y alcoholes (como el alcohol isopropílico o tensoactivos)¹²⁷.

Cuando hemos comentado las cualidades de los papeles, veíamos que de la alcalinidad o acidez del papel, valorados como nivel de PH, dependían ciertas cualidades de la impresión y conservación de las imágenes en papel. Pues bien, la integración necesaria entre tinta y papel también se ve afectada por el PH en la composición de ambos. Es necesario que sean de PH neutro, para evitar en la medida de lo posible que la acidez añadida de ambos pueda ser perjudicial para la conservación de la copia, y que si son excesivamente alcalinos, con un PH alto, no corran el riesgo de que el cúmulo de minerales resultantes afecte a la visión de la copia y a los materiales y maquinaria de impresión. Además, es bueno conocer los niveles de PH tanto de tinta como de papeles, puesto que también se pueden compensar los efectos negativos de un papel bajo en PH con una tinta neutra, y al contrario.

B. El recubrimiento de los papeles inkjet.

Si bien es cierto que más del 50% del consumo de papel inkjet para la reproducción de imágenes es el papel brillo de grosor fotográfico –de entre 240 y 270 g/m²–, las firmas más interesadas en la comercialización de papel para obra gráfica digital, están introduciendo papeles especiales con acabados texturizados, de superficie mate o muy mate, papeles tipo acuarela, textiles y

¹²⁷ Soler Baena, Ana. *Op. Cit.* p. 233.

otros de alto gramaje -entre 290 y 350 g/m²-, todos ellos pensados para usuarios y artistas que buscan nuevos horizontes en la imagen digital. En todos ellos, el recubrimiento es uno de los puntos donde más esfuerzo emplean en investigación antes de lanzar al mercado el papel, pues ya no sólo interesa la cualidad que tendrá éste cuando entre en contacto con la tinta, como acabamos de ver, sino que los fabricantes centran sus estudios en mejorar el tratamiento de superficie para controlar los blancos, conseguir mayor estabilidad del color y reducir algunos defectos como el “bleeding” (excesiva absorción de tinta) y “feathering” (migración de tinta hacia el exterior del punto y hacia la otra cara del papel) que dan una baja definición en la imagen¹²⁸.

¿Cómo podemos saber si un papel tiene recubrimiento o no? Cuando se analiza cualquier tipo de papel, es necesario observar su estructura y el tipo de fibra. A veces, simplemente mirando podemos conocer el tipo de recubrimiento:

- En la impresión es determinante si por ejemplo el recubrimiento tiene una base plástica o no. Los papeles recubiertos suelen ser lo suficientemente opacos como para cubrir totalmente las fibras. Es por ello que en alguno de los papeles que usamos en impresión digital, sólo vemos la fibra al microscopio cuando lo rasgamos.
- A veces podemos observar algunas fibras que sobresalen por encima del recubrimiento, lo que indica la presencia de papel en el propio medio del recubrimiento.
- Por el contrario, si vemos fibras en toda la superficie del papel, esto quiere decir que no existe ningún tipo de recubrimiento.

A veces se ve muy claro si tiene recubrimientos o no al visualizar secciones hechas sobre el papel. Así mismo, en los papeles con recubrimientos las gotas mantienen una forma regular y sus bordes están bien definidos. Por el contrario, en los papeles sin recubrimientos, las gotas parecen más desvaídas. La manera en que la gota se fija a la superficie del papel nos da muchas pistas sobre la composición del acabado.

¹²⁸ Guía del grupo Portucel Soporcel. “¿Qué papeles necesito para la impresión digital?”
<http://www.soporset.com/> 15/03/2015 19:47 p.6

C. ¡El gran secreto!: Las sustancias usadas para el recubrimiento del papel inkjet.

Las grandes empresas dedicadas a la investigación y fabricación de papel para inyección inkjet son muy parcas a la hora de dar información sobre qué sustancias componen los recubrimientos. Casi todas suelen publicitar con gran alarde los papeles que ofrecen, con el número de capas de recubrimientos que contiene, pero poco o nada dicen sobre su composición exacta.

Algunas hablan vagamente sobre los recubrimientos, como la firma Appleton:

“El recubrimiento consiste en millones de microcápsulas de una especie de plástico que contienen una solución de tinte incoloro y aceites, pero que son secas al tacto”¹²⁹

O bien la información de la casa HP:

“Cada hoja de papel fotográfico HP está formada por hasta seis capas que son prácticamente invisibles a simple vista. Estas capas contribuyen a capturar colores de gran intensidad y realismo que durarán mucho más que los impresos en papel de inferior calidad. La primera de las capas, la de imágenes, contiene tres polímeros que fijan el tinte en la posición exacta. La segunda es una capa interior que absorbe los disolventes de la tinta. Estamos ante una ciencia exacta que sirve para entender lo que ocurre cuando la tinta llega al papel. La impresora dispara una cantidad de tinta predeterminada en el papel. Si se deposita demasiada tinta en el papel, se podrían producir borrones, el papel se arrugaría y la tinta tardaría en secarse. Si no hay suficiente tinta, la intensidad y el color de la imagen se verían afectados. Otra de las capas añade resistencia al agua y es la más fácil de ver, ya que también se encarga de la intensidad y el brillo de las fotografías. Por último, el dorso del papel está recubierto para evitar que se ondule. La tecnología de recubrimiento de HP también evita que se produzcan atascos de papel y que se peguen las páginas impresas. Esto resulta crucial en vista de la velocidad de funcionamiento de las mejores impresoras HP de hoy en día”¹³⁰

¹²⁹<http://www.appletonideas.com/Appleton/jsp/pdf/Rolls-Spanish.pdf> 01/04/2015. 18:10 pp 6

¹³⁰<http://www.hp.es> 01/04/2015. 19:50

El recubrimiento se planifica según las necesidades de una tinta en particular o bien para un uso y efectividad más amplia, y se puede aplicar a casi cualquier tipo de soportes. Dependiendo del efecto deseado, la superficie del recubrimiento se modifica para que la imagen final sea brillo o mate.

La composición química de estos recubrimientos es muy compleja. Suelen ser siempre sustancias plásticas, poliméricas, que en la mayoría de los casos son sintéticas o derivadas del petróleo. El caso más sencillo de obtención de polímeros artificialmente se halla a partir del polietileno, el estireno, el butadieno o polipropileno. En raras ocasiones nos podemos encontrar otros tipos de resinas naturales usadas como recubrimiento, como la celulosa, la cera o el caucho natural o látex.

Lo cierto es que las grandes empresas que fabrican papel inkjet pretenden captar al cliente desde una política medioambiental, por circunstancias relacionadas con propuestas publicitarias, o bien por imposiciones gubernamentales, haciendo alarde del uso de recubrimientos del papel con materiales orgánicos que protegen el medioambiente¹³¹. En tal caso los elementos necesarios para el recubrimiento son de naturaleza orgánica.

A pesar de que principalmente sean agentes plásticos los que se usen en el recubrimiento del papel inkjet, es necesario recordar que el recubrimiento se fabrica para que repela o atraiga las moléculas de tinta. Por este motivo, es necesario añadir a estos agentes plásticos otros agentes activos, que se componen de un mordiente o agente fijante y de una mezcla preparada para la absorción. Estos componentes son los responsables dentro de la tinta de separar el colorante de su medio líquido. Así por ejemplo, la capa de recubrimiento puede estar compuesta por látex, que es el agente plástico, y por partículas de sílice, que sería el agente activo.

¹³¹ Casals, Ricard y Casals, Jaume. *Op. Cit.* p. 130.

D. Estructura del papel con recubrimiento.

La mayoría de los papeles de impresión digital no llevan un solo recubrimiento, sino que son varias capas las que los componen (Multi-Coating). En ocasiones, el papel o sustrato está totalmente recubierto por ambas caras. Las capas superiores que se depositan sobre el sustrato de papel pueden ser varias, y cada una tiene su función. Cada fabricante, en relación a las necesidades de fabricación de papel, utiliza las capas de recubrimiento que necesite, y suelen ser las siguientes:

Recubrimiento final (Superficie)	Controla el nivel y la igualdad del satinado, el tiempo de secado, la suavidad de aspecto y la transferencia de imagen
Recubrimiento de control (Interior)	Controla la interacción tinta/soporte, el comportamiento del color, la resolución y la saturación
Recubrimiento de enlace (Interior)	Determina la rigidez, el aspecto y el comportamiento del resultado y contribuye a la fiabilidad
Sustrato base (Papel)	Controla el rizado y la manejabilidad
Recubrimiento posterior	Enlaza el recubrimiento con el sustrato base

E.- ¿Qué se consigue recubriendo el papel?

- El recubrimiento del soporte controla la expansión de cada gota de tinta.
- También controla el tiempo de secado.
- Se consigue intervenir en la saturación de cada gota.
- Incrementa la rigidez del papel.
- Afecta directamente a la porosidad y a la opacidad.
- Además, el recubrimiento permite un mejor control sobre:
 - Brillo, uniformidad y ajuste del color.
 - Exactitud del color.
 - Manejabilidad y rendimiento de impresión.

5.5.5.- ¿Qué papeles usar para imprimir obras artísticas digitales? ¿Con recubrimiento o sin él?¹³²

Si resumimos lo estudiado hasta ahora veremos que hemos llegado a crear dos grandes bloques en el estudio del papel para impresión:

-Los papeles artísticos tradicionales, fabricados habitualmente para diferentes técnicas de creación gráfica o pictórica como la acuarela, grabado, dibujo, etc.

-Papeles para impresión digital por inyección de tinta (inkjet), que suelen estar optimizados para recibir tintas acuosas, en un medio tan especial de impresión como es la impresora de chorro de tinta con cabezal piezoeléctrico.

A nosotros nos interesan los papeles llamados “artísticos”, aquellos que, ya sean tradicionales o inkjet, estén preparados especialmente desde su fabricación con acabados específicos destinados a optimizar los resultados de la impresión en impresoras digitales –generalmente de gran formato o plóters-, y que tienen una apariencia o acabado que satisface nuestros deseos.

La solución a la dicotomía sobre el papel tradicional o inkjet para el arte gráfico digital la podemos encontrar en los papeles inkjet con aglutinantes, que nos da la posibilidad de un mestizaje entre lo antiguo y lo nuevo.

Papeles con aglutinantes (Inkjet)¹³³.

Este tipo de papel, que no tiene ningún recubrimiento externo y por lo tanto su apariencia es la de papel normal, está aglutinado con una mezcla de almidón, alcohol polivinílico o una combinación de ambos, y supone una mediación entre los papeles tradicionales y los que especialmente están preparados para la impresión Inkjet. Es un papel muy fino en superficie, y el especial aglutinado que contiene hace que la tinta no se “pierda” entre las fibras del interior, dando muy buena respuesta en cuanto a tono y saturación de los colores.

Gracias a estos aglutinantes nos encontramos con papeles de un escaso recubrimiento, pero apto para recibir una tinta de base acuosa, como suele ser la tinta de impresión piezoeléctrica, además de evitar los problemas del papel tradicional como puede ser el exceso de absorción, tardanza en el secado, y el poco control del brillo, tono y saturación del color.

¹³² Casals, Ricard y Casals, Jaume. *Op. Cit.* p. 45.

¹³³ Soler Baena. *Ana. Op. Cit.* p. 237.

Otra forma de incrementar la resistencia y la resolución del papel con aglutinante, es añadir pigmentos como carbonato calcio, o bien dióxido de titanio en la parte exterior del recubrimiento. Además, elementos como el dióxido de titanio hace que el papel sea más blanco, pues es el más estable a la durabilidad por desvanecimiento o amarilleado de la mayoría de los recubrimientos.

5.5.6.- Conclusiones y propuesta de uso de papeles artísticos, tradicionales, sin recubrimiento y con él:

Son muchas y variadas las cualidades que un artista gráfico busca en el papel que servirá de base de su obra impresa. Así, diariamente manejamos este material y trabajamos con diferentes tipos de papeles, pero ¿sabemos realmente cómo están fabricados en la actualidad?, ¿de qué están compuestos?, ¿porqué unos dan mejores resultados que otros?

Necesitamos comprender, desde un conocimiento menos superficial, por ejemplo, cómo y por qué las fibras que lo componen están dispuestas de una manera deliberada, cómo los diversos recubrimientos se adaptan e interactúan con los modos y materiales de impresión que se emplean, de manera muy específica, qué forma final adquiere la gota de tinta al ser inyectada, cuánto penetran las tintas, y finalmente cómo influyen todos estos elementos en el resultado final de la imagen estampada.

La gran oferta que tenemos en papeles tanto tradicionales, como nuevos papeles creados expresamente para impresión digital, hace que en ocasiones, aunque un papel determinado no ofrezca unos resultados óptimos en sus aspectos técnicos, de apariencia, en cuanto a resolución del color, etc., puede ser interesante, no obstante, para determinadas propuestas creativas. Los artistas en su labor de creación, en ocasiones, se sirven de elementos técnicos para transgredir sus cualidades y mostrar de este modo otros significados alternativos o contradictorios.

Cuando el artista gráfico digital trabaja con papeles tradicionales, es consciente de que la composición (casi sin recubrimientos ni aglutinantes, más que los derivados de las colas segregadas por sus fibras al macerar) de dichos papeles van a dar un resultado a la imagen con unas características que van desde la posible falta de brillo, hasta la pérdida de la densidad y saturación del color, la excesiva absorción de las tintas de impresión digital, que suelen ser de base acuosa, etc. A pesar de ello, estos efectos pueden ser un recurso buscado por el artista. Además, son aptos para realizar una obra híbrida, planteando por ejemplo alternancia de impresión digital y calcográfica o serigráfica en el mismo papel. En el mestizaje de ambas técnicas, las tradicionales calcográficas y las digitales, es donde se observan mayores diferencias de apariencia, por lo que es necesario elegir con mucho cuidado el soporte y su preparación para que su comportamiento sea favorable. Por el contrario, algunos papeles preparados para inyección no se adaptan a ciertas estampaciones tradicionales, por repulsión de la grasa de las tintas, obteniéndose un resultado pobre.

En el mercado del papel tradicional, aquellos papeles que nos van a permitir un trabajo seguro tanto en técnicas de impresión digital como en técnicas mixtas, son los de un gramaje en torno a 250 g/m², lo que indica una buena densidad y compacidad de sus fibras, permitiendo trabajar con tintas de impresora.

Algunos de los papeles más usados para grabado, como por ejemplo el *Fabiano Rosapina*, los *Vellin d'Arches* de la marca Arches, el *Super Alfa* de Guarro o el *Ingres Hahnemühle 10105/735*, se fabrican principalmente con algodón¹³⁴, con un gramaje adecuado que le confieren resistencia y estabilidad, y son aptos para trabajos de impresión y estampación, con esplendidos resultados en técnicas mixtas. Se fabrican sin ácido y con reserva alcalina, por lo que son más aceptados por galeristas y coleccionistas. En relación con el color de base del papel, sus tonos blanco o beige (marfil) condiciona mucho la reproducción del color, siendo necesario, para buscar ciertas cualidades de saturación y brillo del color, elegir entre uno y otro¹³⁵.

¹³⁴ Se fabrican con algodón el *Fabiano Rosapina* y el *Vellin d'arches*. El *Super Alfa* tienen un 60% de algodón. El *Hahnemühle* se fabrica con celulosa.

¹³⁵ *Fabiano Rosapina*, *Super Alfa* y *Hahnemühle* se fabrican en tono marfil, mientras que el *Vellin d'arches* se fabrica en blanco, lo que le hace tener un fondo óptimo para estampaciones donde sea necesaria la fidelidad de la reproducción del color

Si el artista gráfico digital decide trabajar con papeles no tradicionales, conviene que conozca que el análisis de sus componentes químicos (ofrecidos en ocasiones por los propios fabricantes) también nos da interesante información: como por ejemplo que las superficies recubiertas contienen cantidades apreciables de plásticos, (polivinilos PVA y PVC, polietilenos, etc.) En estos casos, esta superficie más lisa sirve para dar un acabado brillante. En todos ellos su sección en sándwich aporta una visión clara de cómo están realizados. Otras superficies, se diseñan o preparan craqueladas para una absorción de las tintas determinada, normalmente en los papeles mate o semimate, cuya composición se basa en silicatos de aluminio, de titanio, de zinc, etc.

En casi todos los papeles modernos artísticos, las composiciones y las fibras no son homogéneas ni del mismo tipo. Se entremezclan fibras de algodón, abacá, lino, u otras naturales, con fibras artificiales de nylon, poliéster, etc. Dependiendo del fabricante y de las cualidades que se esperan de dichos papeles (tal y como se especifica en el apartado correspondiente) podemos encontrar papeles con diversas capas de recubrimiento, tanto por encima (donde se imprime la imagen), como por debajo (para dar más resistencia), como papeles con pocas o una única capa de recubrimiento.

Los papeles con varias capas son los papeles de impresión tipo fotográfico, que los podemos encontrar de varios grosores, acabados y superficies. Pero, al artista gráfico digital que trabaja técnicas mixtas, le interesan otros papeles. Para trabajar las técnicas tanto tradicionales como de impresión digital en un mismo papel inkjet, éste debe tener ciertas características, como el hecho de llevar pocas capas de recubrimiento, aceptar la posibilidad de pasar por instrumentos de presión como el tórculo, además de poder recibir en condiciones óptimas las tintas de impresión digital y las de estampación tradicional.

Son varios los fabricantes que han investigado estas posibilidades, y han creado papeles inkjet “artísticos” con unas características que los hacen aptos para trabajar la obra gráfica mixta contemporánea. La marca Arches-Canson ha creado los papeles *Arches Natural*, con base de algodón y una emulsión fina de aglutinante natural, en acabados lisos o de textura fina. Son muy resistentes

al agua. Gramaje alto, por encima de 200 g/m², y libres de ácido para una mejor conservación. Con semejantes características se fabrican los Hahnemühle inkjet Art line, con diferentes capas de recubrimiento según la necesidad y el acabado, y los de la casa Somerset, que fabrican papeles inkjet de recubrimiento especial para arte gráfico con acabados tanto mate como de alto brillo.

Estas dos últimas firmas han logrado un alto grado de rendimiento de sus papeles por sistemas inkjet gracias a sus acuerdos con los fabricantes de impresoras, Sommerset con EPSON por un lado y Hahnemühle con HP por el otro, puesto que son los que mejor pueden aportarles datos y materiales para sus pruebas de investigación.

De todo esto concluimos que, sin duda, en un futuro muy próximo veremos como la “customización” de máquinas y la adaptación de papeles a estos medios se irá produciendo de manera paulatina para cubrir las necesidades de todos los sectores implicados. Como ya ocurre de este modo en Japón donde los molinos de papel tradicional como el antiguo Awagami están realizando su adaptación a los sistemas de impresión digitales¹³⁶.

¹³⁶ Lazaga, Noni. *Washi. El papel Japonés*. Madrid. Clan Editorial. 2002 p.18, En la actualidad los molinos de papel artesanal de Awagami producen un papel de extraordinarias cualidades para bellas artes tanto en el dibujo, como de técnicas al agua. El papel *Washi*, que es un papel tradicional realizado con fibras de bambú, cáñamo, arroz o lino, lo que lo hace más resistente que los papeles realizados con pulpa de madera (celulosa).

Estos molinos se han adaptado a la impresión de inyección de tinta. Para ello los antiguos molinos japoneses han creado del Washi tradicional un papel inkjet con tan sólo añadir una capa o emulsión de aglutinante, para que este papel no sólo se adapte a los usos tradicionales de estampación xilográfica o calcográfica, sino a las más modernas máquinas digitales de inyección de tinta con unos resultados sorprendentes, tan buenos como los mejores papeles fabricados con aparejos y acabados complejos y específicos. Por lo tanto no es solo un papel fruto de una tradición milenaria, sino que ha sabido adaptarse al devenir de los tiempos conjugando tradición y modernidad.



6.- La imagen gráfica digital. Proyección artística y comercial.

Jose Ramón Alcalá considera que el arte gráfico digital ha heredado los prejuicios que en el ámbito artístico se le tiene al arte gráfico estampado, en relación sobre todo con otras de las artes visuales como la pintura o el dibujo¹. Todo ello acompañado con el desconocimiento general que existe en el ámbito expositivo y comercial de los medios digitales de generación de imágenes impresas.

Además, incluso dentro del ámbito normal donde se suele difundir, exhibir y comerciar con el arte gráfico tradicional, la aplicación de las tecnologías digitales en el campo de la creación artística y, más concretamente en los sistemas de impresión de imágenes, ha hecho confluír la problemática tradicional -que ya se vivió en el siglo XIX- del dominio técnico de la estampa tradicional por la incorporación de procesos fotográficos y electromecánicos.

Las casi ilimitadas posibilidades para la reproducción que las nuevas tecnologías electrónicas ofrecen hoy a la creación gráfica, han creado aún más confusión. Sin embargo, conviene analizar a fondo esta situación, por cuanto no es cierto que haya afectado por igual a todos los estamentos del arte.

Así, mientras, por una parte, y en general, los artistas se encuentran todavía bajo la fascinación que ejerce sobre sus aspiraciones creativas todo el potencial iconográfico y técnico-expresivo de los nuevos sistemas representacionales, los responsables de su distribución por otra parte, han entrado en *“un estado de confusión que atenaza sus tradicionales mecanismos operacionales”*².

¹ Alcalá, José Ramón. “Los procesos de la gráfica en el arte digital” en Soler, Ana y Castro. *Op. Cit.* p. 99

² Cantwell Smith, Brian. “Abstracción digital, realidad concreta” en Lowe, Adam et al. *Impresiones. Experiencias artísticas del centro I+D de la Estampa Digital*. Madrid. Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Calcografía Nacional. Ayuntamiento de Valladolid. Caja Cantabria. 2002. p.25.

Mientras que para los artistas estas nuevas capacidades representan frescura, modernidad, renovación del imaginario, versatilidad..., para los críticos, galeristas, comisarios, etc., sin embargo, suponen una ruptura total con conceptos tan anclados en la tradición como autoría, originalidad, y, en general, términos devenidos de la idea benjaminiana del “aura” de los objetos que nos dejó en *“La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica”*³.

El hecho de que en el arte gráfico digital exista una gran participación de la imagen fotográfica es otro de los puntos que más rechazo crea en la aceptación de la estampa generada por medios digitales. Pero la fotografía, como es bien sabido, nació de la confluencia de las aspiraciones de pintores y de grabadores. No en balde, fue llamada “el lápiz de la naturaleza” e, incluso, a algunos de sus procesos se les denominó “dibujos fotogénicos”⁴. Sin embargo, su masificación y comercialización, unida a su facilidad de uso, creó reticencias importantes en el mundo del arte en general y, en particular, en el mercado del arte, sólo superadas muy recientemente por el uso que de este medio se hace hoy día por parte de los artistas contemporáneos.

En los escritos, foros y lugares donde se versa sobre la creación y la comercialización de la obra gráfica, la diferencia entre estampas tradicionales y estampas digitales suele llevar a debates sobre sus comparaciones a menudo carentes de sentido, puesto que no hay que buscar en una obra creada por medios digitales las mismas características y referencias que aquella que se crea con medios de impresión tradicionales. Pero es muy difícil crear una nueva conciencia a los que desde hace muchos años se dedican a la creación o comercialización del arte de la estampa. Y más importante resulta comprender que una de las razones por las que este sector está sumergido en una notable confusión es debido a la falta de una crítica especializada capaz de crear sistemas metodológicos de reflexión y teorización sobre las peculiaridades técnicas de los procesos digitales, sobre las capacidades creativas de los artistas y sobre la importancia o el valor de sus producciones.

³ Benjamin, Walter. *Sobre la fotografía*, Valencia, Pre-textos. 2004. pp. 91-109.

⁴ Los términos *Dibujos Fotogénicos* y *Lápiz de la Naturaleza* son los términos con los que el británico Henry Fox Talbot denominó sus primeros logros con la imagen fotográfica alrededor de 1840. Fue en 1844 cuando publicó una primera serie de cuadernos con fotografías que precisamente llamó así, “The Pencil of Nature” (El Lápiz de la Naturaleza). Newhall, Beaumont. *Historia de la fotografía*. Barcelona. Gustavo Gili. 2002. p. 43.

El artista e impresor británico Adam Lowe, es consciente –y sufridor- de este hecho. Él afirma que el conocimiento y la valoración de las estampas todavía se basan en una conciencia histórica, acompañada además de una sensibilidad que fija su atención sobre todo hacia las calidades de la superficie de la estampa, así como un interés en el virtuosismo manual del artista estampador, y las habilidades gráficas y compositivas que conlleva su producción.

De ahí la demanda de los primeros ejemplares de una edición o las pruebas de estado. En el caso de las maneras negras, por ejemplo, esos primeros ejemplares con sus ricos negros aterciopelados y su extraordinario detalle de tonos no tienen comparación con los últimos ejemplares de la edición una vez que la plancha ha sido repetidamente estampada. Pero no hay que buscar las mismas cualidades en la obra de arte digital⁵.



Adam Lowe. *Cells*. Impresión inkjet digital.

A menudo la impresión digital es criticada porque le faltan los elementos de valoración plástica de la gráfica tradicional, como la ausencia de textura de su superficie en los papeles con recubrimiento, la falta de consistencia en las tintas, o la falta de carácter propio en definitiva.

⁵ Lowe, Adam. “De la estampación manual a la impresión electrónica” en Lowe, Adam et al. *Estampa digital. La tecnología digital aplicada la arte gráfico*. Madrid. Edit. Calcografía Nacional. Real academia de San Fernando. 1998. p. 9.

Pero esta crítica es injusta, puesto que al contrario, desde la creación y difusión del arte gráfico digital, sí se tiene buena consideración y respeto hacia los medios gráficos manuales y deseos de integración con la gráfica tradicional. Como hemos visto en el capítulo 5 de esta investigación, dedicado a los procesos de trabajo en la gráfica digital, los materiales para generar e imprimir una imagen digital son diferentes a los tradicionales, y los resultados también. Sin embargo existe una gran preocupación por parte de investigadores y fabricantes de sistemas de impresión para adaptar los materiales, como tintas o papeles, a los habituales procesos que se usan en el arte gráfico manual. Pero la adaptación no se hace por contentar a los que rechazan la impresión digital, ni por simular un sistema de impresión clásico, sino por intentar adaptar los materiales a ambas técnicas, para alcanzar con el mestizaje e hibridación de procedimientos más alternativas en la creación del arte gráfico:

“La combinación de las sensibilidades tradicionales con las tecnologías digitales nos permite un campo creativo tan amplio como exquisito⁶”.



José Ramón Alba. *Luces, hurtos, Límites, huidas*. 2012. Fotografía digital.

⁶ Alba, José Ramón. <http://www.albagrafica.com>. 14/05/2007 22:35.

6.1.- Sobre la consideración artística de la obra gráfica digital.

Son muchas las dudas que hacen que la obra gráfica digital se vea limitada en su difusión comercial y artística. Preguntas como:

- Una imagen que se genera creando un archivo en el ordenador y que se imprime en papel en una máquina que interpreta el archivo expulsando tinta, ¿es obra de arte o es solo un documento?
- Si el sistema de trabajo es virtual, creado por ordenador, y no existe matriz tangible como una plancha, fotolito o negativo, ¿la impresión en papel es el original o la copia?
- Si voy a comprar o vender una obra gráfica digital, ¿cuánto tiempo dura una impresión digital y cómo la conservo?
- ¿Con qué compromiso de originalidad se puede firmar una obra gráfica digital?

Vamos a intentar desarrollar estas preguntas y tratar de responderlas.

No vamos a debatir aquí sobre la distinción artística de la obra gráfica generada por ordenador, o si hay una “línea fina” entre lo que es arte digital y lo que no. La consideración artística de la obra virtual y digital es ya un hecho.

El auténtico problema es si una impresión digital es una obra de arte original o simplemente una reproducción. ¿La podemos tratar, como en el arte gráfico tradicional, con el mismo sistema de seriado original y considerar que puede formar parte de una edición limitada? La respuesta no está avalada de momento por ningún organismo oficial. Por lo tanto, y mientras no se establezca un sistema específico, trataremos el archivo digital como si de la plancha o matriz de una estampación de grabado se tratase.

Las obras de arte originales se pueden crear en una variedad de formas, incluidas las que aprovechan la tecnología de impresión digital, y en este caso, seguiremos considerando con el sistema de tratamiento de obra gráfica original a todas las copias de las estampas digitales⁷.

⁷ Anón. “Diccionario de la estampa” <http://www.nelaalberca.com/diccionario.asp> 12/06/2007. 21:50.

Si lo anteriormente comentado aún no nos convence, y nos asaltan de nuevo dudas y preguntas como, ¿existen diferencias entre la creación de obra gráfica original y la impresión de gráficos de ordenador?, tenemos entonces que afirmar que la respuesta es subjetiva y depende de las intenciones del artista.

Un curioso caso parecido le sucedió a George Bloch al realizar la catalogación de la obra gráfica de Picasso, pues al resistirse en principio a incluir en ella a la cerámica grabada del artista malagueño, Picasso le contestó:

*Y si yo grabo su muslo, esto es también grabado*⁸.

Además de confiar en las intenciones del creador, existen una serie de maquinarias y materiales específicos para trabajar el arte gráfico digital que con su uso garantizamos unas intenciones plásticas.



Yasumasa Morimura. *Autoretrato-Sharaku (Self after Yadorigi)*. 1996. Xilografía, fotograbado e impresión digital Iris realizada en el taller de ConeEditions.

⁸ Bloch, George. *Pablo Picasso. Volumen III. Catalogue de l'oeuvre gravé céramique*. Berne. Kornfeld et Clipstein. 1972. p. 7, citado por Haro, Salvador. "Picasso y la cerámica gráfica" en *Picasso: Imágenes seriadas*. Málaga. Fundación Picasso. Museo Casa Natal. Ayuntamiento de Málaga. 2005. p. 188.

Podemos citar aquí al experto estampador digital Jon Cone, de *Cone Editions Press Ltd.*, en Vermont, EEUU que nos habla sobre las impresiones Iris⁹:

Si yo escojo un fichero digital ya existente e imprimo en una impresora cualquiera, entonces estoy simplemente imprimiendo. Sin embargo, si considero lo que una impresora Iris es capaz frente a otras, entonces el proyecto se determina a base de entender las calidades de una impresión Iris. El proceso es fundamental en la creación de obra gráfica, puesto que no hay tanta diferencia a nivel de proyecto en como se toman las decisiones en un proyecto digital y uno tradicional, por ejemplo¹⁰.

6.2.- ¿Existe el original o matriz en el arte gráfico digital?

Aunque en el apartado 4 de esta investigación hemos tratado la consideración del archivo digital como la matriz de la obra gráfica, vamos a realizar algunos comentarios sobre el tema para centrarnos en esta idea de la confusión en los medios y procedimientos del arte gráfico digital que afecta a su distribución y comercialización.

Con la aparición en el mercado de las tecnologías digitales de impresión de la información gráfica, la idea de matriz ha quedado definitivamente cuestionada - o al menos alterada-.

Si en el arte gráfico tradicional la plancha, el negativo o el fotolito eran la base o sustento para extraer copias, ahora la imagen-matriz se funde en un sólo soporte que, para mayor complejidad conceptual, resulta ser inmaterial – electrónico-. Podemos imprimir su reproducción tantas veces como queramos, y lo haremos siempre desde la propia imagen primigenia que el artista creó en el ordenador. Ésta queda definida por una serie de marcas electrónicas que se agrupan bajo la fórmula informática de fichero.

⁹ La impresión con maquinarias Iris, que dan nombre a la obra gráfica digital “Giclée”, las tratamos con los sistemas de impresión digital, en el apartado 5.3.1 de este trabajo.

¹⁰ Cone, Jon. <http://www.cone-editions.com> 15/03/2015 20:32.

La calidad creativa de la estampa digital como imagen dependerá exclusivamente de las cualidades estéticas que el artista haya sabido aportarle en su creación a nivel de archivo digital, o sea, la matriz virtual. Su calidad plástica de estampación dependerá, sin embargo, de las características técnico-expresivas y de las condiciones de trabajo del sistema de impresión electrónica que se haya elegido como medio reproductivo.

De esta manera, resulta comprensible que los resultados obtenidos a través de dichos sistemas de impresión estén provocando nuevas condiciones en la práctica artística y, por tanto, también una nueva actitud entre los participantes en el sistema global del mercado del arte.

Curiosamente, los productos emanados de este nuevo sistema técnico para la gráfica apenas difieren de los anteriores. El artista busca las mismas condiciones de trabajo que con el grabado o la fotografía, considerando el hecho de que el archivo digital es matriz, y procurando localizar una amplia gama de soportes de muy distinta condición que admitan las cualidades gráficas de la tecnología empleada.

Hay otras situaciones que complican aún más si cabe el estado de indefensión en el que se sumergen los distribuidores de la obra gráfica y sus clientes. Un archivo digital puede ser copiado infinitamente. Y puede ser alterado posteriormente a su impresión. Por lo tanto, la “custodia” de dicho archivo plantea un problema para cualquier institución difusora y distribuidora de esta obra. Además, existen dudas sobre las copias de estos archivos, pues no saben si se pueden considerar como un original de arte o como una reproducción para ediciones limitadas.

Es cierto que estas mismas dudas existen en la gráfica tradicional, pues aunque en las técnicas calcográficas hay una limitación natural de uso, no las hay en otras como la litografía o serigrafía.

Organismos como la Biblioteca Nacional intentan desde hace años controlar la veracidad de las ediciones mediante un registro y depósito de ejemplares¹¹. Por tal motivo, de forma periódica, solicitan a los artistas grabadores donaciones de sus obras para aumentar el patrimonio de la institución, además

¹¹ <http://www.bne.es/es/Colecciones/Grabados/> 16/03/2015 19:37.

de difundir la obra de los artistas mediante publicaciones¹². Esperamos que de igual forma, esta institución clave para el estudio y difusión de la obra gráfica, tenga a bien aumentar el patrimonio con la inclusión de la obra gráfica digital.

La única solución posible a estas dudas es que los galeristas y autores entiendan que una obra original puede ser creada en una gran variedad de soportes y que por lo tanto uno de los métodos está dado por las ventajas de la salida digital, mientras que la "reproducción se refiere a la copia del original"¹³. En ese sentido, la diferencia entre una copia sobre material sensible o en salida digital es subjetiva y depende de la elección del autor.

6.3. La conservación de la obra gráfica digital.

Cuando una obra de arte se va a difundir por circuitos culturales y artísticos, o bien va a ser objeto de compra-venta, es necesario conocer su estabilidad en el medio y en el tiempo para obtener datos acerca de cuánto duran las obras realizadas con ciertas técnicas, y cuales son sus mejores circunstancias de exhibición y conservación. El poco tiempo que los sistemas de impresión digital llevan en el mercado, hace muy difícil tener una certeza real de la acción del tiempo en las obras gráficas digitales. Son las pruebas y diferentes test a los que se someten los materiales probados los que nos darán seguridad sobre la permanencia y estabilidad de la estampa digital.

La obra gráfica digital comienza a materializarse en el momento de la impresión, pero el archivo digital, matriz intangible de la que se sacarán diferentes reproducciones, ¿hemos pensado cuánto duran?

Jose María Mellado ha investigado entre las posibilidades existentes para tener un archivo de imagen digital impecable, incluso con el paso del tiempo¹⁴. Él busca el negativo digital, análogo al negativo fotográfico fotoquímico. Como planteamos en el capítulo 5.1 de esta investigación, lo encuentra en un formato de imagen específico que guarda en bruto la imagen digital, sin compresión ni

¹² Biblioteca Nacional. *Donaciones de obra gráfica a la Biblioteca Nacional 1993-1997*. Madrid. Biblioteca Nacional. 2000.

¹³ Cantwell Smith, Brian, en LOWE, Adam. Et al. *Op. Cit.* p.25.

¹⁴ Mellado, Jose María. *Fotografía digital de alta calidad*. Madrid. Editorial Artual. 2005. pp. 33-34.

pérdida. Pero, por mucha información que tenga el archivo, si no lo conservamos debidamente, tenderá a desaparecer. Igual que las planchas de grabado o negativos de fotografías originales tangibles, de los que parten las copias sucesivas, debemos conservar nuestros archivos de imagen digital.

Es muy complicado establecer el mejor método de archivo. En los últimos diez años hemos pasado por múltiples sistemas de almacenamiento digital: disquetes de 3/5, discos duros internos y externos que cada vez aumentan más de tamaño (digital), CDRom, DVD, HD DVD, Blu-Ray, Pendrives USB, tarjetas de memoria de imagen digital Compact Flash, Star Media, Memory Digital, etc., hasta últimamente poder alojar archivos digitales en sistemas de redes virtuales conocidos como “almacenamiento en la nube”¹⁵, accesible a través de Internet. El problema es que estos sistemas aparecen en el mercado suplantándose unos a otros, y posiblemente tengamos mucha información en sistemas que se quedan obsoletos en pocos años, y necesitamos adaptarlo a otro diferente cada cierto tiempo.

Además, estos mismos instrumentos de almacenamiento no duran siempre – físicamente me refiero-. Un CD o un DVD pueden durar de cinco a diez años, dependiendo de la conservación y cuidados a los que se sometan¹⁶.

La única solución consiste en estar continuamente adaptando nuestros trabajos digitales a los sistemas de almacenamiento digital que aparecen al mercado, y a ser posible, tener más de una copia del mismo archivo en distintos medios.

Conservar los archivos no es difícil realmente y depende de nosotros, y de la adaptación que hagamos a los medios disponibles, su conservación. Pero el verdadero problema viene cuando debemos preservar en el tiempo la integridad de la obra digital impresa. Factores como las máquinas de impresión, las tintas que emplean y el papel que utilicemos para imprimir son más difíciles de controlar que un simple archivo digital.

¹⁵ Martín Caro, Luis. *Sistemas de almacenamiento en la nube*. 2010. Monográfico publicado por el Observatorio Tecnológico del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte en <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/internet/recursos-online/940-monografico-sistemas-de-almacenamiento-en-la-nube?showall=1> 17/03/2015 17:26

¹⁶ Wilhelm, Henry. “The permanence and Care of color Photographs: Tradicional and digital color prints, color negatives, slides, and motion pictures” en <http://www.wilhelm-research.com>. 18/03/2015. 16:12. Henry Wilhelm es autor de varias investigaciones sobre la permanencia y conservación de imágenes zoográficas. La citada aquí se puede descargar gratuitamente desde su página Web.

Sería conveniente que artistas, impresores, galeristas, coleccionistas, y cuantas personas se vean interesadas en la obra gráfica digital, se esforzaran en conocer los diferentes medios de impresión y los materiales que utilizan para una mejor conservación.

Para comenzar debemos plantearnos qué medios de impresión digital debemos usar, pues algunos no son aptos para la permanencia de este tipo de obras, y otros en cambio nos permitirán utilizar tintas y papeles adecuados que permanecerán sin alteración con el paso de los años.



Xesco Mercé. *L'Europa caníbal*. 2011. Fotografía manipulada.

Vamos a comentar cuál es la permanencia en el tiempo y preservación¹⁷ de tres de los diferentes sistemas de impresión más comercializados, y que ya conocemos¹⁸.

¹⁷ Lowe, Adam. "Apuntes técnicos sobre diferentes procesos empleados en la estampa digital" *Op. Cit.* pp. 26-29.

¹⁸ El apartado 5.3 de este trabajo de investigación se refiere a los sistemas de impresión digital.

SISTEMA DE IMPRESIÓN	DATOS SOBRE SU CONSERVACIÓN
<p><u>Sublimación de tinta</u></p>	<p>Es una técnica con grandes inconvenientes en cuanto a su permanencia en el tiempo, pues expuesta a la luz natural tiene una corta vida, apreciándose una intensa decoloración en pocos meses. El hecho de necesitar una alta temperatura para aplicar la tinta hace que los materiales se resientan y estropeen, y además que no se puedan adaptar ni tintas ni papeles específicos que soporten el paso del tiempo.</p> <p>Su uso es apto para impresiones publicitarias que no precisen permanecer inalteradas en el tiempo.</p>
<p><u>Impresión láser</u></p>	<p>Las imágenes impresas por este sistema no progresan bien con el paso del tiempo, mostrando deficiencias en la coloración y estabilidad de la imagen en poco tiempo, de seis a nueve meses. Esto se debe a que no utiliza tinta, sino tóner que es un fino polvo -pigmento recubierto de resina- que debe adherirse al papel mediante calor. Ni el tóner aguanta el paso del tiempo, ni el calor viene bien para los materiales de impresión.</p>
<p><u>Inyección de tinta</u> (Inkjet)</p>	<p>Si bien este proceso se creó para uso comercial, sin tener en cuenta la duración de los tintes, gracias a los avances tecnológicos se pueden utilizar tintas nuevas adaptadas para la máquina y con intención de preservación en el tiempo. Si se utilizan tintas corrientes la vida de una estampa en exposición es corta, siendo el magenta y el amarillo los colores más inestables.</p> <p>Ejemplos como las de las impresoras Iris, que realizan la obra Giclée, son dignos de tener en cuenta. La tinta es una solución pigmentaria, de base acuosa que debe utilizarse en papeles específicos. Su <u>permanencia</u> en el tiempo es una de sus principales ventajas, por su gran resistencia a la luz.</p>

Deducimos que son las copias inkjet son las que mejor soportan el paso del tiempo pero, ¿cuántos años duran estas impresiones por inyección de tinta? Douglas Bugner, jefe de laboratorio de la Eastman Kodak Company¹⁹, considera que el tiempo que dura una impresión digital por inyección de tinta es algo que viene determinado por varios factores, y no solamente por la fijación del color o la resistencia a la radiación ultravioleta (UV). La calidad de las tintas o los papeles, la resistencia frente al calor, la humedad y otros factores del entorno, cómo la calidad del aire o el contacto con otros materiales, tienen la misma influencia en la estabilidad de las imágenes.

Henry Wilhelm ha estado observando como las obras desvanecen desde 1976. Como director de investigación de Wilhelm Imaging Research, una organización de Grinnell, Iowa, EEUU, que prueba e investiga la fijación del color en la impresión de obra gráfica, de estampas y fotografías tanto analógicas como digitales, se encarga de evaluar cómo las obras de arte gráfico perduran con el tiempo. Así, ha probado diferentes imágenes impresas por diversos procedimientos y tintas, exponiéndolas en situaciones que simulan unas condiciones medioambientales límites que se asemejan al paso del tiempo.

Wilhelm ha podido comprobar fehacientemente que algunas impresiones, como las realizadas sobre impresoras inkjet de tintas normales realizadas con tintes en base acuosa, difieren mucho en el tiempo de permanencia de las que se realizan con una tinta de base pigmentaria.

Sus investigaciones alojadas en su página web²⁰, realizan pruebas de impresoras, tintas y diferentes papeles, para datar temporalmente los límites temporales en los que una imagen puede tener una vida óptima. Esto puede ser un referente a la hora de establecer un proceso comercial de la obra gráfica digital, y ayudarnos a elegir el mejor procedimiento y los mejores materiales para proteger nuestra obra del paso del tiempo.

¹⁹ Bugner, Douglas. *¿Cuántos años duran las impresiones por inyección de tinta? Principios de la duración de las impresiones.* <http://www.refillkit.com.ar/imagenes/Articulo01.doc> 18/03/2015 19:50.

²⁰ Wilhelm, Henry. <http://www.wilhelm-research.com>. 18/03/2015. 21:19.

Investigaciones realizadas sobre impresoras “caseras” delatan que las tintas acuosas suelen tener una degradación rápida. Un ejemplo lo tenemos con los exámenes realizados a la impresora inkjet Epson L355²¹, que desde 2014 la empresa intenta comercializarlas con el sistema *EcoTank*²² para rellenar los cartuchos de tinta con tinta a granel de la misma marca y así romper con el negocio de tintas compatibles que tanto afecta a la marca.

El resultado de la investigación de la compañía Wilhelm Imaging Research delató que éstas tintas acuosas combinadas con un papel estándar de la misma marca como el Epson Bright White (plain paper) no llegan a durar más de dos años. Y que combinadas con un papel especial como el Epson Premium Photo Paper puede alcanzar sólo los 18 años de duración.



Imagen de la impresora Epson L355 y su sistema de relleno de tinta EcoTank

Cuando los análisis se realizan con impresoras que usan tintas con pigmentos, como las que se emplean en las impresoras Iris, y en otras impresoras profesionales Inkjet actuales para impresiones piezoeléctricas de gran formato, suelen durar de ochenta a más de trescientos años, dependiendo de la combinación de tinta y papel²³.

²¹ <http://www.wilhelm-research.com/epson/600.html> 19/03/2015 21:53

²² <http://www.epson.es/es/es/viewcon/corporatesite/cms/index/11409> 19/03/2015 22:13.

²³ Según Bugner, Douglas. *Op. Cit.* 21/02/2007. 21:13, esos datos se obtienen por medio de ensayos que consisten en un envejecimiento prematuro, sometiendo el papel impreso a una fuente de luz filtrada fluorescente y en un ambiente con el 60 al 75% de humedad relativa, basándose en el estándar de condiciones de exhibición de 450 lux durante 12 horas por día.

En el caso de la impresora de gran formato Epson Stylus Pro 11880 que usa tintas de base pigmentaria, y combinándola con papeles como el Epson UltraSmooth Fine Art Paper, las investigaciones del laboratorio de Wilhelm Imaging Research definieron el tiempo de estabilidad de la imagen expuesta sobre marco con cristal con protección ultravioleta de 175 años, pero con papeles de la marca Epson como el Velvet Fine Art Paper la estabilidad de la imagen en las mismas condiciones puede llegar hasta los 450 años²⁴.



Imagen de la impresora Epson Stylus Pro 11880 y las tintas de base pigmentaria Epson.

La calidad del color no es lo único que deben ofrecer las impresoras de inyección de tinta, sino además estabilidad y fijación.

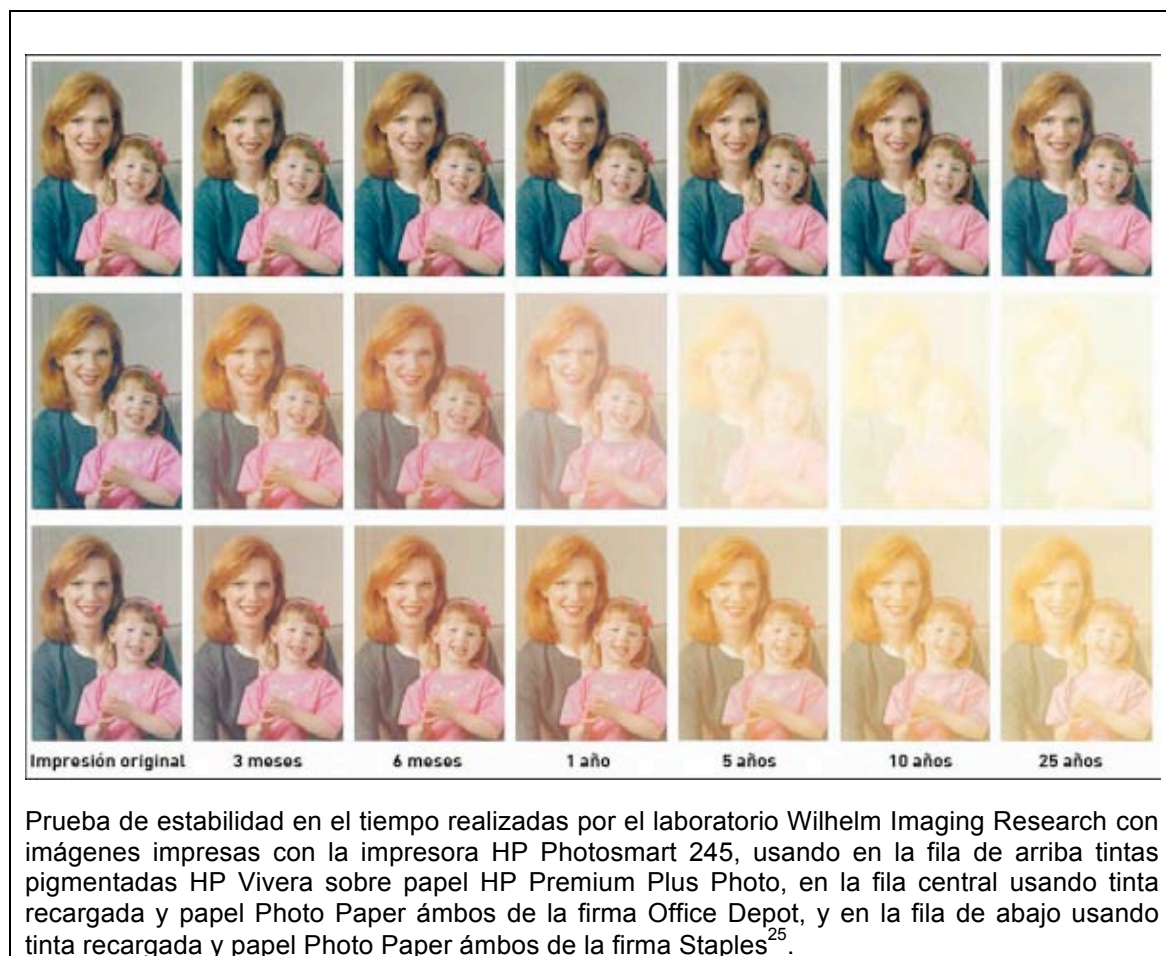
Las tintas que ofrecen los colores más brillantes son las que más tonalidad pierden con el tiempo, mientras que las de mayor permanencia tienden a tener una gama de colores próxima a la de la litografía convencional.

Por ejemplo, mientras que las tintas industriales de impresoras para artes gráficas pueden producir una gama más amplia que la de un monitor RGB, pueden durar sólo dos o tres años antes de desvanecerse. Normalmente son los amarillos los colores que se van primero.

²⁴ <http://www.wilhelm-research.com/epson/11880.html> 19/03/2015 22:45.

En cuanto a los papeles que se utilizan en las impresiones por inyección de tinta, comentamos en el apartado 7.5 que pueden ser tanto papeles tradicionales, incluso los utilizados en las técnicas de estampación como grabado o serigrafía, que no tiene ningún tipo de recubrimiento ni tratamiento especial pero que puede ser usado en la impresión digital, y los papeles tratados específicos para este tipo de impresión, que tienen un revestimiento especial para absorber tinta (al menos en una de sus caras).

Es conveniente asegurar la calidad del papel, y su resistencia al paso del tiempo, algo que está demostrado en los papeles usados en la estampación tradicional. Los papeles para impresión digital inkjet más económicos, y determinados componentes que se utilizan en los revestimientos absorbentes de tinta, tienden a amarillear. A su vez, estos tonos amarillentos producen cambios cromáticos en las imágenes, aunque las tintas no hayan perdido intensidad. Esto debería hacernos reflexionar sobre su uso.



²⁵ http://www.wilhelm-research.com/ist/WIR_IST_2007_03_HW.pdf 19/03/2015 23:17.

Además del papel, de la tinta y de los sistemas de impresión, para responder con seguridad a la pregunta de cuánto duran las impresiones por inyección de tinta, es necesario conocer las condiciones lumínicas y medioambientales en que se expondrán las impresiones digitales –al igual que es común considerarlo para toda obra de arte-. El tipo de la fuente lumínica y la duración de la exposición son factores clave para determinar cuánto tiempo resistirá una imagen concreta sin perder intensidad. Las fuentes lumínicas con más energía del extremo ultravioleta del espectro, como la luz solar que atraviesa una ventana o las luces fluorescentes sin filtrar, suelen acelerar la pérdida de intensidad cuando se comparan con las fuentes incandescentes. Para complicar más las cosas, es muy probable que una impresión se vea expuesta a varios tipos de luz. Para que la impresión conserve su calidad más tiempo, es aconsejable que no se exponga a la luz solar directa. Las intensidades lumínicas óptimas suelen ser de una intensidad de 120 lux, puede considerarse este un promedio global adecuado para la mayoría de los lugares donde se puedan exhibir o colgar las obras gráficas digitales²⁶.

Otra complicación añadida es que los factores medioambientales, como temperatura, humedad y calidad del aire, pueden afectar a la estabilidad de la imagen por sí mismos y de forma conjunta con la exposición a la luz. Con determinadas combinaciones de tinta y papel, estos factores medioambientales pueden provocar o acelerar en gran medida la pérdida de la intensidad de la imagen. Unas condiciones recomendadas para la exhibición de estas imágenes son una temperatura de 20-25°C y una humedad relativa del 40 al 60%²⁷.

6.4.- Sobre la firma y la tirada de la obra gráfica digital.

Los artistas, intermediarios y el mercado del arte reclaman la adecuación del arte gráfico digital a un definido esquema de valores jerarquizado, igual al que se utiliza en el arte gráfico tradicional. Al no existir ninguna normalización específica, la legitimación de imágenes impresas electrónicamente utiliza

²⁶ Wilhelm, Henry. *Op. Cit.*

²⁷ Bugner, D. E. y Suminski, C. *International Conference on Digital Printing Technologies*, Vancouver, 15-20 de octubre de 2000. Citado por Bugner, Douglas. *¿Cuántos años duran las impresiones por inyección de tinta? Principios de la duración de las impresiones.* <http://www.refillkit.com.ar/imagenes/Articulo01.doc> <http://www.digigraphie.com>

fórmulas propias de la comercialización y distribución de estampas, y se sirve de los mecanismos habituales en su distribución, explicitados en signos externos como la firma del artista y la justificación de la tirada. Es obvio que en ciertas obras digitales y en particulares condiciones, se cuestionen los hábitos impuestos por intereses de mercado, proponiéndose distribuciones alternativas.

Javier Blas piensa que más allá de su función comercial, la firma y la numeración de la tirada carecen de defensa. Afirma que son convenciones impuestas por intereses mercantiles al servicio de la injustificada jerarquía de las categorías artísticas perpetuadas por la crítica de arte y las leyes de mercado. Asimismo sostiene que existen elementos para diferenciar las obras de arte digitales de las manuales y comenta lo siguiente:

La unicidad o la multiplicidad son aspectos irrelevantes como parámetros definidores del arte gráfico. Si bien la imperfección electrónica introduce a veces el azar impidiendo obtener dos productos exactamente iguales, en el extremo opuesto también esos mismos sistemas -debido a la no dependencia de matrices materiales expuestas a desgaste- permiten la multiplicación ilimitada sin pérdida de calidad en la imagen. Tal posibilidad de multiplicación ilimitada plantea otro interrogante de indudable interés: ¿si las herramientas asociadas a los medios electrónicos permiten conseguir infinitas impresiones de excelente calidad, que razón existe para limitar la tirada?²⁸

Cuando se pretende destruir o inutilizar la matriz, virtual o física, para garantizar el valor de la obra gráfica, nos planteamos que en el arte gráfico digital una matriz o archivo generado por ordenador puede duplicarse, con las mismas características de calidad y contenido, con tan sólo realizar un clic en el ordenador. Por esta razón, ¿debe el artista limitar su capacidad creadora e inutilizar un “archivo” cuando podría ser un punto de partida para una nueva obra, sólo por ceñirse a las leyes de mercado del arte gráfico?²⁹.

²⁸ Javier Blas. “Arte gráfico? La crisis de una categoría” en *Grabado y Edición*. Madrid. Nº 1. Marzo 2006. p. 7.

²⁹ Matilla, Jose Manuel. “La estampa digital. Apuntes para un debate” en Lowe, Adam et al. *Op. Cit.* p. 14.

Lo cierto es que el mercado ha sido capaz de perpetuar sus exigencias, puesto que el artista tiene que subsistir. Frente a esa actitud conservadora es necesario despojar definitivamente al producto de cualquier signo externo a la propia obra. Además, nos topamos con el culto al artista, consecuencia de un sistema de valores que ensalza al individualismo como forma de trascendencia y transforma al sujeto en mercancía.



Sello del sistema Digigraphie de Epson.

La intención de integrar la obra digital generada e impresa por medios informáticos ha llevado a diferentes empresas a estudiar sistemas que permitan introducir la estampa digital en el mercado gráfico general. Si el problema es la autenticidad, autoría y garantías de seriación de la obra gráfica digital, empresas dedicadas a la impresión digital como Epson, han creado lo que ellos denominan el sistema “Digigraphie” que intenta normalizar esta situación. Para que valoremos la validez de su propuesta, reproducimos el texto de la publicidad que esta empresa realiza de este sistema:

La técnica al servicio del arte. Sistema “Digigraphie de Epson”.

¿Qué es la Digigraphie? En el año 2003, Epson reúne a un comité de artistas que adopta una definición única de la tirada artística digital y la bautiza con el nombre de Digigraphie. Este sello permite a los artistas plásticos producir series limitadas de sus obras originales en alta calidad.

Objetos únicos, tiradas valiosas Las obras impresas sobre papel artístico están numeradas, selladas y firmadas por el artista, ofreciendo así una garantía real a los compradores de estas obras de arte. La obtención de este sello está sometida a reglas muy estrictas que garantizan la edición de tiradas de alta resolución inalterables a la luz durante más de un siglo.

Convertirse en artista Digígrafo:

- Material. Los fotógrafos y artistas plásticos deseosos de autoeditar sus *digigrafías* se equipan, a través de distribuidores autorizados (lista disponible en www.digigraphie.com), con impresoras profesionales Epson y utilizan las tintas UltraChrome
- Compromiso. Otro paso clave para la adopción del sello es la firma de la Carta del Artista Digígrafo. Se trata del compromiso de respetar las cláusulas técnicas y morales de la edición Digigráfica. El compromiso moral consiste en no editar ninguna tirada suplementaria una vez acabada la serie.
- Sello de autenticidad. La numeración, el sellado y la firma valorizan la Digigraphie protegiéndola del plagio. Tras la recepción de la Carta firmada, Epson pone a disposición del artista un sello seco para marcar y autenticar sus Digigrafías.
- Laboratorios y talleres. Los artistas que no deseen autoproducir sus Digigrafías pueden dirigirse a una red de laboratorios y talleres autorizados.

¿Por qué ser Artista Digígrafo?

- Un Artista más visible. Por definición, una obra original es única. La Digigraphie ofrece al artista la oportunidad de difundir más ampliamente su creación lanzando una serie limitada de calidad.
- Una obra perenne. La gran fuerza de este nuevo sello es la de garantizar en el tiempo una tirada de gran calidad. La duración de una Digigraphie es superior a la de una tirada tradicional, yendo de 60 a más de 100 años en función de los papeles.
- La calidad de la edición, así como su larga duración, confieren a la obra una total garantía de calidad para el comprador coleccionista y aficionado al arte.
- Edición limitada a la demanda. La Digigraphie aporta una gran libertad de difusión a los Artistas gracias a la tirada según la demanda. Así, las galerías pueden proponer a los compradores ediciones parciales y producirlas únicamente según las ventas.
- Una oferta múltiple. La libertad y la creatividad que adquieren los artistas con la Digigraphie repercute en su potencial de revalorización. Siendo cada nueva tirada una creación original, las galerías disponen de una variada oferta para vender en edición limitada³⁰.

³⁰ <http://www.digigraphie.com> 19/03/2015. 19:15.

Agradecemos que una empresa con una actividad comercial extendida a nivel internacional, dedique tiempo e inversión a la investigación de un sector minoritario como es el del arte gráfico digital. Pero esta fórmula elegida por la empresa Epson, no hace más que perpetuar el sistema mercantilista de la obra gráfica que antes hemos comentado, y su desarrollo responde más a las necesidades de galerista y compradores de este tipo de obra, que a las de los propios artistas. Se puede convertir su utilización en un arma de doble filo, pues si bien permite regularizar la situación de vacío actual en que se encuentra la obra gráfica digital en cuanto a su compromiso de autenticidad, también limita y encorseta al artista en un sistema donde los medios técnicos de producción son muy modernos y avanzados, pero el sistema de difusión de la obra sigue siendo el de antaño.



Gabriela Grech. *Serie Agua*. Fotografía digital. Impresión Digigraphie sobre papel Epson Fine Art. 2009.

Otras propuestas serias de formalizar la obra de arte digital impresa no han llegado a buen puerto, como la que se intentó desde 2001 debido a la fuerza comercial del término Giclée.

Así apareció la *GPA (Giclée Printers Association)* que crea sus propios patrones de calidad y desarrolla el término *Tru Giclée (Giclée auténtico)* para denominar los trabajos que cumplen sus normas de calidad³¹. La GPA se concentró sólo en el campo de la reproducción artística y los impresores que deseaban ser miembros y querían seguir sus patrones.

En el año 2003 la GPA se da cuenta que muy pocos impresores pueden cumplir con todas las exigencias que el *Tru Giclée* acarrea, y decide crear otro sello de calidad menos estricto, el *Tru Décor* que puede garantizar una alta calidad para muchos trabajos de decoración, pero desde 2008 la GPA deja de trabajar este sistema de registro y verificación por las dificultades con los miembros.



Desde entonces otras empresas se han subido al carro del Giclée y podemos encontrar variaciones como *Platinum Giclée*, *Canvas Photo Giclée* de una empresa californiana o *Heritage Giclée* en *Ritchmon Virginia*, todas ellas verificando la autenticidad de haber trabajado con tintas e impresoras *Iris* y garantizando la copia Giclée. En 2005 salió el sistema de *Epson Ultragiclée*³² para definir las impresiones realizadas con tintas *Ultrachome* y soportes de alta calidad, y desde entonces certifica el trabajo con este sistema por todo el mundo.

³¹ Jhonson, Harald. *Mastering. Digital Printing. Digital Process and Print Series*. Thomson Course Technology PTR. Boston. USA. 2005.

³² <http://www.ultragiclee.com.cn> 19/03/2015. 21:37.

7.- Nuevas metas expresivas. La obra híbrida digital.

Son muchas y variadas las combinaciones que se pueden realizar en la obra gráfica a partir de la llegada de los medios de digitalización. Las posibilidades por ejemplo de pintar, dibujar, escanear, fotografiar, estampar o imprimir en una misma obra son infinitas. Son construcciones artísticas que están trazando nuevos caminos en la escena del arte contemporáneo, y que como declara Bernardo Riego en su artículo “Cuando los árboles no dejan ver el bosque digital”, parodiando la conocida metáfora:

Se trata, a pesar de las apariencias, de un proceso lento, no exento de contradicciones y con resistencias de algunos usuarios, pero que a la altura a la que nos encontramos parece ya irreversible¹.

El debate está abierto, y los foros de opinión discuten si es necesaria una redefinición de las disciplinas artísticas. Este debate es conveniente, y desde esta investigación debemos aportar una propuesta de definición de estos “nuevos territorios híbridos” en los que el arte gráfico digital se mueve, para despejar dudas y establecer campos de actuación para la creación artística, adaptada a los nuevos medios.

El término híbrido, que tanto se utiliza en la reflexión artística contemporánea, debemos enraizarlo con la cultura popular moderna según es interpretado socialmente en los centros de arte, y se entrelaza con las tradiciones populares produciendo a su vez "culturas híbridas".

¹ Riego, Bernardo. “Cuando los árboles no dejan ver el bosque digital” en Zozaya, María y Blas, Javier (cord.) *Arte gráfico y nuevas tecnologías*. Actas de simposio. Madrid 5, 6, 7 de Noviembre de 2002. Ed. Fundación BBVA y Calcografía Nacional. Real academia de San Fernando. 2003. p. 139.

Para estudiar y comprender estas "culturas híbridas," Néstor García Canclini nos propone la necesidad de encauzar este tema desde un enfoque combinado de diferentes disciplinas como la antropología con la sociología, el arte, los estudios de las comunicaciones², etc.:

*Entiendo por hibridación procesos socioculturales en los que estructuras o prácticas discretas, que existían en forma separada, se combinan para generar nuevas estructuras, objetos y prácticas.*³

La mezcla a la que alude el híbrido existe desde siempre como nos advierte García Canclini, que concreta en Plinio el Viejo la primera referencia al término expresada en relación a los emigrantes llegados a Roma⁴, pero es en el siglo XX cuando el término se ha multiplicado enormemente. Referencias a la contemporaneidad de lo híbrido las podemos encontrar en manifestaciones populares como la música, donde ritmos, melodías, lo clásico y lo moderno, lo tribal y lo urbano, se interpretan por músicos en versiones que convierten la hibridación en ejes conceptuales de sus trabajos.

En el arte, el fenómeno híbrido engloba aquellos fenómenos artísticos que no buscan la especificidad de un género, ni un estilo concreto. Por el contrario, su característica es la heterogeneidad, la mezcla de medios, su multiplicidad, buscando la ruptura de los géneros artísticos tradicionales. Aunque la expansión de los medios digitales ha despertado un interés extremo por la hibridación artística, existen referencias anteriores al nacimiento de lo digital que presagiaban la cultura artística del mestizaje actual.

Kandinsky, en su particular visión de las artes caracterizada por su naturaleza común y espiritual, ya predijo una unión de las disciplinas artísticas a principios del siglo XX. Fundamentaba "*la unión de las artes en base a su búsqueda espiritual*" y veía factible la fusión entre ámbitos como el de la pintura, la música y la danza⁵.

² García Canclini, Néstor. *Culturas híbridas: Estrategias para entrar y salir de la modernidad*. México. Grijalbo. 1992. p. 66.

³ García Canclini, Néstor. "Noticias recientes sobre la hibridación" en <http://www.globalizacion.org/biblioteca/CanciliniHibridacionNoticiasRecientes.htm> 16/01/2015 12:48.

⁴ *Ibidem*.

⁵ Kandinsky, Wassily. *De lo espiritual en el arte*, Barcelona, Barral Editores. 1978, p. 49.

Marcel Duchamp con las apropiaciones que realiza en los Ready-Made adopta una actitud simbólica por la que el arte deja de ser un objeto para describir un campo de asociaciones abierto a otras materias. El arte se estructura alrededor de un programa de ideas donde cualquier medio puede ser utilizado. “¿No posee el Ready-Made las cualidades del arte híbrido?”⁶.



El caso del matrimonio de artistas alemanes Bern y Hilla Becher también es paradigmático. En 1990 recibieron el premio de escultura en la Bienal de Venecia por su obra conceptual materializada en una producción fotográfica⁷. Esto nos demuestra que los movimientos y las prácticas artísticas contemporáneas, sobre todo a partir de los años 60, 70 y 80⁸, reelaboran sus experiencias fuera de la ortodoxia de los géneros artísticos tradicionales, pero sin abandonarlos, sumando la tradición a las nuevas materias artísticas.

⁶ Monleón, Mau. *La experiencia de los límites. Híbridos entre escultura y fotografía en la década de los ochenta*. Valencia. Institució Alfons el Magnanim. 1999. p. 7.

⁷ Esparza, Ramón. “Bernd y Hilla Becher: Estamos más cerca de la fotografía del XIX que de la posmodernidad” en <http://biblioteca.artium.org/Record/95174>. 16/01/2015 13:51.

⁸ Sureda, Joan y Guasch, Ana M^a. *La trama de lo moderno*. Madrid. Akal. Arte y Estética. 1987. pp. 165-242.

7.1.- Procesos híbridos en el arte gráfico digital.

La tecnología digital aporta una serie de características comunes a todos los medios tradicionales de producción de imágenes y, a su vez, su naturaleza la hace diferente a todos ellos. Se trataría, pues, más bien de una disciplina híbrida que ya no nos permite hablar de lo puramente calcográfico o de lo puramente fotográfico, sino de algo aún por definir que comparten ambos lenguajes.⁹

La estampa tradicional, entendida como aquella en la que se utiliza una matriz intervenida por el artista que se estampa o transfiere sobre una superficie - generalmente papel- queda ahora relegada a una posibilidad más de trabajo creativo, susceptible de alternarse con matrices virtuales, añadidos de imágenes y dibujos, elaboradas a mano con lápices ópticos, realizadas con códigos binarios, ayudadas mediante software en su mutación, y que se imprimen con tintas a través de máquinas que interpretan los códigos binarios matemáticos sobre papel.

El fin creativo es el mismo, aunque el procedimiento puede ser diferente. O mejor dicho, el procedimiento es múltiple y variado, puesto que en ningún caso son excluyentes.

Es posible que alguna de las matrices virtuales o corpóreas intervengan en más de una imagen, que fotolitos u otros soportes usados en fases intermedias constituyan junto con dibujos u otros materiales, collages, etc..., que matrices que han originado parte de una imagen estampa, en otro momento, se estampen sobre soportes para por ejemplo pintar sobre ellas, o sobre fotografías o cualquier soporte preimpreso con cualquier otro procedimiento, que estampas definitivas estén concebidas para insertarse en una instalación o proyecto plástico que va más allá de la imagen estampa. Enumero estas por mencionar algunas de las muchas posibilidades¹⁰.

⁹ Gómez Isla, José. "Lecturas Híbridas" en <http://www.ucm.es/info/univfoto/num1/fhibridas.htm#top> 17/01/2015 16:11.

¹⁰ Elespuru, Xema. "Territorio Gráfico" en Soler, Ana y Castro, Jose Antonio (coord.). *Impresión piezoeléctrica. La estampa inyectada. Algunas reflexiones acerca de la gráfica digital*. Pontevedra. Grupo dx5 Graphic Art Research. Universidad de Vigo. 2006. pp. 111-112.

Las posibilidades de mestizaje y mezcla creativa a las que nos referimos en este apartado son susceptibles de ser realizadas en dos partes diferenciadas del proceso creativo: en el momento en que la imagen es virtual, y por tanto hablamos aquí de hibridación en la matriz digital, o como veremos posteriormente, las posibilidades de hibridación en el momento de la impresión.

7.1.1- La hibridación de la matriz-archivo digital.

La hibridación en la matriz digital posibilita múltiples actividades creativas. La capacidad variable que posibilita el ordenador es un aspecto muy relevante en el proceso de creación. También, desde la óptica de la ambigüedad técnica y conceptual de la hibridación digital, se produce una descontextualización y una ruptura de las fronteras con la gráfica tradicional, en la que las imágenes que van surgiendo desde la pantalla, van conformando un “*nuevo imaginario compuesto de retazos*”¹¹, recuperando de la memoria momentos que con la reconstrucción digital vuelven a cobrar sentido, y esto lo posibilita el ordenador. Algunas de las ventajas de producir una matriz híbrida digital, a diferencia de la matriz gráfica tradicional, pueden ser las siguientes:

- Manipular la escala del material gráfico. A diferencia de otros medios tradicionales, la imagen digital puede ser reducida o ampliada a voluntad.
- Otra ventaja es la de integrar el color con un rango tonal ilimitado en la obra, más allá de las posibilidades cromáticas de otros procesos de estampación.
- Podemos insertar otras imágenes de mapas de bits y gráficos vectoriales a la imagen base.
- Se abre un nuevo campo de experimentación hacia la “cultura de la apropiación”¹² con el uso de imágenes ajenas, mediando entre procesos digitales y analógicos, con la ayuda de periféricos de captura.

Los medios de trabajo en la gráfica tradicional han ido incorporando procesos, herramientas y recursos durante siglos, que hacen del manejo de la imagen gráfica un campo amplio. Ahora, el desarrollo de la misma en el área digital se puede decir que es ilimitado, sólo la imaginación es el límite. Desde cualquier

¹¹ Elespuru, Xema. *Opus cit.* pp. 115-116

¹² Gómez Isla, José. *Fotografía de creación*. San Sebastián. Ed. Nerea. Colec. Arte hoy. 2005. pp. 34-38.

programa informático de edición y retoque se pueden “invocar a la pantalla - obviamente de manera virtual- a buriles, pinceles y lápices, aguadas, transparencias, tramas o efectos”¹³.



Pablo Genovés. *Serie Extravíos*. 1995 – 1999

Y no sólo la gráfica tradicional puede ser recreada por el ordenador, sino también la pintura, el dibujo, la fotografía, etc. El ejemplo de la obra de Pablo Genovés¹⁴ es destacable en este aspecto por el diálogo que realiza entre pintura y fotografía, donde además puede observarse un uso reflexivo e inteligente de los medios digitales como herramientas de trabajo. Practica con los géneros pictóricos y fotográficos, consiguiendo una sutil estrategia basada en la ambigüedad y el equívoco, de tal manera que la pintura pierde aquella carga aurática de la que hablaba Benjamin¹⁵, haciéndose visible el sustrato fotográfico ante la preponderancia perceptiva de la pintura.

Entendemos hasta aquí que la digitalización de la obra, su virtualización y las posibilidades de tratamiento digital, no son la culminación de la obra, sino una parte más del proceso de hibridación en el arte gráfico digital.

¹³ Zabala Alonso, Manuel. “Gráfica Tradicional y Tecnología. Anacronismo vs. Actualidad” en <http://www.milpedras.com/es/noticias/40/grafica-tradicional-y-tecnologia-anacronismo-vs-actualidad/> 18/01/2015 16:50.

¹⁴ <http://www.pablogenovés.com> 18/01/2015 18:35.

¹⁵ Benjamin, Walter. *Sobre la fotografía*, Valencia, Pre-textos. 2004. p. 101.

7.1.2.- La hibridación de la impresión digital.

Como acabamos de decir, las vías de mestizaje técnico y creativo no se acaban en el terreno de la creación de la matriz digital y su tratamiento informático. En el proceso de impresión encontramos nuevos caminos hacia la hibridación en la gráfica actual.

En la fase del proceso estampación-impresión visualizamos la imagen tangible, la podemos tocar, contextualizar, manipular a nuestro antojo, etc. Es un momento álgido para la hibridación. Es en esta fase, también creativa, en donde de forma más clara nos situamos en dos terrenos distantes entre sí: la estampación manual y la impresión digital, y ambos con el mismo cometido: obtener la imagen sobre un soporte físico.

Los materiales permiten como hemos visto en los apartados anteriores que los procesos manuales y digitales se mezclen, interviniéndose de forma aleatoria y voluntaria en los procedimientos, llegando a combinarse en la impresión final la obra digital con aportaciones de estampación con procedimientos de presión, serigráfico, aplicación de técnicas pictóricas, dibujos, técnicas fotográficas, etc.

Las posibilidades en esta fase del trabajo son muy significativas y rompen con ciertos estados negativos sensoriales de la práctica informática. En el caso de la impresión digital, aunque se sigue manteniendo un distanciamiento en los elementos que intervienen, la mezcla de trabajos donde también participan los procesos manuales dan una impronta diferente al trabajo, de forma física y sensorial, pues ciertos placeres como el de levantar el papel del tórculo después de una estampación o el de construir una imagen trazo a trazo, mancha a mancha, no se rompe definitivamente con la creación gráfica digital.

La estampa como obra final, aunque pertinente, puede o no cerrar una fase de trabajo, ya que entiendo la Gráfica como un espacio de creación abierto, como un ¿campo expandido? en el que el territorio se hace complejo y se amplía hasta límites difusos, pues cada imagen, al margen del valor en si misma, puede tener otros recorridos, tanto ella misma como todo lo que en su creación ha intervenido¹⁶.

¹⁶ Elespuru, Xema. *Op. Cit.* p. 113.

7.1.3.- Ejemplos de procesos de hibridación en la obra gráfica digital.

Los apartados anteriores demuestran las posibilidades gráficas que se pueden obtener con la combinación de procesos electrónicos, mecánicos y manuales.

Con la ayuda de declaraciones que realizan diferentes artistas vamos a intentar construir un cúmulo de posibles prácticas híbridas en la gráfica actual. Comentaremos tres tipos de obras, las que se realizan con la hibridación del archivo digital a través del ordenador, la hibridación de los procesos de impresión y estampación, y las prácticas experimentales con procesos que intervienen en el mestizaje de creación de archivos digitales y en su posterior proceso de estampación.



A.- La artista María Julia Grifo realiza un tratamiento digital de su pintura, elaborando lo que ella llama “pintura matérica” capturada por el escáner:

- Realiza cuadros con pintura acrílica, donde añade pigmentos y aglutinantes para conseguir texturas.
- Digitaliza estos cuadros y pinturas mediante escáner, cuidando preservar en la digitalización la textura original de la obra.
- De la obra digitalizada siempre selecciona, con programas de tratamiento de imágenes digitales, aquellas partes del cuadro que más interesa a la artista y “*al ser descontextualizadas, extraídas del todo del que formaba parte, se convierte en otra imagen*”¹⁷.

¹⁷ Grifo, M^a Julia. “Digitalizarte” en Alcalá, José Ramón y Ariza, Javier. *Opus cit.* pp. 103-117.

- A partir de ese archivo digital, empieza a tratar el color por medio de los programas de tratamiento de imagen, variando la gama, el tono, la saturación, etc., ajustando, finalmente, el brillo y el contraste.
- La mayoría de las imágenes digitalizadas, procedentes la mayoría de pequeños fragmentos de pinturas, acaban convertidas en imágenes, de 50 x 80 cm. o 60 x 100 cm.
- Realiza diferentes pruebas de impresión en papeles de diferente brillo, gramaje, textura, etc., y decide al observarlas el tipo de papel que servirá de soporte final a la estampa.
- Los papeles con los que suele trabajar son, básicamente, papel acuarela y semiglossy de *EPSON* en rollos de papel continuo. *Basik* de *Guarro*, papel para acuarela tradicional, cartulinas de distintos gramajes y papel *SuperAlfa* para grabado, obteniendo resultados muy distintos con cada uno de ellos.

B.- El artista Javier Lloret realiza una obra híbrida una vez acabado el archivo digital¹⁸. Su propuesta de trabajo consiste en el mestizaje de los sistemas de estampación e intervención sobre la copia en papel.



Javier Lloret. S/T. 2003. Obra gráfica digital.

El artista llama como “reentintados” a ciertas prácticas del proceso de impresión, en las que emplea el plotter para conseguir una imagen en varias capas como lo haríamos en la serigrafía:

¹⁸ Lloret, Javier. “Apuntes sobre la gráfica digital” en Alcalá, José Ramón y Ariza, Javier. *Opus cit.* pp. 127-130.

- Procede a imprimir una imagen completa en un papel, espera a que seque la tinta y vuelve a colocar este mismo papel en el plotter para superponer una nueva imagen. Esta forma de trabajar es comparable a la realización de un gran collage, pero mediante impresiones.
- La ventaja de este método es que de esta forma logra separar las imágenes en capas de información, pues cada una de ellas ha sido estampada por separado.
- El registro, la adecuación de los papeles y transparencia de las tintas han de ser ajustados previamente.
- Por último, para añadir a la impresión digital calidades, trazos o matices que sólo se pueden obtener mediante el dibujo, interviene sobre la copia impresa. El dibujo ayuda a reforzar la imagen y da un nuevo sentido a la impresión, enriqueciéndola.

C.- El artista Pascual Bertomeu realiza una obra híbrida en la que interviene sobre la imagen en el proceso de tratamiento de archivo y en su posterior impresión¹⁹. Es una experimentación múltiple que le ayuda a conseguir una variedad de efectos:

- Las imágenes son digitalizadas y a partir de ellas interviene añadiendo elementos de carácter orgánico, previamente escaneados, que la transformarán en un montaje, en una imagen distinta.
- El artista plantea diferentes métodos de impresión de estas imágenes, que median entre la impresión digital y los sistemas tradicionales de estampación, siendo la técnica del gofrado la que le resulta más satisfactoria. Consigue un efecto que suele estar más cerca de la escultura que del grabado, ya que convierte el papel en un soporte tridimensional.
- Para conseguir el gofrado suele superponer diferentes elementos como acetatos, planchas metálicas, telas, cuerdas, pequeñas tablas, diferentes plásticos, hilos metálicos, etc. Los mismos elementos, que en definitiva usó en el tratamiento del archivo de la imagen.

¹⁹ Bartomeu Pascual "Una mirada gráfica" en Alcalá, José Ramón y Ariza, Javier. *Opus cit.* pp. 145-150.



Pascual Bertomeu.S/T. 2004. Técnica mixta de estampación.

Como resultado de estas declaraciones, podemos clasificar las prácticas de la hibridación en el arte gráfico digital como aquellas que se realizan mediante:

- La hibridación del archivo digital a través del ordenador, utilizando los recursos digitales que los elementos de captura y virtualización de imágenes ofrecen, además de los programas de edición y retoque que posibilitan la elaboración, transformación y cambio de las obras gráficas antes de ser preparadas para impresión.
- La hibridación de los procesos de impresión y estampación, una vez superada la etapa de virtualización, y pasando la imagen al papel. Se puede hibridar por medio de los diferentes sistemas de impresión y de las tintas que emplean, así como la posibilidad de mezclarlas con técnicas de estampación tradicionales, abriendo por tanto nuevas experiencias a la creación de la obra gráfica híbrida digital.
- La hibridación que participa de prácticas experimentales con procesos que intervienen en el mestizaje de creación de archivos digitales y en su posterior proceso de estampación, esto es, mezclar las dos posibilidades anteriores, tanto en el momento previo a la virtualización de la imagen mezclando medios tradicionales y digitales, así como llegando a culminar la obra gráfica digital en una suma de procesos abiertos conjuntamente con la impresión digital y la estampación tradicional.



SEGUNDA PARTE

**LA GRÁFICA CONTEMPORÁNEA:
NUEVAS PROPUESTAS DE TRABAJO**



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

8.- Procesos para una gráfica contemporánea: una propuesta experimental.

8.1.- Introducción:

La transformación y desarrollo de las capacidades humanas en relación a lo tecnológico son características que en la gran mayoría de las ocasiones son adaptadas a la experiencia artística. La relación entre arte y tecnología no es un nuevo concepto que tratemos aquí¹, y el debate actual sobre la inclusión de las tecnologías digitales de la imagen, ya sea en el arte gráfico que nos ocupa o en cualquier otra materia del arte, tiende a apaciguarse en el momento en que estos medios participan definitivamente en nuestra creación, nos adaptamos a ellos y la costumbre tiende a integrarlos, creando un “imaginario” nuevo en nuestra concepción de la creación artística:

Tocar las imágenes por medio del ordenador, significa, cambiando las imágenes, cambiar en relación a la Imagen y, en conclusión, cambiar cualitativamente de imaginario. No se trata sólo de añadir o yuxtaponer nuevas imágenes a las existentes, se trata de integrar el movimiento de un imaginario específico, orgánicamente unido a la historia de la Representación Figurativa, sus posiciones, sus avatares y sus crisis, en otro tipo de imaginario, unido a un orden visivo completamente diferente: el orden numérico, sus dispositivos y sus procedimientos².

¹ Ver capítulo 1, p. 14.

² Renaud, Alain. *Videoculturas de fin de siglo*. Madrid. Ediciones Cátedra. 1990. Citado en Puch, Gonzalo. *Tecnología y costumbre*. En Alcalá, Jose Ramón y Ariza, Javier (coords.) *Explorando el laberinto. Creación e investigación en torno a la gráfica digital a comienzos del siglo XXI*. Cuenca. Ediciones de la Universidad de Castilla la Mancha. Colección Caleidoscopio nº 5. 2004. p. 65.

Dentro del propósito de esta investigación hemos considerado importante la realización de una serie de investigaciones teóricas y prácticas en torno a la evolución y desarrollo tanto de técnicas como de procedimientos que supongan aplicaciones efectivas de posibilidades tecnológicas para la transferencia de imágenes en el campo de la creación artística, específicamente dentro de la gráfica contemporánea. Esto supone, además, conectar la investigación teórica con la producción artística, desarrollando posibilidades creativas, explorando nuevos lenguajes, planteando modelos y abriendo puertas para futuras exploraciones, pero también utilizar metodológicamente la propia práctica artística como forma de análisis crítico. Nos centraremos sobre todo en la práctica digital como base, pero siempre pensando en una posible práctica mixta paralela en la que se utilicen los medios de estampación tradicionales. Pretendemos, entonces, aportar un registro de métodos que abarquen el amplio abanico de la práctica gráfica propuesta en esta investigación, y el análisis tanto de las posibilidades como de los recursos posibles en esta experiencia.



Cristina Moroño. *Desnudos y flores*. 2004. Aguafuerte, collage e imagen digital sobre papel.

8.2.- Las aportaciones digitales a la experiencia de la creación gráfica.

La pintura Abstracta está al alcance de cualquier usuario de Photoshop. Se sorprenderá de las composiciones que puede conseguir con poco esfuerzo. Algunos pintores lo utilizan para realizar bocetos previos que posteriormente pasan a tela.³

Las cámaras fotográficas digitales, el escáner, los ordenadores, las impresoras y los medios de creación y tratamiento de imagen digital (sobre todo Photoshop), se han convertido en los enlaces con la contemporaneidad de los artistas gráficos actuales que han decidido explorar las ilimitadas posibilidades creativas del mundo virtual⁴. La exploración de estos nuevos medios que ofrecen los dispositivos y periféricos informáticos de creación de imágenes son herramientas llenas de posibilidades para la construcción de esta actualidad alternativa en la creación artística.

Este hecho podemos exponerlo incluso como experiencia personal, puesto que nuestras pretensiones creativas en el ámbito de la imagen gráfica han progresado en la medida en que estos medios se han ido desarrollando. La fotografía y los medios de estampación han sido desde nuestra formación como artistas motivo de creación y expresión, contando con los avances tecnológicos y digitales como recursos que fomentaban nuestra creatividad, que inspiraban la temática y que ha ido cambiando el modo de sentir y expresar dicho sentimiento, pero siempre con la fusión o mezcla de procedimientos, realizando creaciones producto de prácticas de distinta naturaleza, tradicionales y tecnológicamente más avanzadas. Los ámbitos de trabajo en los que nos desenvolvemos son fiel ejemplo de la heterogeneidad de la que hablamos, puesto que la transferencia cruzada de prácticas y métodos nos llevan a intercambiar espacios como el laboratorio fotográfico, el estudio fotográfico, el taller de grabado y estampación, el ordenador y el espacio de impresión digital. Son esta disparidad de elementos y prácticas las que forman parte de nuestra obra, y son algunos de los aspectos que nos han interesado investigar y profundizar en este trabajo.

³ Referencia publicitaria del libro *Photoshop Para Fotógrafos Y Artistas*. Córdoba Moreno, Enrique, et al. Madrid, Ra-Ma, Librería y Editorial Microinformática. 2006.

⁴ Ver capítulo 5.1.

Puesto que nuestra investigación se basa en la clasificación y análisis de métodos de creación de imágenes híbridas entre sistemas digitales y tradicionales, nos basaremos en los métodos habituales de la gráfica para la transferencia de imágenes, y los adaptaremos para aplicar en los trabajos una revisión técnico-evolutiva de los medios digitales utilizados en la actualidad en el arte gráfico, pero centrándonos en estos últimos, en la preparación de las técnicas digitales para un posterior desarrollo de las aplicaciones conjuntas de gráfica digital y tradicional no digital.

Pretendemos analizar y desarrollar el trabajo de base digital que permita una correcta utilización de los medios y procedimientos para una futura aplicación híbrida:

Pero las nuevas tecnologías no sólo promueven la creatividad y la innovación. También reproducen estructuras conocidas. La coexistencia de estos usos contradictorios revela que las interacciones de las nuevas tecnologías con la cultura anterior las vuelve parte de un proceso mucho mayor del que ellas desencadenaron o del que manejan⁵.

Es necesario trabajar en las fases lógicas y progresivas del proceso de creación, comenzando con la idea, concepción o desarrollo de la obra, para luego pasar a la ejecución de la misma con medios digitales, si bien, como en otras disciplinas, la propia interacción con los medios y el desarrollo del trabajo pueden alterar este orden, y que la idea surja del proceso y no al contrario. De todos modos, resumidamente, nuestra propuesta quedaría así:

- Fase 1.

Generación de matrices digitales para una estampación híbrida. Para comenzar todo proceso de gráfica digital es necesario digitalizar y adquirir imágenes digitales por medio de periféricos de captura digital, así como la creación de imágenes a partir de software digital, cuya dinámica, recursos y posibilidades están en la base del proceso creativo. Es la fase previa y de preparación para impresión.

⁵ García Canclini, Néstor. *Culturas híbridas: Estrategias para entrar y salir de la modernidad*. México. Grijalbo. 1992. p.107.

- Fase 2.
Atenderemos en este apartado el tratamiento digital de imágenes, sirviéndonos de recursos básicos de creación mediante software específico digital. También recogeremos los necesarios recursos para la creación de matrices digitales y preparación de estampaciones.

- Fase 3.
Analizaremos el material base de la estampación: El papel. Realizaremos una investigación sobre las cualidades y las posibilidades de una selección de papeles para realizar una experiencia gráfica mixta.

- Fase 4.
En esta etapa del trabajo trataremos sobre la impresión de una selección de imágenes digitales. De una manera práctica revisaremos las características de diferentes máquinas de impresión, y analizaremos las posibilidades de las tintas en relación al papel y a la hibridación de la estampa.

- Fase 5.
Es aquí donde llevaremos a la práctica las experiencias de estampación mixta:
 - -Impresión digital + impresión en relieve (gofrado con linóleo).
 - -Impresión digital + impresión en hueco (grabado calcográfico)
 - -Impresión digital + impresión planigráfica (fotoserigrafía)

- Fase 6.
Por último, nos detendremos en la revisión de las pruebas y análisis de resultados, tanto de los recursos técnicos como de las soluciones plásticas.

A fin de secuenciar la argumentación que acabamos de exponer, estructuraremos los contenidos que vamos a tratar a partir de ahora de la siguiente manera:

FASES DE CREACIÓN GRÁFICA DIGITAL

PRIMERA FASE
<u>Generación de matrices digitales para una estampación híbrida</u>
Digitalización de imágenes. Prácticas con periféricos de captura digital. Creación de imágenes a partir de software digital. Preparación para impresión.
SEGUNDA FASE
<u>Tratamiento digital de imágenes</u>
Recursos básicos de creación mediante software de tratamiento digital. Recursos digitales en la creación de matrices y preparación de estampaciones.
TERCERA FASE
<u>El material base para la estampación: El papel.</u>
Investigación sobre las cualidades y las posibilidades de una selección de papeles para una experiencia gráfica mixta.
CUARTA FASE
<u>Impresión de imágenes digitales.</u>
Revisión de las impresoras, y análisis de las posibilidades de las tintas en relación al papel y a la hibridación de la estampa.
QUINTA FASE
<u>Experiencias de estampación mixta.</u>
Impresión digital + impresión en relieve (gofrado). Impresión digital + impresión en hueco (calcográfico). Impresión digital + impresión plantigráfica (fotoserigrafía).
SEXTA FASE
<u>Revisión de las pruebas</u>
Análisis de los resultados.

8.3.- El punto de partida: Sobre el archivo fotográfico de Antonio Viciano, la máscara y la identidad.



El punto de partida de la obra es una serie de fotografías que provienen de un archivo familiar, cedido para esta investigación. Son imágenes de una persona ya desaparecida que a lo largo de su vida realizó una recopilación de diferentes momentos vividos mediante la fotografía.

Estas fotografías en papel de tamaño pequeño, tanto en color como en blanco y negro, son de escasa calidad técnica pero de un alto valor documental y emocional. Son muy pocas las que están datadas, pero oscilan temporalmente entre los años 1970 y 1990. En ellas, el protagonista (conocido por su apellido, Viciano) registra diferentes momentos de su vida donde se muestra disfrazado, interpretando una dualidad personal o travestiendo su género.

Este es el discurso central de la obra sobre las que vamos a trabajar y, es aquí donde encontramos el valor emocional de las imágenes, en las que descubrimos una circunstancia personal, en las que el “actor” desnuda su personalidad ante la cámara, existiendo una dualidad inherente al personaje interpretado, pero con una máscara que oculta la verdadera identidad.

La investigadora especializada en cuestiones de género Judith Butler afirma que es a través del cuerpo que el género y la sexualidad se exponen a los otros, que se implican en los procesos sociales, que son inscritos por las normas culturales y aprehendidos en sus significados sociales⁶.



Por esto destacamos el valor del personaje y lo convertimos en referente para nuestro proceso de creación. Valor entendido como valentía, al expresarse por medio del travestismo, teniendo en cuenta ciertas circunstancias que lo rodean como son la de habitar en una población pequeña y en un momento, como en los años 70, en las que las circunstancias sociales impedían, e incluso penaban ciertas demostraciones públicas contrarias a las normas fijadas⁷.

⁶ Butler, Judith. *Deshaciendo el género*. Barcelona. Editorial Paidós. 2006. p. 38.

⁷ El BOE del 6 de agosto de 1970 publica la *Ley 16/1970 de 4 de agosto, sobre peligrosidad y rehabilitación social*, heredera de la anterior ley de vagos y maleantes, y entre los supuestos estados de peligrosidad recoge el de aquellos “que realicen actos de homosexualidad”, asimilándolos a proxenetas, narcotraficantes y demás delincuentes.

La máscara en el caso de Viciana, nos trae referencias de carácter psicológico que definen una dualidad personal en la que ser “uno” significa a veces convertirse en “otro”. Esta paradoja es más evidente cuando entendemos que esta exposición de una identidad se realiza ocultándose tras una máscara:

Durante el carnaval es la vida misma la que se interpreta y durante un cierto tiempo la mascarada se transforma en vida real⁸.



Antonio Viciana. Fotografías del archivo de la familia Viciana. S/D. (Años 70-80)

Esta presunta posibilidad transformadora de la identidad a través del travestismo, o lo que ahora se denomina “traspénero” o teorías *Queer*⁹, se ha

⁸ Bakhtin, Mijail. *La cultura popular en la Edad Media y el Renacimiento. El contexto de François Rabelais*. Madrid. Alianza. 1988. Citado en Panera Cuevas, F. Javier. “Un Balo in Maschera”. En *Mascarada*. Salamanca. Edita: Explorafoto y fundación Salamanca Ciudad de Cultura. 2006. p. 10.

⁹ Queer tiene varias acepciones desde su traducción del inglés, que aunque literalmente significa torcido, raro, extraño, en relación al grupo formado por homosexuales, lesbianas, andróginos, travestís, drag queen, drag king, etc., referencian a los que crean nuevas subjetividades en relación a conductas sexuales, y que en su utilización como verbo también alude a la burla y la parodia. La Teoría Queer se ha intentado traducir como teoría torcida, teoría marica, teoría rosa, teoría “entendida”, teoría transgresora; sin embargo, casi siempre se pierde el sentido preciso de la palabra inglesa, por lo que pensamos que es preferible utilizarla en el idioma original. Para más información véase: Fonseca Hernández, Carlos y Quintero Soto, María Luisa. *La teoría Queer. La de-construcción de las sexualidades periféricas*. *Revista Sociológica*, año 24, número 69. 2009. pp.43-60.
<http://www.revistasociologica.com.mx/pdf/6903.pdf> 19/01/2014 22:53.

convertido en un tema de trabajo para bastantes creadores contemporáneos, como es el caso,entre otros muchos, de Cyndy Sherman o Yasumasa Morimura que lo realizan desde el autorretrato y revestido de un carácter pictórico.



Cindy Sherman. *untitled film still #96*. Fotografía. 1981



Yasumasa Morimura. *To my little sister*. Fotografía. 1998.

Otros artistas tienen en el documento y la revisión de personajes reales una investigación y reivindicación de identidades genéricas alternativas, como es el caso por ejemplo de Del Lagrace Volcano o de Catherine Opie.



Del Lagrace Volcano. *Elvis & Elvis Herselvis*. De la serie *Drag Kings*. 1997.

Los estudios de sus obras y sus referentes se retrotraen a experiencias artísticas vividas durante el Dadaísmo y el surrealismo, con personajes como el interpretado por Marcel Duchamp con su alter ego, *Rrose Sélavy*, que plantea el cuestionamiento de la identidad y de la autoría.



Man Ray. *Rrose Sélavy* (Marcel Duchamp). 1921.

En el caso de Lucy Schwob, conocida como Claude Cahun, con sus autorretratos en los que se traviste, realiza un cuestionamiento de la propia identidad. Se siente libre e independiente, y es por ello que realiza un ejercicio de búsqueda y captura, cuando no construcción –deconstrucción de su propia identidad, y con ello cuestiona el papel de las identidades regladas por convicciones sociales, éticas y religiosas, que la cuestionan como persona en un tiempo, y dentro e un grupo. Curiosamente, a pesar de su relación con el grupo surrealista, también cuestiona su pertenencia al mismo, puesto que estos artistas solían relegar a la mujer al papel de musa, materia de inspiración, muy ligada al hombre. Al preguntarle por sus mejores momentos declaraba:

¿Los momentos más felices de mi vida?. El sueño. Imaginar que soy otro. Interpretar mi papel favorito¹⁰.



Claude Cahun. Autorretrato. 1927.

Sobre esta base discursivo-teórica, nos planteamos la ejecución práctica de una serie de obras para abordar el análisis de los métodos de creación de la gráfica digital, no sólo desde el punto de vista teórico, sino también desde la propia práctica artística, como vehículo de conocimiento, experimentación y análisis.

¹⁰ Citado en Leperlier, François. *Claude Cahun*. París. PhotoPoche. 1999. p. 5.

El lenguaje para interpretar las obras es el siguiente: Las imágenes del archivo fotográfico de Antonio Viciano, una vez digitalizadas, han recibido un tratamiento por medio de Photoshop, que ha permitido una transformación que le da una identidad nueva, acentuando la realidad de la fotografía, pero también creando un sentido paralelo que le aporta un sentido dual, el del real y el intervenido, al igual que lo hace el propio personaje.



Antonio Viciano. Fotografías del archivo de la familia Viciano. S/D. (Años 70-80)



9.- Fase 1. Generación de matrices digitales para una estampación híbrida.

Al hablar anteriormente en nuestra investigación sobre los procesos de trabajo en la gráfica digital, hemos hecho especial atención sobre cuales son los elementos básicos de creación de imágenes digitales¹. Ahora nos dedicaremos a revisar, analizar y estudiar los procedimientos y usos que de los mismos podemos hacer de forma práctica para la producción artística y su relación con el proceso de creación, entendiendo que cualquier proceso de captación de imagen digital forma parte de las necesidades individualizadas del artista para crear las matrices digitales.

9.1.- El potencial creador del escáner para generar obras digitales:

El escáner, como periférico de captura conectado a un ordenador genera archivos digitales a partir de imágenes iniciales en papel (fotografías, dibujos, pintura, collages, etc.) o transparencias como negativos o diapositivas de cualquier técnica o formato.

Otra opción de creación alternativa con el escáner es la de realizar digitogramas², que consiste en la colocación de objetos sobre el cristal del escáner. Mediante esta práctica situamos al escáner más cercano a la cámara digital, al utilizarlo con elementos que pueden ser bi o tridimensionales, y más allá de su utilidad básica de registrar digitalmente documentos.

¹ Apartado 5.1 de esta investigación.

² El Digitograma, Escaneografía o Scan Art es una herramienta de creación artística derivada de la antigua técnica fotográfica del fotograma. Estas imágenes vienen generadas como fruto del proceso directo de digitalización de un objeto en tres dimensiones directamente desde la pantalla del escáner. Como herramienta técnica se diferencia en la técnica del fotograma en que se añade la información de color, podemos trabajar con la distorsión propia del proceso de escaneo y utilizar las posibilidades del escáner. Podemos encontrar más información en: Castelo Sardina, Luis. *Recursos estéticos del escáner plano: Scan Art*. En Crespo Fajardo, Jose Luis (Coord.). *Estéticas del Media Art*. Edita el Grupo de Investigación Eumed.net de la Universidad de Málaga. 2013. pp 37.

El efecto que produce es el de imágenes de un alto contenido plástico al no ajustarse a las necesidades bidimensionales para la que está preparado el dispositivo. Los elementos más alejados del cristal de la base, y la luz que recoge el instrumento, se encuentran en una rara perspectiva. La falta de definición espacial que se consigue con los digitogramas, hace que estas imágenes tengan una atmósfera de oscuridad y extrañeza.



Luciana Crepaldi. *Nueve prólogos de una musa*. Serie Escaneándome. 2006. Digitografía.

Encontré en el escáner un modo muy particular de exteriorizar mis emociones, el sentimiento de algo incompleto que nos es tan natural. Un extraño laboratorio portátil donde puedo capturar imágenes fragmentadas de una supuesta realidad³.

³ Crepaldi, Luciana. *Escaneándome*. Cádiz. Universidad de Cádiz. Servicio de Extensión Universitaria. Cuaderno 07. 2010.
<http://www.uca.es/extension/portal.do?TR=A&IDR=1&identificador=2584> 29/08/ 2015. 11:02.

La artista brasileña Luciana Crepaldi en la serie *Escaneándome* reúne una variedad de imágenes de su propio cuerpo desnudo sobre la superficie de vidrio del escáner. Son imágenes procesadas digitalmente con las que la artista compone murales en los que aparece fragmentada en decenas de fotografías. Así, Crepaldi realiza primero una deconstrucción de su cuerpo que luego recompone con ciertos efectos deformantes.

Esta práctica puede suponer un recurso creativo de primera magnitud, al igual que lo fueron los fotogramas o schadografías creadas por el dadaísta Christian Schad o los rayogramas realizados por Man Ray⁴.



La artista Carmen Romero fue una de las pioneras en trabajar utilizando los medios digitales, participando en 2001 en la exposición *Sin Matriz* que se organizó desde el Grupo de Investigación, Arte, Ciencia y Tecnología *Imarte* de la Universidad de Barcelona.

⁴ Doctor Roncero, Rafael. *La fotografía sin cámara. Collage y fotograma recientes en España*. Madrid. Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad de Madrid. 1998. pp 13.

La nueva posibilidad que ofrecía la digitalización con escáner, que era una nueva forma de fotografiar sin cámara, se unía a la capacidad representacional que conlleva la impresión sobre papel tradicional que asemeja esta estampación digital al grabado, pero sin matriz física.



El fotógrafo y profesor de la Universidad Complutense de Madrid Luis Castelo, también pionero en la utilización de los medios digitales en la creación artística, ganador en 1997 del *Art Space In Information Times* del *International Computer Show* en Pekín, encontró en el escáner plano la herramienta adecuada para expresar sus deseos:

El escáner genera una imagen muy especial. Es muy realista, pero de una manera ambigua, pues al observarla con más atención se descubre que no es el tipo de fotografía que de entrada parece ser. Al haber descartado el objetivo de la cámara, la perspectiva que posee es muy particular, y en conjunto se asemeja más al fotograma tradicional y a la fotocopia que a la imagen obtenida mediante una óptica fotográfica⁵.

⁵ <http://www.dosdoce.com/2007/01/19/historiae-naturalis-taxidermias/> 29/08/ 2015. 14:08.

9.2.- La cámara fotográfica digital, entre la creación y la reproducción:

La cámara fotográfica digital podemos utilizarla al crear nuestras imágenes con una doble posibilidad:

- A. Como medio de captación del espacio, que es el medio habitual para el que están creadas, y desde aquí desarrollar nuestro proyecto de creación fotografiando escenas y/o escenarios, reales o creados, apoyándonos en la luz, natural o artificial, encontrada o dirigida, y usando los mecanismos elementales o avanzados que cada cámara fotográfica digital pone a nuestro alcance. Conviene que los artistas que se enfrentan al reto de fotografiar conozcan y experimenten con estos mecanismos de las cámaras, puesto que, más allá de su consideración técnica, son recursos expresivos a nuestro alcance.

Conocer, por ejemplo, la relación intrínseca de los sistemas de velocidad de obturación y diafragmado, y de este último con el sistema de enfoque, hace que el artista pueda plantearse hablar en su trabajo de dos términos que son fundamentales a la hora de captar imágenes de la realidad, como son el espacio y el tiempo. Detener el momento, expresar el movimiento o definir y relacionar espacialmente los elementos de cada escena, son datos referenciales para la narratividad o configuración documental y/o expresiva de las fotografías.

En la fotografía hay un nuevo tipo de plasticidad producto de líneas que, instantáneamente, van siendo trazadas por los movimientos del sujeto. Trabajamos en unicidad con el movimiento, como algo premonitorio de la manera en que la vida misma se desarrolla y mueve. Pero dentro del movimiento hay un momento en el cual los elementos que se mueven logran un equilibrio. La fotografía debe capturar este momento y conservar estático el equilibrio⁶.

⁶ De esta manera definía el fotógrafo francés Henri Cartier-Bresson lo que él llamaba el Instante Decisivo. Este texto fue publicado en 1952 en un fotolibro llamado *Images a la Sauvette. Photographies*, con una portada realizada por Matisse y en el que además de mostrar sus fotografías, describía su proceso técnico de trabajo, los temas que trataba, cómo se enfrentaba al relato fotográfico y la composición que utilizaba. Cartier Bresson, Henri. *Images a la Sauvette. Photographies*. París. Editions Verve. 1952.



Henri Cartier-Bresson. Asilah, Marruecos. 1933.

B. La cámara fotográfica también tiene una finalidad muy específica, que es la de servir como elemento para la documentación de otras obras de arte y en general de cualquier imagen plana. Para el trabajo del artista gráfico, que ya hemos dicho que busca sus recursos en imágenes de una forma muy individualizada y por diferentes medios, puede ser un elemento puente entre una obra tangible, y su transformación en imagen digital preparada para posteriores transformaciones y mezclas de técnicas de estampación. Aquí, la podemos equiparar al escáner como simple medio de digitalización documental, pero lo cierto es que la cámara digital puede llegar allí donde el escáner no lo hace. Imágenes de gran formato, sobre soportes no transportables o con elementos que le aportan tridimensionalidad, deben ser registradas digitalmente por medio de cámaras. De nuevo, es conveniente conocer los elementos básicos en la reproducción de obras de arte por parte del artista para obtener un control de la tonalidad exacta, y de la dimensión adecuada en la transformación virtual de la imagen u obra tangible⁷.

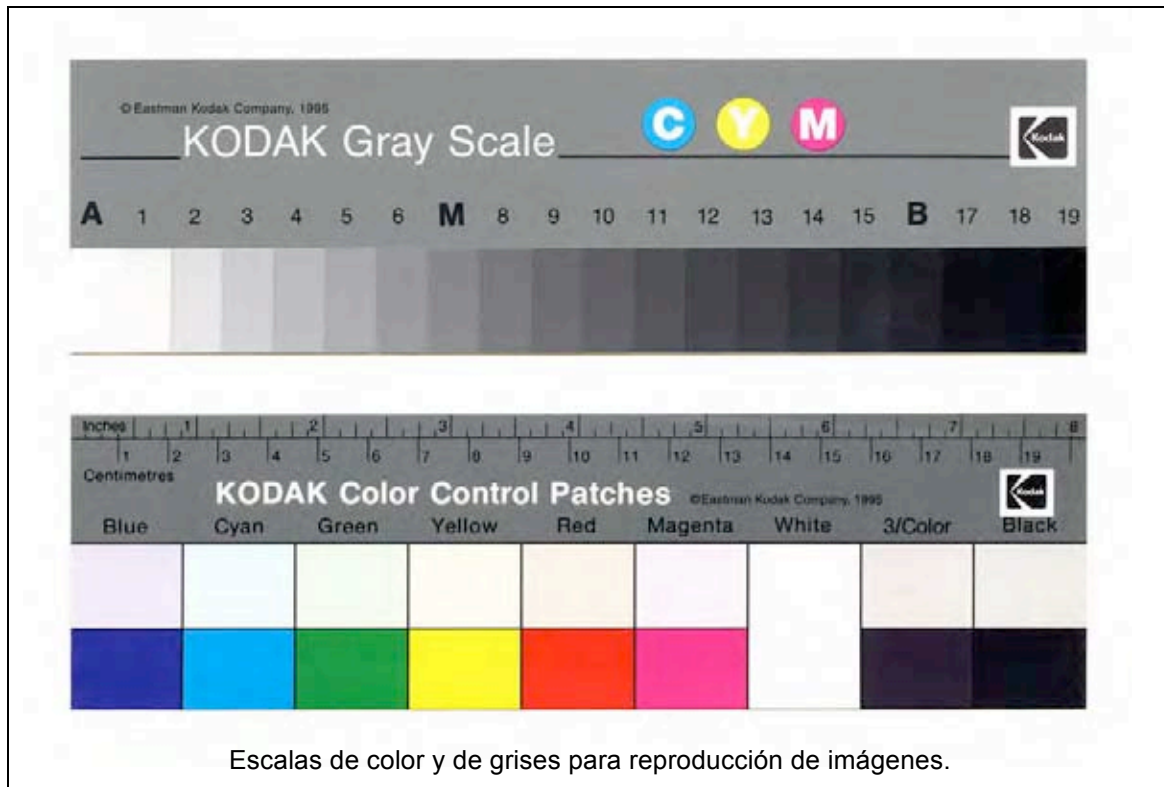
⁷ Lorén González, José Francisco. La fotografía aplicada a la reproducción y restauración de obras de arte. Revista Albor. Ciencia, pensamiento, cultura. Edita CSIC. Madrid. 2001. p 59

La reproducción de obras de arte con cámaras digitales debe ser tenida en cuenta por los artistas gráficos que pretenden realizar una obra híbrida, por ejemplo con elementos tridimensionales o imágenes dibujadas o pintadas para luego transformarlos digitalmente. En estos casos puede encontrarse con problemas básicos de iluminación y puntos de fuga que transforman el color y el tono inicial de la imagen, además de la dimensión formal del original.

No sólo hace falta una cámara digital para digitalizar imágenes, sino además:

- Fuentes artificiales de iluminación difusa que repartan la luz de una forma homogénea por toda la superficie de la imagen a registrar. Colocadas estratégicamente hacen que no queden lugares en sombra, y que si la superficie de la imagen original refleja brillos, estos puedan ser tamizados o eliminados.
- Elementos de medición lumínica, como fotómetros o flashímetros, que midan la luz que incide sobre la obra a fotografiar, para así adaptar mejor las fuentes de luz y decidir qué variables de exposición usaremos en la cámara.
- Los exposímetros de las cámaras no son fiables para estos casos, y nulos cuando se trata con fuentes lumínicas con flash⁸.
- Cartas de color estandarizadas que nos sirvan de referencia para captar la tonalidad exacta de la obra original. El tratamiento digital posterior para ajustar los niveles tonales se hacen mucho más fiables con estos elementos, que colocaremos estratégicamente en la escena. Nos servirán además de referencia para controlar el nivel de saturación y contraste de la imagen original, y que finalmente, cumplida su misión, serán eliminados de la imagen digitalizada.

⁸ García Marco, Francisco Javier y Agustín Lacruz, María del Carmen. *El análisis de contenido de las reproducciones fotográficas de obras artísticas*. En: Valle Gastaminza, Félix del. *Manual de Documentación Fotográfica*. Madrid. Síntesis. 1999. pp. 133-167.



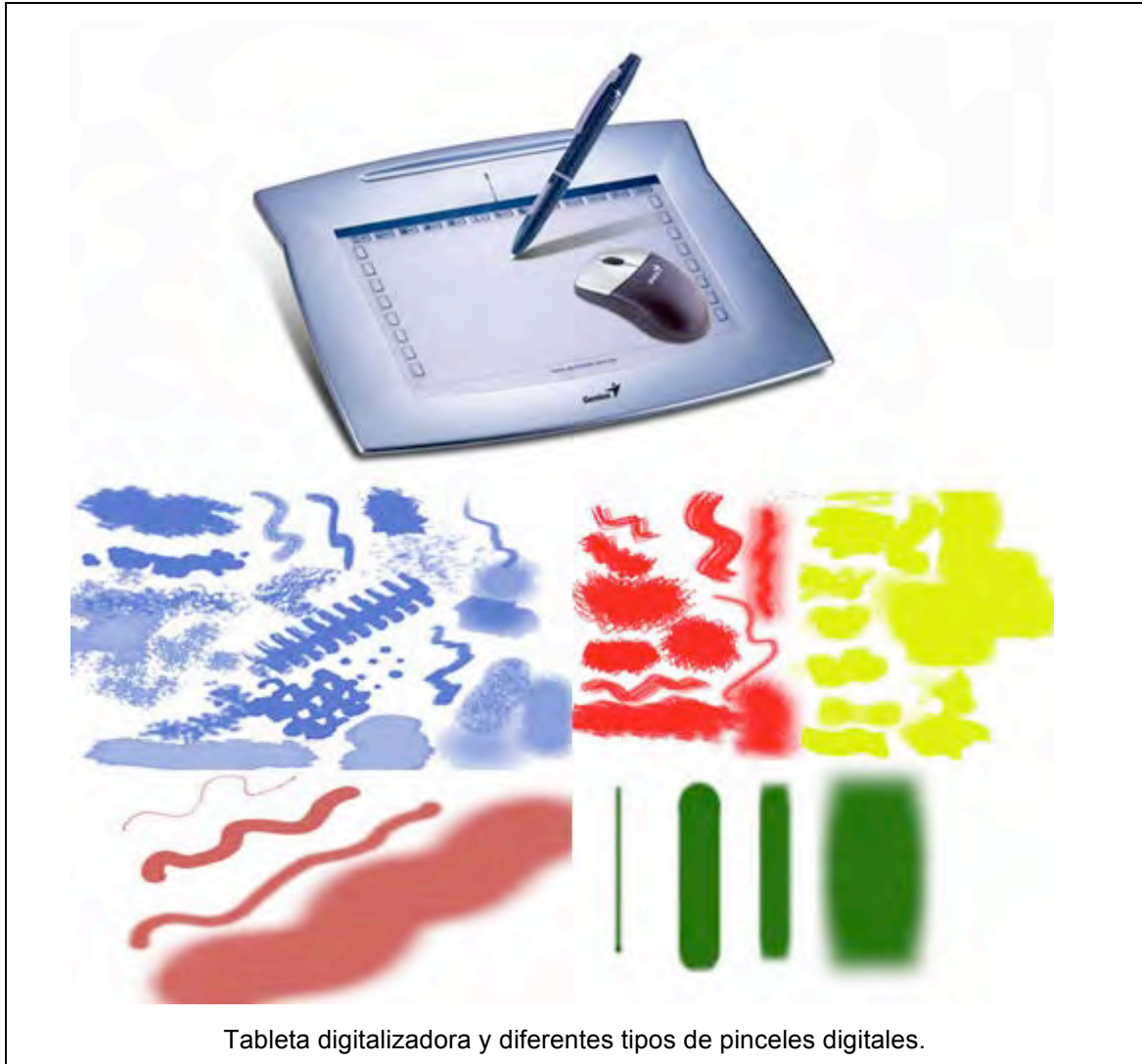
- Niveles (como los de burbuja) o reglas de medición, para controlar que tanto la imagen original como el sensor fotográfico, se encuentran totalmente paralelos y centrados, evitando así variaciones o deformaciones en las líneas horizontales y verticales, y evitando defectos en las perspectiva como los puntos de fuga.

9.3.- Lápiz óptico vs lápices y pinceles.

Otro elemento alternativo de creación de imágenes digitales es la tableta gráfica digital, que sustituye al ratón en el entorno informático. Es una herramienta básica para diseñadores e ilustradores, pero también debe ser reconocida como opción de trabajo para los artistas gráficos digitales, pues por medio de un lápiz óptico podemos describir en mejor medida los trazos de la creación gráfica manual.

La tableta gráfica nos permite trabajar con lienzos en blanco, respondiendo esto a un planteamiento didáctico, puesto que es necesario en ocasiones crear de la nada, tal y como lo haríamos en otra prácticas artísticas no fotográficas.

Lápices y pinceles son sustituidos por otros de concepción digital, sorprendiendo que mediante el lápiz óptico y las herramientas de los programas de edición y retoque podemos realizar una obra pictórica digital de gran riqueza plástica y expresiva.



Tableta digitalizadora y diferentes tipos de pinceles digitales.

Es posible trasladar el lenguaje que se emplea en la práctica tradicional de las técnicas gráfico-plásticas al utilizar la tableta gráfica, el ordenador y programas como Photoshop que permiten la creación de líneas y manchas, presión y dirección del trazo, aplicaciones de sombras y luces, veladuras y transparencias, variaciones tonales, etc., pero en vez de sobre lienzo o papel, lo aplicamos sobre una pantalla de ordenador⁹.

⁹ Vicente Gómez, Aída María de. "Nuevas formas de enculturización. Aportaciones de la digitalización a las artes plásticas". Revista *Telos* nº 88. *La cultura digital*. Madrid. Fundación Telefónica. 2011. p 86.

9.4.- Otros dispositivos digitales:

Hasta ahora hemos hablado de modos de captación de imágenes digitales, y de la importancia de conocer la buena aplicación en el uso de los materiales y la correcta utilización de los procedimientos, pues su “conocimiento nos hará libres”¹⁰; libres para conseguir la excelencia técnica, con un resultado acorde a nuestras exigencias¹¹, o libres para interpretar estas “reglas” básicas y experimentar heterodoxamente para obtener otros resultados. Pero últimamente, nos encontramos con otros medios de captación de imagen digital, como los aparatos de telefonía móvil, que en su mayoría incorporan de una cámara digital, limitada en sus capacidades técnicas, pero adecuada para la obtención de una imagen fotográfica de carácter personal, que recoge vivencias o muestra documentos, pero de escaso valor técnico o profesional. Aún así, los recursos de que se sirven los artistas son múltiples y variados (a veces insólitos), y aquellos que quieren evidenciar una relación entre arte y tecnología, no escatiman esfuerzos por hacer acopio de estos “gadgets” digitales que le adentran en un imaginario artístico contemporáneo.



Allan Paris. Imagen digital creada a partir del teléfono móvil

¹⁰ Parafraseando la frase evangélica, *la verdad os hará libres*. (Jn, 8,32)

¹¹ El artista fotógrafo norteamericano Edward Weston, declaró que: “A menos que consiga un negativo técnicamente excelente, el valor emocional o intelectual de la fotografía queda para mí casi negado”. Citado en Newhall, Beaumont. *Historia de la fotografía*. Barcelona. Gustavo Gili. 2002. p. 184.

La tecnología nos sirve de base para la experimentación creativa, y casos como el del artista Allan Paris¹², que ha creado un sistema para pintar a partir de su teléfono móvil multimedia, o la de proyectos o performances que se sirven de este mismo aparato para realizar creaciones donde el público intervenga en la creación de la obra final¹³.

Los resultados obtenidos a veces son de precariedad técnica, pero, ¿por qué no puede ser arte la imagen precaria? Otros momentos tecnológicos han dejado obras de arte incuestionables, como fueron las que realizaron con las cámaras Polaroid artistas como David Hockney o Andy Warhol.

9.5.- Internet y la apropiación como recurso artístico:

La apropiación puede ser también un medio para crear una base de trabajo en la gráfica digital, y con ella estableceremos otro medio para conseguir imágenes digitales “encontradas”. Internet nos aporta un mundo entero de imágenes que permite que obtengamos un inmenso archivo, que podríamos organizar por materias o temas de búsqueda, porque “todo está en la red”.



¹² <http://www.arteryuk.com/artists/Paris,Allan/> 17/06/ 2014 13:27

¹³ <http://artismobile.wordpress.com/tag/performance/> 17/06/ 2014 14:20

La apropiación como forma de creación artística no es una causa relacionada con Internet ni exclusiva suya, sino una práctica artística habitual desde que las vanguardias históricas del siglo XX nos acostumbraron a los Ready Made dadaístas de Duchamp o a los Objets Trouvés Surrealistas. De todos modos, aunque la apropiación suponga una interpretación del original, copia o imitación, o incluso una parodia o mofa, para que tengan sentido en el mundo del arte contemporáneo, deben tener una “ganancia de sentido”¹⁴, aportar algo nuevo.



Thomas Ruff. *Nudes 14*. 2001.

Internet y su contenido se convierte en propuesta conceptual de trabajo en el arte contemporáneo, y referencia de esto es la serie que el artista alemán Thomas Ruff ha realizado sobre sexo en la red, con fotografías extraídas de

¹⁴ Escalante, Evodio. “De la apropiación en le arte contemporáneo”. Revista digital Milenio. <http://impreso.milenio.com/node/8621126>. 18/06/ 2014. 20:11.

páginas Web de alto contenido sexual, y que plantea con ello los nuevos usos sociales sobrevenidos a nuestras relaciones personales con la expansión de Internet y que el lenguaje de la pornografía se ha vuelto el común denominador de la representación corporal.

Técnicamente es necesario saber que el valor dimensional, en cuanto a resolución y tamaño, de las imágenes de Internet suele ser escaso.

La agilidad que se pretende en la navegación de Internet requiere de imágenes preparadas ex profeso para ellas, que tengan una justa presencia en pantalla, pero que no son aptas en principio para otro uso, como la impresión. Fotografiar la pantalla conlleva aplicar a la imagen resultante los “ruidos”, parpadeos o movimientos que se muestran en el monitor.

Copiar y pegar a nuestros archivos una imagen de Internet para luego redimensionarla o interpolarla, es decir, aumentarla de tamaño y resolución de una manera digital, no soluciona los problemas de definición y nitidez que podría tener. Pero esas deficiencias técnicas (ruidos digitales, imagen borrosa y apreciación del píxel) pueden ser recursos expresivos que nos pueden acercar aún más a la propuesta conceptual de nuestros proyectos de trabajo artístico, evidenciando al espectador la procedencia de las imágenes y acercándolo aún más a la intención del artista.

Por último, es necesario para la práctica de la apropiación estar asesorado legalmente y tener conciencia de hasta dónde llega la Propiedad Intelectual de estas imágenes, que aunque en el ámbito de expansión de Internet trasciende fronteras y el vacío legal o la competencia de aplicación legislativa pueda favorecer la no penalización por el uso indebido de imágenes, las sociedades tienen mecanismos suficientes para adaptarse a sus propios procesos de cambio¹⁵.

¹⁵ García Andujar, Daniel. “El precio del arte. Los derechos de los artistas”. En <http://www.herramientasdelarte.org/tag/apropiacion/> 18/06/ 2014 23:09.

9.6.- Un caso práctico de creación de matrices digitales.

Tras la revisión de los medios de generación de archivos digitales, vamos a proceder a desglosar un proyecto de trabajo práctico que nos permita avanzar en el conocimiento de la gráfica digital. En la realización de las pruebas prácticas que nos ayuden en nuestra investigación hemos optado por un procedimiento intermedio y mixto de creación de imágenes digitales, basadas en la utilización de un archivo fotográfico en papel¹⁶, para luego transformarlo digitalmente en forma y apariencia, y acentuar así su contenido.



Las fotografías, que proceden de un archivo familiar, tienen originariamente las siguientes características:

- Son imágenes positivas en papel fotográfico de tamaño diverso, que oscilan entre 10x15 cm. y 13x18 cm. El tamaño es pequeño en principio para nuestras intenciones, que son las de realizar pruebas sobre un tamaño de papel DIN A3 (29,7x42 cm.), y una mancha de imagen adaptada dimensionalmente a este tamaño, pero los recursos digitales, como veremos más adelante, nos ayudarán a solventar cualquier problema de falta de resolución o nitidez.

¹⁶ Ver pág. 240.

- Las fotografías están realizadas tanto en blanco y negro como en color, no siendo esta circunstancia ningún problema para su transformación final y la realización de técnicas mixtas en el trabajo gráfico que realizaremos.
- La calidad técnica a nivel de cámara son de cierta deficiencia. Son fotografías realizadas en su mayoría por aficionados, como recuerdos personales, y por lo tanto se habrán realizado con cámaras no profesionales. Esto se advierte en las fotografías por su falta de contraste y definición.
- Las imágenes están realizadas en las décadas de 1970 y 1980, y el paso del tiempo las ha dejado con pérdida del contraste en la mayoría de ellas y con una acusación de variación en la tonalidad en las fotografías de color. Las copias de color comercializadas a nivel de aficionado en estas décadas denotan con el paso del tiempo estas deficiencias, y la transformación química de la copia hace que presenten un halo o velo que va desde el color amarillento al magenta.
- La conservación de las imágenes tampoco es buena, encontrándose algunas rasgadas, otras arañadas, en ocasiones manchadas e incluso pintadas. El empleo del retoque por medio de Photoshop ha sido decisivo.

9.7.- La digitalización de las imágenes del archivo de Viciana.

Teniendo en cuenta las condiciones del archivo fotográfico, era prioritario digitalizar las fotografías. Por el tamaño reducido de las imágenes, decidimos que sería conveniente utilizar un escáner de sobremesa, descartando reproducirlas digitalmente por medio de cámara digital, puesto que el resultado de la digitalización sería similar con ambos métodos, pero es más práctico usar el escáner plano y evitamos tener que utilizar equipo de iluminación para reproducir con la cámara digital.

De entre los posibles materiales con los que podemos realizar la labor de digitalización hemos utilizado los siguientes:

- Ordenador Macintosh con sistema operativo Mac OS X 10.5.2.
- Escáner Epson Perfection V700 Photo, de resolución óptica de 4800 ppp y con Twain Epson versión 5.
- Programa Adobe PhotoShop CS6.

El escáner que usamos permite digitalizar tanto documentos opacos (papel) como transparencias hasta un tamaño de 10x15 cm. Nosotros sólo hemos necesitado la opción para escanear opacos.

Cuando comenzamos a digitalizar las imágenes mediante el Twain del escáner¹⁷, nos encontramos con dos posibilidades. Por un lado teníamos la opción de abrirlo en nuestro ordenador por medio del programa informático que acompaña al escáner, y que previamente hemos instalado en el ordenador. Y otro es la de hacerlo mediante Photoshop, pulsando en el menú el comando Archivo/Importar. Los programas que acompañan al escáner, además del Twain suelen instalar en nuestro ordenador un programa de utilidades que pretende facilitar el trabajo en el procedimiento de digitalización, haciendo casi por sí solo todo el proceso, y a veces impide o dificulta la personalización de la digitalización en cuanto a las dimensiones del nuevo documento digital y al formato en el que deseamos guardarlo. Para la personalización que pretendíamos realizar con las imágenes del archivo fotográfico instalamos tan sólo el Twain, y realizamos la digitalización mediante Photoshop, pues así nos hemos asegurado el control de la acción a la hora de escanear y hemos podido decidir los parámetros digitales que aplicamos a las fotografías.

Centrándonos en la relación que se produce entre los recursos técnicos y el proceso de creación, para la experimentación que realizamos fue necesario evaluar las necesidades que tendríamos en cuanto al tamaño de la imagen digital que crearíamos con el escáner. Esto es importante para determinar los parámetros de escaneo, pues supondrían dos trabajos muy diferentes si la finalidad última fuera la de digitalizarlas para insertarlas en Internet, para lo cual la resolución debería ser baja (entre 72 y 150 ppp), y con un tamaño de salida del documento que no difiriera demasiado del tamaño físico del documento original, o si realmente se van a realizar digitalizaciones para ampliaciones mayores que el original y además imprimirlas.

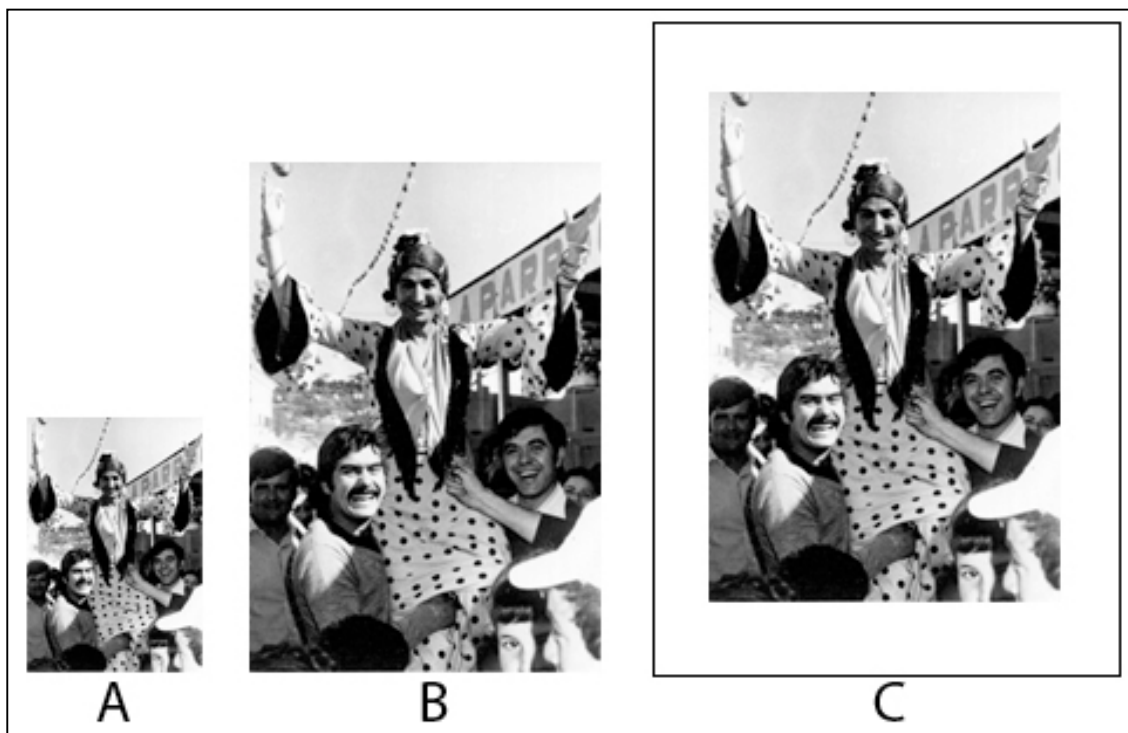
La segunda opción es la que nos ocupó, pues pretendíamos digitalizarlas para, tras un posterior tratamiento, insertarla en un nuevo documento que imprimiríamos en papel de un formato DIN A3.

¹⁷ Apartado 5.1 de esta investigación.

9.7.1.- Tamaño del documento original y tamaño de impresión final.

Ya hemos comentado anteriormente que las fotografías originales tienen un tamaño que oscila entre los 10x15 cm y 13x18 cm, y si pretendemos incluirlas en impresiones de formato DIN A3, es necesario que le aportemos a algunos de sus lados, en altura o en anchura, el tamaño final del documento que es de 42x29,7 cm.

La secuencia en imágenes sería la siguiente:



En las se expresan tanto el tamaño del original (Imagen A), y el tamaño de salida (Imagen B) que tendrá la fotografía una vez digitalizada, así como la colocación de la misma en el espacio final a imprimir sobre papel en formato DIN A3 (Imagen C).

Conviene tener en cuenta otros parámetros dimensionales como son escala y formato, pues quizás, la fotografía original no tenga al ampliarla en escala el mismo formato que el tamaño deseado. Así, la forma de proceder ha sido la de colocar en alto o en ancho uno de los tamaños de salida que pretendíamos, o bien en ancho 29,7cm., o bien en alto 42cm., bloqueando la relación de proporción para evitar deformaciones. Y una imagen original de 10x15 cm., al

aplicarle un ancho de 29,7 cm., resultará una imagen digitalizada de 29,7 x 44,55 cm. Si algunos de los lados se excediese del formato A3 previsto no supondría ningún problema, pues posteriormente con Photoshop podemos adaptarla incluyéndola en este formato.

Algunos profesionales de la imagen digital prefieren no escalar el documento original al escanearlo, y consideran un error aumentar la relación 1:1 de la escala, sobre todo cuando se digitalizan negativos, y por temor a que la interpolación o ampliación de la imagen no tenga la calidad debida. Prefieren dejar esta acción de escalado de la imagen para cuando, una vez digitalizada mediante el escáner, se pueda abrir y transformar con PhotoShop¹⁸.

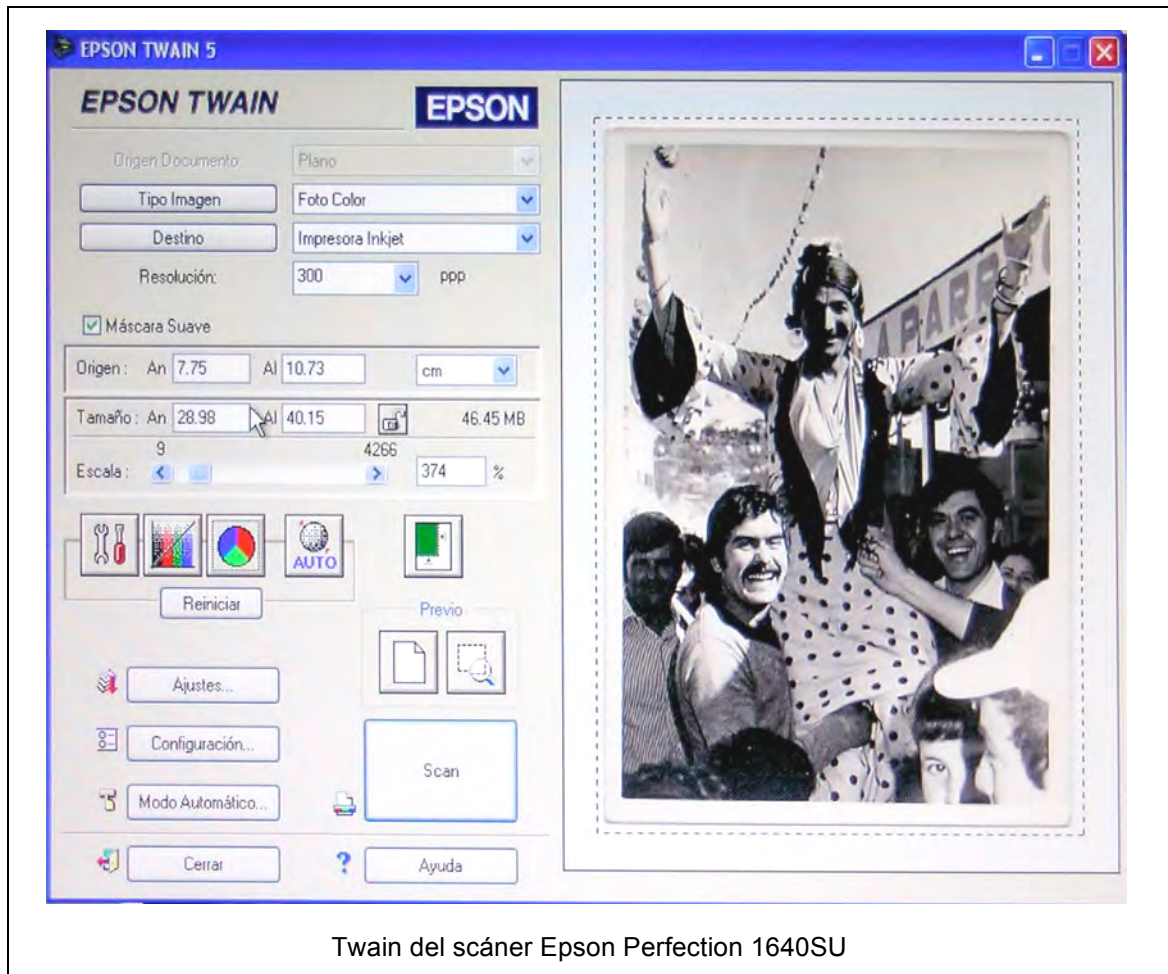
Nuestra experiencia nos lleva a afirmar que eso suele ocurrir con máquinas digitalizadoras de escasa calidad en cuanto a resolución y óptica, pero en aquellas marcas dedicadas durante años a la investigación y comercialización de estos materiales, como es el escáner Epson que utilizamos, incluso en aquellos de carácter y uso no expresamente profesional o semiprofesionales, suelen tener una óptima calidad y la resolución que anuncian para su venta se ajusta debidamente a la realidad a la hora de trabajar con ellos.

9.7.2.- Resolución del documento digitalizado.

Somos conscientes de que trabajamos con documentos digitales rasterizados, o de mapa de bits. Esto quiere decir que la composición mínima de la imagen digitalizada será el píxel, y que su número o composición vendrá determinada por el valor numérico de resolución que le aportemos en el Twain del escáner, expresados en ppp (píxeles por pulgada).

Nos preocupaba que en la conformación de la imagen digital que estábamos creando se advirtiera la conformación cuadrangular de la imagen y deseábamos que tuviera una correcta definición a simple vista y en ampliaciones del documento.

¹⁸ Mellado, Jose M^a. *Fotografía digital de alta calidad*. Barcelona. Ediciones Actual. 2006. p.101.



Nuestra referencia para ajustar el tamaño definitivo de la imagen fue un formato DIN A3, pero aún nos quedaba por definir el destino o sistema de impresión (que sistema y maquinaria de impresión usaremos) para poder aplicar la resolución en ppp de una manera adecuada y consecuente. Para imágenes que se van a imprimir en papel, la resolución varía, dependiendo del sistema de impresión:

- Si decidimos imprimir imágenes digitales en laboratorios fotográficos por medios fotoquímicos sin tinta intermedia, éstos suelen tener una resolución de aproximadamente 254 ppp.
- Si por el contrario tomamos la decisión de imprimir por medio de inyección de tinta, con impresoras inkjet normales, dependiendo de la marca y fabricante, estas suelen tener una resolución de impresión que oscila entre los 200 y 300 ppp., permitiendo otras impresoras inkjet profesionales mayores resoluciones. Digitalizar imágenes que excedan de los 300 ppp podría ser innecesario cuando las máquinas de impresión que utilizaremos

adaptarán las imágenes que se van a imprimir a las capacidades que tienen, eliminando por tanto los datos sobrantes. Pero también es cierto que a mayor resolución obtendremos mejor calidad de imagen, y que existen máquinas de impresión que permiten trabajar con imágenes de altas resoluciones.

Esta segunda opción es la que nos ocupa en nuestra investigación, pues a partir de los sistemas de impresión de chorro de tinta o inkjet vamos a hibridar con otros medios de estampación tradicionales. Así que le adaptamos con la resolución pertinente a estos sistemas de impresión.

Por tanto, consideramos la conveniencia de que todo artista gráfico digital, conozca las capacidades de los sistemas de impresión digital con los que va a desarrollar su trabajo estampado, y sepa adaptarlas a la hora de digitalizar los documentos que intervienen en su obra.

Para nuestras prácticas, las imágenes del archivo fotográfico que nos servirán de base las hemos digitalizado con una resolución de 300 ppp, para adaptarlas a su impresión final por medio de chorro de tinta o inkjet en dos tipos de impresoras inkjet:

- La impresora Brother DCP-6690CW, con una resolución de 1200x6000 ppp y que utiliza una tecnología de tinta basada en tintes.
- La HP Designjet Z6100, con una resolución de 2400x1200 ppp, y que utiliza una tecnología de tinta basada en tinta pigmentaria.

La razón por la que hemos seleccionado estas dos impresoras es por el diferencia entre las tintas que utiliza, para poder establecer diferencias entre tintas al agua con colorantes o con tintas pigmentarias. Además, algunos sistemas de impresión tradicionales, como veremos más adelante, no se pueden hibridar con tintas de impresión digital al agua, y en otras experiencias de estampación mixta es necesario usar tintas al agua para realizar una suma o mezcla de tintas digitales y tradicionales que permitan crear transparencias o veladuras.

9.7.3.- Establecer el tipo de documento en cuanto a color:

Otra decisión que tomamos antes de proceder a escanear fue la de ajustar en el Twain el tipo de imagen que vamos a digitalizar, si era blanco y negro o color, y otros datos como la profundidad de color, que se expresa en bits, de 48 o de 24 bits. Los bits en el color hacen referencia a la capacidad que cada píxel tiene para reproducir diferentes colores. Teniendo en cuenta que el ordenador trabaja a nivel de pantalla con tres canales de color, el rojo, verde y azul (RGB), sabemos que el ojo no es capaz de definir visualmente los saltos de tonos de color cuando cada píxel tiene la capacidad de reproducir hasta 8 tonos del mismo color, y que por tanto, 8 bits multiplicados por 3 canales de color dan un resultado de 24 bits.

Para nuestras necesidades prácticas, teniendo en cuenta la relativa calidad del archivo fotográfico con el que trabajamos, nos basta con escanear a 24 bits por píxel el documento, y siempre elegiremos la opción a color, aunque sea en blanco y negro la imagen original, pues luego necesitaremos incluir color en la imagen digitalizada.

Otro caso hubiera sido si en el archivo fotográfico que tratamos nos hubiéramos encontrado con transparencias, pues para escanear negativos y diapositivas, conviene aumentar los bits por píxel y el canal de color de 8 a 16, y para ello hubiéramos tenido la opción en el Twain de escanear a 48 bits.

9.7.4.- Ajustes de exposición y niveles tonales.

El siguiente paso en nuestro procedimiento de digitalización mediante escáner es el de ajustar el equilibrio de la exposición, el contraste y el tono de la imagen. Todo escáner tiene una serie de herramientas en su Twain que permiten adaptar el nivel de exposición y el equilibrio tonal. Este trabajo, es más apropiado para el programa de edición y retoque Photoshop, y con el escáner sólo vamos a intentar que la imagen tenga unos niveles justos de exposición en el que se vean todos los detalles de las luces y las sombras de la fotografía original, y que el brillo y el contraste de la imagen sea normal o suave. La decisión de no intervenir en estos datos al escanear y preservar al máximo el rango tonal de la imagen se debe a que si en una fotografía original

con detalles en luces y sombras, le dejamos al escanear grandes zonas en blanco, o las sombras muy oscuras o bien un contraste muy pronunciado, podemos eliminar información del original. Si lo que queremos es interpretar a partir del original, ya tendremos tiempo de hacerlo con posterioridad a través de los programas de edición y retoque digital.

9.7.5.- Formato de imagen:

Una vez configurados todos estos parámetros y tras escanear, además de localizar el lugar donde guardaríamos la imagen digital, debíamos decidir qué formato de imagen le daríamos. En el capítulo 5.1 de esta investigación hemos descrito los tipos de archivos digitales más usados para las imágenes digitales.

Guardar una imagen en el formato *jpg*, suponía agrupar datos de color que ocupan poco espacio en el sistema de archivo, pero puede tener pérdida en su calidad final. Un archivo *tiff* no comprime, no tiene pérdida de datos ni de calidad, pero crea ficheros más grandes en cuanto a tamaño virtual, haciendo ralentizar los programas y dispositivos informáticos. Iguales características que el formato *tiff* tiene el formato nativo de Photoshop, *psd*.

Hasta el momento, para la correcta preparación de originales digitales destinados a la impresión en chorro de tinta convenía que el formato empleado fuera *tiff* y, puesto que se imprimía por el sistema de cuatricomía, era necesario que la imagen se trabajara en cuatro canales de color o *CMYK* en vez de *RGB*. Pero las últimas máquinas de impresión inkjet hacen una magnífica conversión del color desde *RGB* a *CMYK* sin variar el color, evitando así que tengamos una imagen con cuatro canales, que supone más tamaño o capacidad de archivo, una ralentización del uso de los materiales, etc.

Por el mismo motivo de la economía de tiempo y espacio, se va imponiendo el *jpg*, pues al comprimirlo en su versión de máxima calidad, la pérdida de información es mínima, casi imperceptible a la vista, y compensa por la agilización de trabajo al ocupar menos espacio de archivo.

Debíamos tomar una decisión sobre qué tipo de formato elegir para guardar nuestras imágenes. Con los antecedentes descritos es mejor asegurarnos y, por lo tanto, para estos trabajos experimentales decidimos guardar la imagen

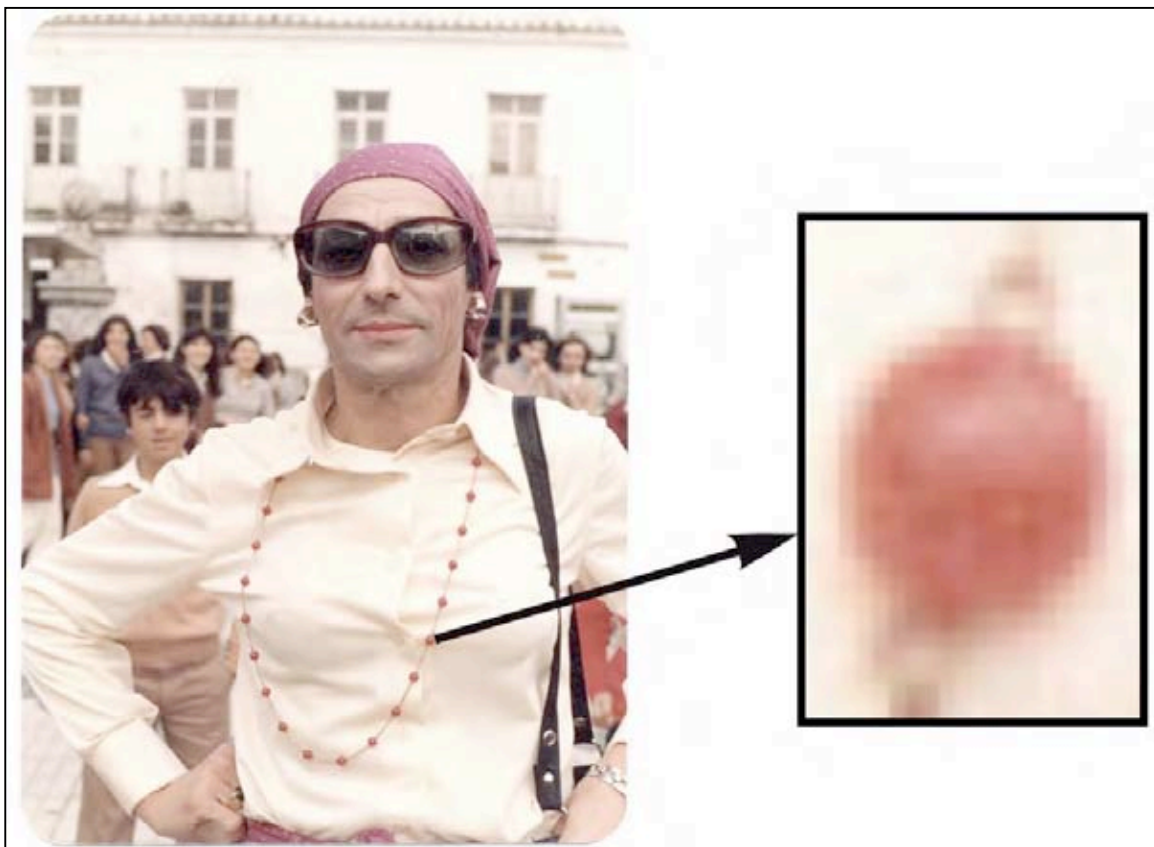
en *tiff* en un dispositivo de almacenamiento o disco duro portátil, y cada vez que tengamos que imprimir, usar este archivo como original, y sacarle copias que bien podemos:

- pasar a *jpg* con compresión de máxima calidad,
- bien imprimir desde el formato *tiff* original.

9.7.6.- Elaboración de pruebas:

A continuación, vamos a mostrar unas pruebas experimentales que hemos escaneando sobre un mismo original, que corroboren los datos aquí expresados. Para ello hemos seguido la siguiente secuencia de trabajo:

- o Escanear un mismo original cuatro veces y ampliar un detalle tal y como muestra la imagen siguiente.





- Cada una de ellas tendrá el siguiente tamaño y resolución:
 - 1) Una imagen escaneada con el mismo tamaño del original (escala 1.1), y con una resolución de 300 ppp.
 - 2) Otra imagen igual que la anterior, pero escaneada con una resolución de 1200ppp
 - 3) Otra, transformado la escala para adaptarla al formato A3, aportándole en el tamaño de salida un ancho de imagen de 29,7 cm. La resolución de escaneado será de 300 ppp
- Cada una de las tres imágenes escaneadas, una vez las tengamos abiertas en el interfaz de Photoshop, las guardaremos dos veces, una con un formato *jpg* y otra en formato *tiff*.

Finalmente, nos encontraremos con seis imágenes, que evaluaremos atendiendo a los siguientes conceptos:

- Tamaño de ampliación de imagen.
- Resolución de digitalización.
- Formato elegido para guardar el archivo digital.
- Capacidad de archivo.
- Nivel de resolución visual, entendiéndolo como expresión de nitidez y calidad de imagen.

Puede resultar complejo evaluar las cualidades del detalle de la imagen que originariamente carece de calidad, pero los parámetros numéricos, acompañados de las evaluaciones de detalles son definitivos para poder seleccionar la imagen que necesitamos.

En esta primera imagen escaneada hemos decidido no ampliar la escala de la imagen original al digitalizarla. Hemos aplicado una resolución de 300 ppp, y a la hora de guardar el archivo digital creado hemos guardado dos veces, una en formato *jpg*, y otra en formato *tiff*.

Imagen	Tamaño	Resolución	Formato	Capacidad	Detalle
1.1	0%	300 ppp	jpg	408 Kb	
1.2	0%	300 ppp	tiff	4,63 Mb	

Una vez guardadas ambas imágenes, observamos los valores numéricos de la capacidad de archivo de cada una de ellas. La diferencia es abismal. Hay una diferencia de algo más de 4 Mb entre ambas.

Por supuesto que la imagen *jpg* es más llevadera al ocupar menos espacio virtual en cualquier memoria de almacenamiento digital, haciendo más fácil el trabajo con la misma.

Pero observando el detalle ampliado de ambas, observamos algo básico entre ambas, y es el aumento de la nitidez y resolución visual en la imagen *tiff*.

La compresión *jpg* aún aguanta una correcta visibilidad, pues no se advierte la composición del píxel, pero sí se denota un salto tonal, debido a la compresión de color que realiza el formato *jpg*, lo que en el argot técnico digital se

denomina *artifact*¹⁹, que no es otra cosa que un resumen de espacios de color análogos para reducir capacidad de archivo, y que visualmente se observan como bloques de color agrupados. Es algo así como un “ruido” visual. Esta imagen tan sólo deberíamos usarla como boceto de trabajo, o bien para utilizarla por ejemplo en Internet.

En la imagen *tiff*, al no comprimir la imagen, ofrece una mejor y suave variación tonal, denotando visualmente una mejor percepción de los elementos que conforman la imagen, sin acabar de ser una imagen excelente, como veremos por comparación en las imágenes que evaluaremos a continuación.

Al plantearse la circunstancia acerca de qué imagen elegir de entre la 1.1 y la 1.2 para realizar las impresiones que pretendemos, preferimos elegir la imagen 1.2 con formato *tiff*, puesto que la calidad final de la imagen supera las dificultades que su capacidad de archivo pudieran ocasionar.


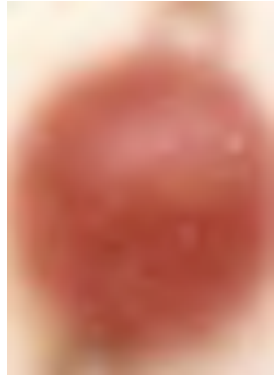
Pero aún podemos mejorarla sin comprometer la capacidad de archivo, y por ello realizamos la segunda prueba con el escáner

Analicemos ahora dos nuevas imágenes. En esta segunda propuesta la imagen sigue siendo la misma que en la anterior. La hemos digitalizado de nuevo y la almacenamos dos veces, en formatos *jpg* y *tiff*.

La variación con la primera prueba se debe a un cambio en la resolución, puesto que tanto en la imagen 2.1 como 2.2 hemos aplicado una resolución cuatro veces mayor, de 1200 ppp, a fin de comprobar si el aumento del número de píxeles que componen la imagen resultaría efectivo en la imagen que vamos a tratar.

No existe tampoco cambio en la ampliación, siendo el tamaño del original y el tamaño de salida de la imagen digitalizada el mismo.

¹⁹ En el ámbito de la investigación científica el término inglés *artifact* designa el resultado o efecto ocasionado por la introducción de sustancias o estructuras no deseadas.
www.wordreference.com. 24/06/2014 23:07

Imagen	Tamaño	Resolución	Formato	Capacidad	Detalle
2.1	0%	1200 ppp	jpg	3,21 Mb	
2.2	0%	1200 ppp	tiff	73,7 Mb	

El cambio es evidente en cuanto a capacidad de archivo en cada una de ellas. La imagen 2.1, con formato *jpg*, aumenta en 3 Mb su tamaño con respecto a la prueba anterior, pero a la misma par también mejora en su resolución visual, abandonando la creación de los “artifacts” o agrupaciones de color creando lo que en fotografía se llama un ruido visual, y ofreciendo una vista mejor que la imagen 1.2 con formato tiff de la prueba anterior.

La imagen 2.2 con formato tiff, sorprende por dos aspectos:

- Por el grandísimo aumento de su tamaño de archivo. Este aspecto puede ser negativo, pues una imagen de más de 70 Mb resulta difícil de tratar digitalmente, aunque no imposible.
- El problema que plantea es el de la ralentización del trabajo y la dificultad de almacenamiento en discos duros digitales o almacenamientos portátiles.



- Por la magnífica resolución que ofrece. Y este aspecto es muy positivo, tanto que es necesario plantearnos el trabajar con este tipo de imágenes, a pesar de las dificultades comentadas, cuando las impresiones que realizaremos de las mismas sean de un tamaño considerable, por encima de un formato A2 (42x 59,4 cm). Ofrece una grandísima resolución de líneas y colores y pierde cualquier tipo de halo en la determinación de los pequeños detalles.

Ante los “pros y los contras” de las imágenes de estas pruebas, debemos considerar, como hemos dicho anteriormente, el uso final que vamos a dar a las imágenes que vamos a digitalizar, y en el caso de que realicemos impresiones con ellas, valorar el tamaño final de salida. También tenemos que conocer el dispositivo de salida en la impresión, es decir, la impresora que vamos a utilizar, para conocer:

- la resolución máxima a la que trabaja
- la capacidad máxima de archivo que puede aceptar,
- los formatos de archivo que admite en su sistema informático
- el tamaño final de imagen que es capaz de imprimir en centímetros.

Podemos estar dispuestos a realizar impresiones con imágenes como la 2.2, de formato *tiff*, con sus más de 70 MB, sus 1200 ppp, cuando la maquinaria de impresión de que disponemos no es capaz de reconocer más de 300 ppp y no logra trabajar por ejemplo con imágenes de más de 10 Mb. Por todo esto, debemos proyectar nuestro trabajo considerando estas valoraciones previas, antes de comenzar a ejecutarlo.

Tras esta estimación, necesitamos tener aún constancia de que ocurriría si ampliáramos la imagen con el Twain del escáner sin llegar a dar una resolución excesivamente alta, incluso una comúnmente aceptada que son los 300 ppp, por ser una resolución adaptada a la capacidad de trabajo de los diferentes dispositivos de impresión.

Imagen	Tamaño	Resolución	Formato	Capacidad	Detalle
3.1	+30%	300 ppp	jpg	2,35 Mb	
3.2	+30%	300 ppp	tiff	45,7 Mb	

Para esta tercera imagen de prueba seguimos digitalizando del mismo modo que anteriormente, y las almacenamos en formatos *jpg* y *tiff*. La variación con las anteriores pruebas se debe a:

- Un cambio en la resolución. Tanto en la imagen 3.1 como 3.2 hemos vuelto a aplicar una resolución de 300ppp.
- Una ampliación a la hora de escanear de un 30% con respecto a la imagen original.

La bajada en la resolución combinada con una ampliación al tamaño que necesitamos de impresión hace que las imágenes de estas terceras pruebas sean mejores en resolución visual que las primeras, aunque aumenten en capacidad de archivo.

Pero los resultados no son tan excepcionales como en la prueba anterior. A pesar de no ofrecer agrupaciones de color (artifacts) en la imagen 3.1, de formato *jpg*, y que la resolución de línea en la imagen 3.2, de formato *tiff*, es correcta, hay una gran diferencia en relación con las imágenes 2.1 y 2.2.

Hay diferencias entre ambas que deben hacernos recapacitar para seleccionar la que más convenga:

- Entre las imágenes 2.1 y 3.1, ambas de formato *jpg*, hay una ligera variación de menos de 1 Mb. Sin embargo, la imagen 2.1, con una resolución de 1200 ppp, resulta más efectiva en su visionado. Si tuviéramos que realizar una ampliación de esta imagen a un tamaño A4 (21x 29,7 cm) o menor no deberíamos dudar en escoger la imagen 2.1 ante la 3.1, puesto que aunque aumentemos ligeramente la capacidad de archivo, mejoramos muchísimo la resolución visual.
- Entre las imágenes 2.2 y 3.3, ambas en formato *tiff*, también existe diferencias en cuanto a su resolución visual. La imagen 3.2 da una correcta percepción visual, pero la imagen 2.2 es más afinada en su apariencia final que la 3.2, puesto que su expresión de línea es más concreta y existe más definición. También es cierto que la imagen 2.2 tiene casi 30 Mb más que la 3.2, siendo este un dato importante a valorar. De tener que seleccionar ambas imágenes para nuestras impresiones de estampas, quizás lo más razonable sería elegir la imagen 3.2, con una buena resolución y una capacidad de archivo de tamaño intermedio, para ampliaciones de formato aproximado al A3 (29,7x42 cm). Sin embargo, para imágenes superiores a un formato de papel A2, como comentamos anteriormente, deberíamos elegir la imagen 2.2.

Podríamos resumir lo expuesto anteriormente, concretando que con las imágenes que nos ocupan, podríamos generar imágenes digitales de las siguientes características dependiendo del tamaño final de impresión:

CUALIDADES MÍNIMAS DE LAS IMÁGENES DIGITALIZADAS PARA REALIZAR IMPRESIONES A UN FORMATO A4 (21x 29,7 cm.)		
Tamaño de salida de la imagen al escanear	Resolución	Formato
0% - escala 1.1	1200 ppp	jpg

CUALIDADES MÍNIMAS DE LAS IMÁGENES DIGITALIZADAS PARA REALIZAR IMPRESIONES A UN FORMATO A3 (29,7x42 cm.)		
Tamaño de salida de la imagen al escanear	Resolución	Formato
+33% - escala 30%	300 ppp	tiff

CUALIDADES MÍNIMAS DE LAS IMÁGENES DIGITALIZADAS PARA REALIZAR IMPRESIONES A UN FORMATO A2 (42x 59,4 cm)		
Tamaño de salida de la imagen al escanear	Resolución	Formato
0% - escala 1.1	1200 ppp	tiff

En esta investigación las pruebas que realizaremos tendrán un formato DIN A3, y por lo tanto adoptaremos los datos óptimos expresados para este tamaño de imágenes.



10.- Fase 2. Tratamiento de imágenes digitales.

Adquirir imágenes digitales es la base, el principio, para realizar los trabajos en la gráfica digital. La creación de un archivo digital, y alojarlo en un dispositivo de almacenamiento, es el dato virtual inicial de la matriz intangible que con posterioridad será aplicado sobre papel. Debemos considerar que el procedimiento anterior sólo es el inicio, el comienzo de un proceso. Es por ello que realizamos esta segunda fase en la investigación experimental, en la que trataremos la imagen que acabamos de adquirir, para que a través de su transformación conforme nuestra obra gráfica digital.

En esta fase del proceso debemos considerar los materiales de trabajo que utilizaremos para transformar las imágenes digitalizadas. Además es conveniente establecer un sistema básico de trabajo con toda imagen, algo así como un “protocolo” de actuación que nos permita de forma sistemática adaptar los archivos digitales a las necesidades de creación y transformación de las imágenes que necesitamos o deseamos obtener.

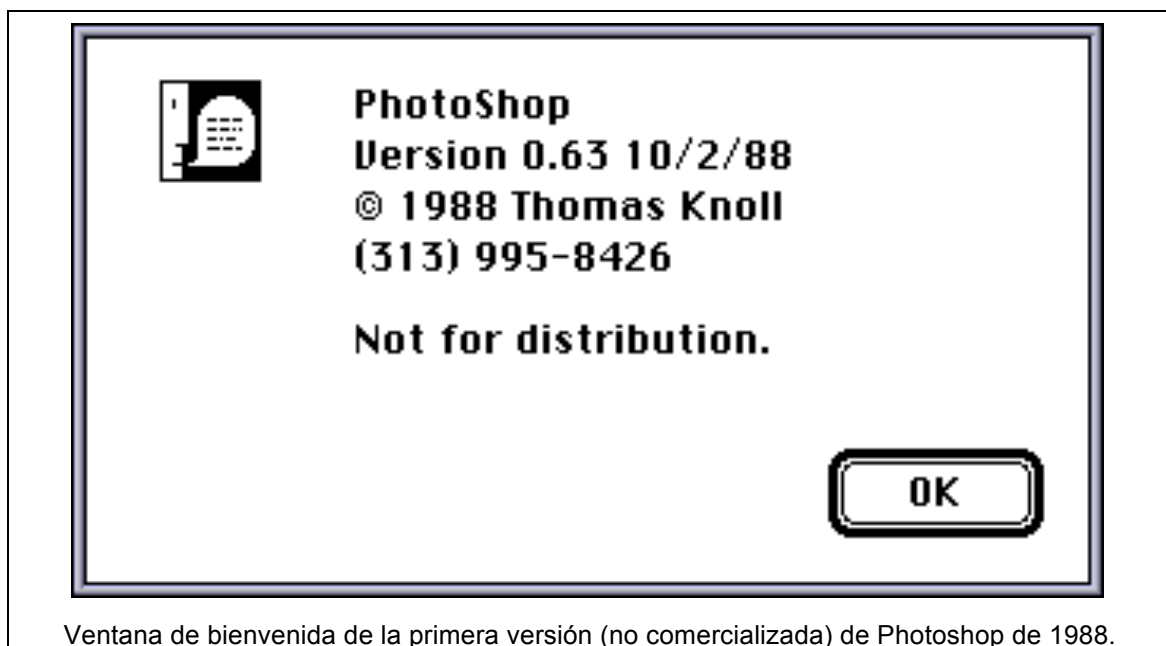
Por último, en este apartado plantearemos un procedimiento digital de consecución de fotolitos básicos para trabajar en procedimientos de estampación como el fotograbado o la fotoserigrafía.

10.1.- Recursos básicos de creación mediante software de tratamiento digital.

El avance científico y tecnológico que permitió la llegada de la imagen digital abrió las puertas no sólo para el *Net Art* no impreso, sino también para la estampa digital que permitía dimensionar de forma tangible las imágenes creadas. Los artistas han encontrado una nueva y poderosa forma de expresión con el tratamiento digital por medio de software de edición de imágenes.

En el apartado 5.2.1 de esta tesis hablamos sobre Adobe Photoshop como una de las herramientas digitales más utilizadas en el trabajo de los artistas contemporáneos. En el mercado existen diferentes tipos de software para tratar la imagen digital, pero Adobe Photoshop es el referente que persiguen tanto las empresas que fabrican productos similares, como los usuarios, pues la inversión de la empresa Adobe realiza en investigación y desarrollo de este programa hace que continuamente incorpore mejoras, que atienden a las nuevas necesidades que los usuarios de este programa de retoque de imagen digital van necesitando.

Casi todos los programas dedicados al retoque digital de imagen tienen un diseño intuitivo, que permite una gran facilidad de trabajo y libertad de acción. Desde principios de la década de los 90 del siglo XX la evolución de este tipo de software digital ha ido evolucionando, siendo capaces de mejorar y renovar sus propios sistemas para adaptarlos a todas las plataformas de trabajo, en PC y Mac, incluyendo continuamente avances fundamentales en el espacio de trabajo, en la gestión del color, en la aportación tipográfica y en los efectos creativos. Pero, como decíamos antes, siempre ha sido Adobe Photoshop el que ha dado el primer paso, para que otras compañías avanzaran a continuación.



Ventana de bienvenida de la primera versión (no comercializada) de Photoshop de 1988.

Es por esto por lo que Photoshop ha generado mayor confianza en el amplio espectro de posibles profesionales en el mundo actual de la imagen, pues suelen utilizarlo en el campo del diseño, de la fotografía, de la información fotoperiodística, en el estilismo digital, en la fotocomposición, en la edición y grafismo de video, ilustradores, dibujantes, pintores, etc.,..., y por supuesto por artistas gráficos que combinan las posibilidades de las estampaciones tradicionales con las digitales.

A pesar del tiempo transcurrido desde la aparición de la primera versión comercial de Photoshop en 1990 (la versión anterior, de 1988, no se comercializó), el espacio de trabajo o interfaz del programa ha cambiado poco, teniendo como base un lienzo donde se pueden encontrar diferentes elementos básicos como son el *Menú*, las *Herramientas* y las *Paletas*.

Todos ellos son símiles de recursos reales, para designar los elementos virtuales que van a permitir la transformación de las imágenes.



Ventana de bienvenida de la versión de Photoshop CS4 de 2008.

Todo el gran abanico de artistas y diseñadores de todos los ámbitos, necesitan, o bien puntualmente, o bien de forma continua, del conocimiento y uso de programas de retoque de imágenes como Photoshop, y su conocimiento es un recurso pedagógico en la formación académica de los mismos. Por ello, el artista gráfico digital debe conocer este recurso digital, y adaptarlo a sus necesidades, que lógicamente, serán necesidades muy diferentes de las de un artista multimedia, un “netartista” o un diseñador.

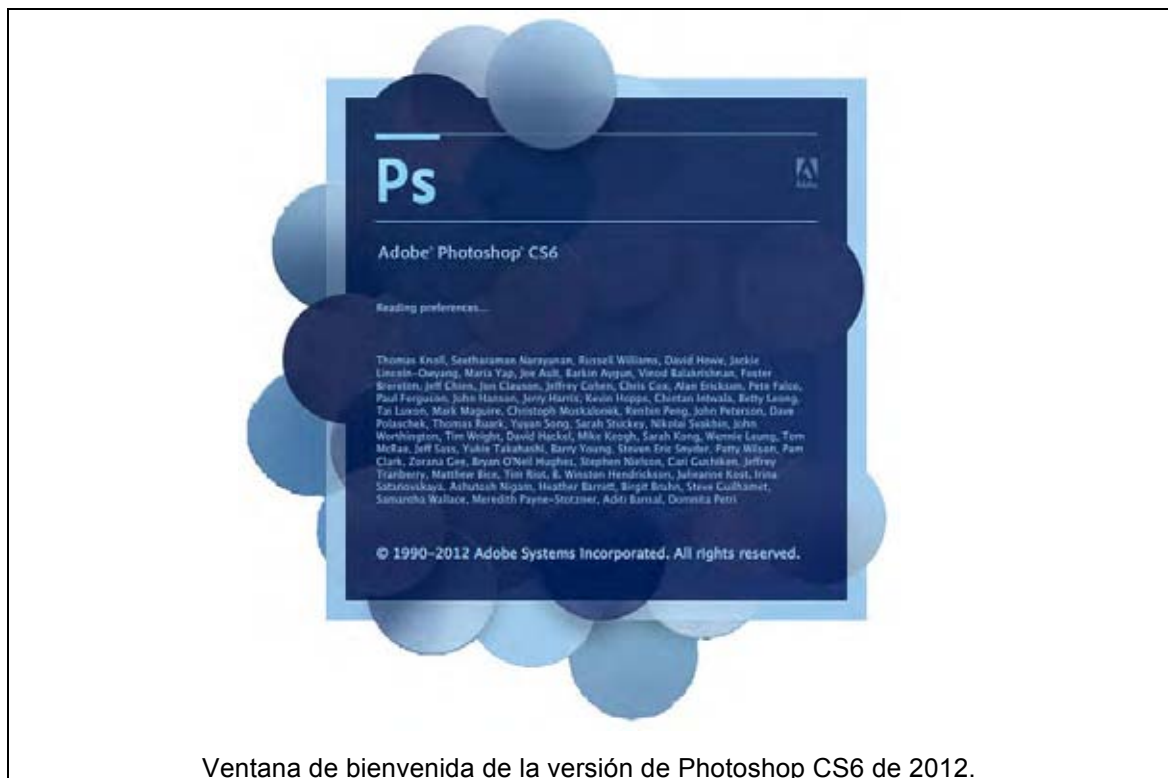
Existen miles de recursos y acciones con los programas de retoque digitales, y cada creador, dentro de su ámbito de trabajo, conocerá los recursos necesarios para sí, y a buen seguro, otras acciones no las conocerá jamás por no necesitarlas. Los conocimientos básicos para un artista gráfico digital son muy simples y vamos a intentar desvelarlos, sin adentrarnos en su descripción teórica¹, para posteriormente hablar de nuestras prácticas creativas propias.

- A. La barra de menús nos va a permitir realizar las acciones básicas y habituales con los archivos de imágenes, como abrirlas, cerrarlas, enviarlas a impresión, o realizar acciones transformadoras en la imagen en su apariencia y acabado.

- B. La barra de herramientas contiene de forma icónica todas las opciones y acciones que pueden transformar las imágenes que realicemos, para convertirlas en lo que estamos denominando “matrices virtuales”, y que no son más que archivos de imágenes digitales, que necesitaremos posteriormente para alternarlas con las matrices tangibles, como pueden ser por ejemplo las planchas para grabado calcográfico. Mediante las herramientas de Photoshop, seleccionaremos la imagen en su totalidad o en parte, la desplazaremos, le aplicaremos dibujos, pintaremos, aplicaremos color, borraremos, podemos añadir textos, etc. son un sin fin de posibilidades que en el arte gráfico digital debemos usar de forma continua.

¹ Para consultas de los elementos básicos de manejo del programa adobe Photoshop y la experimentación práctica a partir de tutoriales, podemos usar los manuales que, periódicamente y tras la aparición que de cada versión del programa, publican editoriales como Anaya Multimedia, Marcombo, o publicaciones concretas como la siguiente: Ariza Muñoz, Antonio. *Adobe Photoshop básico: manual de teoría*. Barcelona. Escuela de negocios y administración de empresas S.A. 2009.

- C. La barra de opciones. Conociendo este complemento de cada herramienta, logramos que éstas a su vez tengan opciones de acción independientes y personalizarlas para nuestras tareas gráficas. En definitiva, esta barra permite multiplicar las intervenciones que podemos realizar con las herramientas.
- D. Las paletas en el tablero de Photoshop también son flotantes, y su función es controlar las acciones de trabajo. Paletas, como la de historia, nos permiten desglosar cada acción, de modo que podamos volver hacia atrás en la consecución de nuestras imágenes en cualquier momento. Del mismo modo también nos permite observar los canales de color de la imagen o establecer acciones sobre cada una de las capas de la misma. Nuestra actividad como artistas gráficos necesita de adecuaciones personales de estas funciones de trabajo en las paletas, pues por responder incluso a lo que podemos considerar un “estilo personal de creación” hay ciertas acciones que se pueden convertir en mecánicas, o también nos servirán para resolver problemas en la creación o transformación de nuestras imágenes digitales preparadas para imprimir y mezclar con otros procedimientos de estampación.



10.2.- Procesos básicos de tratamiento y preparación de imágenes para impresión.

Por medio del software de tratamiento de imagen digital podemos simplificar muchísimo el trabajo manual para la transformación de las imágenes de nuestras obras gráficas, ahorrando gran cantidad de tiempo, y realizando acciones que de manera tradicional no podríamos conseguir.

En este apartado de la tesis vamos a plantear un proceso de trabajo práctico que hemos realizado, utilizando las herramientas y acciones que hemos considerado fundamentales, y que van a tener una vinculación continua con la producción de obra gráfica original con medios digitales, pero siempre teniendo en cuenta que estas acciones técnicas son el medio para conseguir nuestro fin último, que es el de experimentar con un fin creativo y estético en la gráfica actual.

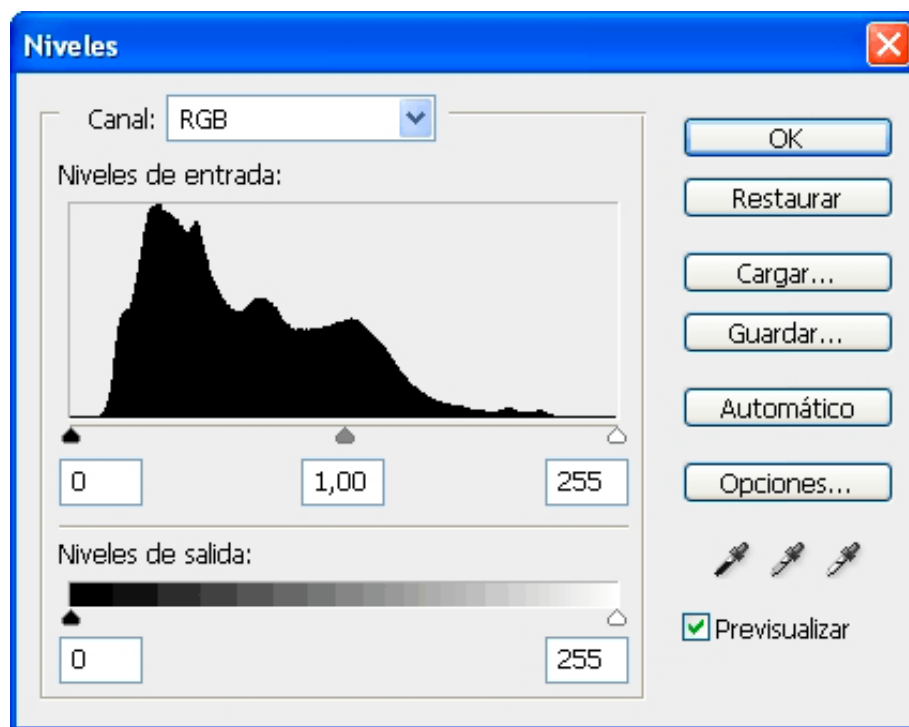
Las imágenes digitalizadas que van a formar parte de nuestras obras gráficas se han transformado hasta adaptarlas a nuestras necesidades. Por medio del programa de retoque hemos procedido a ajustar la imagen en dos apartados que son básicos, independientes uno de otro y que no son excluyentes:

- Mejora de la imagen: para nuestro trabajo hemos ajustado algunas de las imágenes en cuanto a contraste, brillo, luminosidad y color, sin alterar el contenido de la imagen y sin mediar en su apariencia de forma considerable, con el fin tan solo de que los elementos que resultaban defectuosos, como puntos, roturas o imperfecciones fueran solucionados, y no interfirieran en una lectura objetiva de las imágenes.
- Manipulación de la imagen: en otras imágenes hemos tratado de transformar la imagen a nivel de contenido, al manipular mediante el programa informático, con acciones simples o complejas, usando herramientas, filtros y efectos para conseguir algo distinto a lo captado originariamente mediante la cámara fotográfica o el escáner, y llegar al nivel de distorsión del original que deseábamos.

A. Mejorar la imagen. Los ajustes de la imagen digital.

Por medio del programa de retoque, con sus acciones y las herramientas que posee, hemos logrado que nuestras imágenes tengan la mejor calidad posible, corrigiendo defectos originales que pueden entorpecer su lectura y apariencia como son los contrastes excesivos, o los bajos contrastes del tono y el color. Hemos intervenido en la tonalidad y conseguimos controlar la saturación, en la totalidad de la imagen o en parte de forma selectiva, eliminando manchas, ruidos, rayas, o aquello que deseamos que desaparezca de la imagen.

Nos hemos servido de forma continua de los Niveles y el Histograma²: Activando en Photoshop el comando desde el menú Imagen/Ajustes/Niveles desplegamos el cuadro de diálogo de los niveles de la imagen.



La forma del *histograma* nos da información sobre el rango tonal de la imagen.

² VV.AA. *Color de calidad en Photoshop, 3ª parte*. En *CMYK* nº 4, pp 24. Publicación técnica de AIDO, Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen, para el sector de las AAGG. <http://www.aido.es> 31/01/2015 12:33

El *histograma* es la representación gráfica de los niveles de luminosidad de la imagen. Como si de un gráfico de columnas se tratase, el histograma nos muestra una serie de 256 líneas, en cuyo eje horizontal se encuentra la numeración de 0 a 255, es decir, del color negro al blanco, pasando por todos los tonos intermedios. En el eje vertical se expresan en altura los números de píxeles de cada tono, es decir, la cantidad de píxeles que hay en una imagen por cada valor de luminosidad.

Existen dos parámetros fundamentales en los programas de retoque digital: los controles de tamaño y resolución³, por una parte, y el *histograma*, por otra. El *histograma* es un instrumento de medida que ayuda al ojo, siempre subjetivo y acomodable, a hacer un diagnóstico de la imagen y valorar sus posibilidades de mejora, decidiendo los ajustes tonales necesarios. Por ello, es aconsejable que al análisis visual de la imagen, para valorarla objetivamente, la acompañamos con el análisis de este tipo de representaciones gráficas.

Además de la gran potencia que contiene esta herramienta, y siendo de un uso tan simple, el *histograma* lo hemos utilizado por ser un mecanismo infalible a la hora de comprobar si nuestra imagen está correctamente expuesta y tiene la tonalidad adecuada, y que se adapte a nuestras necesidades de estampación. Es por ello por lo que el artista gráfico debe realizar lecturas del *histograma*.

Para proceder a cambiar los niveles de luminosidad de la imagen hemos operado arrastrando el deslizador con el ratón de la siguiente manera:

- Al desplazarlo hacia la izquierda regulábamos las sombras. A medida que deslizamos hacia la derecha el regulador, la imagen ganó en intensidad de sombras, haciendo los negros más intensos, pero siempre actuábamos de una manera cauta para no llegar a una sobrexposición, pues perderíamos detalle e información en las sombras.
- Con el regulador de la derecha controlamos las luces. Si desplazamos hacia la izquierda este regulador aumentan las altas luces. Con esto

³ Apartado 5.1 de esta investigación

aclaremos también las sombras, pero hemos tenido especial cuidado para no subexponer la imagen, pues de nuevo perderíamos información.

- Por medio del regulador central controlamos los medios tonos. Es un complemento ideal de los dos anteriores, y nos permitió matizar hacia las sombras o hacia las luces la intensidad del contraste tonal de la imagen.

- En la parte inferior del *histograma*, tenemos los **niveles de salida**, vinculados a los dos deslizadores inferiores del histograma antes comentados, y que realiza una acción similar a la del regulador central:

- Con el de la izquierda disminuimos las sombras.
- Con el de la derecha disminuimos las luces.

Las siguientes imágenes nos demostrarán la utilización experimental de esta herramienta:



Cuando realizamos una interpretación de los *histogramas* de las tres imágenes obtendríamos las características de cada una de ellas:

- La imagen nº 1 está subexpuesta, con un pobre rango tonal, y tendiendo hacia los blancos, dejando grandes espacios sin información. Su *histograma* es inestable, y tiende a cargar la información hacia la derecha. Para poder corregir una imagen excesivamente clara, desplazamos el cursor izquierdo hacia la derecha.
- La imagen nº 2 tiende hacia un correcto contraste tonal. Con una aceptable densidad en las luces, y con detalles en las sombras. Su *histograma* realiza un gráfico en forma de montaña, ascendiendo desde las sombras a la izquierda para alcanzar en la gama tonal media la máxima altura y descender hacia la derecha para obtener una correcta resolución en las luces.
- La imagen nº 3 tiende hacia la sobrexposición. Su *histograma*, cargado hacia la izquierda, nos remite a una imagen donde las sombras están muy densas, empastadas, sin detalle, y deficitaria en cuanto a un contraste equilibrado entre luces y sombras. Podemos corregir imágenes de este tipo, desplazando el cursor derecho hacia la izquierda, o bien desplazando el cursor central hacia las sombras.

Resulta a veces complejo tener un criterio objetivo sobre el rango tonal que deben tener nuestras imágenes. En la que nos ocupa, la facilidad en el control de la tonalidad nos viene por el hecho de que es una imagen en Blanco y Negro, pero en una imagen en color, además del rango tonal, debemos tener en cuenta los datos de color como son el del equilibrio y la saturación del mismo.

Trabajando con Photoshop, hemos utilizado otros recursos que nos ayudaron con el rango tonal de las imágenes y que se encuentran en el *Menú Imagen* del programa. Algunas de estas acciones automáticas, que hemos considerado de forma secundaria tras el *histograma* de los ajustes, son:

- Equilibrio de color: lo utilizamos para eliminar algún color dominante, saturar o desaturar un determinado tono, o jugar con los tonos y gamas de color libremente para crear efectos psicodélicos.

- Brillo/Contraste: con su acción modificamos el brillo y el contraste de las imágenes. Los niveles del *histograma* lo consiguen igualmente.
- Tono/Saturación: transforma el tono, la saturación y la luminosidad.
- Desaturar: rebaja la intensidad y viveza del color.
- Corregir selectivamente: Hemos utilizado este recurso para corregir desequilibrios y ajustar tonos de color.
- Umbral: Esta herramienta, poco convencional en su uso, ha sido para nosotros muy socorrida por ajustarse su acción a nuestras expectativas de estilo de las imágenes, pues nos ha servido para convertir imágenes a blanco y negro, estableciendo un valor de umbral a partir del cual los píxeles con un determinado valor de brillo pasaran a ser blancos o negros, consiguiendo así un alto contraste, dejando parte de las imágenes con tintas planas o sin rango tonal, formando esto parte del efecto creativo que deseamos conseguir en nuestra obra.

B. El trabajo con capas.

En 1994, cuando se lanzó al mercado la versión 3.0 de Photoshop (sexta versión de las comercializadas), incorporó una innovación que crearía una conmoción en el tratamiento de las imágenes digitales: las capas, y que rápidamente fue un recurso incorporado por otros fabricantes y marcas.

Trabajar con capas en un programa de tratamiento digital de imágenes es análogo a añadir sobre un dibujo, por ejemplo, otros dibujos realizados sobre acetato transparente, teniendo en cuenta que estas láminas individuales de acetato pueden editarse, cambiarse de lugar y borrarse sin afectar a las demás, y que cuando se encuentran agrupadas se visualiza el diseño completo de la imagen. El margen de error es muy bajo cuando se trabajan con capas, y nos permite intervenir sobre las imágenes sin temor a perjudicar el avance de nuestro trabajo. Cada imagen digital se crea a partir de una capa de fondo, y a medida que en nuestro trabajo va necesitando de nuevas aportaciones, vamos creando capas a partir de la de fondo inicial.

Tenemos que comentar aquí que, gracias a las investigaciones que realizamos, vemos cómo en el arte gráfico digital las capas no son sólo un recurso en la fase de tratamiento virtual de la imagen, sino que en el

proceso de impresión, imprimir cada capa de forma sucesiva sobre la misma copia logra una apariencia diferente a la imagen que se imprime con una única capa. Este “descubrimiento” lo veremos más adelante.

Veamos una experiencia práctica de uso de las capas en un trabajo de carácter gráfico previsto para ser impreso:



Nuestra intención es realizar una obra a partir de una imagen fotográfica, a la que le hemos conferido una serie de efectos gráficos, y que han transformado la imagen original en una estampa con un nuevo carácter.

Hemos conseguido por medio de las capas y la impresión individual de cada una de ellas, un efecto de suma de tonos, aplicando “veladuras” que no conseguiríamos con una única capa de impresión.

Escaneamos la Imagen 1 a un tamaño de 29,4 cm de ancho y 39,7 cm de alto, con una resolución de 300 ppp.

La impresión definitiva la hemos preparado para un formato DIN A3, con un tamaño final del papel de 42 cm. de alto y de 29,7 cm de ancho.

Para conseguir todo esto hemos realizado un nuevo archivo en blanco con el tamaño final de impresión, y con una resolución de 300ppp. Sobre este archivo de fondo blanco, arrastramos la Imagen 1, que adaptamos a la nueva imagen (Imagen 2). Creamos entonces una nueva capa. A la imagen 1 exportada a la Imagen 2, con su capa independiente, le transformamos el tono y color para ajustarla a nuestros deseos. Con posterioridad le hemos desdibujado los bordes para darle transparencia y conseguir un efecto de transición y adaptación entre la imagen y el fondo.



Imagen 3



Imagen 4

En la Imagen 2 creamos una capa nueva, en la que pintamos diferentes efectos y veladuras (Imagen 3). Hemos utilizado el lápiz óptico de la tableta gráfica para emplear diferentes pinceles digitales.

Por medio del selector de color aplicamos diferentes tonos de colores. Mediante efectos de filtros conseguimos añadir textura, y al controlar el

nivel de opacidad de la capa logramos dar el nivel de transparencia deseada sobre la imagen inicial. El resultado final es la Imagen 4.

Sobre estas capas anteriores añadimos una última (Imagen 5) para completar la obra creada. Añadimos en ellas efectos de imágenes, pinceles y filtros. Las imágenes de flores, son imágenes de archivo, que previamente han sido transformadas para adaptarlas a la forma y color deseado. Sobre ellas empleamos con el lápiz óptico dibujos mediante pinceles añadidos con forma de humo. Posteriormente efectuamos efectos usando el menú filtros, y cuidamos que en la opacidad de la capa dejemos la suficiente transparencia para no solapar la imagen de base, creando con las capas añadidas efectos de veladuras.



Imagen 5



Imagen 6

Por último observamos el final de la obra resultante (Imagen 6) donde vemos el estado de transformación de la imagen con la creación añadida.

Esta imagen quedó lista para comenzar su proceso de impresión y estampación, pero aún nos quedaría bastante por descubrir sobre el efecto de las capas y su función en el arte gráfico digital, pues como adelantábamos antes, de estas experimentaciones realizadas con los elementos de la fase de tratamiento de imágenes y su relación con la impresión final, hemos llegado a conocer que una impresión secuenciada por capas crea un efecto muy distinto en la impresión final que si al guardar el archivo por capas las hubiéramos fundido y realizado una única impresión con todas las capas.

Esta exploración con la impresión digital la detallaremos en la *Fase Cuarta* de este trabajo donde trataremos el proceso de impresión digital de la obra gráfica.

C. Las selecciones.

De todas las herramientas posibles para tratar las imágenes digitales, las que resultan más prácticas y de gran utilidad son las herramientas de selección. Para un artista gráfico, este tipo de herramientas permiten intervenciones en la imagen que logran transformarla sin afectar a su apariencia, o bien pueden utilizarla para cambiar significativamente la lectura y la forma de la misma.

Con la siguiente imagen nos propusimos realizar una transformación por medios digitales, y prepararla para la estampación. Las condiciones de la imagen inicial son las de una fotografía digitalizada mediante escáner, con una resolución de 300 ppp, y con un tamaño de salida de 40 cm de alto y 29 cm de ancho.

El resultado es la siguiente Imagen 1. Con posteridad tratamos el tamaño de la imagen para adaptarla a un tamaño definitivo de impresión en formato DIN A3.



Imagen 1

La primera transformación la realizamos por medio de una selección con la varita mágica, pulsando con el lápiz óptico sobre diferentes puntos de la imagen, sumando selecciones, y consiguiendo que diferentes partes del retrato queden seleccionadas. Una vez acabada la selección, procedimos a crear una “Capa Vía Copiar” (por diferenciarla de la otra opción que nos da el programa que es “Capa Vía Cortar” y que no conviene a nuestras intenciones por hacer desaparecer la imagen del fondo) para tener en otra capa diferente la parte seleccionada.

Por medio de algunos recursos, logramos cambiar el sentido del retrato. El lenguaje visual que hemos buscado, es el de una imagen mediada por el contraste y la creación de retazos de tintas planas, y esto ha permitido darle a la imagen una lectura nueva, acentuada por el alto valor icónico de la fotografía, pero también creando una lectura paralela con la intervención, pues le aporta un sentido dual, el del real y el manipulado, al igual que lo hace el propio personaje del retrato.

Para conseguir este efecto nos hemos servido del ajuste del umbral, que transforma todos los colores y matices de la imagen a blanco y negro, con diferentes matices en el mismo hasta llegar a una alto contraste que crea un efecto lineal en las imágenes. El resultado del efecto aislado en una nueva capa es el que muestra la Imagen 2.

Al fusionar la nueva capa creada con la imagen original de fondo el resultado es el que se muestra en la Imagen 3, donde la nueva imagen resultante se debe a la selección azarosa, pulsando sobre el original.



Imagen 2

Imagen 3



A partir de la imagen 4 hemos logrado una transformación en alto contraste mediante el ajuste del umbral, consiguiendo el efecto que reproduce la Imagen 5.

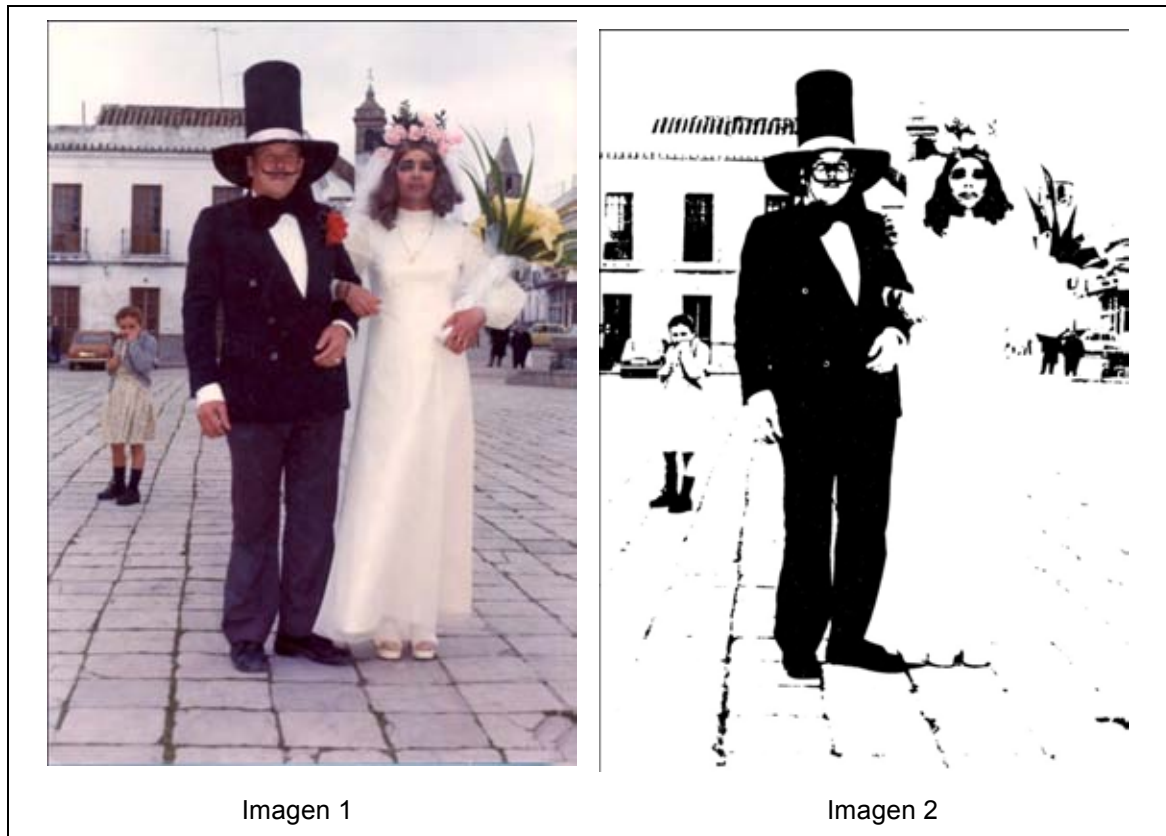
Para adaptar en mejor medida este recorte a la imagen de base, con las transformaciones ya realizadas, realizamos un cambio de color sobre la Imagen 4, seleccionando con el cuentagotas un color ya existente en la imagen original para su mejor integración cromática, y pintamos sobre las zonas negras para cambiarlas a un tono cálido. El resultado es el que ofrece la Imagen 6.

Para acabar, activamos las tres capas existentes, y el resultado final fué el de la imagen 7 siguiente.



Imagen 7

Otra experiencia gráfica la hemos tenido a partir de otra imagen y su transformación: En esta ocasión partimos de una fotografía con características similares a la anterior. Se trata de una imagen con original en papel, y digitalizada mediante escáner (Imagen 1). La imagen digitalizada tiene un tamaño de salida de 41 cm de alto y 29 cm de ancho, además de una resolución de 300 ppp.



Es a partir de la imagen 1 que hemos conseguido una alteración sustancial de la misma, al aplicar diferentes acciones a partir del control selectivo. Actuamos de nuevo con las herramientas de selección, en este caso con la *Varita Mágica*. Cuidamos de aplicar en la barra de opciones de la herramienta (bajo la barra de menú) una tolerancia apropiada para conseguir seleccionar las zonas adecuadas, y por ello observamos que la tolerancia estandarizada sea de 32. A partir de aquí, hemos realizado selecciones pulsando con el ratón o lápiz óptico, y manteniendo pulsado la tecla Mayúscula para sumar selecciones cada vez que lo necesitamos.

El resultado es el que se observa en la Imagen 2. Sobre esa selección hemos creado una nueva capa (pulsamos sobre la selección con el botón derecho del ratón, y seleccionamos la acción *Capa Vía Copiar*). Una vez obtenida la nueva capa, realizamos sobre la misma una eliminación del valor tonal aplicando una variación en el nivel del umbral (Menú Imagen/ Ajustes/ Umbral). Obtenemos un resultado de alto contraste (Imagen 2), dejando a la imagen en sus condiciones mínimas de rango tonal.



Imagen 3

El efecto es de una gran aleatoriedad, pues depende del número de pulsaciones que realicemos en las selecciones y del nivel de umbral que apliquemos a la selección. Este proceso de aleatoriedad en el uso de la herramienta tiene su lectura en el lenguaje visual de la obra y forma parte del contenido pretendido para estas imágenes, pues mostramos la alteridad del personaje, a su contrario, de una manera irreal, extraña y exótica, y además a través del azar, que es lo contrario de lo certero y predecible, en definitiva de la realidad convencional.

Una vez ejecutada esta capa que conforma la imagen 2, la superponemos a la capa fondo de la imagen 1, y el resultado es el de una imagen nueva, con la imagen original de fondo, y retazos del alto contraste encima, con zonas en negro y blanco.

Dependiendo de la lectura de la nueva imagen que queramos aplicar y de los deseos de conseguir una imagen gráfica personal, podemos intervenir nuevamente. Para rematar nuestra obra hemos borrado zonas blancas de la imagen de forma selectiva utilizando la herramienta *Goma de Borrar*, hasta conseguir el nivel pretendido de alteración sobre la imagen inicial. El resultado final es el que se observa en la Imagen 3.

10.3.- Recursos digitales en la creación de fotolitos y preparación de estampaciones.

Hasta ahora hemos investigado sobre las posibilidades del tratamiento de imagen de una forma creativa para conseguir estampas por medios digitales en procesos que pueden, o no, constituir obras híbridas con otros medios digitales. En este apartado vamos a aportar otros medios técnicos digitales alternativos, como sustitutivos de los medios de estampación tradicionales.

Nos referimos aquí al cambio de técnicas de los procedimientos de carácter fotomecánico, como los fotolitos, que se suelen realizar en prácticas gráficas tales como la fotoserigrafía o el fotograbado, y que hoy día son más fáciles de lograr gracias a la tecnología de imagen digital. La preparación de fotolitos e imágenes tramadas pueden realizarse con medios digitales e imprimirse sobre película transparente en impresoras de chorro de tinta.

El beneficio no tan sólo supone un ahorro de tiempo y esfuerzo, sino que, además, el uso de técnicas digitales en fases de procesos de impresión como los que mencionamos, constituyen uno de los principales ejemplos de las prácticas de impresión *No Tóxica*⁴ en la estampación contemporánea. Esto se

⁴ Boegh, Herik. *Manual de grabado en hueco no tóxico*. Granada. Universidad de Granada. 2004. p. 94.

debe a la eliminación de todo el material fotoquímico necesario para la realización de dichas plantillas sobre película, con el consiguiente uso de químicos de procesado y que siempre han supuesto un daño para el medio ambiente.

El uso de prácticas digitales en la preparación de fotolitos hoy día se impone sobre la práctica de laboratorio fotoquímico anterior, sobre todo por la casi imposibilidad de encontrar en el mercado materiales para estos procesos. Las empresas, con la llegada de la fotografía digital han dejado de comercializar productos como reveladores y fijadores, además de resultar casi imposible encontrar película lith, que tradicionalmente se han usado en la preparación de fotolitos y tramas.

La digitalización de las imágenes que servirán de base para la realización de fotograbados o fotoserigrafías no supone ningún problema en nuestra investigación, puesto que los procesos de obtención de imágenes digitales es una actividad de la que hemos hablado continuamente. Pero sí es cierto que existen ciertos condicionantes en la preparación de dichas imágenes, en cuanto a forma y en cuanto a preparación para impresión, que necesitamos conocer con detenimiento.

Lo primero a tener en cuenta es que debemos conocer el tamaño definitivo del papel que vamos a estampar. La imagen digital que deseamos estampar, sea cual sea el procedimiento que usemos para conseguirla, mediante cámara digital, mediante escáner, a través de Internet, etc. debemos adaptarla al tamaño final de la obra que deseamos estampar, transformando la dimensión, o incluso seleccionando y recortando.

También debemos pensar si la imagen a utilizar en el fotolito necesita de una trama, para aplicarlo sobre una plancha de grabado, o en un procedimiento fotoserigráfico. Por medio de Photoshop encontraremos recursos que nos permitirán controlar el tramado de la imagen.

Es necesario por último considerar que el fotolito debe imprimirse sobre película (en formato papel) transparente, y que si vamos a usar una impresora de chorro de tinta, la película debe ser específica para este procedimiento. No

conviene utilizar otros tipos de impresoras como las láser, puesto que la intensidad del tóner sobre el papel transparente no sería opaco del todo en los tonos negros, dejando una transparencia general en la imagen al observarla al trasluz, y siendo este material casi inservible cuando se aplica la imagen por insolación o bien en el fotograbado o en fotoserigrafía. La película o acetato expresamente fabricado para impresoras inkjet o de chorro de tinta, tiene la virtud de tener una cara lisa y otra con cierto grado de adherencia, que permite que la tinta negra permanezca de forma permanente en el acetato y que tenga un nivel de opacidad aceptable, y conveniente para el siguiente proceso de insolación sobre plancha metálica o malla serigráfica.

Veamos una práctica experimental de creación de un fotolito tramado:

Seleccionamos una imagen en la que deseamos intervenir con un proceso de hibridación, utilizando como medio una imagen digital y realizamos con posterioridad una aplicación de estampación serigráfica.

De nuevo, la imagen de base es una fotografía de archivo, en papel, que digitalizamos mediante escáner. El tamaño resultante de la imagen es de 41 de alto y 29 cm. de ancho , con una resolución de 300 ppp. (Imagen 1)

El tamaño definitivo de impresión será de un formato DIN A3, por lo que para nuestras necesidades y deseos con la nueva obra a crear, que es la de dejar un amplio margen en el papel para realizar una aportación híbrida de estampación serigráfica, transformaremos la Imagen 1 a un tamaño de 27 cm de alto y 18 cm de ancho, para integrarlas en la obra de tamaño DIN A3 definitivo.



Una vez impresa la imagen 1 sobre papel de estampación, en este caso papel Super Alfa, de tono amarillado, decidimos estampar mediante serigrafía imágenes superpuestas a la anterior. El proceso de hibridación gráfica requiere de una ideación previa y sistemática de la obra, y por ello debemos decidir el orden de intervención de impresiones digitales y de estampaciones tradicionales, e incluso de bocetos anteriores. Decidimos que la superposición en la imagen será en un orden que irá de lo digital hacia lo tradicional, para que sea la imagen digital la que domine. La fotografía transmite un momento con una “carga de humor”, y la estampación con serigrafía será la que añada sentido más expresivo, rebajando la comicidad, para que la lectura sea más conmemorativa hacia el personaje principal de la imagen.

Por medios digitales comenzamos a crear el fotolito. Seleccionamos una imágenes que trataremos de tal forma que lograremos encajarla con la imagen anterior. Se trata de unas imágenes con flores que trataremos para conseguir

una imagen en negativo. El procedimiento que seguimos comenzó eliminando el color, y convertir la imagen en escala de grises. La imagen resultante es la que observamos en la Imagen 2.



Una vez lograda una imagen monocroma, hemos colodado la imagen en negativo, para conseguir una impresión que dará un positivo final en la estampación serigráfica. Puesto que en el trabajo fotoserigráfico, para obtener un mejor control de los tonos intermedios es conveniente que el fotolito se encuentre tramado, y así conseguir diferentes matices, utilizamos un filtro que contiene el programa Photoshop de manera estandarizada. Realizamos la acción *Menú Filtros/ Bosquejar/ Modelo de Semitonos*. Elegimos el tamaño de la trama y el contraste de la misma⁵. El resultado se advierte en la ampliación del detalle de la Imagen 2.

El fotolito se encuentra listo para imprimir, sin olvidar usar una impresora de chorro de tinta, y un acetato transparente apto para este tipo de impresoras. Una vez impresa la transparencia, hemos observado a contraluz la capacidad de la misma de lograr un cierto grado de opacidad, que permitiera que en la

⁵ Herik Boegh propone que para que un positivo tenga una perfecta lectura en el área de sombras, una trama de la imagen de un 70%. En: Boegh, Herik. *Opus Cit.* p. 99.

insolación del fotolito se definan las luces, las sombras y los detalles de la imagen.

El siguiente paso sería trabajar en el taller serigráfico, utilizando una malla de estampación, emulsionándola, e insolándola con el fotolito creado anteriormente. Una vez la malla expuesta, y la imagen de las flores detallada en la misma, procedimos a utilizar el papel en formato DIN A3 con la Imagen 1 impresa, y colocar el lienzo a registro con la pantalla de serigrafía, con la tinta elegida, para estamparla sobre la imagen de base. El resultado es el de la Imagen 3.

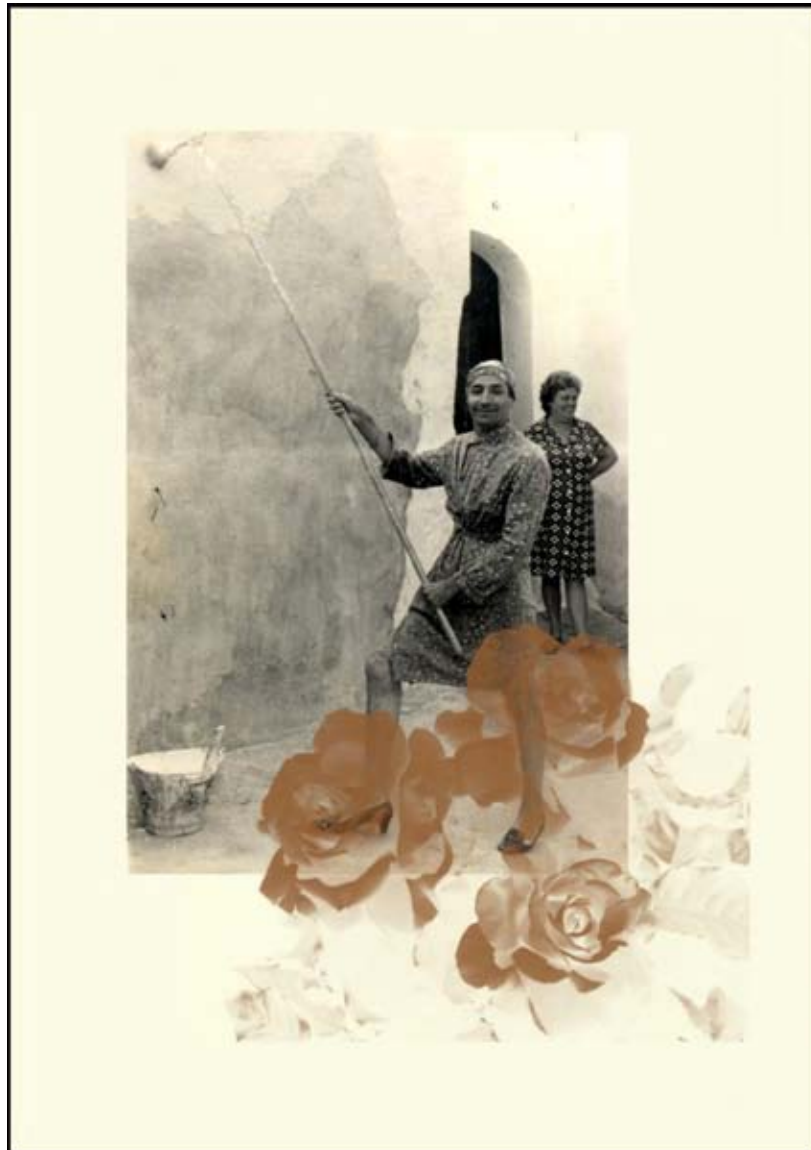


Imagen 3

Cuando lleguemos a la fase quinta de esta experiencia práctica estableceremos diferentes ejemplos mixtos de impresión y estampación, en los que la preparación de fotolitos será primordial para la consecución de las obras gráficas, y tendremos oportunidad de volver a experimentar con fotolitos y tramas.

Para acabar este apartado, vamos a comentar los resultados que hemos conseguido con estas experiencias dentro de la gráfica digital.

Las primeras valoraciones las realizamos observando las posibilidades plásticas que nos ofertan estas prácticas, pues son intervenciones que transforman las fotografías originales y complementan la capacidad documental de las mismas. De esta forma las hemos llevado a otro nivel, que es el interpretativo, con un lenguaje adaptado a nuestras necesidades expresivas. Las imágenes se han transformado en unos elementos diferentes, de carácter híbrido, que se acercan más hacia la construcción de la identidad del personaje de las imágenes y son una reflexión sobre la memoria del mismo.

Para lograr esto vemos como los recursos digitales nos han permitido encontrar vías y caminos por donde avanzar en la construcción de estas nuevas imágenes. Por supuesto, ha sido una mecanización ajustada y consecuente con nuestras necesidades, y ello nos lleva de nuevo a respetar el conocimiento de estos recursos para que seamos nosotros los que nos servimos de ellos en la justa medida sin dejarnos llevar por efectismos.

Por último, pensamos que los medios digitales y su adaptación a la gráfica tradicional son un enorme elemento de ayuda en la creación artística que abre un nuevo imaginario difícilmente abarcable si no existieran. Aportan “iluminación” a la mente del artista, los conectan con las reflexiones plásticas que pretenden conseguir, y añaden contemporaneidad si entendemos a estas herramientas digitales como elementos actualizables y adaptadas para tener una progresión en el futuro.

11.- Fase 3. El material base de la estampación: El papel.

Anteriormente, en nuestra investigación, hemos realizado un estudio sobre el papel utilizado en la estampación¹, tanto los convencionales para crear obra gráfica tradicional en hueco, relieve o sobre plano, los nuevos papeles fabricados expresamente para la impresión digital, y también aquellos que median entre ambos, papeles tanto tradicionales como nuevos, y que se pueden emplear en técnicas mixtas de hibridación estampando e imprimiendo por varios procedimientos.

Llega el momento de investigar las posibilidades experimentales que se derivan de su uso, tanto imprimiendo las “matrices-archivo” con impresoras de base digital, como mezclándolas con estampaciones tradicionales con planchas, tórculos, mallas de serigrafía, etc.

La necesidad de insertarlos en mitad de la fase de experimentación digital se debe a que, de los resultados que de esta experiencia con el papel realicemos, se determinará las actuaciones a considerar en las siguientes fases del trabajo en la gráfica digital, puesto que algunos de ellos serán aptos para este tipo de trabajo en la gráfica híbrida, y otros deberemos desecharlos por no permitir la heterogeneidad de prácticas gráficas.

A la hora de decidir qué papeles son idóneos para realizar esta experimentación son muchas las opciones que se nos presentan, pues en el mercado se ofertan una infinidad de posibilidades, cada uno con una aplicación básica en el mundo de la estampación e impresión, divididos en marcas, tonos y colores, texturas, gramajes, etc.

¹ Apartado 5.5 de la tesis.

Hemos realizado una selección basándonos en los siguientes parámetros:

- Papeles de impresión tradicional para diferentes medios de estampación.
- Papeles comercializados para ser usados en impresoras Inkjet, pero sin recubrir ni plastificar.
- Papeles Inkjet recubiertos con una superficie brillante y adherente.

Justificamos su elección por la variedad de posibilidades que a partir de ellos podemos experimentar, sobre todo para poder llegar a realizar experiencias mixtas de estampación tradicional e impresión digital. Necesitamos saber cómo están fabricados, y cuáles son sus características y capacidades para una estampación híbrida, clasificando tras la experimentación cada papel por sus especificidades y adaptaciones al arte gráfico digital.

Nos encontramos con diferentes tipos de papeles, procedentes de empresas de distintos países, como Francia, Alemania, Italia y España. La mayoría de ellas tienen una tradición en la elaboración de los papeles desde hace siglos, y otros, como el papel Epson, muy recientes:

- Nos vamos a servir de papeles procedentes de la empresa Arches. Del molino de papel francés de Arches tenemos conocimiento desde aproximadamente 1469, y desde entonces su historia abarca momentos cumbres como la elaboración de incunables, las publicaciones de textos de Voltaire durante la Ilustración francesa, la elaboración durante el siglo XIX de papel moneda para el gobierno francés, e incluso colaboraron con el pintor Dominique Ingres para fabricar papel con su mismo nombre, que aún se comercializa². Hoy, es una empresa que se desenvuelve entre la producción de papel para ediciones de arte basados en técnicas tradicionales y la investigación de nuevos materiales que se adecuen a las nuevas necesidades de los artistas, adaptando los ya existentes o creando papeles aptos para nuevas impresiones digitales. Esta ha sido una apuesta muy importante para la empresa, puesto que aseguran su supervivencia al cubrir una nueva necesidad de mercado que se va creando a medida que la impresión digital va tomando terreno en la estampación gráfica actual.

² *Histoire du Moulin à papiers d'Arches*. <http://www.lateliercanson.es> 14/02/2015 18:42



Papel Arches.

- También usaremos papeles españoles de la empresa Guarro. Los papeles de la firma Guarro comenzaron su andadura en la Cataluña del siglo XVIII³, concretamente en 1745 en Igualada y en 1777 en San Feliú de Llobregat, y desde entonces los herederos de la familia se han adaptado a las nuevas exigencias del mercado, ampliando productos y convirtiéndose en una empresa papelera con muy buena relación calidad-precio.



Papel Guarro

³ Gayoso Carreira, Gonzalo. *Historia del papel en España*. Volumen I. Diputación Provincial de Lugo, Servicio de Publicaciones. Lugo. 2006. p. 56 y 67.

- De entre los papeles que se comercializan desde Alemania elegimos los de la empresa Hahnemühle (molino de Hahne), con una historia que se remonta al año 1584⁴. Si al principio sus molinos fueron importantes por la artesanal producción de papeles hechos a mano, hoy los papeles se crean ayudados por la mejor tecnología y maquinaria, según las fórmulas tradicionales, para atender las necesidades de pintores, artistas gráficos, ilustradores, encuadernadores y, recientemente cada vez más, a fotógrafos y artistas digitales. La amplia variedad de papeles que fabrican actualmente, sumados a los tradicionales que trabajan con la misma calidad de antaño, hace que Hahnemühle sea una apuesta de seguridad en la creación de obra gráfica original, tanto para los artistas gráficos como para los galeristas y conservadores, que confían en la gran estabilidad de este tipo de papeles.



Papel Hahnemühle.

- La firma italiana Fabriano es la empresa papelera más antigua de todas las seleccionadas, fundada en 1264, iniciándose con una modesta y tradicional producción papelera hasta que en el siglo XVIII se transforma en un gran complejo industrial⁵. Disponen de unas modernas instalaciones y maquinarias para la producción de celulosa de algodón, materia prima básica con la que se fabrica el papel Fabriano.

⁴ <http://www.hahnemuehle.com/en/company/history.html> 15/02/2015 13:21

⁵ *Breve Historia del Papel*. <http://iconio.com/ABCD/B/pdf/papel.pdf> p. 3 15/02/2015 16:13

- De su amplia oferta de papeles hemos optado por elegir aquél que pueda ofertarnos similitudes con los anteriormente comentados, y comprobar comparativamente tanto sus virtudes, como sus posibles defectos para adaptarlos a una estampación híbrida.



Papel Fabriano

- Epson fabrica en Japón desde los años 60 una amplia gama de productos electrónicos entre los que destacan los equipos para el tratamiento de la información digital, e investiga no sólo las posibilidades de desarrollo electrónico de sus aparatos, sino también de sus consumibles, y es por ello que en relación al papel ha avanzado de una forma paralela a su producción de impresoras, a fin de adecuar y mejorar las capacidades de impresión. La marca de papeles Epson, que en su mayoría son recubiertos, satinados y adaptados para ofrecer imágenes impresas de calidad fotográfica, también crea papeles aptos para la gráfica artística.

En la evaluación de las posibilidades de los diferentes papeles de las gamas de productos de las empresas anteriormente comentadas, nos hemos servido de los siguientes papeles comercializados. Hemos buscado intentando variar entre las características básicas de gramaje, entre sus propiedades ópticas como tono o color y acabado de la superficie, el valor pH y aplicación para la que se comercializa. Mostramos a continuación un cuadro resumen de los papeles investigados y sus características iniciales con datos aportados por los diferentes fabricantes:

<u>Papeles tradicionales de los diferentes medios de impresión para impresión en relieve, hueco y plano.</u>					
Nombre	Gramaje	Color	Acabado	Acidez(ph)	Aplicación básica
Super Alfa Guarro	250gr	Amarfilado	Rugoso	8.5%	Grabado.
Biblos Guarro	250gr	Blanco	Rugoso	7.6%	Serigrafía Grabado
Biblos Guarro	160gr	Blanco	Rugoso	7.6%	Serigrafía Dibujo
Traditional Hahnemühle	250gr	Amarfilado	Rugoso	7.5%	Grabado.
Rosaspina Fabriano	220gr	blanco	Rugoso	7.3%	Grabado Serigrafía

<u>Papeles inkjet sin plastificar de base de fibra con la denominación Fine Art.</u>					
Nombre	Gramaje	Color	Acabado	Acidez(ph)	Aplicación básica
BFK Canson	280 gr	Blanco	Rugoso	7%	Grabado Gofrado Impresión Inkjet
Velin Arches Canson	250gr	Blanco	Rugoso	7.5%	Grabado. Serigrafía. Impresión Inkjet.
Photrag Ultra Smooth Hahnemühle	250gr	Blanco	Liso	7.6%	Serigrafía

<u>Papeles comercializados para la impresión digital inkjet, plastificados y con superficie brillo adherente.</u>					
Nombre	Gramaje	Color	Acabado	Acidez ph	Aplicación básica
Epson Photo Paper.	196 gr	Blanco	Brillo	5.8%	Impresión inkjeten chorro de tinta

El sistema de análisis y valoración que realizaremos a partir de ahora con los papeles propuestos será el que nos permita concluir qué aplicación puede tener cada uno de ellos en las prácticas de creación de obra gráfica digital de base híbrida. Por esto, evaluaremos sus cualidades físicas, a partir de la composición en su fabricación, y de qué manera actúa ante la interacción de diferentes grupos de tintas, tanto de impresoras como de medios de impresión tradicionales. Además, valoraremos cómo sus cualidades físicas les hacen aptos para ser usados en impresoras o, por ejemplo, en tórculos de grabado.

Es importante que comentemos que todos los papeles propuestos tienen las cualidades y capacidades necesarias para servir de base para la creación de obra gráfica original, y los museos y galerías los aceptan por mantener estable la obra en el tiempo. Es por ello necesario conocer por ejemplo el pH de cada papel, y tener en cuenta que en el análisis del papel un pH de 7 es neutro, por debajo de 7 es ácido, y mayor de 7 es alcalino. La vida de un papel se alarga si es neutro, y más si es alcalino (no más de 8.5). El pH determina muchas características notables de la estructura y actividad de las biomoléculas orgánicas que en ellos se albergan y, por tanto, del comportamiento del papel⁶.

Un papel con una acidez inadecuada, puede tener repercusiones en la apariencia de la obra, pues puede reaccionar con tintas o planchas metálicas, y además puede afectar a la conservación de la misma, pues las reacciones del papel pueden crearle variaciones del color con el tiempo, y la degradación general de la obra.

En nuestra investigación hemos elegido papeles con un grado de alcalinidad variable, pero siempre dentro de unos estándares que eviten la acidez, y que no reaccionen ante la presencia de elementos como tintas de impresión líquidas o pigmentarias, tintas de impresión para grabado, serigrafía, o planchas metálicas, linóleos, o mallas de serigrafía.

El único papel con un cierto grado de acidez que utilizamos es el papel de impresión Epson, pero la inclusión de este papel en nuestra investigación tan sólo es referencial, para que sirva de comparativa en la interacción de la tinta

⁶<http://blog.urdanizdigital.com/ThePaperMakingProcessSpanish.pdf> Cuadernos Técnicos Sappi. La fabricación de papel. Pág. 15. 17/02/2015. 20:18.

con el papel, y en la resolución del color impreso sobre el papel, puesto que por sus características físicas y por su recubrimiento no es un papel apto para ninguna práctica de estampación tradicional, puesto que no es flexible ni permite la absorción de tinta.

Tampoco debemos descuidar la composición del papel, que en su mayoría es de algodón, pero con porcentajes que pueden ser variables. Para alcanzar mejores resultados en nuestra investigación hemos elegido papeles que en su composición tienen desde un 50% de algodón en algunos, otros de un 60%, o con composiciones del 100% de algodón.

La composición de algodón, acompañada con la cola que se suele emplear como aglutinante en la mayoría de los papeles, para darle consistencia y retardar la penetración de la tinta, hace que los papeles tengan una respuesta diferente al interactuar con la tinta, así como en su preservación⁷, pues un papel sin encolado es un papel muy absorbente, como es el caso del papel secante, y dependiendo del grado de encolado permite más absorción o menos. También afecta a la rigidez del papel, siendo los poco encolados más blandos y flexibles. Esto también personaliza la capacidad creativa del artista, pues aunque un papel poco encolado hace que las tintas más ligeras puedan perder viveza y saturación al fundirse en el papel, esto puede ser un elemento creativo o de estilo del artista. Nosotros nos hemos servido de algunos papeles que están libres de cola en su composición, y otros con un alto nivel de encolado.

El conocimiento del gramaje del papel y sus cualidades también es un dato relevante para elegir el papel que más convenga a nuestras intenciones de trabajo. El gramaje de un papel significa su peso por m², y está expresado en gramos⁸. Tiene poca relación con el espesor del papel, pues dependiendo de los procesos de producción, papeles de gramajes similares pueden tener un grosor diferente. Un papel de un gramaje bajo o alto puede plantearnos problemas en trabajos híbridos en los que trabajamos con impresoras digitales alternándolas con medios de estampación tradicionales, puesto que el papel de un gramaje alto, puede que no sea apto para las impresoras, por no entrar en

⁷ Capetti, Federico. *Técnicas de Impresión*. Barcelona. Edebé. 1982. Pag. 27.

⁸ Ver pág. 183.

su cabezal de impresión o por producir atascos. También debemos considerar el hecho de que papeles de un gramaje bajo, que permiten el trabajo con impresoras, no sirva luego para mezclar técnicas como las de estampación en relieve o por presión. Algunas empresas fabricantes de papel conocen estos problemas y ya fabrican papeles de un alto gramaje, apto para diferentes técnicas de impresión, y que en su producción compactan al máximo el papel para que su grosor no sea un problema al introducirlo en la impresora.

En nuestras investigaciones también daremos lugar a comentar como la coloración del papel puede ser decisiva en la elección del mismo, puesto que es el color de base de la obra, y que interactúa con la tinta aplicada. Veremos de qué forma afecta el color del papel al brillo, saturación y resolución del color de la imagen.

Que un papel sea liso o rugoso tiene su influencia en la apariencia visual de la obra gráfica, sobre todo en cuanto a resolución y nitidez. Observaremos con ampliaciones realizadas de cada papel su textura de forma gráfica, puesto que esta textura también es un recurso plástico que todo artista utiliza de una forma personalizada. Pero de nuevo tenemos que hablar de papel y la interacción con la tinta, puesto que la textura afecta a la continuidad del tono de la tinta, sobre todo a la tinta de impresión, creando un estado granuloso en las tintas planas si la textura es alta.

También afecta la opacidad o transparencia que tenga el papel, pues en ocasiones, para que un color tenga el brillo y la intensidad deseada necesita de un grado alto de opacidad. Todos los papeles que evaluaremos son opacos, y observaremos su transparencia al contraluz para observar la filigrana que aporta la firma de la empresa y observar el grado de resistencia que opone a la luz u opacidad, y en algún caso observar la composición y la fibra.

A la hora de experimentar con los papeles tenemos un especial interés en saber qué respuestas tienen estos que hemos seleccionado a la humedad. El papel suele tener una gran capacidad para absorber la humedad y también

para desprenderse de ella⁹. Pero no es la humedad relativa del ambiente la que más preocupa (aunque también es interesante tenerla en cuenta pues puede producir en el papel abarquillamientos, abombamientos y plegado de los bordes y esquinas) sino los cambios del tamaño que se producen cuando sumergimos el papel en agua.

En ciertas prácticas de estampación tradicionales es necesario sumergir el papel en agua para que, al estamparlo aún húmedo, aumente su flexibilidad y pueda llegar a recoger la tinta del interior de las incisiones. Nos preocupa en nuestra investigación los cambios de tamaño que se puedan producir en el papel, sobre todo cuando realizamos prácticas gráficas en las que alternamos, por medio de la hibridación, entre medios digitales y tradicionales de estampación. Para este tipo de prácticas necesitamos trabajar con un sistema de registros entre medios de impresión y estampación. El ejemplo de esta circunstancia lo tendremos en algunas imágenes sobre papel impresas con impresoras inkjet, a la que posteriormente vamos a aplicar un grabado calcográfico. En esta segunda fase de hibridación de técnicas necesitamos humedecer el papel. Sabemos que el tamaño del papel, y por lo tanto de la impresión inkjet, aumentará al estar húmeda y que la plancha o matriz que hemos preparado con anterioridad tenemos que adaptarla al mismo tamaño que el original digital, para lograr un perfecto registro entre ambas imágenes y que la obra híbrida final quede perfecta.

El papel, cuando absorbe el agua tiende a expandirse, a aumentar el tamaño. Pero no existe una regla exacta que nos permita saber cuánto va a aumentar este tamaño. Depende y varía del tipo de papel, por su gramaje, grosor, composición, encolado, textura, etc. Es curioso observar cómo los papeles incluso cambian su tamaño al mojarse de forma diferente dependiendo del sentido de la fibra que los compone. Es por ello que es necesario realizar pruebas para observar en cada uno de los papeles con los que vamos a trabajar sus niveles de expansión al humedecerse. Necesitamos saber incluso

⁹ La tendencia del papel a absorber la humedad o a cederla en relación con las condiciones ambientales se llama "higrosensibilidad", y provoca variaciones dimensionales del papel de las que se derivan serios problemas durante la impresión. Véase Capetti, Federico. *Op. Cit.* Pag. 50.

cómo “descifrar” en cada papel la dirección que toma la fibra, siendo la contrafibra la dirección contraria a la disposición de la fibra sobre el papel¹⁰.

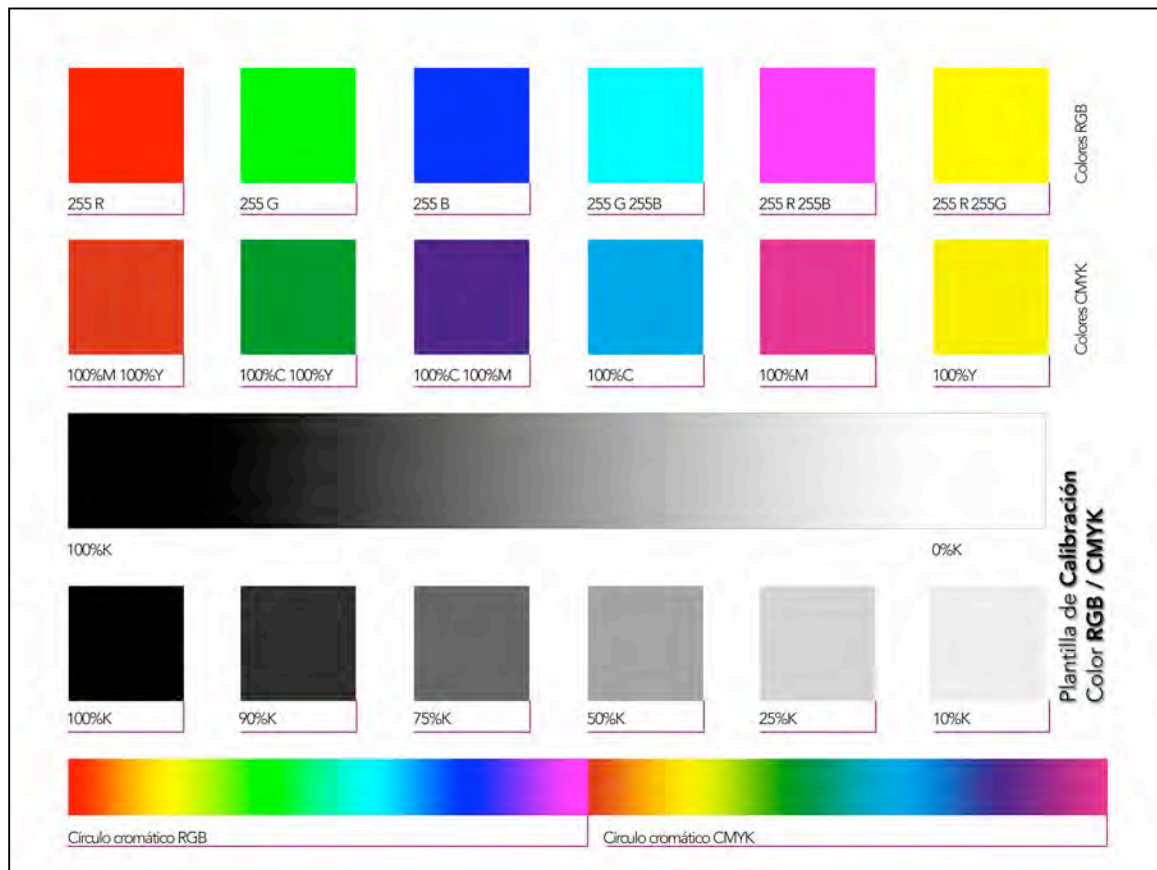
En nuestra investigación nos hemos servido de papel milimetrado como referencia básica de medida, sobre el que colocamos un trozo de cada papel investigado antes, y después de humedecerse. Observamos los cambios, su expansión en la dirección de la fibra y en la contrafibra, y anotamos los porcentajes de expansión o aumento del tamaño. Estas pruebas nos darán seguridad a la hora de trabajar con cada papel, y deben ser tenidos en cuenta estos datos, no ya en el momento de la impresión, sino en el momento de la preparación de la obra, para coordinar el registro de las matrices tanto digitales (archivos) como tangibles (planchas).

Otro de los aspectos importantes que debemos investigar con todos estos papeles es la interacción de la tinta de impresión con los papeles y que capacidad tienen para representar el color según sus cualidades.

Para esto nos hemos servido de una “plantilla de calibración” o escala de color basada en el sistema de color Pantone. La escala de colores Pantone es una creación empresarial que ha conseguido imponer una estandarización del color y que permite asegurar la reproducción tonal partiendo de los medios normalizados¹¹. Son unos recursos que desde hace décadas (la empresa nació en 1963 en los Estados Unidos) los diseñadores utilizan para asegurarse que las aplicaciones de color que usan en sus dibujos y creaciones, ya sean pintados por diferentes medios gráfico-plásticos o por medios informáticos, sean los mismos que se van a considerar en la impresión final.

¹⁰ Capetti, Federico. Op. Cit. p. 51.

¹¹ www.pantone.com 22/02/2015. 12:23.



En esta carta de color creada por Pablo Bozzone para la web Fotorevista.com¹², se muestran las diferentes representaciones que se pueden realizar en la mezcla de color, tanto en una escala de color RGB (rojo, verde y azul) y la escala CMYK (cyan, magenta, amarillo y negra), consiguiendo colores brillantes puros y saturados, que fácilmente son interpretables por todos los mecanismos de reproducción e impresión de la imagen.

También cuenta con una escala de grises que nos demostrará hasta qué punto es capaz el papel de interpretar las zonas oscuras o sombras del color. Estos colores están representados en cuadrados individuales y también nos encontramos con interpretaciones extendidas de un círculo cromático para ver cómo funciona la suma de colores.

A partir de las impresiones de esta escala de color en cada uno de los papeles hemos valorado sus deficiencias o virtudes al reproducirlo, haciendo comparaciones y demostrando cuáles son las posibilidades de cada papel en la

¹² <http://www.fotorevista.com.ar/Tecnica/Digital/Plantilla/Plantilla.php> 22/02/2015. 13:53

impresión digital, siempre con la precaución de que nuestros comentarios razonados en los que podemos encontrar defectos de la reproducción del color, pueden ser interpretados por otros artistas y usuarios como posibles efectos aplicables a la creación gráfica.

Veremos cómo puede afectar al color la interacción de la tinta con el papel, dependiendo de sus cualidades como el color, el brillo, la textura, el gramaje, la composición en algodón y la cola añadida, etc.

En papeles de gran textura observaremos que no hay una buena reproducción de las tintas planas, creando manchas en el mismo color. Esto afecta al brillo y saturación del color al representarlo.

En otros concluiremos que su escaso gramaje y la poca cola que se usa en su composición les hace absorber mucha tinta, haciendo que la tinta se salga de la limitación del color, creando un efecto que afectaría a la resolución y nitidez de la imagen.

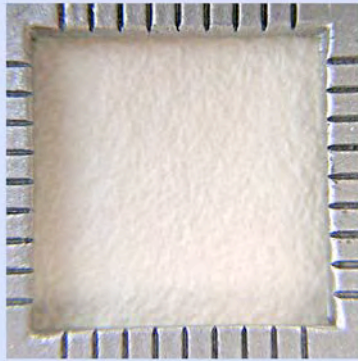
Observaremos cómo casi la mayoría de los papes analizados no hacen una perfecta reproducción de los grises oscuros y negros, debido a la capacidad que tienen de absorber tinta de forma diferente cada uno, y esto puede ser un problema para la definición de las sombras y la representación de los detalles en las partes más oscuras.

Papel Super Alfa

Tono



Textura



Transparencia



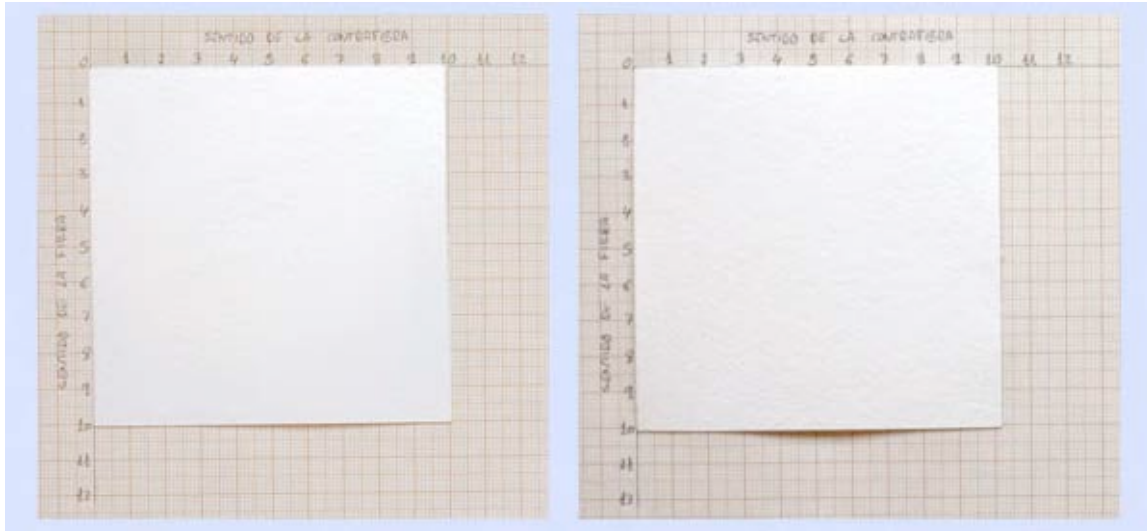
Características visuales:

Es un papel de fibra, con un 50% de algodón que comercializa la casa Guarro. Es de color amarillo o “amarfilado”. Esta coloración lo hace ser una alternativa para los artistas gráficos, pero también condiciona su uso, por interferir en la coloración de la estampa.

Es un papel sin brillo, y tiene rugosidad y textura, aunque suave, lo que le permite una resolución y nitidez de líneas con características estándares o normales. Su nivel de transparencia es óptimo, con una opacidad adaptable a la impresión de tintas líquidas y consistentes.

Características físicas:

El papel tiene 250 gr. y unos niveles de cola altos usadas en su fabricación que le aportan consistencia para técnicas húmedas en la estampación en relieve y en hueco, y una ajustada capacidad para absorber tinta. Es un papel resistente a la humedad, y con un grosor que le hace apto para ser utilizado tanto en impresora como en medios de estampación por presión y relieve.

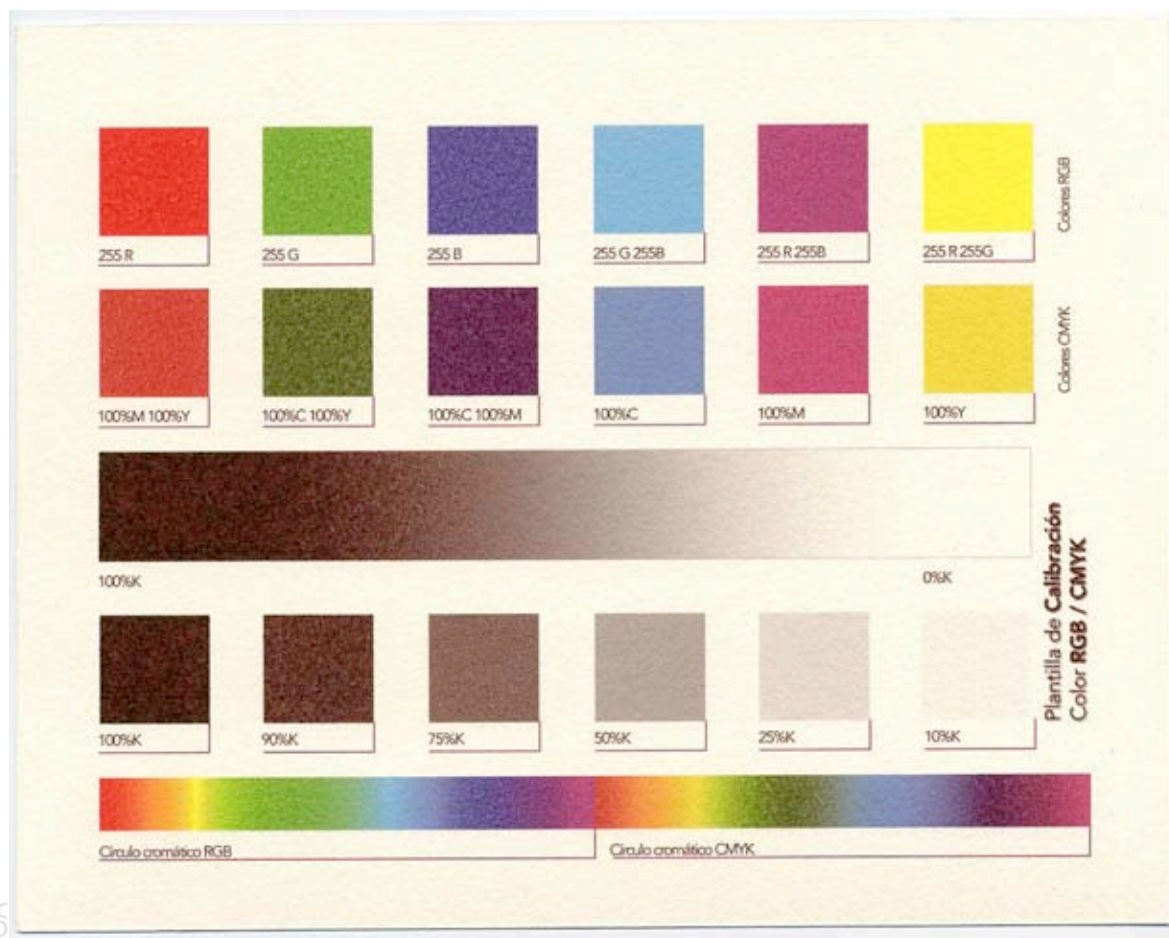
Niveles de expansión al humedecerse:

A la hora de sumergir el papel en agua, el Super Alfa es uno de los papeles investigados que menos variación experimenta al humedecerse. Hay muy poca dilatación del material al absorber agua, aumentando al mojarse tan solo un 0'8% en el sentido de la fibra, y un 0'5% en el sentido de la contrafibra. La causa de esta pequeña dilatación se debe a la alta aportación de cola en su composición. Esta cantidad de cola es un recurso del fabricante para hacerlo estable a la humedad ambiental, y es por ello un papel que da una alta fiabilidad para su conservación.

Pero, por otro lado, aunque este papel al sumergirlo en agua realice muy poca dilatación, por mínima que sea, en ciertos trabajos de estampación en los que trabajemos a registro debemos considerar este aumento de tamaño, y en qué dirección de la fibra lo realiza. Por tanto, en cualquier obra gráfica híbrida, en la que alternativamente trabajamos con estampaciones digitales y tradicionales, es necesario adaptar las matrices tanto digitales (archivos) como físicas para superar este cambio de tamaño del papel.

Prueba de color:

La textura del papel, la colocación de la fibra y la inclusión de cola en su composición hacen que interactúen con la tinta inkjet, ofreciendo sobre el papel un aspecto afectado por la falta de continuidad en los tonos, con manchas de tinta de mayor y menor densidad. El papel reproduce bien los tonos claros y medios, a pesar de la coloración marfil de la base del papel. Incluso la reproducción de la saturación de los tonos es aceptable, pero no es capaz de reproducir un negro puro, lo que siempre restará nitidez y capacidad de resolución a las obras que con él se estampen con tinta de impresión. Los negros y tonos oscuros, además de no reproducirse con exactitud, tienden hacia la calidez, por la suma del tono marfil de base, siendo casi imposible mostrar grises oscuros, que serían los que recrearían los detalles en las zonas de sombras.

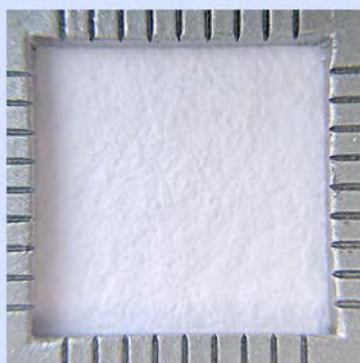


Papel Biblos 250 gr

Tono



Textura



Transparencia



Características visuales:

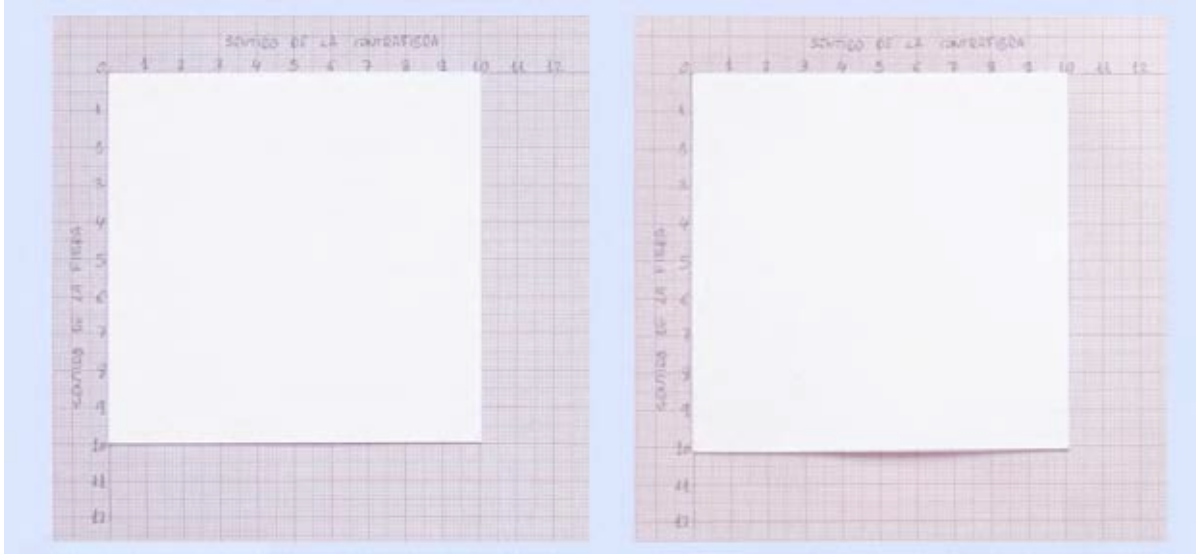
Es un papel también comercializado por la firma Guarro, de vitela blanco con un 50% de algodón, y que tiene las mismas características de gramaje, consistencia, textura y brillo que el anterior. Su principal diferencia con el papel Super Alfa es la blancura del papel, que permite una correcta integración y visualización del color sobre su superficie en las diferentes técnicas de estampación.

En cuanto a su textura y transparencia son comunes al Super Alfa, estando libre de brillos, con una rugosidad aceptable, y con una transparencia adecuada para una correcta representación de la imagen en cuanto a nitidez y resolución.

Características físicas:

La firma Guarro lo comercializa como un papel orientado para serigrafía, pero las pruebas realizadas con él nos demuestran que, por su gramaje, buena respuesta al humedecerse, resistencia de las fibras y buen acogimiento de las tintas, es un papel que da buenos resultados en estampación en grabado calcográfico, e incluso en técnicas en relieve como los gofrados a partir de linóleo. Su resistencia, blancura y escaso brillo, además de su buena respuesta al mojarse, lo hace apto también para ser empleado en dibujo y técnicas húmedas.

Niveles de expansión al humedecerse.



Este papel tiene una tendencia contraria a lo que los demás papeles nos acostumbramos, y es que aumenta más su expansión en el sentido de la contrafibra que en el de la fibra.

Las variables del gramaje, el encolado y la presión del papel en su fabricación le hacen que aumente su tamaño cuando está mojado en un 0'9% en el sentido de la fibra y un 1'3% a contrafibra. Esta tendencia es una respuesta lógica en el papel, y tan solo debemos tenerlo en cuenta en la observación de los sistemas de registro para la creación de obras gráficas híbridas estampadas por medios tradicionales y digitales.

Prueba de color:

Si comparamos este papel con el anterior, observamos que continúa teniendo defectos que ya tenía el Super Alfa, pero sí tiene el Biblos una progresión positiva en algunas de las cualidades de reproducción tonal: Sigue este papel reproduciendo manchas o diferencias tonales dentro de un mismo color, debido de nuevo a la textura, la agrupación de la fibra y la cola de su composición.

Sí tiene de positivo este papel en relación al anterior, que aumenta la capacidad de mostrar la saturación de los tonos haciéndolos más brillantes, y esto se debe al tono blanco de la base del papel.

También mejora la reproducción de los tonos oscuros y negros, pero aún no logra una perfecta representación de los mismos, siendo la escala de grises muy corta, no llegando a recrear perfectamente los tonos oscuros, por lo que tampoco realizaría una fiel reproducción de las sombras en las imágenes impresas en este papel.



Papel Biblos 160 gr.

Tono



Textura



Transparencia



Características visuales:

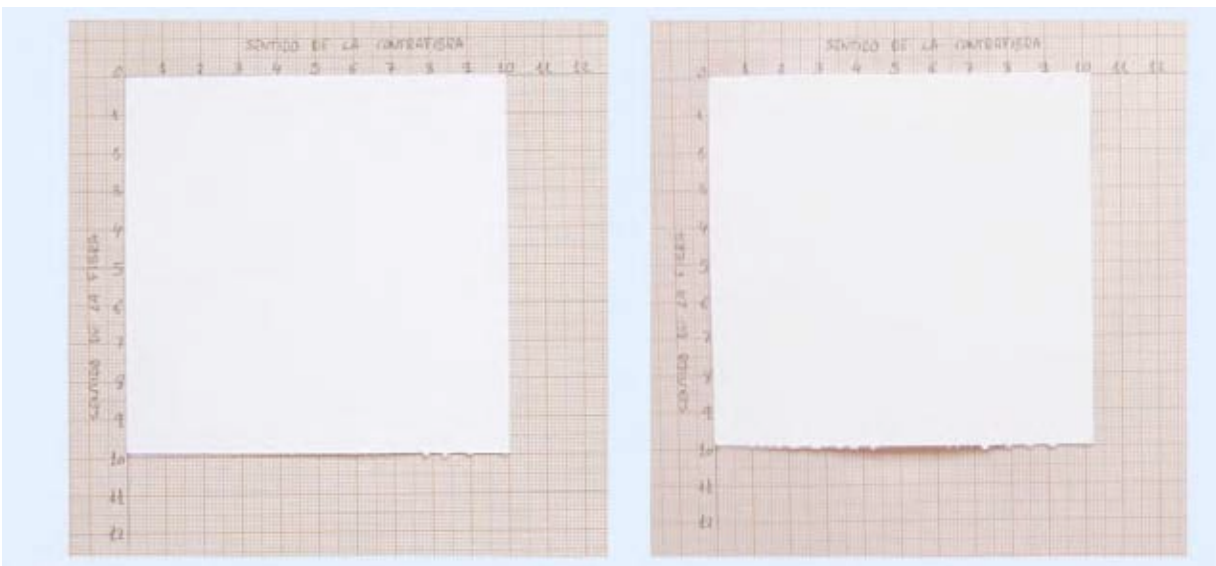
Es el mismo papel que el anterior, un papel de vitela blanco con un 50% de algodón, pero con menor gramaje, de 160 gr. Tiene las mismas características de blancura, textura y brillo, pero con más transparencia al ser más fino.

Esta falta de opacidad puede ser un inconveniente para su utilización en medios de impresión tanto digital como tradicional que trabajen con tintas más líquidas, pues absorbe muy bien la tinta pero tiene poco respaldo.

Características físicas:

A pesar de ser un papel de un gramaje mediano, al estar bien encolado y tener cierta rigidez, le permite ser utilizado en ciertas técnicas de estampación en relieve y con presión, como el grabado calcográfico, publicitándolo la firma Guarro como un papel apto para técnicas de impresión xilográficas, con planchas de madera.

Niveles de expansión al humedecerse:



El papel Biblos de este gramaje tiene una tendencia a la expansión al humedecerse muy alta en el sentido de la fibra en relación con el mismo papel Biblos de 250 gr. antes comentado, y también en comparación con los demás papeles aquí estudiados. Aumenta un 2'1% en el sentido de la fibra y un 0'6% en el sentido de la contrafibra.

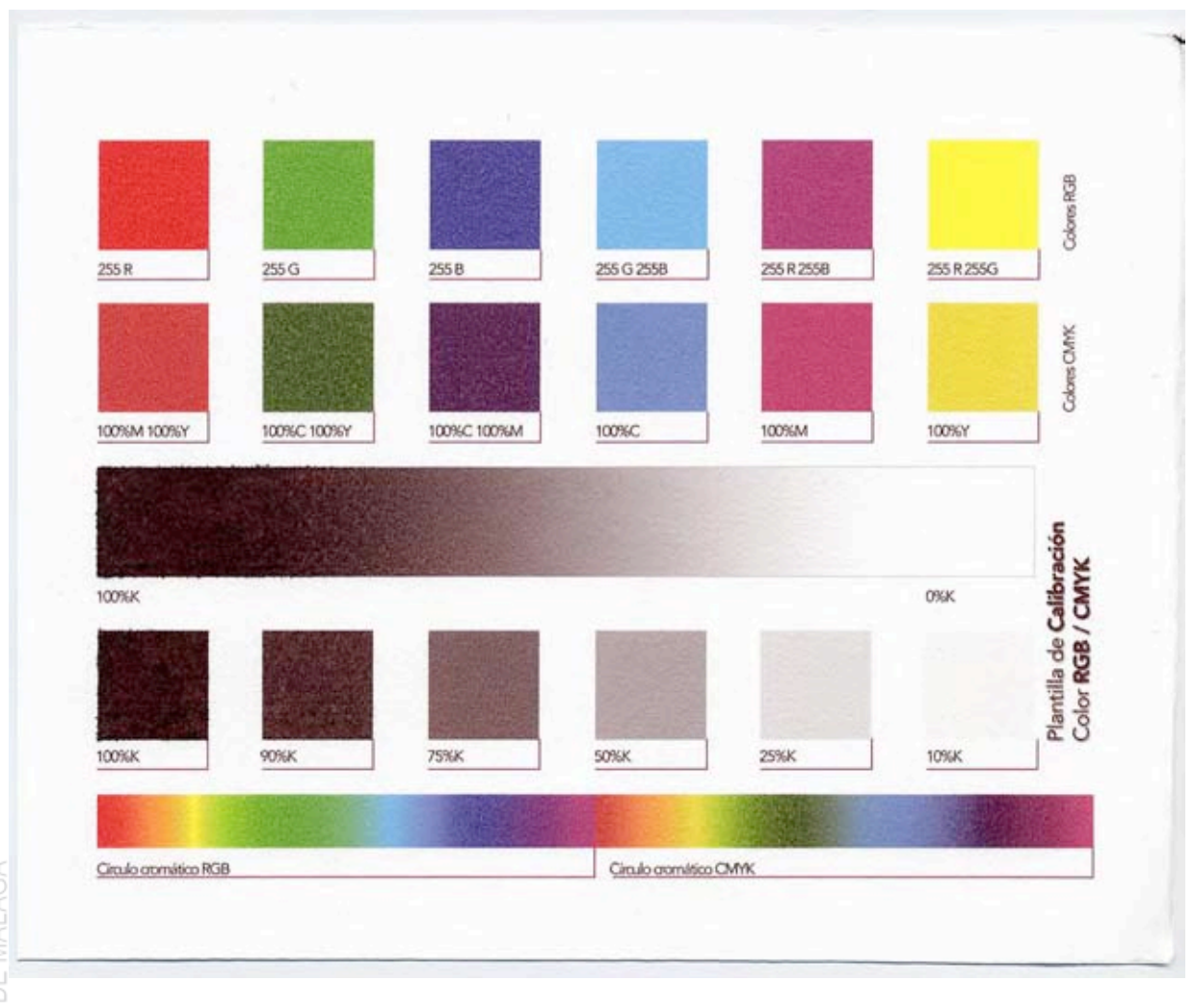
Ha sido necesario tener este dato en cuenta para los trabajos de hibridación que hemos realizado con él en nuestras obras gráficas, pues las técnicas de registro son necesarias a la hora de crear matrices y archivos digitales. Además, esto denota que es un papel muy sensible a la humedad, incluso a la ambiental, lo que crearía problemas para su conservación.

Prueba de color:

Su textura y color le hacen ser un buen papel para reproducir el color y, en cuanto a la capacidad para reproducir los grises oscuros y los negros, tiene un comportamiento muy similar al mismo papel de 250 gramos evaluado anteriormente.

Hasta aquí hay una gran similitud con el papel anterior, pero si observamos la escala de grises continua de la prueba de color, veremos cómo debido al corto gramaje y el poco respaldo del papel, cuanto más oscura es la tinta, más rezuma tinta sobrante de los límites del rectángulo. Esto se debe al poco respaldo que tiene el papel para absorber y albergar la tinta, haciendo que se salga de los límites de la imagen.

Esto nos lleva a concluir que este papel tiene dificultades para reproducir imágenes digitales correctamente, pues al tener gran capacidad de absorción de tinta y poca densidad de papel para albergarla, hace que la tinta rezume o se filtre por los bordes. Esto implica que en una reproducción digital, la copia impresa con este papel tendría problemas para reproducir líneas con exactitud, difuminando bordes y creando defectos de nitidez. Además, tampoco permite una buena reproducción de los tonos grises oscuros, ni llega a un color negro contundente. Esto también sería un problema para reproducir y expresar detalles de imágenes en sombras.

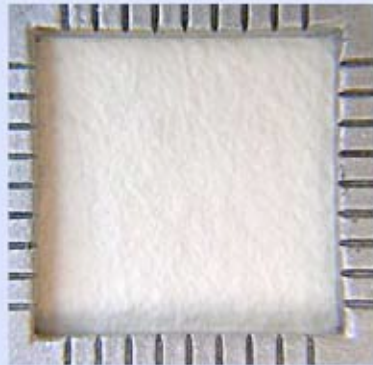


Traditional Hahnemühle

Tono



Textura



Transparencia



Características visuales:

Es un papel de fibra de tono marfil, con una textura muy suave y poco brillo. Estas características, muy similares al Super Alfa, hacen que su uso esté condicionado por el tono amarillento, que puede interferir en la coloración y tonalidad en su uso con diferentes tintas. La firma los comercializa como aptos para técnicas artísticas de impresión tanto en hueco como impresión plana, y destacan sobre todo por su alto volumen y su flexibilidad. A diferencia de los anteriores, es de una aspecto más mate.

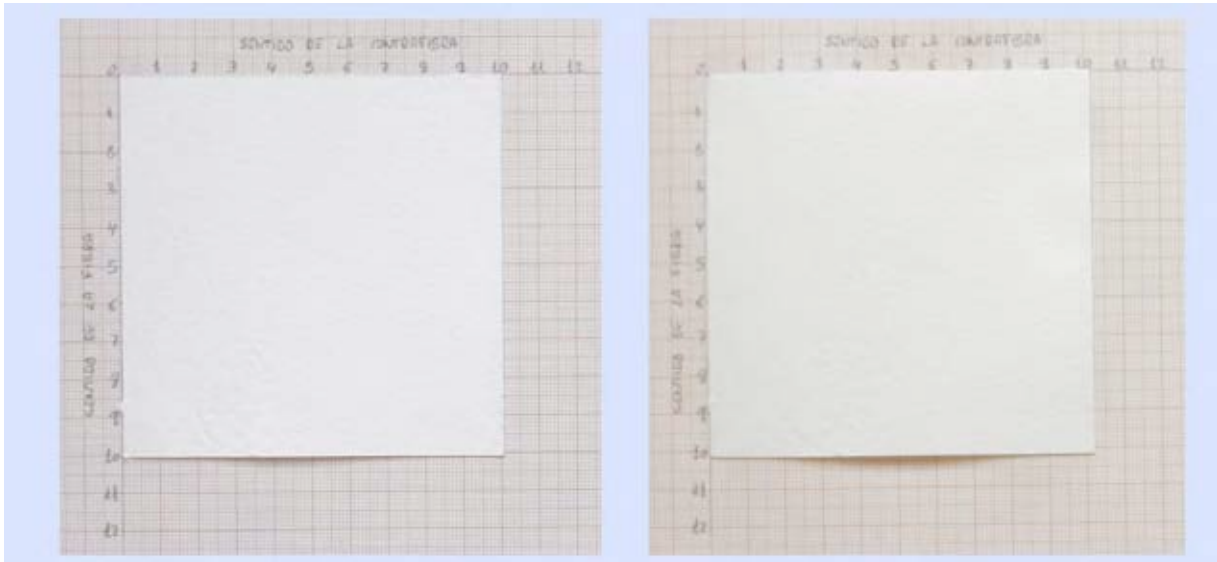
Características físicas:

Tiene 250 gr., pero en su fabricación se utiliza menos cola para compactar las fibras, a diferencia de los papeles comentados anteriormente de la casa Guarro que sí usan más cola en su composición. Por ello tiene un tacto menos compacto, pero más suave y aterciopelado, al sobresalir la alta composición en algodón que tiene. Esto último puede ser un problema a la hora de reproducir imágenes digitales, pues como veremos a continuación, puede llegar a crear manchas al pasar por el cabezal de la impresora.

Su gramaje, capacidad de adaptación a la humedad, y la dureza de sus fibras le hacen muy apto para prácticas de estampación por técnicas a presión, pero la facilidad de absorción de las tintas por este papel blando y poco encolado, hace que los tonos estén muy integrados por el papel, y las tintas pueden quedar muy suaves, e incluso transparentes.

Estas características, lejos de ser negativas, pueden ser recursos muy apreciados por los artistas gráficos.

Niveles de expansión al humedecerse.

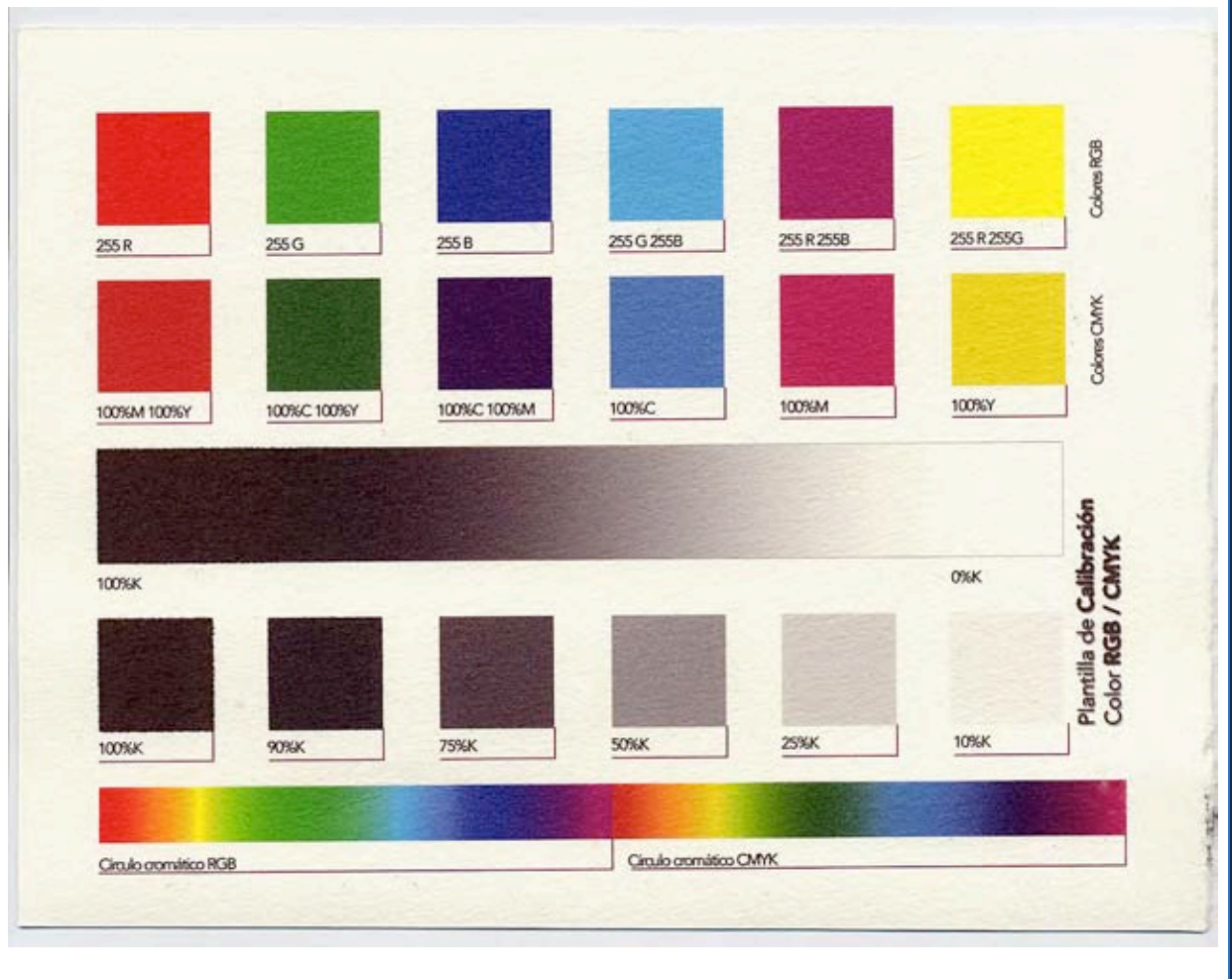


Este papel, con poca presencia de cola en su composición, es uno de los papeles que muestra una alteración diferente a lo que nos acostumbra el resto, pues mientras todos los demás tienen una tendencia a la expansión al humedecerse en el sentido de la fibra, y muy poco o nulo en el sentido de la contrafibra, con el Traditional Hahnemühle observamos una ampliación al mojarse de un 1'9% en ambos sentidos de la fibra. Este hecho debe prevenirnos de posibles problemas de registro en el trabajo con medios digitales y tradicionales de estampación.

Prueba de color:

De nuevo, la falta de cola es una de las cualidades de este papel que le hace tener una interacción con la tinta de impresión digital distinta al resto de papeles. Es mucha la absorción de tinta que realiza, haciendo que los colores no sean compactos, y sí muy transparentes.

Tampoco llega a reproducir un negro rotundo, quedándose en un gris oscuro. Además, como comentábamos anteriormente, el aspecto aterciopelado que presenta el papel (por los hilos sueltos en su composición de algodón), hace que se creen rebordes o rebabas en las líneas de precisión de los colores, saliéndose de la línea de precisión, con lo cual, este papel siempre representará imágenes difuminadas, y con escasa resolución y nitidez. Debemos recordar que estos datos que nosotros consideramos como “defectos” pueden ser “efectos” para muchos creadores, sobre todo porque puede considerarse como un recurso de una alta carga plástica.

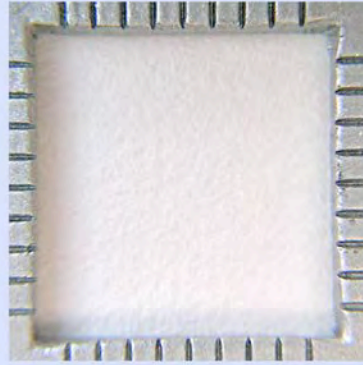


Papel Fabriano Rosaspina

Tono



Textura



Transparencia



Características visuales:

La casa Fabriano comercializa este papel en dos colores, blanco y marfil (avorio). El que experimentamos aquí es el tono suavemente amarfilado, un tono crema algo menos amarillo que los anteriormente comentados del mismo tono, como el Super Alfa y el Hahnemühle.

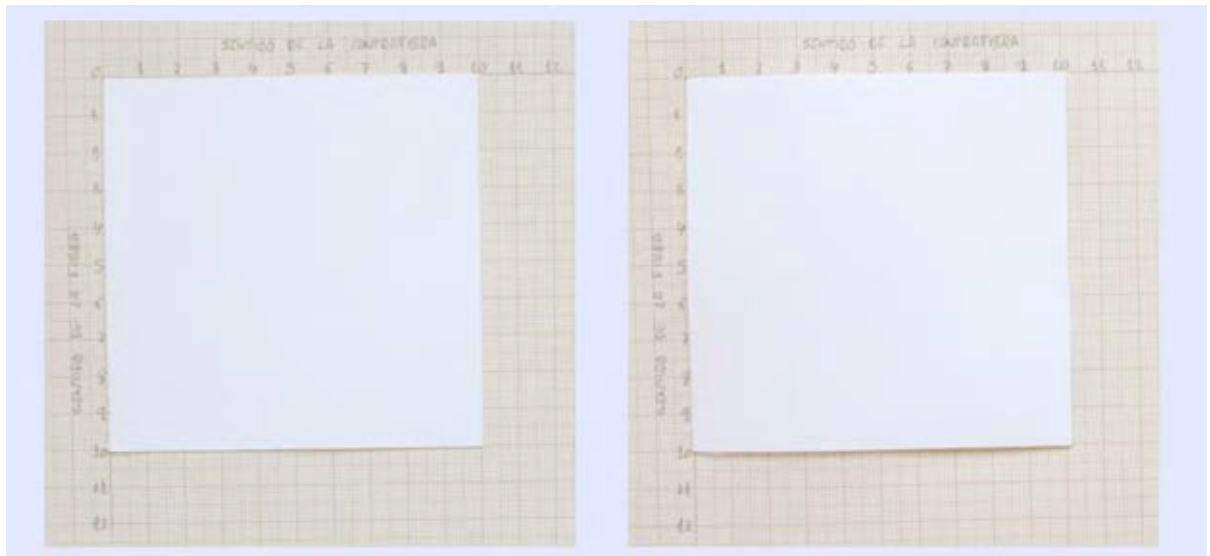
El papel Fabriano Rosaspina es un papel creado con un 60% de algodón, con algo de cola en su composición. Su textura es muy ligera, casi liso, lo que como veremos con posterioridad puede darnos una visión diferente a los anteriores papeles comentados, todos texturados, sobre todo para evaluar la definición y resolución del color.

Plantea, por otro lado, los mismos problemas de resolución del color que el Super Alfa y el Hahnemühle, por tener una base ligeramente amarilla, y su nivel de brillo está a medias de ambos, pues no es tan brillante como el Super Alfa, pero no llega a ser mate como el papel alemán. Su transparencia es aceptable para una correcta reproducción de líneas y formas.

Características físicas:

El papel tiene 220 gr., y gracias a su composición de algodón y al estar encolado, hacen que el papel sea flexible y tenga una correcta resistencia. La firma lo publicita para ser empleado en técnicas de estampación de todo tipo, tanto con xilografía y linograbados, como para grabado calcográfico, además de procedimientos serigráficos. Su resistencia es fuerte para prácticas como el gofrado, pero su flexibilidad es escasa para estas prácticas en relieve, por lo que su uso en estas técnicas está algo limitado.

Niveles de expansión al humedecerse:



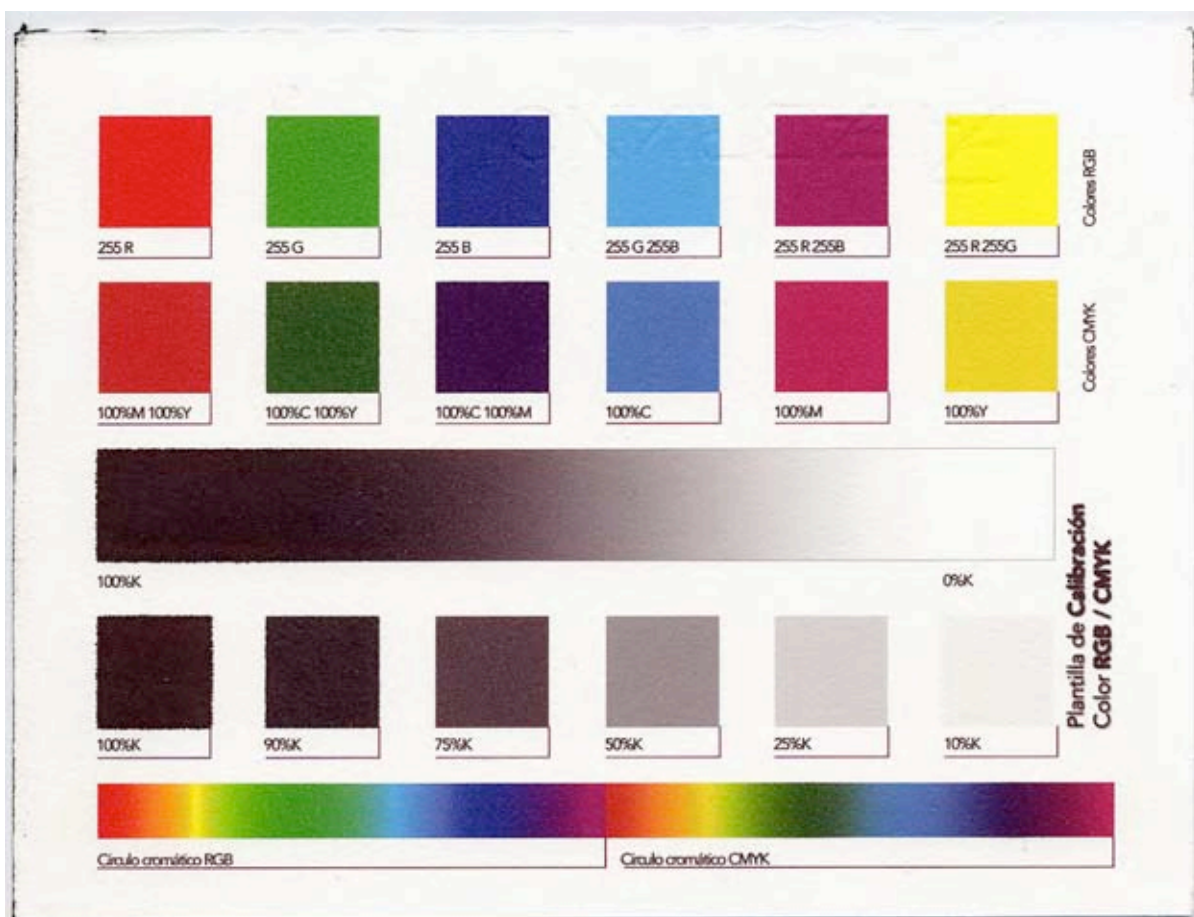
Con este papel nos encontramos con un resultado que hasta ahora no hemos visto: El aumento de tamaño de este papel al sumergirse en agua es nulo en el sentido de la contrafibra, pero sí es considerable la expansión en el sentido de la fibra, pues es un 1'6% lo que aumenta.

Es por esto que es necesaria esta observación para obras híbridas donde sea necesario el trabajo a registro de la imagen estampada por medios tradicionales y las impresas por medios digitales.

Prueba de color:

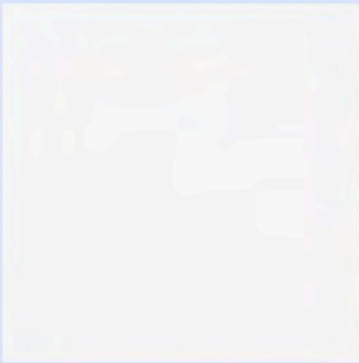
De los papeles que hasta ahora hemos analizado, el Fabriano Rosaspina es el que mejor reproducción hace del color, pero no tiene muy buena interacción con la tinta. Los colores son brillantes y limpios, pues al tener poca textura los colores son muy lisos, con pocas manchas. Logra reproducir la mejor saturación del color de todos los papeles experimentados hasta ahora.

Consigue la mejor reproducción de grises oscuros y negros comparándolos con los demás papeles, pero sin alcanzar la excelencia. El papel tiende rezumar tinta al borde de los tonos oscuros y negros, con lo que se vería afectada la nitidez y resolución de las zonas oscuras. Además, la composición de algodón y la disposición de las fibras hace que en los bordes del papel se creen barbas y que se provoquen manchas en las mismas al pasar por el cabezal de la impresora.

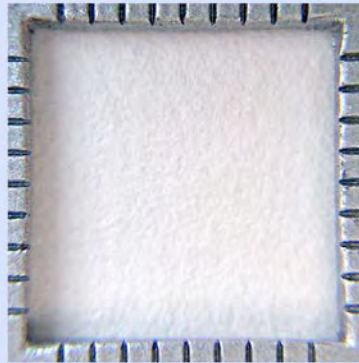


Papel Canson BFK Rives

Tono



Textura



Transparencia



Características visuales:

Papel blanco, con brillo y con una estructura fina, casi lisa. Canson lo comercializa para todas las técnicas de estampación gráfica y dibujo, pero además es un papel que se vende de forma específica para impresión digital, tanto para artistas gráficos que realizan trabajos de hibridación en la estampación, como para artistas de la fotografía.

Lo encontramos en hojas de formato 100x70 cm. con sus barbas naturales, pero también se vende empaquetado y cortado a precisión en sus 4 lados, y en diferentes formatos adaptados a las impresoras. Por lo tanto es un papel fabricado de forma tradicional, pero adaptado a las nuevas exigencias de impresión digital.

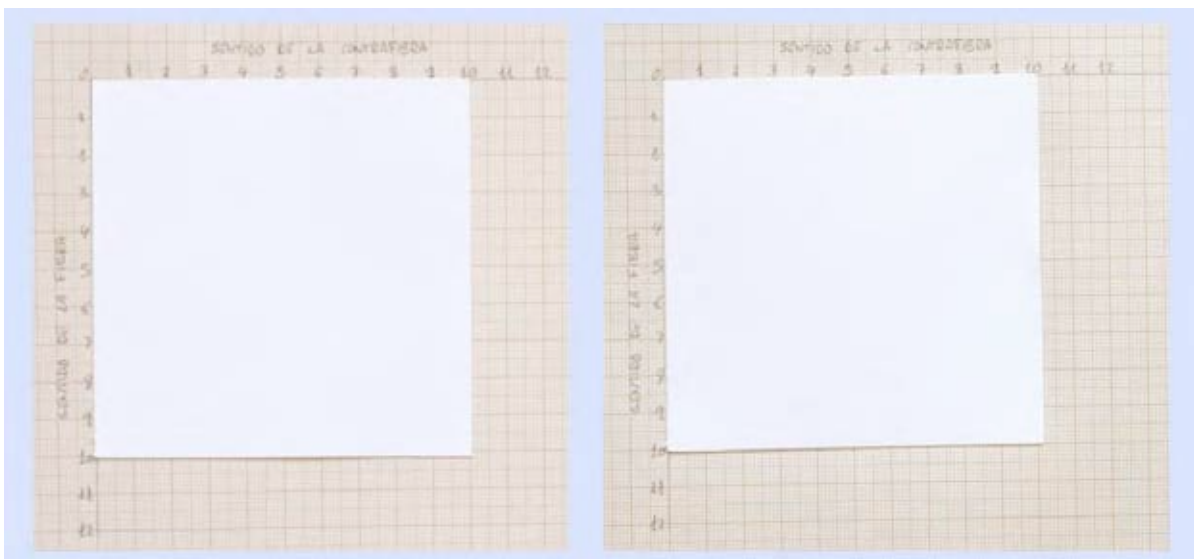
Su grosor lo hace válido para técnicas de impresión con tintas humeadas, sin peligro de transparentar la tinta, pues tiene un buen respaldo que le permite un nivel de absorción de la tinta muy bueno.

Características físicas:

Tiene un gramaje alto, de 280 gr., lo que le confiere rigidez, pero sin restarle flexibilidad. Este papel blanco tiene una composición de 100% algodón, y con unos niveles bajos de cola. Estas características de gramaje y flexibilidad le hacen ser un papel apto para diferentes técnicas de estampación gráfica, tanto tradicionales, como el grabado calcográfico, técnicas xilográficas y gofrados, así como técnicas digitales de impresión.

Para los fabricantes de este papel, su buen nivel de alcalinidad y su baja acidez, hace que sea apto para cubrir las exigencias de las galerías y museos, cubriendo por tanto las expectativas de los artistas gráficos.

Niveles de expansión al humedecerse.



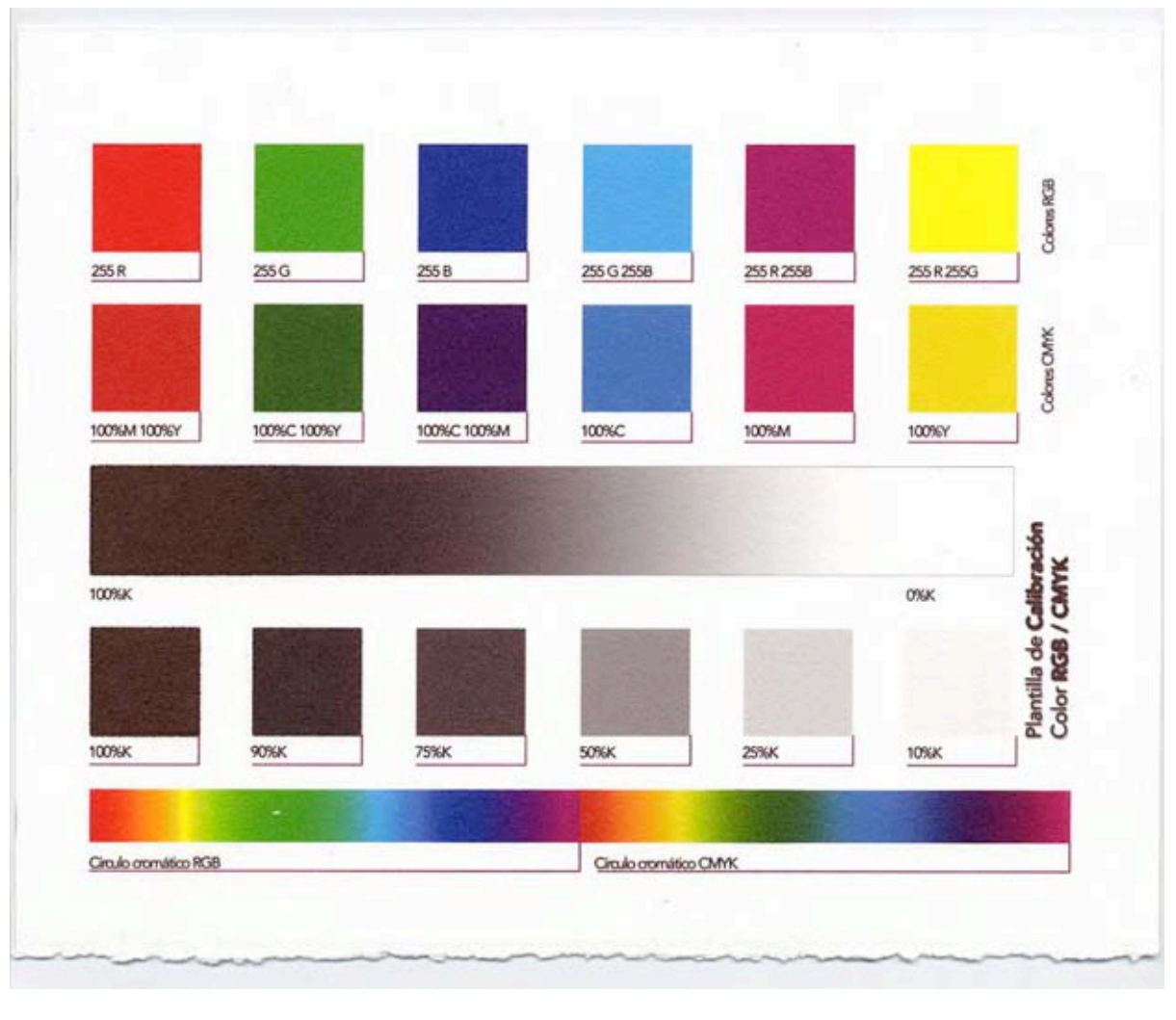
Este papel sorprende también al realizar con él la prueba de los niveles de expansión al sumergirlo en agua. A pesar de tener un gramaje muy alto, este papel no se altera ni cambia de tamaño al humedecerse en el sentido de la contrafibra. Por el contrario, sí lo hace en el sentido de la fibra, al expandirse en un 1'2% su tamaño. Esta es una característica particular de este papel a tener en cuenta en las prácticas de hibridación en la estampación gráfica.

Prueba de color:

Los colores, al ser reproducidos en este papel, son intensos, brillantes y limpios. A esto ayuda las características del papel, por la poca textura, por el color blanco de la base y por el brillo que tiene.

Consigue una óptima saturación del color y reproducción de tonos. Es capaz de reconocer tonos que los anteriores papeles no lo hacían, como es el tono azul violáceo de la gama Pantone 100% Cyan y 100% Magenta. Al ser un papel liso, la textura del color es muy fina.

En cuanto a la reproducción tonal de grises es magnífica en los tonos claros, pero aún no llega al nivel de excelencia en los negros.

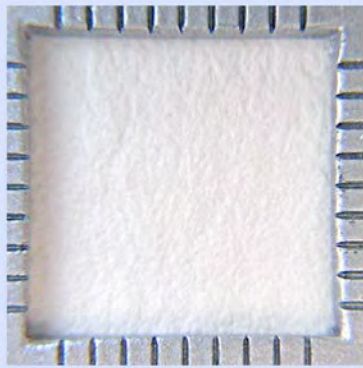


Papel Canson Velin Arches

Tono



Textura



Transparencia



Características visuales:

Este papel es de color blanco roto, al fabricarse sin colorantes añadidos ni blanqueadores ópticos para impedir ningún tipo de decoloración del papel. Tiene un grano fino que le aporta una ligera textura, dando a cualquier obra gráfica buena resolución y nitidez de reproducción. Funciona muy bien como base neutra para la reproducción del color de las tintas. Su transparencia y opacidad también es óptima en cuanto a capacidad de resolución y contraste.

Se usa en la edición de arte, ha sido muy utilizado para la realización de litografías, además de otras prácticas de grabado, xilografía, y últimamente es un papel muy usado por fotógrafos para la edición de fotografía de gama alta, etc.

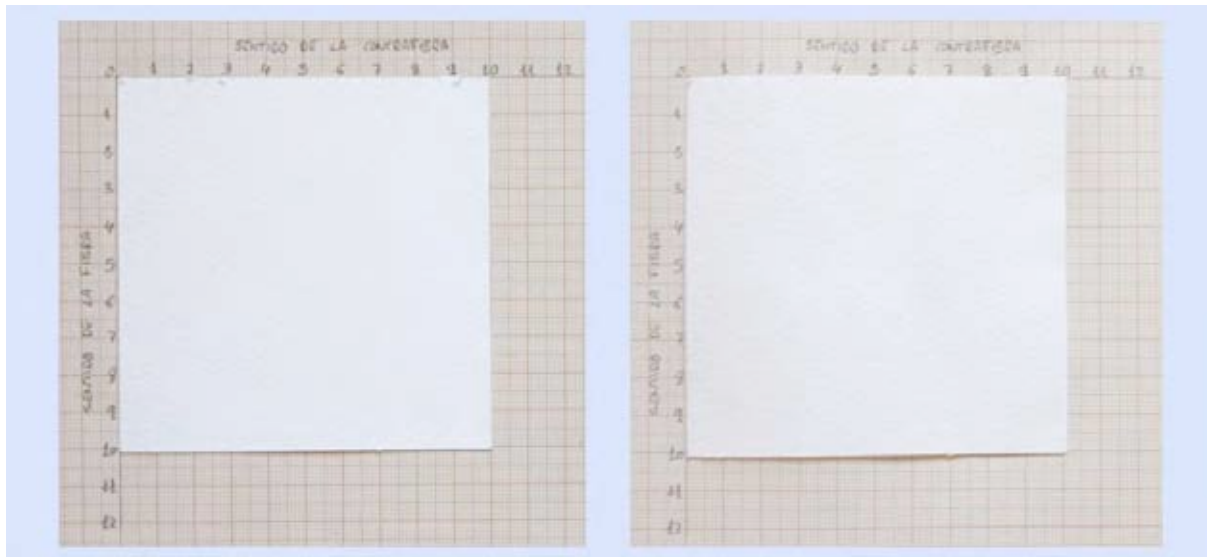
Es un papel desarrollado para atender las necesidades de los galeristas y conservadores de museos, pues sus condiciones de alcalinidad impiden que se deteriore ante condiciones atmosféricas normales o ante la humedad, y que soporte circunstancias sobrevenidas agresivas. Además está certificado sin ácido, para evitar la degradación del papel.

Características físicas:

Es un papel de algodón 100% con altos niveles de cola en su composición. Se venden con gramajes de 250 y 315 gr., por lo que es un papel fuerte para su uso en técnicas gráficas de presión, pero también flexible para adaptarse con naturalidad a otras prácticas gráficas o híbridas. El que aquí experimentamos tiene 250gr.

Se comercializa en diferentes formatos, como hemos visto en el papel Canson BFK anterior, pero además, se comercializa en rollo. Los formatos van desde pliegos de 70x100 cm., paquetes de hojas en formatos DIN A2, A3 y A4, para ser usados en impresoras, hasta –como decíamos- en rollos que se pueden utilizar en plotters, a fin de atender las necesidades de clientes que buscan impresiones digitales industriales.

Niveles de expansión al humedecerse.



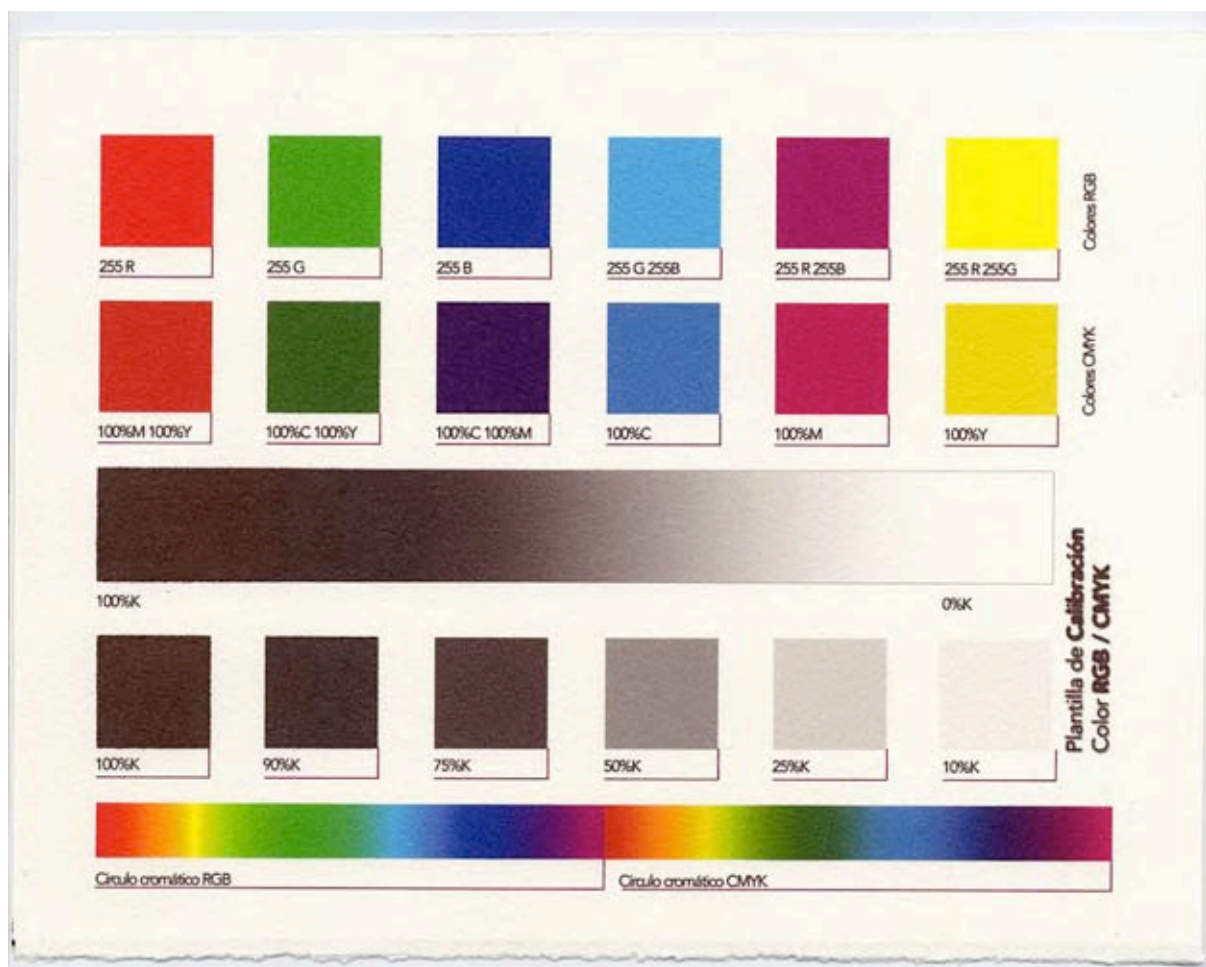
Este papel tiene un discreto aumento del tamaño al humedecerse. Es el que se mantiene más estable de los papeles estudiados, pues tan sólo aumenta o se expande en un 1% en el sentido de la fibra.

En el sentido de la contrafibra no manifiesta ningún cambio de tamaño al sumergirse en el medio húmedo.

Prueba de color:

El Velin Arches es un papel de un blanco roto. Esta cualidad de tono hace que la interacción del papel con la tinta no sea neutra, pero sí adecuada, sin afectar a la reproducción tonal. El grano que se observa en la reproducción del color es fino, sin crear manchas en las tintas planas, con colores brillantes, y llega a reproducir bien la saturación del color.

De nuevo, el defecto del papel viene por la poca consecución del color negro, por lo que compromete a la reproducción de detalles y nitidez de las sombras. También tiende a crear rebordes en los fillos de las pruebas de color, haciendo que la tinta sobresalga, y esto también afecta a la resolución y nitidez de los tonos. A pesar de estas dificultades encontradas, debemos tener en cuenta que las necesidades de cada creador son diferentes y que, en cualquier caso, lo que nosotros declaramos como posibles inconvenientes pueden ser recursos útiles para otros artistas.

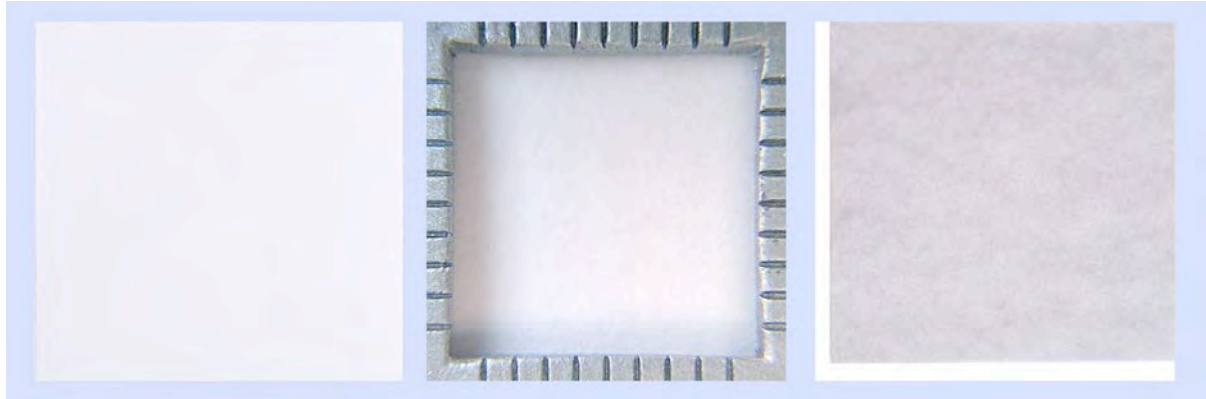


Papel Hahnemühle Photo Rag Ultra Smooth

Tono

Textura

Transparencia



Características visuales:

Es un papel blanco brillante creado con blanqueadores ópticos o colorantes para ofertar un material que refleja mayor cantidad de azul y haciendo que el papel sea menos amarillo.

Tiene una superficie sin textura alguna, y con un tacto muy liso. Dentro de la gama Photo Rag de Hahnemühle es el que tiene una superficie más lisa. Ofrece una gran opacidad.

Este papel se diferencia de los demás en que se comercializa para trabajos gráficos de alta resolución, incluyendo aquí también a la fotografía, como veíamos en el Canson Velin Arches, y es de los pocos papeles creados a la manera tradicional pero fabricados expresamente para la impresión digital. Es por esto que es un papel creado para su posible interacción e hibridación de técnicas de estampación gráficas, con tintas tradicionales y pigmentos o con tintas inkjet para impresoras digitales. La respuesta que este papel tiene en la estampación calcográfica, o en los gofrados, es muy buena.

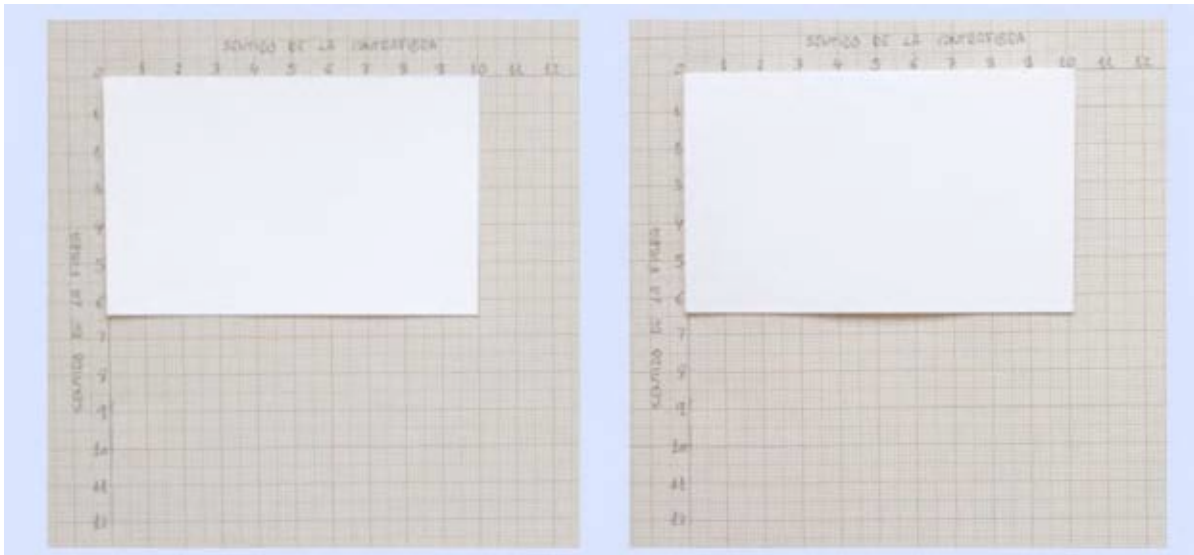
Características físicas:

Su composición es de 100 algodón. Tiene un alto gramaje, 305 gr. Pero en su fabricación está muy prensado y compactado, lo que hace que no destaque de los demás por el grosor, lo que le permite no tener problemas para entrar en los cabezales de las impresoras. Tiene muy poca cola en su composición.

A la hora de comercializarlo la firma Hannemhüle ha apostado por adaptarlo a los medios de impresión de la empresa HP (Hewlett Packard), y los fabrica en rollos adaptables a sus impresoras industriales. También se comercializan en paquetes de hojas en formatos DIN A2, A3 y A4 para ser usados en impresoras.

Es un papel que no tiene barbas en sus lados.

Niveles de expansión al humedecerse.



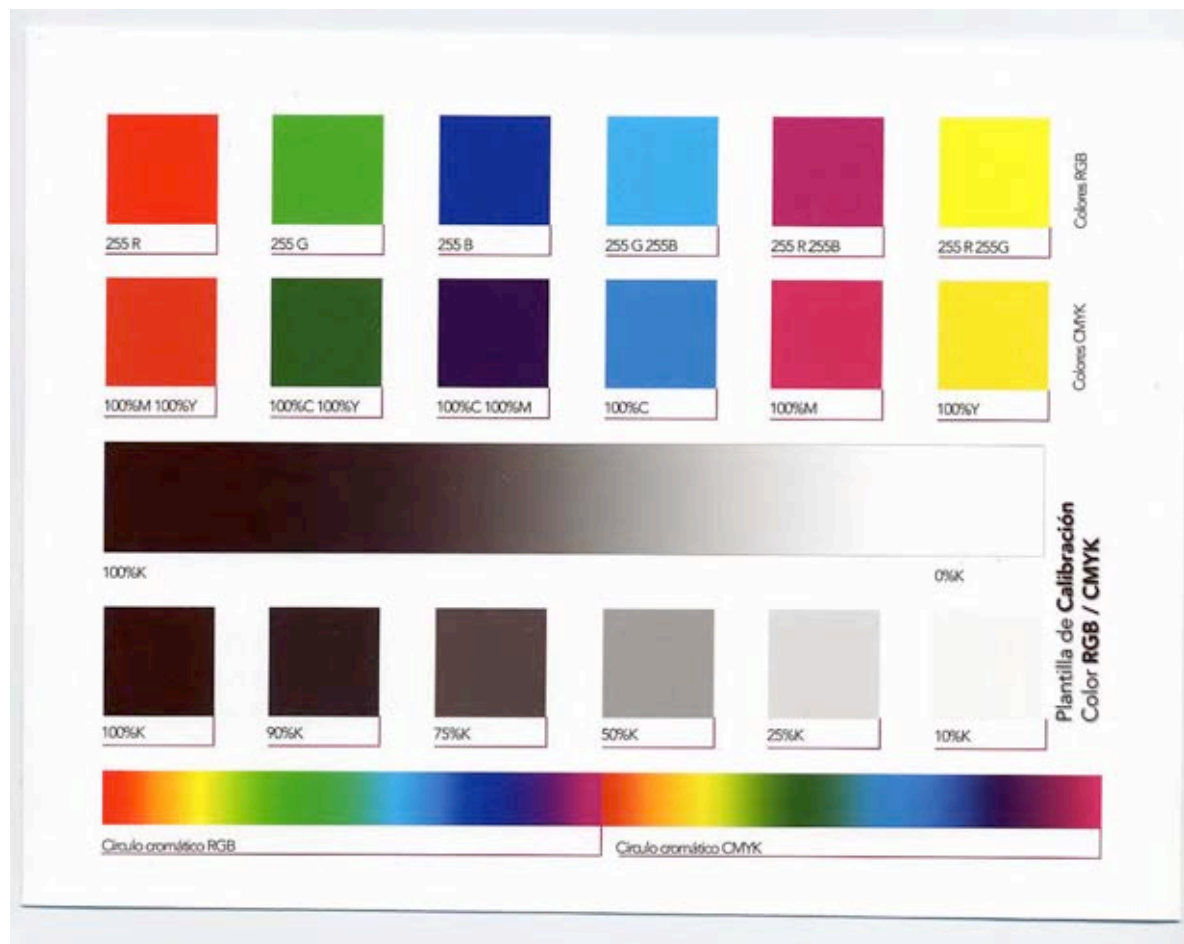
Es el papel que mayor expansión experimenta al humedecerse de los experimentados, teniendo en el sentido de la fibra hasta un 2'30% de aumento del tamaño. En el sentido de la contrafibra tiene tan solo un escaso 0'3% de aumento. Se debe a que es un papel muy compacto, por el gran prensado que tiene en su fabricación. Es conveniente realizar bien los ajustes de registro entre imágenes digitales impresas y las imágenes tradicionales estampadas, atendiendo a estos niveles de variación del papel.

Prueba de color:

Este papel es de una gran excelencia para la reproducción tonal. Recrea los colores limpios, brillantes y vivos, además de lograr adaptarse a la reproducción de los tonos más saturados.

También logra una muy buena reproducción de la escala de grises, con una magnífica interpretación de los colores oscuros y sobre todo del negro, sin llegar a rezumar tinta, y dejando los bordes limpios, sin manchas de tinta, por lo que reproduce la imagen con una alta resolución y nitidez.

Esto no quiere decir que sea el mejor papel de los estudiados, sino que tiene unas cualidades óptimas de máxima reproducción, y queda a decisión del artista emplearlo por sus cualidades o cualquier otro para buscar el efecto deseado.

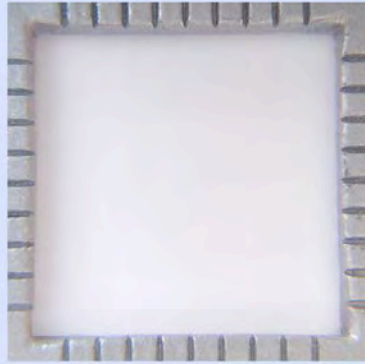


Papel Epson para impresión digital

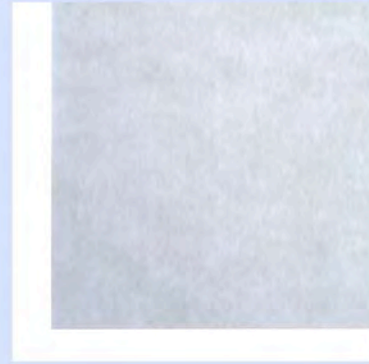
Tono



Textura



Transparencia



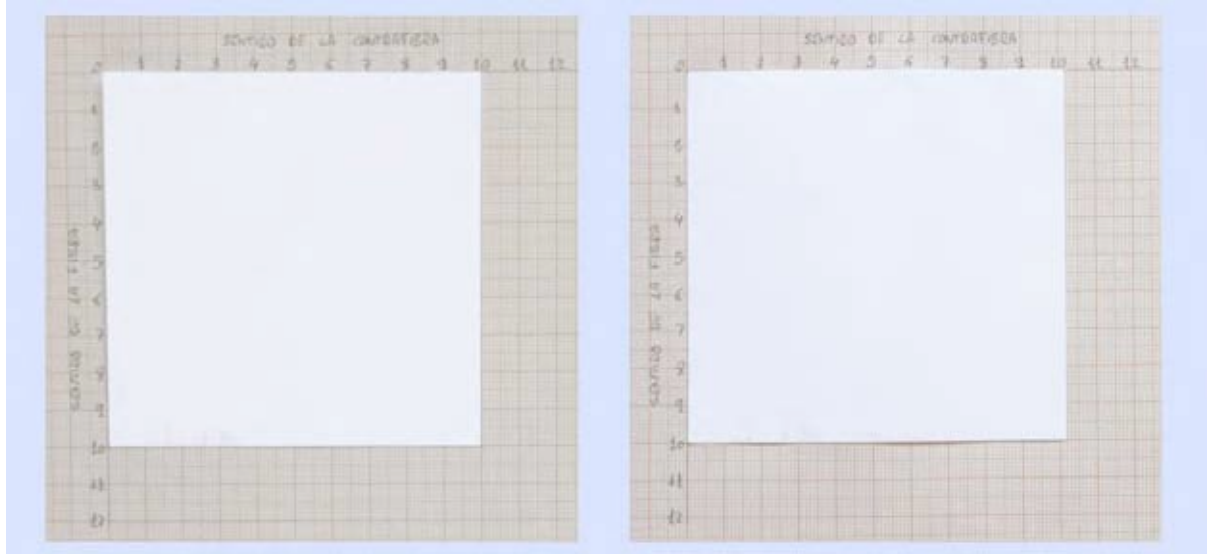
Características visuales:

Es un papel blanco, liso, con una capa estucada en su superficie que le aporta adherencia para la tinta y brillo. Es de escasa opacidad, pero no comprometiendo la interferencia de la transparencia la reproducción del color, pues el estucado de la superficie hace que la tinta no penetre en su interior.

Características físicas:

Es un papel que tiene un gramaje de 196 gr. Debido a la gran cantidad de elementos plásticos y resinas en su recubrimiento hace que sea un papel resistente, rígido, pero de escasa flexibilidad para ser usado en los medios de estampación tradicionales, pues no soportaría la presión de un tórculo y no es un papel apto para ser usado en técnicas que necesiten su inmersión en agua debido al estucado superficial. Se comercializa exclusivamente para impresión digital en impresoras, con diferentes formatos como hojas cortadas en formatos DIN A3 y A4, o en rollos para impresoras industriales.

Niveles de expansión al humedecerse:



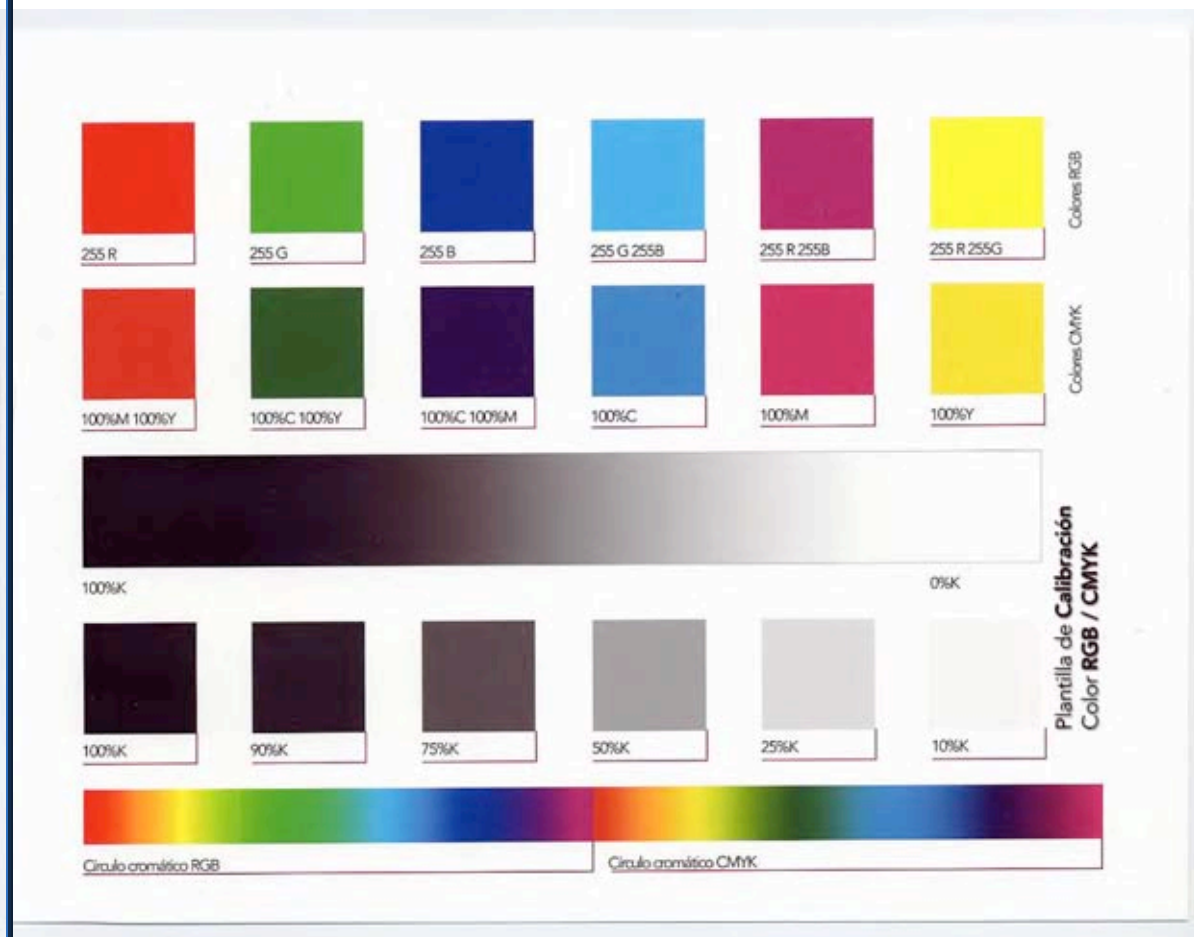
El hecho de utilizar en esta investigación un papel de impresión plastificado podría hacer pensar que esta prueba de expansión de la humedad en el papel no tendría relevancia por no cambiar el material al medio húmedo, pero sí existe un cambio en el tamaño del papel Epson, expandiéndose el papel en el sentido de la fibra en un 2%, y sin variación en el sentido de la contrafibra. Es un aumento muy pequeño, pero significativo por el material de base en su fabricación. De todas formas, son muy pocas las aplicaciones que de este papel realizaremos en condiciones húmedas, pues permite pocas o nulas posibilidades de hibridación entre técnicas calcográficas y digitales.

Prueba de color:

Podemos observar en el papel cómo los tonos son puros, limpios, brillantes, con el nivel exacto de saturación, cómo hay una progresión y suma de tonos con gran limpieza, y sobre todo maravilla ver como los tonos grises oscuros y negros son fielmente reproducidos, dando una alta fiabilidad de la reproducción de las imágenes en sus partes más oscuras, destacando los detalles en las sombras.

La gran excelencia en la reproducción de tonos y colores hace ver la necesidad de emplear este papel para ciertas impresiones, sobre todo fotográficas, pues tiene la más alta capacidad de resolución y nitidez de las hasta ahora comentadas, pero no es un papel para ser empleado por el arte gráfico digital que necesita de una versatilidad de uso en los medios de estampación híbridos.

Este papel no permite ser usado en estampaciones calcográficas. La mezcla de tintas no sería buena en la serigrafía por falta de absorción, y mucho menos podríamos realizar, por ejemplo, impresiones en relieve o gofrados con él por su falta de flexibilidad.



Finalmente, tras realizar esta valoración de los papeles, y para poder proseguir con nuestra investigación, intentaremos justificar que papel sería el más adecuado para continuar con nuestra experimentación gráfica.

El papel fotográfico estucado Epson sería el primer descartado, pues no permite ninguna experiencia artística híbrida.

De los demás papeles usados en la investigación, podríamos cuestionar la capacidad de aquellos que, aunque permiten el maridaje de técnicas gráficas y pueden considerarse como aptos para ciertas obras gráficas por sus cualidades, tienen unas condiciones de reproducción menos óptimas con las tintas de impresoras Inkjet y que ofrecen una menor resolución y brillantez en los tonos. Son papeles como el Super Alfa de Guarro, los papeles Biblos de 250 y de 160 gr., el Traditional Hahnemühle y el Fabriano Rosaspina.

Nos quedan en la lista aquellos que, aunque se fabrican con técnicas tradicionales, se adaptan en su creación a las técnicas digitales de impresión. De entre los papeles Canson BFK, Canson Velin Arches y el papel Hahnemühle Photo Rag Ultra Smooth, destacamos que todos tienen buena capacidad de adaptación a diferentes técnicas tradicionales y digitales, y que con diferencias, permiten que los artistas desarrollen con ellos sus experiencias gráficas en base a sus cualidades estilísticas, con una mayor o menor transparencia en colores y tonos y posibles diferencias en cuanto a la nitidez y resolución de la obra. Es por esto que, son papeles muy capaces de representar la obra híbrida gráfica digital.

Por último, si tuviéramos que decantarnos por un papel entre estos últimos, entendemos que por las exigencias de representación gráfica que pretendemos en nuestros trabajos, sería conveniente usar el papel Hahnemühle Photo Rag Ultra Smooth, pues de todos los estudiados es el que mejores ventajas ofrece para los avances de nuestra investigación.



12.- Fase 4. Impresión de imágenes digitales. Revisión de las impresoras, y análisis de las posibilidades de las tintas en relación al papel y a la hibridación de la estampa.

Esta fase de la investigación se enmarca dentro del ámbito de la impresión de las obras gráficas, y surge de la necesidad de presentar una referencia práctica de la estampa digital tras haber experimentado con los archivos digitales, como matrices virtuales, y tras estudiar los papeles para impresión; pero siempre sin perder de vista el sentido último de nuestra investigación, y que es la consecución de experiencias creativas dentro de la hibridación gráfica entre medios digitales y tradicionales. Es por esto que aquí y ahora analizaremos los sistemas de impresión digital, centrados en la tecnología de inyección de tinta, desde el punto de vista de la práctica, pretendiendo con esto conseguir unos resultados que nos muestren de forma clara lo que puede aportar la inyección de tinta a la creación del artista gráfico. Por este motivo, nos adentraremos de forma experimental en este sistema de impresión, conociendo sus antecedentes, los fundamentos básicos en su funcionamiento y sus posibilidades.

En apartados anteriores de nuestra investigación hemos tratado los sistemas de impresión digital¹, tanto a un nivel técnico como desde una perspectiva creativa. Hemos visto cómo las primeras impresoras digitales fueron creadas fundamentalmente para ámbitos ofimáticos, pero rápidamente los artistas buscaron en ellas posibilidades plásticas, al igual que ocurriera con la aparición de las primeras máquinas fotocopiadoras. El acercamiento del artista a las impresoras digitales fue en muchos casos fragmentario y en otros se generaron grandes dudas en cuanto a la legitimidad de estos trabajos, quedando en la mayoría de los casos como elementos auxiliares al proceso creativo. Ayudó

¹ Apartado 5.3 de esta tesis.

mucho al desarrollo del arte gráfico digital la aparición y desarrollo de cámaras fotográficas y escáneres digitales de alta calidad, pero el cambio sustancial que benefició al arte gráfico fue con la aparición de las llamadas impresiones *fineart* o de calidad artística.

Durante la década de los 80 del siglo XX las investigaciones que muchos de los pioneros realizaron en relación a las impresiones digitales artísticas, como John Cone² o Graham Nash, les asemeja a los alquimistas medievales, pues pasaban sus días prestando una atención fija a las propiedades químicas y físicas de tintas (a veces incluso utilizando colorantes de tipo alimenticio, tanto químicos como naturales), tratando de lograr mejoras en elementos tales como dispersantes, solventes, inhibidores de pH, agentes solubles, modificadores de viscosidad, antioxidantes, agentes insecticidas, y mucho más, a fin de lograr la excelencia en la aplicación del color desde la impresora y la estabilidad de la tinta para que la obra de arte resultante tuviera una buena aceptación en el mercado de arte por sus niveles de conservación y perdurabilidad en el tiempo. A principios de la década de los 90 del siglo XX, ya podemos encontrar en Norteamérica un pequeño grupo de estudios y talleres de impresión digital³, que realizan trabajos para artistas que experimentan el potencial creativo del arte digital. Todos estos estudios trabajaban con los sistemas IRIS⁴ de inyección de tinta. Rápidamente empezaron a aparecer franquicias y “sucursales” de los talleres de estos pioneros, como fue el caso de Cone Editions.

Ante la creciente demanda que la comunicad artística realizó desde mediados de los años 90 del siglo XX, fueron las empresas dedicadas a la fabricación industrial de maquinaria de impresión digital las que comenzaron a ofertar impresoras que cubrieran las necesidades de los aficionados y artistas que buscaban mejor resolución y definición en sus impresiones. Un auténtico hito en la historia de la impresión digital se produjo cuando en 1994 Epson lanzó la impresora de cabezal piezoeléctrico Stylus Color, con calidad fotográfica y

² <http://www.cone-editions.com/ourhistory.html> 12/02/2015. 13:53.

³ Según Harald Johnson, estos estudios y talleres son: Nash Editions (Los Ángeles), Harvest Productions (California), Cone Editions (Vermont), Adamson editions (Washington D.C.), Digital Pond (San Francisco) y Thunderbird Editions (Clearwater Florida). Johnson, Harald. *Mastering Digital Printing*. Boston (USA). Ed. Thomson Course Technology PTR, 2005, II Edición. Pág.: 29.

⁴ Apartado 5.3.1 de esta tesis.

accesible para particulares y aficionados⁵. Desde este momento, y ya entrados en el siglo XXI, grabadores y fotógrafos ven en la impresión digital una herramienta más a incluir en sus estudios, y empiezan a ser comunes términos como fotografía digital, impresión digital, estampa digital, etc. Para el colectivo de fotógrafos, la impresión digital ha sido una auténtica revelación que ha transformado su espacio de trabajo y los medios con los que confecciona su obra sin variar su expresión, del mismo modo que el colectivo de grabadores o de pintores han comprendido que las impresoras digitales también prestan un gran servicio en su labor creativa, ayudando tanto a la confección de bocetos, en la realización de maquetas, y en la mayoría de los casos en la creación de obra a través de la impresión directa, de reimpressiones, erosiones de las impresiones, impresiones sobre soportes alternativos, etc.

Pero para el artista gráfico el campo de la impresión digital llega a ser muy confuso, ya que no existen estudios exhaustivos sobre las posibilidades de estas herramientas aplicadas a sus necesidades específicas. La terminología es también confusa y la única manera de poder conocer todos los sistemas de impresión digital, las materias colorantes que utiliza, las calidades y posibilidades de estos, etc., es recurriendo a fuentes de áreas diversas como la gráfica profesional destinada a la publicidad, la fotografía de carácter industrial, y los medios de comunicación impresos, por enumerar los procedimientos que más utilizan los sistemas de impresión digital.

Si bien, tomar decisiones acertadas sobre qué tintas utilizar no requiere un doctorado en química, una cierta cantidad de conocimiento es necesario⁶.

Este factor provoca que en la mayoría de los casos el conocimiento sea fragmentario, y en muchos casos desordenado. Sólo tenemos que echar un vistazo a cualquier publicación que recoja manifestaciones plásticas de cualquier tipo durante los últimos años, para darnos cuenta de la importancia

⁵ http://assets.epson-europe.com/eu/Label_Expo_2013/assets/downloads/History_Milestones_ES.pdf 14/02/2015 18:11.

⁶ Johnson, Harald. *Op. Cit.* p. 213.

que ha cobrado la impresión digital, y cuantas denominaciones se utilizan para definir estas manifestaciones (*Obra Giclée, Impresión Iris, Impresión Pigment Inkjet, Impresión Dye-Ink, Fine-Art Ink, etc.*) como igualmente es evidente la gran confusión que existe, no sólo en su definición, sino, y tal vez sea más importante aún, en cuanto al modo de enfrentarse a ella desde el estudio del artista o el estudiante de Bellas Artes que comienzan a integrar la impresión digital a su recursos creativos.

Por cuestiones prácticas, hemos centrado este punto de la investigación sobre impresión digital en las impresoras de inyección de tinta, ya que son las que mejores cualidades ofrecen para la práctica de la gráfica artística, al ser las más versátiles y las que más posibilidades aportan al artista plástico en cuanto a resolución, calidad y mejor conservación de la obra; pero sin olvidar que las demás tecnologías de impresión digital pueden formar parte de las experiencias creativas experimentales de algunos artistas, ya que consideramos fundamental el conocimiento de todas ellas, para poder tener una visión panorámica de la creación gráfica digital.

12.1.- Revisión de las impresoras inkjet:

12.1.1.- La elección del sistema de impresión:

A la hora de seleccionar de entre los diferentes sistemas de impresión que encontramos en el mercado nos encontramos con la necesidad de buscar y experimentar con aquel que mejor se adapte a nuestras necesidades. Por ello, lo primero que nos hemos planteado es:

- Para realizar una impresión básica, rápida y barata, quizás tengamos una buena opción con un sistema láser.
- si buscamos una calidad fotográfica, seguramente un sistema de impresión fotodigital, del tipo C-Print que ofertan en los laboratorios fotográficos, sea más que suficiente⁷.

⁷ El sistema C-Print (Chromogenic Print) creado por Kodak es un procedimiento que combina una imagen en archivo digital con una impresión final en papel cromogénico tradicional. Long, Zach y Weaver, Gawain. *Chromogenic characterization: A study of Kodak color prints, 1942-2008*. Presentado en el 2009 PGM Winter Meeting en Tucson, Arizona. http://gawainweaver.com/images/uploads/Weaver_and_Long_Chromogenic_prepublication_edition.pdf 18/02/2015. 21:36.

- Pero si necesitamos una alternativa de impresión de calidad, y en nuestro caso la utilizaremos para realizar experiencias híbridas alternando sistemas de estampación tradicionales y digitales, tendremos entonces mayor seguridad en la Inyección de tinta (comercialmente: sistema Inkjet), independientemente del tipo de tinta que utilice la impresora, pues como veremos más adelante, cualquier sistema se adaptará al trabajo y práctica que realicemos.

El tamaño de impresión es otra de las variables que nos han hecho plantearnos cual es el sistema de impresión adecuado para realizar experiencias híbridas en la estampación, puesto que nos encontramos ante la disyuntiva de elegir entre impresoras de escritorio, o bien de gran formato. Variables como son el volúmen que tienen las impresoras de gran formato y el espacio que ocupan, o su costo y el de los consumibles como el papel o la tinta, pueden determinar si conviene adquirir la impresora para añadirla al estudio o taller de trabajo, o bien dejaremos nuestra labor en manos de profesionales de la impresión digital. Es necesario aquí realizar un estudio de necesidades y rentabilidad.

Vamos a intentar dar respuestas a estas cuestiones:

12.1.2.- Elección del tipo de impresora adaptada a nuestro trabajo.

Al trabajar con medios de impresión Inkjet digitales no es baladí la pregunta que inicialmente debemos hacernos: ¿En qué tamaños puedo imprimir? Esta pregunta es normal pues debemos adaptar esta maquinaria al tipo y formato de obra que solemos practicar, y es por ello que debemos preguntarnos si la impresora de que disponemos maneja el tamaño mínimo que necesito para imprimir la producción de mi obra.

Además, aquí es donde entra la decisión de optar entre la impresora de escritorio o la impresión de gran formato.

No es nuestra intención dar aquí un resumen de todas las impresoras con un inventario detallado de características y especificaciones (dada la rapidez con

la que constantemente nuevas impresoras aparecen en el mercado, ninguna investigación ni escrito puede aspirar a estar al día), aunque establezcamos algunas marcas y modelos como ejemplos (para una información actualizada acerca de las impresoras de inyección de tinta, conviene acercarse a algunos de los eventos comerciales y/o expositivos sobre artes gráficas que se suelen celebrar a lo largo de todo el mundo⁸ y además tener como referencia algunos “sitios web” que nos ayuden a desvelar las últimas innovaciones del sector⁹).

12.1.3.- Impresoras *Desktop* o de Escritorio

Las impresoras de escritorio tienen un tamaño reducido, son de un relativo fácil manejo, y su precio oscila tanto en el mercado que siempre podremos adquirir alguna que se adapte a nuestras necesidades y posibilidades.

La tecnología de impresión de inyección de tinta con la denominación *desktop* define la maquinaria de escritorio refiriéndose tanto al pequeño como al mediano formato de papel, lo que significa que la impresora tendrá una dimensión física aproximada de 60 cm. de ancho. En términos prácticos, el mayor tamaño de papel común para impresiones de sobremesa es el formato DIN A3, y además todos los formatos posibles por debajo de éste.

Puede llevar a equívoco las descripciones que en relación a la difusión del material de impresión se realiza de forma distinta en Europa (sobre todo en el Reino Unido) y Norteamérica, pues algunos proveedores de impresión ingleses denominan impresoras de carro ancho o de gran formato a aquellas que trabajan un máximo de papel DIN A3, cuando realmente las impresoras de gran formato son máquinas independientes de un tamaño superior al formato DIN A2, y que necesitan de instalación independiente¹⁰.

⁸ Fespa es una federación registrada en el Reino Unido desde 1962 que organiza exhibiciones y ferias para la comunidad global de la impresión de la serigrafía, impresión digital e impresión textil. Sus eventos en todo el mundo se pueden seguir a través de su web www.fespa.com 21/02/2015. 17:16.

En España, uno de los encuentros más importantes en el sector de la impresión digital y la serigrafía es el Graphispag-Digital, que se celebra en Barcelona, y cuyos eventos pueden verse en la dirección web <http://graphispag.com/>. 21/02/2015. 17:26.

⁹ <http://www.fespa.com/es/noticias.html> 21/02/2015. 17:16.

¹⁰ Johnson, Harald. *Op. Cit.* p. 182

Un ejemplo de impresora *desktop* lo tenemos en la Epson Stylus Photo R2880, que imprime en papel de hasta unos 33 cm. de ancho, lo que equivale a un A3+¹¹, y aunque Epson considere a esta impresora como de gran formato, técnicamente es una impresora de escritorio.



A veces, una impresora diseñada para un propósito se utiliza para otro. Tomemos como ejemplo algunas de las impresoras de la gama Stylus Color de Epson o las Photosmart de HP, que son realmente impresoras de oficina, pero algunos fotógrafos y artistas digitales vieron al instante sus ventajas de calidad alta, precio bajo, a prueba de agua, algunas con tintas pigmentadas y "se las apropiaron" como herramienta creativa¹².

¹¹ El A3+ es un formato pensado para poder obtener un A3 impreso "a sangre" y por ello tiene una dimensión "algo" mayor que sirve para absorber los márgenes de impresión. Esta es otra posibilidad a tener en cuenta, la capacidad de hacer impresiones "sin fronteras". Epson llama "Borderfree" a la posibilidad de aumentar ligeramente el tamaño del formato estandarizado. Otras compañías como Canon, han seguido su ejemplo al ampliar un poco la imagen impresa, más allá incluso de los bordes del papel en sus formatos DIN-ISO estandarizados.

¹² Steinmueller, Uwe y Gulbins, Jürgen. *The art of digital fine art printing*. Publicación digital pdf de Steinmueller photo, 2008. Pág. 175
http://www.outbackphoto.com/booklets/dop3003/DOP3802_TOC.pdf. 28/02/2015. 22:13.

También nos sorprende ver cómo algunas marcas avanzan en las posibilidades del formato, y el caso de la Epson Stylus C84, una pequeña impresora *desktop*, que tiene en su parte trasera la posibilidad de acoplar un rollo de papel, que permite un formato de ancho fijo, pero de un largo variable, para realizar imágenes panorámicas. Además, incorpora un sistema avanzadísimo de tintas de color a partir de 8 cartuchos individuales, lo que le hace recrear una infinidad de tonos y colores.



12.1.4.- Impresoras de gran formato. (*Wide-Format*).

Cualquier impresora que acepte una impresión a partir de un formato A2 o mayor se llama "de gran formato". Su tamaño también aumenta, y aunque generalmente suelen ir montadas sobre pies y llevar sistemas de bandeja o recogida de papel, también podemos encontrarlas de sobremesa. Otra característica distintiva del gran formato es que por lo general pueden trabajar tanto rollos de papel como en hojas. Ya hemos visto cómo algunas impresoras de escritorio o *desktop* también pueden incorporar rollos, pero prácticamente todas las de gran formato lo hacen. La razón es simple: las impresoras de gran formato están diseñadas para alternar diferentes formas de producción. Las agencias de servicios de artes gráficas, los profesionales impresores, fotógrafos y artistas digitales son los usuarios habituales del gran formato, que necesitan unos tamaños de impresión personalizados, y por ello se fabrican estas impresoras con unos medios variables de impresión que se adaptan a todas las necesidades, aumentando la rentabilidad de la misma.

Las impresoras Inkjet de gran formato tienen un extraordinario nivel de productividad y resultan imprescindibles dentro del ámbito publicitario, pero el uso que de ella haga el artista gráfico digital tan solo depende del tamaño de la obra que desee producir. El sistema de impresión es tan fiable como en una impresora de escritorio de pequeño o mediano formato, tanto en la alta calidad de la reproducción del color, como en la aplicación de sistemas de tintas de impresión y, a no ser que se obtenga con su uso una alta rentabilidad de su compra, puede que el gran formato no sea el sistema de impresión que necesitemos adquirir si nuestro volumen de trabajo no es alto.



Epson Stylus Pro 9450

12.1.5.- Imprimir en empresas especializadas:

Nos referimos aquí a la posibilidad de imprimir nuestra obra fuera de nuestro taller. A la hora de establecer el tipo de impresoras que vamos a utilizar y poder realizar a partir de esta idea una revisión de las opciones en la impresión Inkjet, nos planteamos si el trabajo de impresión lo realizaremos nosotros en nuestro estudio o taller de trabajo, o si bien acudiremos a un negocio o empresa de impresión digital para confiarles nuestro trabajo. Invertir en una impresora de

gran formato no siempre es rentable para un artista. Alcanzan un alto precio en el mercado, necesitan de mantenimiento técnico, los consumibles son caros y es difícil adaptarles diferentes tipos de papel, por lo que para una producción de obra limitada quizás no sea la mejor opción. Nuestra alternativa es usar un proveedor de servicios con impresoras de gran formato. Además, muchas empresas de artes gráficas pueden realizar las labores previas de digitalización de imágenes, sobre todo cuando los originales a digitalizar son de gran formato o plantean cierta dificultad, y necesitamos de un asesoramiento de expertos. Hay que entender que los impresores a menudo poseen la última y mejor tecnología, lo que descarga de problemas y pérdidas de tiempo al artista.

Esta opción no es nueva en el mundo de la estampación, pues han sido muchos los maestros impresores en la historia del arte que han trabajado en la impresión de obras de grandes artistas grabadores en los siglos anteriores, y de la relación entre ambos han surgido grandes obras, sobre todo desde finales del siglo XVI, con el progresivo perfeccionamiento de la estampación, fruto del desarrollo individualista propio del Renacimiento y que alcanza su culminación en el grabado del mundo barroco¹³.

12.1.6.- La relación Artista / Impresor.

La relación ideal entre el artista gráfico digital y su impresor debe ser de verdadera empatía y entendimiento. El artista gráfico proporciona la imagen, y el impresor ofrece años de experiencia en ayudarle a llevar a cabo su trabajo, o incluso propone las soluciones que mejor se adapten a su obra. Esta idea es posible ampliarla con algunos comentarios que tanto artistas como impresores han realizado:

- El artista gráfico Paul Eric Johnson resume esta idea así: *Estoy totalmente a favor de la revolución digital, pero yo sólo quiero conocer la técnica necesaria para producir mis resultados deseados. Después de varios años de trabajar con los proveedores de impresión, ni siquiera pensaría en hacer mi obra sin mis socios de confianza artística*¹⁴.

¹³ Checa Cremades, F. "La imagen impresa en el Renacimiento y el Manierismo", en VV.AA. *El Grabado en España (siglos XV al XVIII)*. Madrid. Summa Artis. XXXI. 1990. pp. 110-11.

¹⁴ <http://www.paulericjohnson.com/> 02/03/2015. 19:07.

- J.D. Jarvis es un artista digital, además de comentarista de arte en Nuevo México, EE.UU., y entiende que la relación que debe mantener con el impresor es una fase muy importante en el proceso de trabajo tanto técnico como creativo:
- *Es más importante que el tipo de modelo de impresora que se utilice, más importante que el recubrimiento del papel elegido para imprimir. Y no se deberían dejar llevar los artistas por el precio, tamaño o publicidad en torno a cualquiera marca o modelo de dispositivo de impresión de inyección de tinta. El factor humano y la posición de experto del impresor en relación al artista, es más importante que cualquier factor técnico*¹⁵



J.D. Davis. Mossy Glen. Impresión digital. 2003

- Desde el punto de vista de los impresores, también tenemos algunas aseveraciones que nos confirman la necesidad del entendimiento con el artista gráfico digital. El proveedor de impresión Geoff Kilmer entiende que la comunicación de las dos vías es vital para que el artista sea capaz de

¹⁵ <http://www.dpandi.com/jd/index.html> 02/03/2015. 19:22.

explicar lo que quiere y, además, que el técnico impresor sea capaz de comprenderlo, y añade:

- *El artista debe darse cuenta de que en la impresión hay limitaciones a lo que se puede hacer, y debe respetar el hecho de que el impresor también está tratando de ganarse la vida prestando un servicio. En general, entre artista e impresor debe existir la misma ética compensatoria que en cualquier relación comercial para que sea mutuamente beneficiosa*¹⁶.
- David Adamson es uno de los mejores impresores que ofrece su trabajo y experiencia a los mejores artistas internacionales que trabajan con medios de estampación tanto digitales como tradicionales. Según él:

*Las impresiones que hacemos son el resultado de un diálogo entre nuestro conocimiento del proceso digital y la visión y las ideas del artista. Hablo el mismo idioma que los artistas. Ellos confían en mi ojo y en mis ideas*¹⁷.



David Adamson (izquierda) y el artista Chuck Close en una revisión de pruebas de inyección de tinta en el estudio de Close. 2003.

¹⁶ http://fabricgraphicsmag.com/articles/0109_cf_solutions.html 02/03/2015. 20:13.

¹⁷ <http://www.dpandi.com/adamson/index.html> 02/03/2015. 21:02.

12.2.- Valoración y análisis de las tintas en la impresión Inkjet:

Llegados a este punto de la investigación, en la que hemos puesto de manifiesto la diversidad de posibilidades de materiales, técnicas y experiencias para una práctica híbrida entre lo digital y lo tradicional en el arte gráfico, es este el momento de que establezcamos una valoración sobre uno de los elementos más importantes técnicamente en la impresión digital, el empleo de tintas de impresión. Debemos considerar su conocimiento como un factor fundamental para conseguir una libertad de acción en la práctica gráfica.

Ya en el apartado 5.4.4, dedicados a las tintas de impresión Inkjet de cabezal piezoeléctrico, comentamos que no sólo nos debe interesar de una impresora su capacidad de trabajo, su resolución, su tamaño, etc., sino el tipo de tinta que emplea, puesto que no podemos dejar algo tan importante como es la tinta de impresión digital, por puro desconocimiento, a merced del azar. Es por ello que aquí vamos a realizar una valoración de sus cualidades y diferencias de una forma práctica, puesto que del mismo modo que creemos en las ventajas que supone conocer el funcionamiento básico de estos sistemas de impresión, para así poder establecer los límites de cada uno de ellos, debemos conocer también las sustancias colorantes que se pueden emplear para realizar nuestros trabajos.

El desarrollo de las tintas de impresión digital para sistemas piezoeléctricos ha permitido que progresivamente estos sistemas estén presentes en numerosas áreas de las artes, llegando a la fase actual, dónde fotógrafos, grabadores, pintores y en general cualquier persona que trabaje dentro del ámbito de las artes plásticas, utilice estas tecnologías por la versatilidad del sistema y las garantías que ofrece.

La primera misión de las empresas dedicadas a la fabricación de maquinaria de impresión digital para las Bellas Artes, sobre todo durante la última década del siglo XX y los primeros años del siglo XXI era que la tinta tuviera una aceptable capacidad de reproducción cromática, que permitiera la apreciación de tonos continuos y la resolución suficiente para poder realizar impresiones de gran formato sin pérdida de calidad en cuanto a resolución y nitidez. Pero hoy día, superada esta primera etapa, necesitan además conseguir una estabilidad

cromática, mejor adaptación a la superficie de impresión y gran durabilidad para poder igualar estos resultados con los de los medios plásticos tradicionales. Esto último es capital para que la obra de arte que participa de los medios digitales de impresión tenga viabilidad en cuanto a su conservación dentro del ámbito del mercado artístico.

Incluso están apareciendo tintas nuevas en las que a través de investigaciones y experiencias desarrolladas por las principales firmas proveedoras de consumibles de impresión, satisfacen particularidades como la protección del medioambiente¹⁸.

Es cierto que a la hora de elegir una impresora, el valor de consumibles como la tinta debe valorarse, pues es sin duda la parte más cara de la impresión de inyección de tinta.

Existen impresoras que utilizan sistemas de tintas en cartuchos agrupados en uno (sistema combo). O bien otras que utilizan cartuchos de tinta individuales. Su relación con el coste-beneficio es independiente en cada caso particular, y la adquisición de un sistema u otro depende del uso que le demos a la impresora, pero la mayor parte de los especialistas defienden el uso de los cartuchos individuales como mejor sistema. Los argumentos son los siguientes:

- Si imprimimos imágenes con muchos tonos azules, por ejemplo, es obvio que acabaremos la tinta cian antes que los otros colores. Si tenemos una impresora que utiliza un cartucho de tinta negra, más un único cartucho de combinación de colores (por lo general, cian, magenta y amarillo), entonces deberemos tirar toda la tinta no utilizada cuando, al acabarse uno de los colores, la impresora indica que es hora de cambiar los cartuchos de tinta. Es todo o nada, con estos cartuchos combo.
- Los cartuchos de tinta individuales se pueden cambiar por separado cuando sea necesario. Esta propuesta supone un leve ahorro, pero tampoco es la panacea, pues la tinta en cartuchos individuales sigue siendo cara.
- Algunos fabricantes de impresoras de gran formato han intentado atraer al consumidor (sobre todo a los empresarios impresores que invierten a gran escala) desde otro punto de vista. Los cartuchos de tinta también pueden

¹⁸ La firma HP ha lanzado al mercado la serie de tintas de latex con las que se pretende el respeto medioambiental, evitando olores y residuos tóxicos.
http://www.hp.com/hpinfo/newsroom/press_kits/2008/predrupa/fs_LatexPrinting_ES.pdf
03/03/2015 18:33.

ser sustituidos por recipientes o botellas que tienen mayor capacidad, comprando así una mayor cantidad de tinta en recipientes a granel que sirven para rellenar los cartuchos de las impresoras, abaratando costes.

- En otras impresoras que utilizan varios cartuchos de tinta de seis u ocho colores, no sólo las tintas vienen en cartuchos individuales, sino que los colores que normalmente se utilizan con mayor frecuencia, como el magenta claro y cian claro, tienen cartuchos de mayor capacidad, mientras que otros (cian y magenta) vienen en cartuchos pequeños.



- Una última opción que puede abaratar los costes de las tintas es la de comprar tintas compatibles. Es cierto que la calidad de la impresora puede depender del uso de materiales que sean creados por el fabricante ex profeso. Un cabezal de impresora puede estar preparado para utilizar un cierto tipo de tinta, con unas condiciones de adaptación entre ambos que hace óptimo su uso. Pero también es cierto, que terceras empresas se dedican a crear tintas que pueden tener la misma capacidad de uso que las originales de la marca, y siempre a un precio más económico.

12.2.1.- Colorantes (o tintes) y pigmentos:

Algunos artistas gráficos consideran la impresión sólo el último paso en un flujo de trabajo digital largo. Se preocupan, por supuesto, de reproducir fielmente la obra que han creado de forma manual o digital, pero de entre estos artistas, los hay que ven la selección de la tinta y los medios de impresión como parte integrante del proceso creativo. Es cierto que la manera en que seleccionemos las tintas y los papeles de nuestras obras es una toma de decisiones que forma parte de nuestro quehacer plástico.

La principal división que hemos establecido en el estudio de las diferentes tintas que existen en el mercado para los trabajos de arte gráfico digital, que podemos denominar como impresiones *Fine-Art* (independientemente de las tintas que usemos sean las mismas que se fabrican y emplean para trabajos gráficos publicitarios tanto para interiores como para exteriores), es la dualidad entre tinta a base de tinte colorante y tinta de base pigmentaria. Se tiende a establecer denominaciones que vienen de los procesos gráficos industriales y que denominan a las primeras como *Dye Inkj* y a las segundas como *Pigment Ink*¹⁹.

Ya comentamos sus cualidades, sus pros y sus contras, y resumidamente comentamos que las *Dye Ink* son de base acuosa y de secado rápido, y las *Pigment Ink* son tintas de secado más lentas por tratarse de pigmentos suspendidos sobre una base de glicerina y aceites. De todas formas, resulta muy complicado y difícil conseguir la fórmula secreta de las diferentes tintas comercializadas para saber a ciencia cierta los diferentes componentes del material:

*Resulta curioso, pero prácticamente ningún usuario final se interesa por las resinas empleadas en las tintas que utiliza. De todas formas, si se comienza a indagar, uno se encuentra con el mutismo total y absoluto de los fabricantes que, protegen este secreto mejor que la composición de la Coca-cola*²⁰.

¹⁹ Harald Johnson. *Op. Cit.* p. 214.

²⁰ *Tintas Inkjet: mitos y leyendas.*

http://www.artepress.com.uy/noticias/noticias_masinfo.php?id=17 05/03/2015 19:17.

La formulación de la tinta para impresión inkjet es una tarea compleja, científica, en las que los “alquimistas” de hoy en día (muchos de ellos contratados por laboratorios de investigación financiados por empresas como Epson, HP, Brother, etc.) investigan aplicándose en estas tareas para adaptar la impresión a las propiedades químicas y físicas de la tinta para conseguir mejor disolución de la tinta en el medio, mejorar el pH, modificar su viscosidad, evitar la existencia de bacterias, y mucho más.

Vamos a entrar ahora mucho más en detalles acerca de ambas tintas, pero antes hay algunas cuestiones que pudieran afectar al proceso de búsqueda de la impresora:

- La mayoría de las impresoras de inyección de tinta vienen preconfiguradas de fábrica para funcionar o bien con base de tinte, o de pigmentos. Las de escritorio o Desktops vienen de un modo u otro, pero sin poder alternar procedimientos en la misma impresora, mientras que algunas de gran formato permiten cambiar entre los dos sistemas o incluso ejecutarlos simultáneamente. Este es el caso de algunas impresoras Epson del modelo Stylus de gran formato, en las que hay que elegir entre el colorante o la tinta de pigmento, pues se puede colocar en la misma máquina. La misma opción de entre tinte colorante o pigmento existe para las impresoras HP, incluso algunas HP Designjet ejecutan el trabajo de impresión con base de pigmento negro en combinación con tintas de colores con base de tinte colorante²¹.
- Otra necesidad que debemos afrontar es la selección del tipo de tinta dependiendo de su estabilidad y la permanencia de la impresión en el tiempo. La publicidad que muchas firmas de impresión han realizado en esta última década hacía ver que las tintas de pigmentos eran más estables que las de tinte colorante, pero esto no queda tan claro después de las últimas investigaciones que han demostrado la perdurabilidad de estas últimas, e incluso de sus ventajas ante ciertos condicionantes de exposición a los factores medioambientales.

²¹ Todas las referencias sobre la aplicación de tintas se pueden encontrar en las páginas webs de los proveedores oficiales de marcas como <http://www.epson.es/> y <http://www8.hp.com/es/es/home.html>

12.2.2.- Las tintas con base de tinte. (Dye Ink)

Los tintes se componen de unas moléculas de colorante individuales muy pequeños, preparados para penetrar bajo la superficie del recubrimiento del papel.

Las tintas con base de tinte colorante proporcionan una excelente calidad de imagen con gran intensidad de color y un brillo que suele ser más uniforme que los pigmentos²².

Los colorantes también funcionan muy bien en los papeles sin recubrimiento *Fine-Art*, que absorben la tinta. La gotas de tinta se expanden un poco por el papel y tienden a ocultar ciertos problemas causados en impresoras de escritorio de resolución baja.

Las principales desventajas del uso de tintes para la impresión es que son susceptibles a la pérdida de color debido a la acción de la luz, son más sensibles a la influencia de la humedad y a los gases medioambientales, como el ozono²³.

La longevidad de las tintas a base de tinta colorante está definitivamente mejorando. Los principales proveedores de tintes de impresión inkjet están siendo muy cuidadosos con la fabricación de tintes colorantes, usando medios específicos, recubrimientos solubles, con el fin de llegar a las mismas condiciones de permanencia que las de su rival, las populares tintas de pigmento.

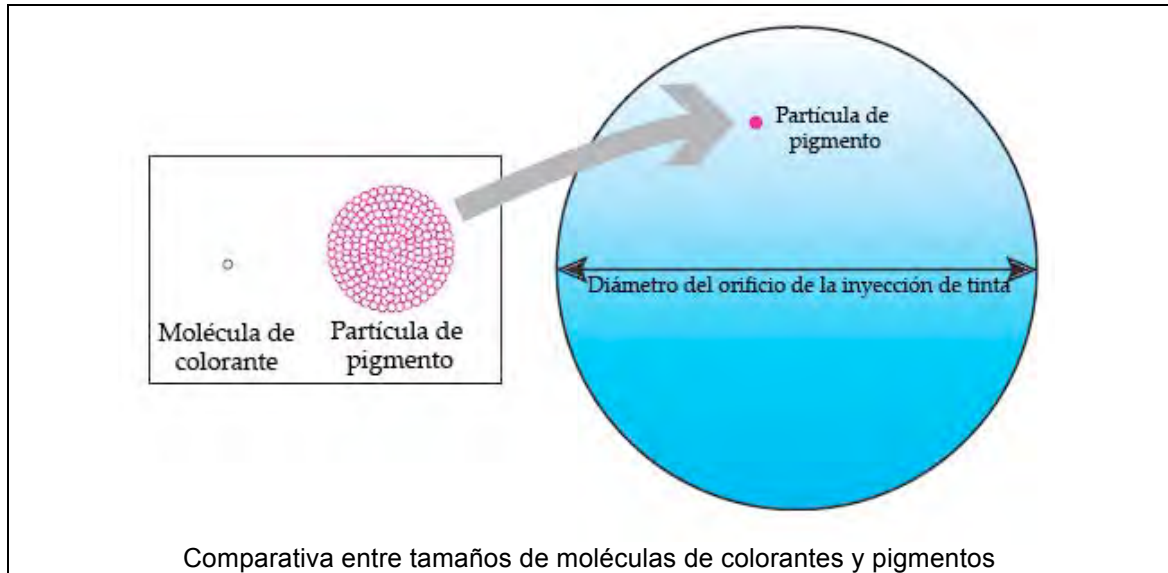
El método para conseguir esto es que los tintes interactúen con los ingredientes en el papel revestido (o al menos preparado para recibir este tipo de tinta) para obtener la permanencia. Esto puede llevar al hecho no deseable de que al imprimir los mismos tintes pero en un papel diferente, la permanencia se reduzca significativamente.

²² Fritsch, Eileen. Mejores impresiones con la ayuda de la química. En Curso de actualización en economía de tintas digitales. <http://poligrafiabinaria.blogia.com/2005/011402-curso-de-actualizacion-en-economia-de-tintas-digitales.php> 05/03/2015 21:49.

²³ Bugner, Douglas. Principios de la duración de las impresiones. En ¿Cuántos años duran las impresiones por inyección de tinta? Publicado el 13/07/2005 09:27 en <http://poligrafiabinaria.blogia.com/2005/071302--cuantos-anos-duran-las-impresiones-por-inyeccion-de-tinta-.php> 05/03/2015 23:31.

12.2.3.- Las tintas de pigmento. (Pigment Ink).

A diferencia de los tintes, un pigmento es un material insoluble compuesto de muchas moléculas de colorante unidas entre sí y "apiladas" en un orden determinado en una sola partícula.



Estas "super-moléculas" (sólidos cristalinos en realidad) son más complejas y mucho más grandes que sus homólogas de tinte colorante. Mientras que una molécula de colorante (*Dye-Ink*) puede tener de 1,5 a 4 nanómetros de tamaño (un nanómetro equivale a una milmillonésima parte de un metro), las partículas de pigmento tienen normalmente un rango de nanómetros de entre 50 y 200²⁴. Aunque esto puede parecer grande en relación al medio de moléculas, estas partículas de pigmentos han sido cuidadosamente disminuidas para que sean lo suficientemente pequeñas, a fin de que puedan fluir a través del orificio de 10 micras de la boquilla de inyección de tinta que es de 50 a 100 veces más grande que estas partículas (ver imagen anterior).

Por lo tanto un pigmento, aún siendo relativamente grande en comparación con la molécula del colorante *Dye*, es todavía pequeño en comparación con el orificio de una boquilla de inyección de tinta.

²⁴ Jürgens, Martin C. *The Digital Print: A Complete Guide to Processes, Identification and Preservation*. Londres. Thames & Hudson. 2009. p. 56.

Como las partículas de pigmentos son insolubles, los pigmentos permanecen dispersos en un estado sólido en el vehículo aglutinante que lo llevará hasta el papel. Uno de los objetivos de los fabricantes de tintas de base pigmentaria es la creación de una buena tinta que mantenga las partículas en suspensión durante un largo periodo de tiempo.

La principal ventaja de las tintas de pigmento es que, en general, son más estables que los colorantes al ser más resistentes a la luz y menos sensibles a los gases del medio ambiente²⁵.

Esto se debe a que los pigmentos son más complejos, con muchas más moléculas componentes y agrupadas, y los gases sólo llegan a un pequeño porcentaje de las moléculas de colorante al mismo tiempo, dejando a las demás sin tocar. Además, la estructura electrónica de los pigmentos es menos vulnerable a la luz. El resultado es que, en general, los pigmentos se desvanecen más lentamente que los tintes.

Cuando se trata de la sensibilidad a la humedad, de nuevo los pigmentos son generalmente mejores. Con los tintes, el colorante impreso puede empezar a disolverse con el exceso de humedad.

Debemos tener precaución con las referencias que sobre las tintas pigmentarias realizan las diferentes empresas con el fin promocionar sus tintas, y atraer al cliente asegurando la estabilidad en el material de artes gráficas de carácter comercial impreso para exteriores, como carteles o impresiones sobre vinilo, etc., y que deben estar expuestas a las inclemencias del tiempo exterior. A nosotros nos interesa la conservación de la obra de arte estampada sobre papel. La interacción de la tinta con el papel es la que nos debe preocupar y, como veremos a partir de ahora, esta interacción hace que la tinta pigmentaria sea tan vulnerable a las condiciones de exposición y conservación como la tinta colorante.

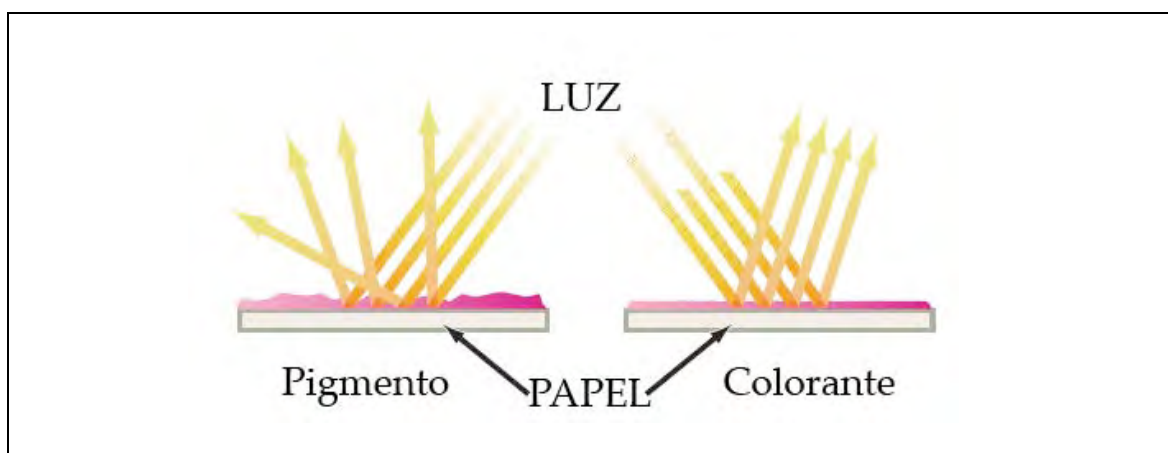
²⁵ *Tintas Inkjet: mitos y leyendas.*

http://www.artepress.com.uy/noticias/noticias_masinfo.php?id=17 05/03/2015 19:17.

12.2.4.- Tintas y/o pigmentos:

Existen muchas desventajas en la utilización de la tinta pigmentaria; tantas como las puede haber en el uso de tintas colorantes, por lo que no son mejores en todos los casos:

- Las partículas, al ser más grandes en las tintas pigmentadas causan más reflexión de la luz en la superficie, lo que puede reducir el rango de color o gama de colores y hacer que algunos colores se vean más débiles y apagados. Los tonos rojos son particularmente difíciles de imprimir con algunos pigmentos.
- Con esto último estamos diciendo que las condiciones de viabilidad de la tinta depende también de la interacción que realice con el papel que empleemos, y aquí debemos tener en cuenta que las condiciones que tiene la superficie del papel es muy importante, pues las partículas más grandes de las tintas pigmentadas suelen crear superficies irregulares y la dispersión de la luz es mayor, causando colores más apagados a simple vista. Una impresión con tinta *Dye* de colorantes usando un papel recubierto o que no absorbe demasiada tinta, crea una superficie más lisa, y refleja la luz de fondo de manera más uniforme, con más fuerza y mejor saturación²⁶. Podemos ver de una forma gráfica lo comentado en la imagen siguiente.



²⁶ http://www.lyson.com/community/latest_news.asp 06/03/2015 16:19.

- Las tintas pigmentarias tienen una mayor tendencia a producir cambios de colores con distintos tipos de luces. El ejemplo lo tenemos en algunas tintas a base de pigmentos creadas por Epson, que aún siendo una empresa pionera en desarrollar tecnologías pigmentarias, ha recibido muchas críticas al entender los usuarios que los pigmentos tienden a cambiar dependiendo del tipo de luz que le llegue, natural o artificial, sobre todo en los tonos neutros y, en mayor medida, en los tonos de piel, que tienden al verde bajo luz natural. La respuesta de esta empresa ha sido la creación de las tintas *UltraChrome*, que pretenden reducir este problema, pero aún no lo han logrado del todo. En este sentido, las tintas *Dye* o colorantes no crean estos problemas de lectura del color.
- Los pigmentos tienden a aglutinarse en el papel, creando irregularidades en la superficie. De hecho, algunos pigmentos no son recomendables para los papeles brillantes o de superficies demasiado lisas, pues o bien no secan por completo, no se adhieren adecuadamente a la superficie del papel, o bien muestran lo que se llama diferencias de brillo, donde una parte de la imagen tendrá un brillo más intenso y más apagado en otras. El experto de impresión Harald Johnson no recomienda el uso de pigmentos para su uso en papeles no estucados, papeles de bellas artes, donde las tintas tienden a perderse en las fibras del papel y observarse turbias²⁷.
- Para nuestras prácticas híbridas esta aseveración nos debería hacer reflexionar, puesto que es el tipo de papel que utilizamos en estas investigaciones. Las experiencias que realizamos a continuación nos ayudará a aseverar o puntualizar esta idea.
- Algunos pigmentos utilizados en papeles brillantes o muy satinados son muy delicados, y donde la tinta se ha frotado o rozado, especialmente en las zonas más oscuras o negras, tienden a crear manchas o borrones. El problema deviene de la falta de adherencia al papel del pigmento.

²⁷ Johnson, Harald. *Op. Cit.* p. 216

- Las partículas de pigmento no quedan estables en el líquido que las aglutina, y bien pueden separarse, o bien "asentarse" en el fondo del cartucho con el tiempo, sobre todo si la impresora no se utiliza de forma regular, y por estas causas pueden llegar a imprimir con los colores más débiles²⁸. Las tintas *Dye* de colorantes, al mezclarse con el vehículo acuoso que la contiene no suele plantear estos problemas, y su uso efectivo de impresión se alarga mucho más en el tiempo con el máximo de efectividad en la representación del color.
- Toni Martin es el presidente de Lyson Ink, una de las empresas dedicadas a la impresión digital más grande de los EE.UU., y advierte que la diferencia que hasta hace pocos años existía entre los colorantes y los pigmentos tienden a compensarse. Incluso advierte de los beneficios de las tintas colorantes para la impresión Inkjet en las prácticas artísticas o *Fine-Art*, por ofertar unas cualidades plásticas más amplias que los pigmentos. Para trabajos gráficos publicitarios, sobre todo los realizados para ser expuestos en el exterior, estas tintas con colorantes no son las más adecuadas.

En definitiva, actualmente esta brecha entre colorantes y pigmentos se está cerrando, y los fabricantes de tinta están continuamente tratando de llegar a soluciones de compromiso entre el color y su permanencia. Institutos de investigación sobre materiales de impresión digital como el Wilhelm Imaging Research, que exponen los materiales a condiciones extremas para simular el paso del tiempo, van aportando datos sobre la permanencia de las tintas tanto *Dye* como pigmentadas, y en la actualidad la diferencia entre ambas es insignificante, con un tiempo de vida para ambos medios de un rango de entre 80 y 100 años de vida con niveles de excelencia alta²⁹.

²⁸ Martin, Toni. *Dye vs. Pigment*. <http://www.marrutt.com/digital-ink-myths-2.php> 06/03/2015 19:27.

²⁹ <http://www.wilhelm-research.com/> 07/03/2015 17:06.

12.3.- Experiencias gráficas con las tintas de impresión:

Para enriquecer todo lo comentamos en esta fase de la investigación hemos realizado unas prácticas para valorar las necesidades que tenemos a la hora de trabajar con medios digitales impresos, aplicando la posibilidad de hibridar con otras técnicas de estampación gráficas tradicionales.

Para ello nos hemos servido del mismo ejemplo o muestra con los gamas de color que utilizamos en fases anteriores, tanto RGB, CMYK y escala de grises, a fin de poder imprimir un referente estandarizado que nos ayude a valorar y concluir sobre el uso de impresoras tanto *Desktop* o de escritorio, como impresoras de gran formato, así como con tintas *Dye* o a base de tinte colorante como con tinta de base pigmentaria.

Con cada una de las impresoras y tintas hemos realizado impresiones de la misma muestra con el fin de compararlas, y observar en qué medida la tinta colorante o pigmentaria, y la interacción con el papel puede condicionar la obra que realicemos.

Como Impresora de gran formato hemos utilizado la Impresora HP Desingjet Z6100, que utiliza tinta pigmentaria HP Vivera. El formato de papel lo tiene en rollo, de un metro de ancho.

Como impresora de escritorio usamos la Brother DCP-6690CW, que utiliza las tintas Innobella Dye de tinte colorante, y el formato de papel que puede imprimir llega hasta un máximo de DIN A3.

IMPRESORA	FORMATO	TINTA
HP Desingjet Z6100,	Gran Formato	Tinta Pigmentaria
Brother DCP-6690CW	Medio Formato	Tinta Dye de colorante

Los tipos de papeles que hemos empleado han estado condicionados por las impresoras que utilizamos, pues no existe problema en el uso de papeles *Fine-Art* de cualquier gramaje y acabado de papel en la impresora de escritorio o Desktop Brother, que los admite sin problemas, pero la impresora de gran formato HP no permite imprimir en todos los papeles.

De este modo, de todos los papeles que hemos utilizado en la fase 3 de esta tesis, hemos reducido la práctica a los siguientes papeles:

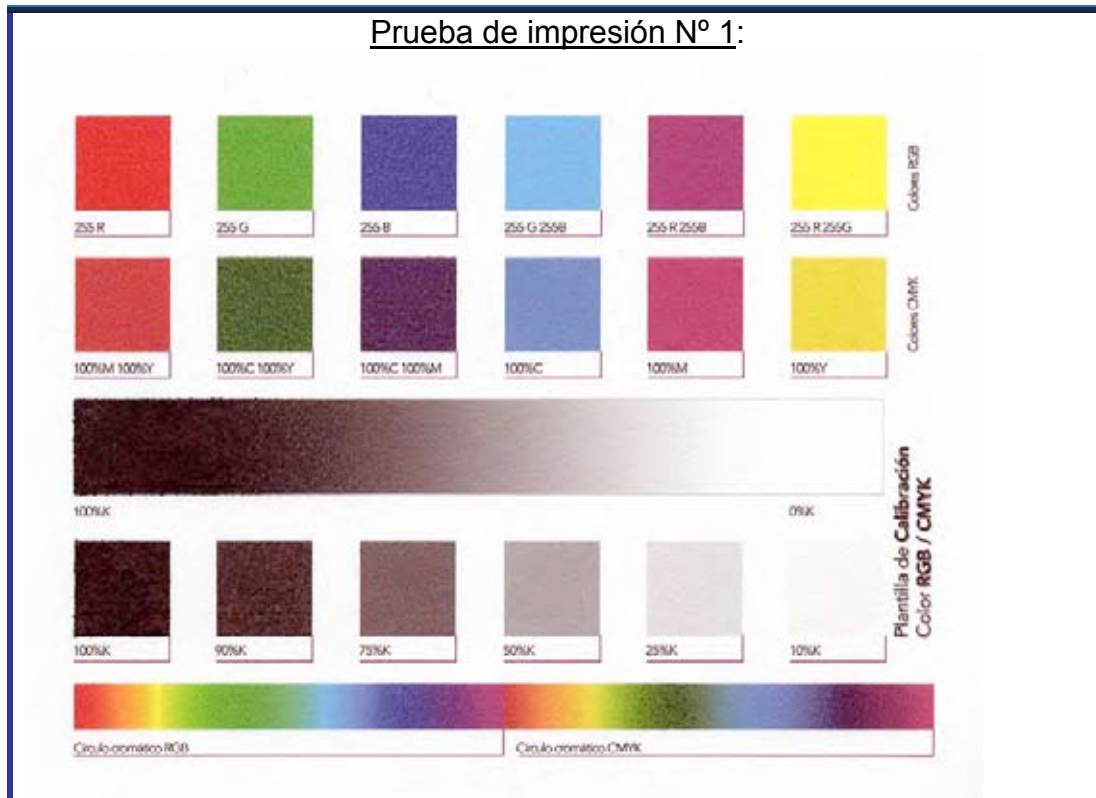
PRUEBA Nº 1	Papel Biblos de 160 gr.*
PRUEBA Nº 2	Papel Fabriano Rosaspina de 220 gr.*
PRUEBA Nº 3	Papel Velin Arches de 250 gr.*
PRUEBA Nº 4	Papel Epson Photopaper de 196 gr.**

*Papeles sin recubrimiento.

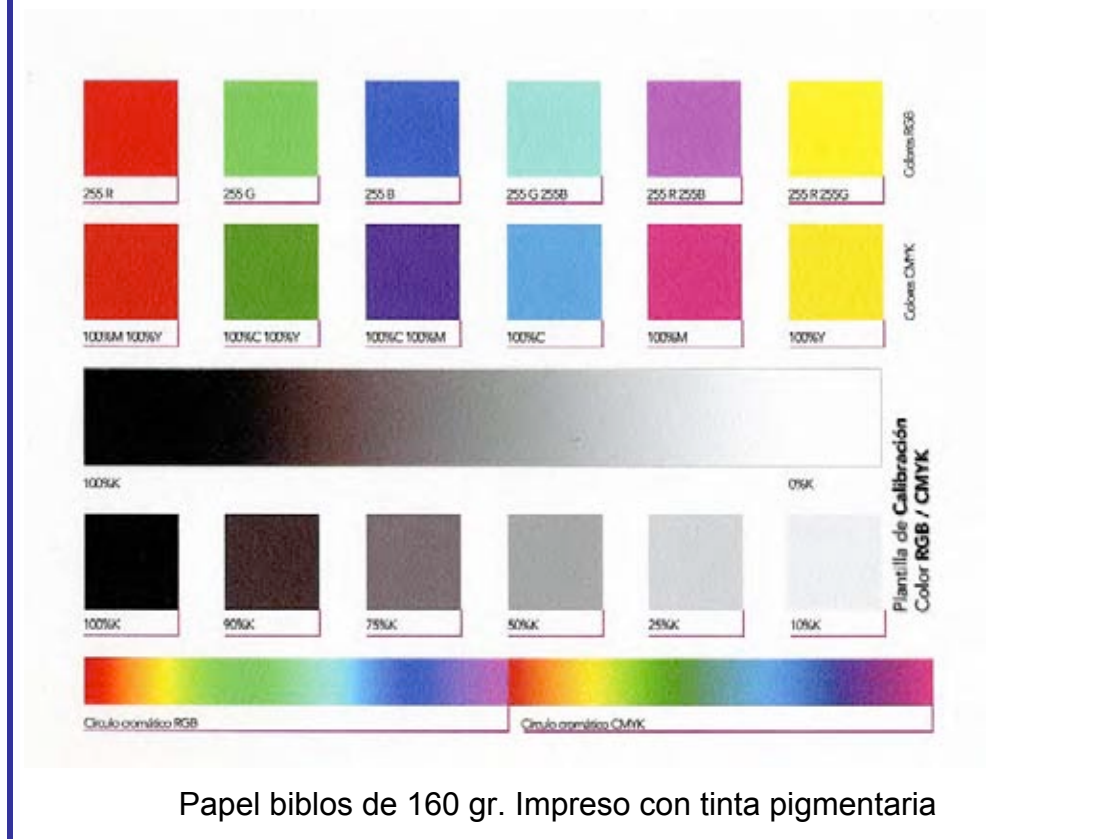
**Papel con recubrimiento.

Para la estimación de las pruebas una vez impresas y las apreciaciones de los resultados, estudiamos los parámetros que aportan las propiedades visuales de estas impresiones, y valoraremos las características ópticas de cada tinta impresa basándonos en el estudio de:

- La Tonalidad. Vemos el color que presenta cada tinta impresa sobre los soportes antes mencionados. La tonalidad la valoramos tanto:
 - Tonalidad en masa. Es el color de la tinta aplicado como tinta plana, con los tonos estandarizados tanto RGB como CMYK.
 - Degradado. Es el matiz de la tinta del blanco al negro y en las gradaciones entre colores.
- Intensidad. Apreciamos la diferencia de la saturación de color de cada tinta. Algunas son más intensas y otras ofertan una fuerza de color alternativa. La intensidad depende de la cantidad de pigmento o la interacción del tinte colorante con el papel.
- Nitidez de tono. Es una percepción visual que corresponde a una viveza del color. Realizaremos esta apreciación a partir de las tintas planas, pues las mezclas de colores comportan una pérdida de nitidez.
- Brillo. La evaluación visual de la luz reflejada por la tinta impresa.
- Poder cubriente. Veremos la capacidad que tiene una tinta de cubrir por completo un soporte. Está estrechamente relacionado con la opacidad y viene determinado por los pigmentos incorporados en la formulación o por la capacidad que tiene el papel de absorber el colorante o no.

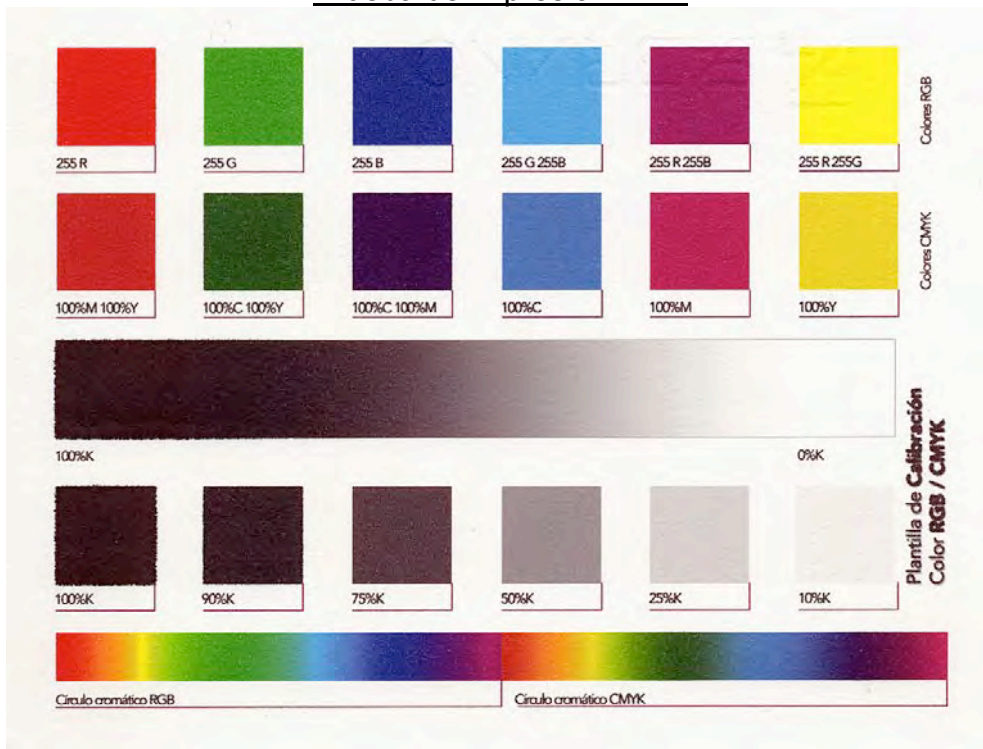


Papel biblos de 160 gr. Impreso con tinta *Dye* colorante.

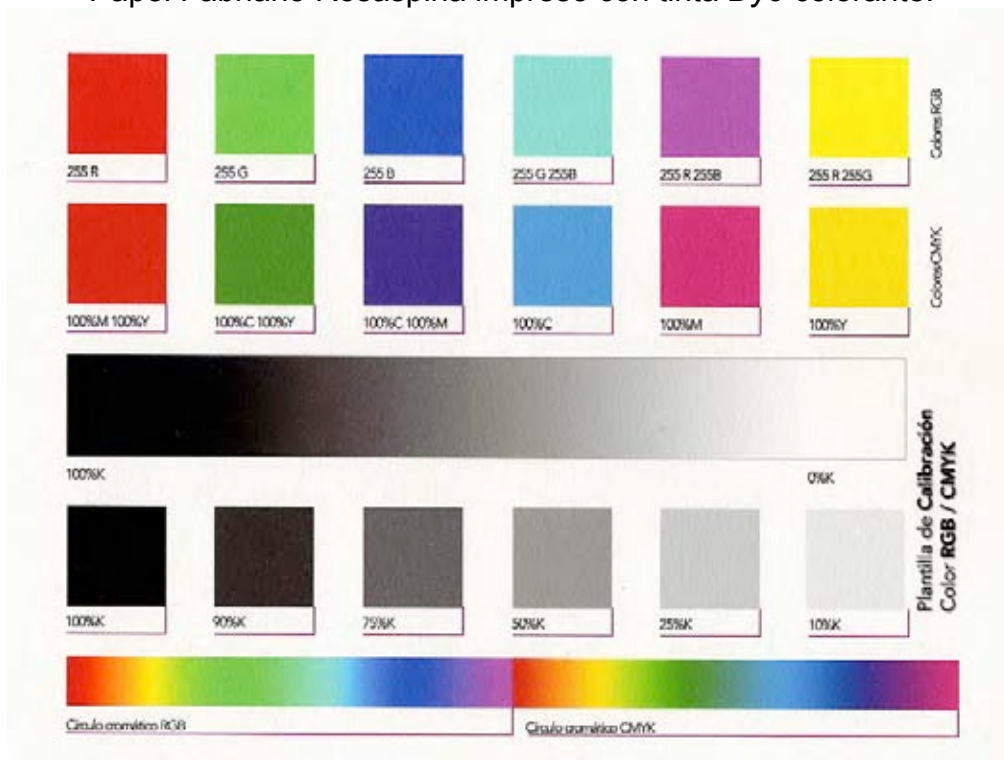


Papel biblos de 160 gr. Impreso con tinta pigmentaria

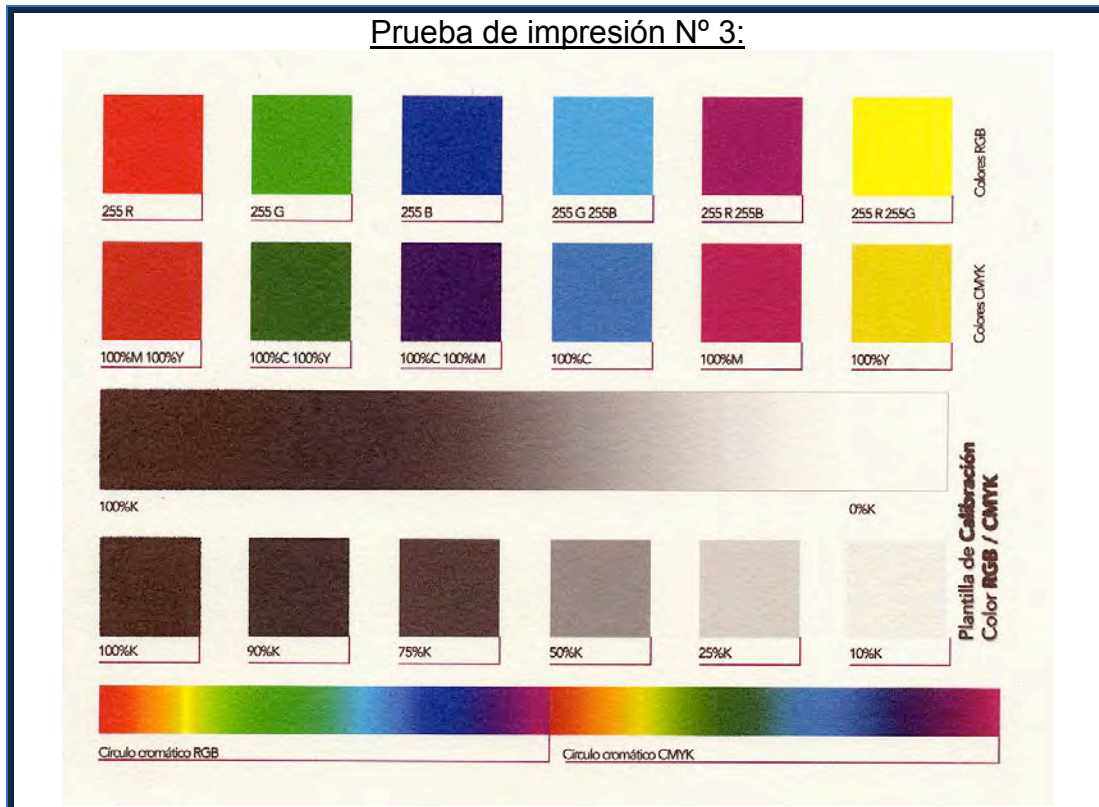
Prueba de impresión N° 2:



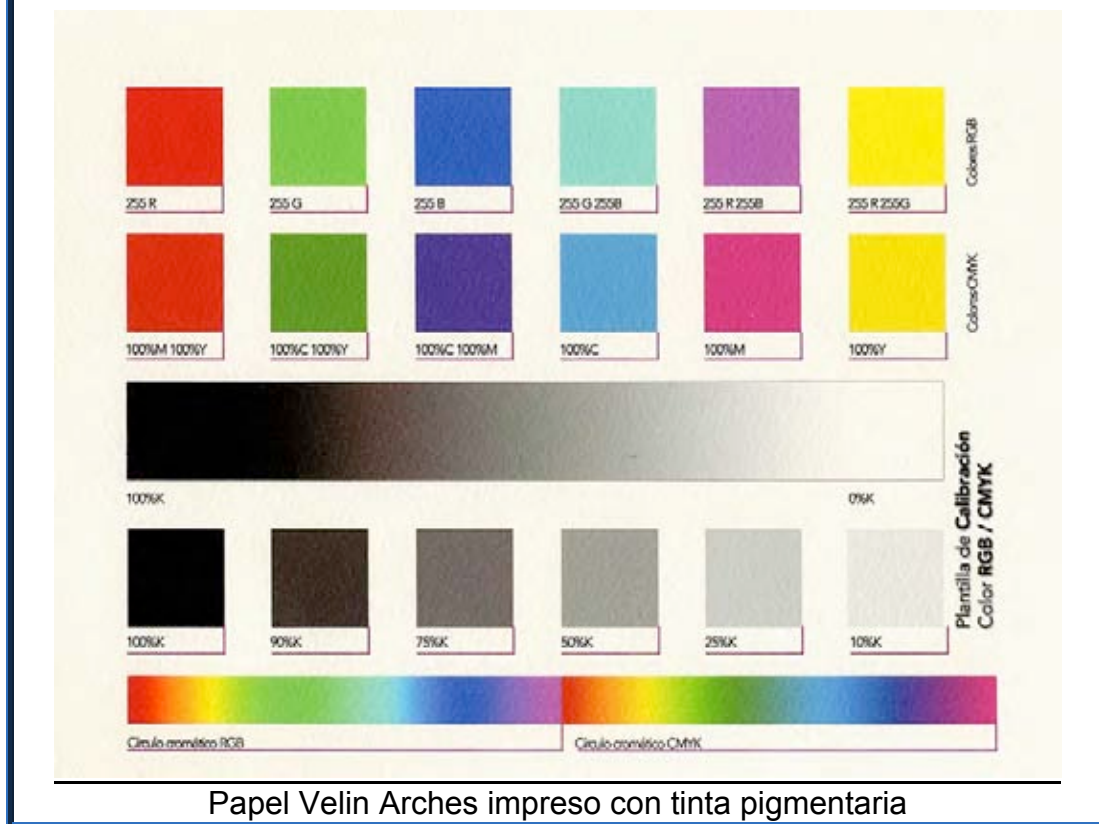
Papel Fabiano Rosaspina impreso con tinta *Dye* colorante.



Papel Fabiano Rosaspina impreso con tinta pigmentaria

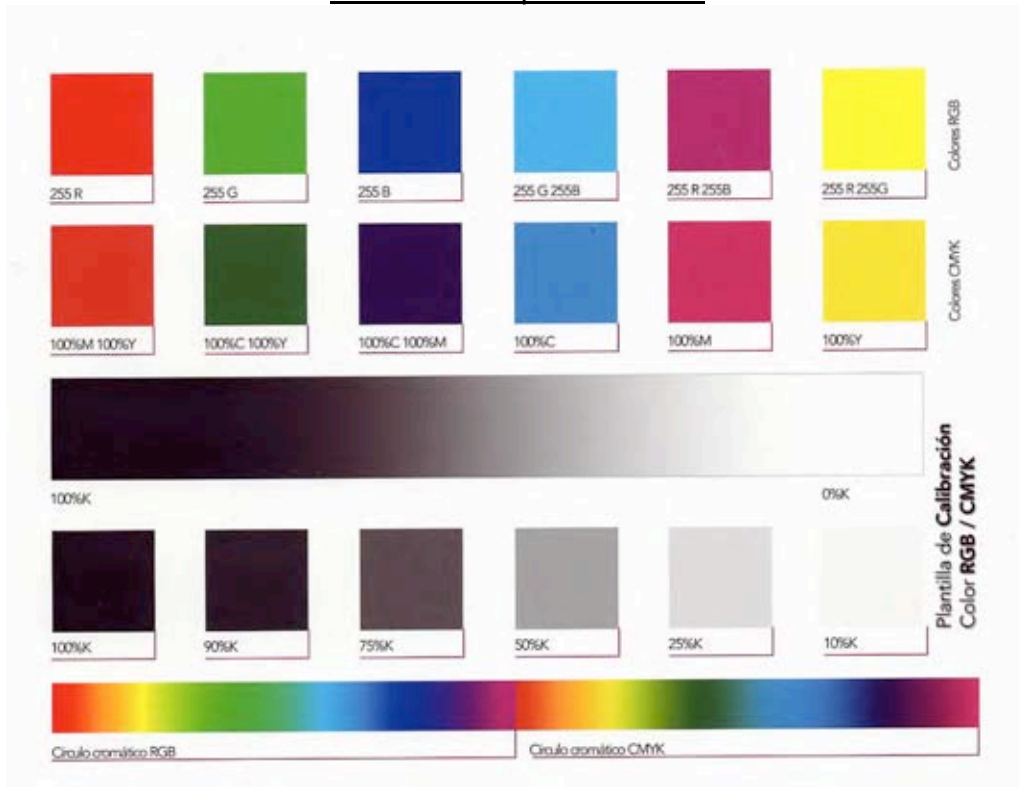


Papel Velin Arches impreso con tinta *Dye* colorante.

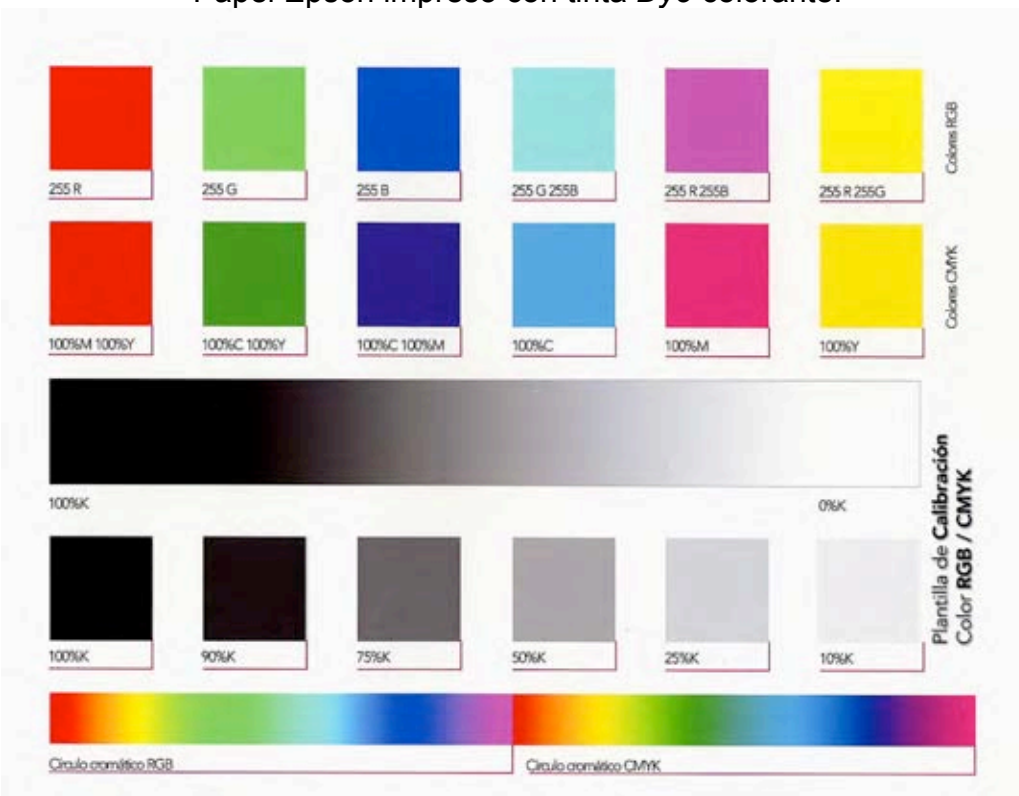


Papel Velin Arches impreso con tinta pigmentaria

Prueba de impresión N° 4:



Papel Epson impreso con tinta *Dye* colorante.



Papel Epson impreso con tinta pigmentaria

12.3.1.- Características técnicas y visuales de las pruebas. Valoración y análisis de los resultados.

A- Tonalidad

Comenzaremos por analizar las tonalidades en masa o planas representadas, tanto de los colores RGB cómo de los colores CMYK, además de la escala monocroma que va del negro al gris claro. La valoración es la siguiente:

- Observamos cómo la impresión de tinta a base de colorante en la impresora de escritorio en los papeles de bellas artes sin recubrimiento (Biblos, Fabriano y Arches), no llegan a producir la saturación que tiene el original, debido a la absorción de la tinta por parte del papel y a la acción recíproca que se produce cuando la tinta se expande y se mezcla con el tono base del papel.
- La tinta a base de pigmento representa en mejor medida y de forma más fidedigna la escala de color original, incluso en los papeles sin recubrimiento, y se debe a la permanencia del pigmento sobre la superficie y la menor absorción que el papel hace de esta tinta.

Debido a que la absorción o no de la tinta en los papeles sin recubrir puede ser un valor indicativo confuso y poco certero a la hora de apostar por una u otra impresión, vamos a realizar una prueba aún más concluyente acerca del valor de ambas tintas en el papel Epson, que tiene recubrimiento, que no le afecta la absorción, y será el que mejor respuesta nos dará acerca de la reproducción tonal de ambas pruebas de impresoras y tintas.

Para ello hemos preparado las siguientes tablas recogiendo muestras digitales entre el original y ambas impresiones de colorantes y pigmentos de nuevo digitalizadas, y veremos de qué modo interpretan las tonalidades o colores de la muestra original.

MUESTRAS DE COLOR RGB		
MUESTRAS DE COLORES ORIGINALES	IMPRESIÓN DE TINTA COLORANTE	IMPRESIÓN DE TINTA PIGMENTARIA
255R	231R + 23G + 22B	241R
255G	72R + 155G + 37B	116R + 201G + 74B
255B	10R + 35G + 125B	55G + 174B
255G + 255B	70R + 164G + 254B	140R + 220G + 227B
255R + 255B	169R + 24G + 93B	187R + 67G + 165B
255R + 255G	254R + 253G + 51B	255R + 250G + 50B

MUESTRAS DE COLOR CMYK		
MUESTRAS DE COLORES ORIGINALES	IMPRESIÓN DE TINTA COLORANTE	IMPRESIÓN DE TINTA PIGMENTARIA
100%C 100%M	11%C 96%M 98%Y 3%K	11%C 96%M 99%Y 2%K
100%C 100%Y	78%C 97%M 46%Y 51%K	83%C 45%M 100%Y 48%K
100%C 100%M	91%C 100%M 43%Y 55%K	89%C 100%M 42%Y 51%K
100%C	77%C 49%M	79%C 53%M
100%M	20%C 97%M 55%Y 5%K	19%C 97%M 54%Y 4%K
100%Y	5%C 6%M 87%Y	8%C 4%M 85%Y

Hemos logrado datar cada color y compararlo numéricamente con respecto al valor original por medio de recogida de muestras de forma digital con Adobe Photoshop, resultando la valoración del espacio de color de cada una de las tintas planas, tanto para las muestras de color RGB, expresadas en las mezclas de los tres colores aditivos en su representación digital que va de 0 a 255, como las CMYK, en las que se representa el porcentaje de participación de color de cada una de las tintas en la mezcla de color sustractiva más el negro.

- La primera conclusión a la que llegamos al observar las reproducciones de los tonos RGB es que ni la tinta de pigmento ni la tinta de colorante, tienen plena capacidad de representar la tonalidad de los colores originales. El acercamiento es mayor en la tinta pigmentaria para algunos tonos, pero en otros como en el cian y el verde vemos que el color se “ensucia” demasiado. En los tonos impresos en tinta colorante o *Dye* los matices resultan más oscuros de forma general.
- Los colores de las escalas CMYK son algo más cercanos a los originales, aunque con una participación porcentual del color negro (K) que en el original no aparece. Pero detectamos mayor deficiencia en la escala de color de la impresión realizada con tinta de colorante o *Dye*, y es muy cercana la tonalidad en la impresión con tinta de base pigmentaria.
- La mejoría en la escala de color CMYK se podría argumentar por el hecho de que las tintas de las impresoras se basan en el sistema de cuatricromía a partir de la mezcla de color sustractiva CMY más el negro K, y que es más fácil reproducir colores de este espacio de color que la gama de colores luz representados en una pantalla de color mediante el sistema aditivo RGB. Pero esto no debería ser justificación ni excusa, pues como ya hemos comentado anteriormente, los fabricantes de impresoras que crean esta maquinaria para trabajar con una calidad *Fine-Art* emplean en la reproducción del color más de cuatro tintas, llegando a añadir dos o más cartuchos de color de la escala CMYK para representar aquellos tonos que se pueden escapar del espacio de color de esta gama.

- Estas impresoras, ya sean de tintas al agua o de tintas pigmentarias, incluyen hasta ocho cartuchos de tinta, y aún así son incapaces de llegar a una excelencia en la reproducción tonal. La primera conclusión a la que llegamos es que la reproducción tonal con impresoras digitales es un compromiso aventurado, por no cumplir con las expectativas y exigencias en la creación artística, y que mientras se perfecciona el sistema en la interpretación del color, la tinta de base pigmentaria observamos que puede tener una mejor capacidad de representación tonal.

Nos cabría la duda de, si en el espacio de color de ambas impresoras existiría la posibilidad de representar ese mismo color aún con otra combinación. Para averiguarlo utilizamos las tiras de color degradadas de nuestras escalas de color, tanto del original como de las impresiones con tinta colorante y pigmentaria sobre el papel Epson con recubrimiento, y recogemos muestras en todo el espectro de color de los degradados para compararlos con los tonos originales, y mostrar si existe un mejor acercamiento al tono original en alguna zona del degradado por parte de las impresiones realizadas por ambas impresoras.



El resultado es el siguiente:

- A simple vista se observa cómo la tonalidad se acorta en las muestras de color 2 y 3, acusándose en el espacio de color RGB de la escala nº 2 impresa con tinta colorante un menor recorrido tonal, sin llegar al magenta, con un azul muy oscuro, y unas tonalidades verdes menos puras que las del original. La escala nº 3 de tinta pigmentaria se acerca un poco más a la gradación tonal del original, pero aún muestra colores más sucios, o menos puros.
- En el espacio de color CMYK de la escala degradada también observamos mejoría al alargarse cada escala de color, pero con un oscurecimiento general de ambas escalas 2 y 3, siendo mucho más acusadas en los tonos fríos de la escala nº 2 a base de tinta colorante.

MUESTRAS DE NEGRO Y ESCALA DE GRISES		
MUESTRAS DE COLORES ORIGINALES	IMPRESIÓN DE TINTA COLORANTE	IMPRESIÓN DE TINTA PIGMENTARIA
NEGRO 100%K	NEGRO 90%K	NEGRO 100%K
GRIS 90%K	GRIS 80%K	GRIS 98%K
GRIS 75%K	GRIS 65%K	GRIS 80%K
GRIS 50%K	GRIS 40%K	GRIS 50%K
GRIS 25%K	GRIS 20%K	GRIS 24%K
GRIS 10%K	GRIS 7%K	GRIS 12%K

En la escala de grises que va del gris claro al negro también encontramos diferencias con la escala original. En ambas escalas, tanto la de colorante como la de pigmentos encontramos una buena reproducción de los grises más

claros. Pero a partir de un gris medio de 50%K, observamos la diferencia de actitud de la tonalidad en ambas:

- La escala de grises de la tinta colorante, a partir del 50% no llega a concluir con los porcentajes del 100% del original, quedándose en una reproducción de un gris oscuro de un 90% que no llega al negro. Es el nivel más alto que alcanza la tinta colorante. A simple vista o sin una muestra comparativa no se detecta el defecto, pero debemos considerar que el muestreo lo realizamos sobre un papel con recubrimiento que mejora las condiciones de representación del color, y que si valoramos la escala de color de los papeles sin recubrimiento, el efecto visual empeora, pues la absorción de la tinta hace decaer el nivel porcentual del tono negro. En el caso por ejemplo del papel Velin Arches impreso con tintas *Dye*, la representación del negro máximo alcanza tan sólo el 80% en relación al original, quedándose por tanto en un gris oscuro.
- En la escala de grises de la impresión realizada con tinta a base de pigmentos, el gris supera incluso a la escala original, acortando desde el gris medio hasta el negro la escala de grises. Es decir, es una tinta que tendría dificultades para presentar tonos muy oscuros o sombras ricas en matices.
- Se observa además, en la escala de grises de la tinta colorante o *Dye*, que el gris que va desde un gris medio del 50% hacia el negro una calidez que no corresponde al original, ni que se observa tampoco en la escala de grises pigmentaria. Esto se debe a que los fabricantes de la impresora de tinta colorante en la formación del negro, cuando se realiza una impresión en modo de color RGB o CMYK, y no en escala de grises, suelen preparar la impresora para que se cree el negro con el añadido de cierta cantidad de tinta de tonalidad cálida o magenta además de la tinta negra.

A pesar de que las conclusiones que podamos extraer con estas comparativas pueden no ser del todo positivas, hemos de tener en cuenta que en el acercamiento de ambas impresiones, tanto con la tinta a base de colorante como con la pigmentaria es aceptable, y que en la impresión, no ya de una escala de color, sino de una creación gráfica, ya sea fotográfica a través de una escena o la creación pictórica digital o digitalizada, será difícil advertir la diferenciación de tono entre ambas; y que nuestro nivel de satisfacción, a buen seguro, será óptimo. Además, debemos considerar el nivel de exigencia que cada artista pretende con su obra, y que quizás la perfección de una exactitud tonal no es más que una singularidad que no pretenden; y es más, incluso puede que corresponda más a nuestros gustos las consecuciones tonales de las tintas *Dye* de colorantes que las pigmentarias; o que en la aplicación de un papel sin recubrimiento, la posible falta de brillo o un tono exacto que consigue la impresora más deficiente se acerque a nuestro deseo, estilo, etc.

B.- Intensidad:

La valoración de la intensidad o saturación de los tonos representados en las impresiones de prueba también denota el acercamiento que cada tinta hace del original:

- La intensidad o saturación del color se consigue en mejor medida con las impresiones realizadas con tintas de base pigmentaria, observándose que en la escala RGB en los colores amarillo y rojo son imperceptibles los cambios entre las tres escalas, pero en el resto de colores la intensidad de las tintas pigmentarias son más acertadas.
- En las escalas de color CMYK, donde la saturación del color es menor, observamos que las respuestas de ambas impresiones son más cercanas al original, pero en ambas, y en mayor medida en la escala de la tinta colorante *Dye*, hay una mayor participación de la tinta negra a nivel general, lo que resta viveza e intensidad a los colores.

C- Nitidez del tono:

Si estudiamos las tintas planas de las dos impresiones realizadas, pero de forma individual, sin tener la referencia del original y sin enfrentarlas, nos puede dar una idea de que a pesar de que hasta ahora estamos haciendo una valoración que favorece a las tintas pigmentarias, lo cierto es que ninguna de las tonalidades de ambas impresiones, ni la de colorante ni la de pigmento, tiene una nitidez desfavorable, y que si bien no llegan a tener algunas tonalidades la cualidad de ser tan vivas como otras, sí llegan a dar una idea del color exacto que representan, y que podemos apreciar a partir de todas las tintas planas la representación cromática general.

Por supuesto, si diferenciamos, y nos adentramos en las particularidades apreciables en cada impresión enfrentándola a la escala original, veremos cómo la nitidez del tono se va perdiendo de la escala original, hacia la tinta pigmentaria, y aún más se pierde nitidez del tono en la tinta colorante o *Dye*. Simplemente viendo los porcentajes de las mezclas de las escalas CMYK nos dará una idea de esta apreciación, puesto que si consideramos a la nitidez del tono como la cualidad de representar un color a partir de la viveza del mismo creada con poca mezcla de color, veremos cómo en las pruebas de tintas aumenta considerablemente la creación de color a partir de la mezcla, con mucha participación del negro y con unos porcentajes muy elevados del mismo, a diferencia del original.

Pero hemos de insistir en que la nitidez del tono es aceptable en ambas impresiones. Si tenemos que hablar de pérdida de nitidez de tono es en el ámbito de la tonalidad negra, con la impresión de tinta *Dye* colorante en los papeles sin recubrimiento (en el Biblos, Fabriano y Arches) que hemos utilizado además del Epson con recubrimiento, puesto que al adentrarse la tinta en el interior del papel, la liquidez y dispersión del colorante no llega a representar con nitidez el negro.

También debemos plantear algunos problemas en la nitidez del tono del papel Biblos 160 gr., tanto en la impresión de la tinta colorante como pigmentaria, debido a la textura y composición del papel, que hace que a simple vista se observe un grano algo acusado que hace que la tinta no se disponga de forma homogénea en la superficie coloreada. Este efecto no se acusa en los otros papeles sin recubrimiento, como el Velin Arches ni el Fabriano Rosaspina.

D- Brillo:

De forma paralela a la nitidez del tono que hemos descrito anteriormente, las cualidades del brillo de cada papel y con cada tinta son aceptables, con un brillo muy intenso en el original, algo más bajo en la impresión de tinta pigmentaria, y una menor valoración del brillo en los papeles impresos con tinta colorante.

En las impresiones de tinta colorante observamos cómo el brillo está bien conseguido en los tonos cálidos, tanto en el amarillo como en el rojo, pero es en los tonos fríos donde aumenta la oscuridad del tono que produce un menor efecto de percepción visual de la luz.

Los papeles impresos con tinta a base de pigmento plantean unas valoraciones del brillo similares, pero mejorando la cualidad de brillo en comparación a las tintas de colorantes y en relación al original. En los tonos cálidos representan los brillos de forma similar a las tintas a base de colorantes (nos atrevemos incluso a decir que el valor del brillo del tono amarillo es más vivo en las tintas de colorantes que en las pigmentarias). Pero el brillo logrado por las tintas pigmentarias tampoco tiene una excelente valoración en los tonos fríos. Mientras que los tonos fríos de la tinta colorante están más oscurecidos en comparación con el original, los tonos fríos de las impresiones pigmentarias están más apagados, más tenues.

Con anterioridad, en este mismo apartado, hemos hablado de cómo las tintas pigmentarias suelen causar problemas en la valoración del brillo de los colores, debido a la sobrecarga pigmentaria sobre la superficie del papel, que aunque no sea perceptible a la vista, sí crea esta acumulación un estado de desnivelación o textura de la superficie que hace que la reflexión de la luz provoque lecturas confusas del brillo

E- Poder cubriente:

Ni el tinte ni el pigmento causan problemas en los papeles con recubrimiento. El caso del papel Epson, con el que hemos realizado la mayoría de las valoraciones anteriores, nos demuestra que nos podemos servir en la creación de nuestras obras tanto de una tinta colorante como de una tinta pigmentaria para lograr una tinta plana.

Pero cuando hablamos de papeles sin recubrimiento, del tipo *Fine-Art*, si que debemos tener en cuenta este aspecto, puesto que la falta de ese poder cubriente puede afectar directamente a la valoración que hasta ahora hemos realizado sobre el estudio del color en ambas tintas. Tanto en esta fase de la investigación, como en la fase en la que hemos analizado los diferentes papeles, hemos hablado del efecto que la absorción de la tinta realiza sobre la tonalidad, además de la nitidez y la mezcla de color, que se realiza no sólo en la superficie del papel, sino también en el interior del mismo, y dependiendo de la composición, acabado y tratamiento en la fabricación del papel, la absorción es mayor o menor.

A tenor de estas circunstancias, podemos valorar de nuevo que el poder cubriente es más deficitario sobre el papel Biblos 160 gr., tanto en la tinta colorante como en la pigmentaria.

Los papeles Velin Arches y Fabriano Rosaspina cubren mejor la totalidad del color sobre el papel, en mejor medida con la tinta pigmentaria que la colorante, y con la única diferencia entre ambos de que el primero de los dos tiende a pasarse de los límites de los bordes del color con la tinta colorante (mancha los bordes de la delimitación del dibujo) y el papel Fabriano tiene muy buena respuesta en este sentido, incluso con tinta colorante o *Dye*.

De todos los papeles utilizados, si tuviéramos que realizar una escala en la que colocáramos los papeles por sus cualidades cubrientes, independientemente de las necesidades que tengamos en nuestro trabajo ni para que lo queramos, diríamos que el primer lugar lo ocuparía por su puesto el papel Epson de calidad fotográfica con recubrimiento, que cubre la totalidad de colores de forma aceptable en ambas tintas; le seguiría el papel Fabriano Rosaspina, que tiene la única deficiencia de que no llega a recrear un negro exacto ni tan siquiera con tinta pigmentaria. Le seguiría en tercer lugar el papel Velin Arches, que funciona muy bien con la tinta pigmentaria, pero deja algo que desear el poder cubriente de la tinta colorante, sobre todo por las manchas que crea; y en cuarto lugar estaría el papel Biblos de 160 gr., que no cubre los colores en tinta planas, ni con tinta pigmentaria ni con tinta a base de colorante.

Aún con estos resultados, debemos tener en cuenta que este primer lugar que le hemos dado al papel Epson por su poder cubriente no va a servir a nuestras necesidades de hibridación de la estampa, por no permitir trabajar con los

medios tradicionales de estampación. Por eso, estamos continuamente atendiendo a las necesidades particulares de cada trabajo, y lo que en ciertas valoraciones podemos considerar como un defecto, para ciertas prácticas gráficas puede ser un efecto, o un recurso útil para la creación.

12.4.- Tintas colorantes e impresiones múltiples.

Comentamos aquí que, gracias a los procesos que investigamos, vemos cómo en el arte gráfico digital ciertos recursos digitales nos deparan sorpresas, que sin pretender o ser buscados, nos aportan elementos nuevos que forman parte de nuestros objetivos.

El uso de las capas en las imágenes tratadas mediante programas de retoque y edición digital, no son sólo un recurso en la fase de tratamiento virtual de la imagen, es decir, en el momento de trabajar en su producción delante de la pantalla del ordenador, sino que en el proceso de impresión, imprimir cada capa de forma sucesiva sobre la misma copia logra una apariencia diferente a la imagen que se imprime con un única capa.

Esta exploración la vamos a desarrollar ahora, mediante el siguiente proceso creativo comentado:

1. Hemos creado una obra a partir de una imagen fotográfica, a la que le hemos conferido una serie de efectos gráficos, y que han transformado la imagen original en una estampa de carácter plástico. Hemos conseguido por medio de las capas y la impresión individual de cada una de ellas, un efecto de suma de tonos, aplicando “veladuras” que no conseguiríamos con una única capa de impresión.
2. La impresión definitiva la hemos preparado para un formato A3. La impresora que hemos utilizado es la *Brother Desktop* o de escritorio de formato medio que hemos utilizado en las pruebas anteriores, y con tinta a base de colorante o *Dye-Ink*, puesto que las tintas pigmentarias no habrían permitido la misma mezcla de color en el sustrato interno del papel



3. Para conseguir todo esto realizamos un nuevo archivo digital en blanco con el tamaño final de impresión, y con una resolución de 300ppp. Sobre este archivo de fondo blanco, arrastramos la Imagen 1, que adaptamos a la nueva imagen (Imagen 2). Creamos entonces una nueva capa. La imagen 1 exportada a la Imagen 2, con su capa independiente, la transformamos mediante el comando *Menú Imagen/ Ajustes/ Niveles* para lograr nuestros propósitos, y por ello la ajustamos en cuanto a color y tono. Con posterioridad, y mediante la herramienta *Goma de Borrar*, le desdibujamos los bordes para darle transparencia y conseguir un efecto de transición y adaptación entre la imagen y el fondo. Procedemos entonces a imprimir la imagen 1 en formato A3.

4. Sobre la Imagen 2 creamos una capa nueva, en la que pintamos diferentes efectos y transparencias (Imagen 3). Utilizamos el lápiz óptico de la tableta gráfica para emplear diferentes pinceles digitales.



Imagen 3



Imagen 4

5. Por medio del selector de color aplicamos diferentes tonos de colores. Mediante efectos de filtros hemos conseguido añadir textura, y al controlar el nivel de opacidad de la capa logramos dar el nivel de transparencia y adaptación de la veladura a la imagen inicial. Una vez acabada pasamos por la impresora el mismo papel anterior e imprimimos la capa correspondiente a la imagen 3. El resultado es el de la Imagen 4.
6. Sobre estas capas anteriores añadimos una última (Imagen 5) para completar la obra creada.



Imagen 5

7. Añadimos en ellas efectos de imágenes, pinceles y filtros. Las imágenes de flores, que pretendidamente las elegimos para dar un “expresivo homenaje” al personaje que enmarca, son imágenes de archivo, que previamente han sido transformadas para adaptarlas a la forma y color deseado. Sobre ellas trazamos con el lápiz óptico dibujos mediante pinceles añadidos con forma de humo. Posteriormente producimos efectos usando el menú filtros, y cuidamos que en la opacidad de la capa dejemos la suficiente transparencia para no solapar la imagen de base, creando con las capas añadidas efectos de veladuras. Por tercera vez pasamos el mismo papel por la impresora para imprimir la imagen 5.



Imagen 6

Por último observamos el final de la obra resultante (Imagen 6) donde vemos el estado de transformación de la imagen con la creación pictórica añadida.

Esta imagen es el resultado de una suma de colores, con diferentes impresiones sobre un mismo papel, que provoca la creación de unas veladuras añadidas de forma secuencial que no se podría conseguir ni con una única impresión, ni con papel recubierto, ni con tinta pigmentaria que suele quedarse en la superficie del papel y adentrarse poco en el interior del mismo.

Esta muestra es la prueba de que cada trabajo debe tener sus correspondientes materiales, y que en relación a la tinta de impresión Inkjet, nuestra conclusión es que todas tienen posibilidades de adaptarse de forma diferente a nuestras necesidades creativas, y que por ello es necesario conocerlas.

13.- Fase 5. Las imágenes de las pruebas. Experiencias de estampación mixtas.

En este momento de la investigación vamos a presentar las experiencias que hemos realizado por medio de la hibridación de técnicas y procedimientos. Nos hemos servido de todos los recursos que durante el desarrollo del trabajo hemos tratado y usado.

Mostramos las imágenes finales en fichas, donde expresamos brevemente las técnicas, acciones y materiales utilizados.

Exponemos en estas pruebas las combinaciones de procedimientos y las matrices básicas con las que hemos trabajado, tanto de forma virtual como en el procedimiento gráfico tradicional.

También presentamos las tintas, tanto las utilizadas para impresión digital, como las empleadas en la estampación tradicional.

Es importante que indiquemos los soportes en papel utilizados en cada práctica.

En dos apartados diferentes mostramos, por un lado los procesos de creación de cada imagen, en principio a nivel digital, con las acciones realizadas en el tratamiento digital de la imagen, y por otro, la preparación de los materiales para la estampación tradicional que combinarán con la impresión digital.

Veamos las imágenes resultantes con su ficha:



Estampa 01

Técnicas	Impresión digital y Gofrado
Matrices	Archivo digital de 19,1x11,3 cm. y 300 ppp, y plancha de linóleo de 33x25 cm.
Tintas	Tintas pigmentarias <i>HP Vivera</i> .
Soporte	Papel <i>Photorag Ultra Smooth de Hahnemühle</i> de 305 g/m ² , 100% algodón, formato DIN A3.
Proceso de creación y secuencia de la estampación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tratamiento del archivo digital y preparación para impresión. 2. Impresión digital con plotter <i>HP Designjet Z6100</i>. 3. Intervención y preparación del linóleo. 4. Realización del gofrado mediante tórculo.



Estampa 02

Técnicas	Impresión digital y Gofrado.
Matrices	Archivo digital de 18,6x11,5 cm. y 300 ppp, y plancha de linóleo de 33x25 cm.
Tintas	Tintas pigmentarias <i>HP Vivera</i> .
Soporte	Papel <i>Photorag Ultra Smooth</i> de <i>Hahnemühle</i> de 305 g/m ² , 100% algodón, formato DIN A3.
Proceso de creación y secuencia de la estampación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tratamiento del archivo digital y preparación para impresión. 2. Impresión digital con plotter <i>HP Desingjet Z6100</i>. 3. Intervención y preparación del linóleo. 4. Realización del gofrado mediante tórculo.



Estampa 03

Técnicas	Impresión digital y Gofrado.
Matrices	Archivo digital de 18,8x11,3 cm. y 300 ppp, y plancha de linóleo de 33x25 cm.
Tintas	Tintas pigmentarias <i>HP Vivera</i> .
Soporte	Papel <i>Photorag Ultra Smooth</i> de <i>Hahnemühle</i> de 305 g/m ² , 100% algodón, formato DIN A3.
Proceso de creación y secuencia de la estampación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tratamiento del archivo digital y preparación para impresión. 2. Impresión digital con plotter <i>HP DesignJet Z6100</i>. 3. Intervención y preparación del linóleo. 4. Realización del gofrado mediante tórculo.



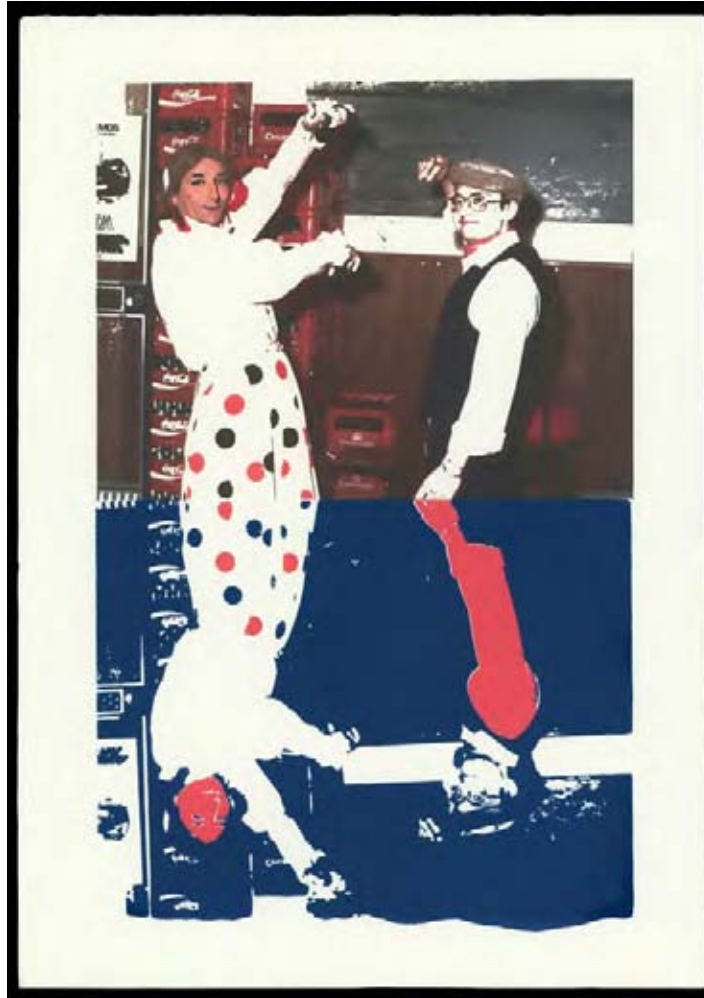
Estampa 04

Técnicas	Impresión digital y grabado
Matrices	Archivo digital 29x21 cm. y 300 ppp, y plancha de zinc de 14x12,4 cm.
Tintas	Tintas pigmentarias <i>HP Vivera</i> , y tintas para grabado <i>Charbonnel</i> .
Soporte	Papel <i>Photorag Ultra Smooth</i> de <i>Hahnemühle</i> de 305 g/m ² , 100% algodón, formato DIN A3.
Proceso de creación y secuencia de la estampación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tratamiento del archivo digital y preparación para impresión. 2. Impresión digital con plotter <i>HP Desingjet Z6100</i>. 3. Intervención y preparación de la plancha. 4. Realización del grabado mediante tórculo.



Estampa 05

Técnicas	Impresión digital y grabado.
Matrices	Archivo digital 27,5x20 cm. y 300 ppp, y plancha de cobre de 33x24,5 cm.
Tintas	Tintas pigmentarias <i>HP Vivera</i> , y tintas para grabado <i>Charbonnel</i> .
Soporte	Papel <i>Photorag Ultra Smooth</i> de <i>Hahnemühle</i> de 305 g/m ² , 100% algodón, formato DIN A3.
Proceso de creación y secuencia de la estampación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tratamiento del archivo digital y preparación para impresión. 2. <i>Impresión digital con plotter HP Desingjet Z6100.</i> 3. Intervención y preparación de la plancha. 4. Realización del grabado mediante tórculo.




Estampa 06

Técnicas	Impresión digital y serigrafía
Matrices	Archivo digital 36x23 cm. y 300 ppp, y pantalla de serigrafía de 50x40 cm.
Tintas	Tinta Dye de colorante <i>Innobella</i> para impresora de medio formato <i>Brother DCP-6690CW</i> , y tintas de serigrafía <i>Dubuit</i> .
Soporte	Papel <i>Velin Arches</i> de <i>Canson</i> de 250 g/m ² , formato DIN A3.
Proceso de creación y secuencia de la estampación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tratamiento del archivo digital y preparación para impresión. 2. Impresión digital con impresora <i>Brother DCP-6690CW</i>. 3. Intervención y preparación de la pantalla. 4. Realización de la serigrafía.



Estampa 07

Técnicas	Impresión digital y serigrafía
Matrices	Archivo digital 29x19,5 cm. y 300 ppp, y pantalla de serigrafía de 50x40 cm.
Tintas	Tinta Dye de colorante <i>Innobella</i> para impresora de medio formato <i>Brother DCP-6690CW</i> , y tintas de serigrafía <i>Dubuit</i> .
Soporte	Papel <i>Biblos</i> de <i>Guarro</i> de 250 g/m ² , formato DIN A3.
Proceso de creación y secuencia de la estampación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tratamiento del archivo digital y preparación para impresión. 2. Impresión digital con impresora <i>Brother DCP-6690CW</i>. 3. Intervención y preparación de la pantalla. 4. Realización de la serigrafía.

<p>Estampa 08</p>	
<p>Técnicas</p>	<p>Impresión digital y serigrafía</p>
<p>Matrices</p>	<p>Archivo digital 25x19 cm. y 300 ppp, y pantalla de serigrafía de 50x40 cm.</p>
<p>Tintas</p>	<p>Tinta Dye de colorante <i>Innobella</i> para impresora de medio formato <i>Brother DCP-6690CW</i>, y tintas de serigrafía <i>Dubuit</i>.</p>
<p>Soporte</p>	<p>Papel <i>Biblos</i> de <i>Guarro</i> de 250 g/m², formato DIN A3.</p>
<p>Proceso de creación y secuencia de la estampación</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tratamiento del archivo digital y preparación para impresión. 2. Impresión digital con impresora <i>Brother DCP-6690CW</i>. 3. Intervención y preparación de la pantalla. 4. Realización de la serigrafía.



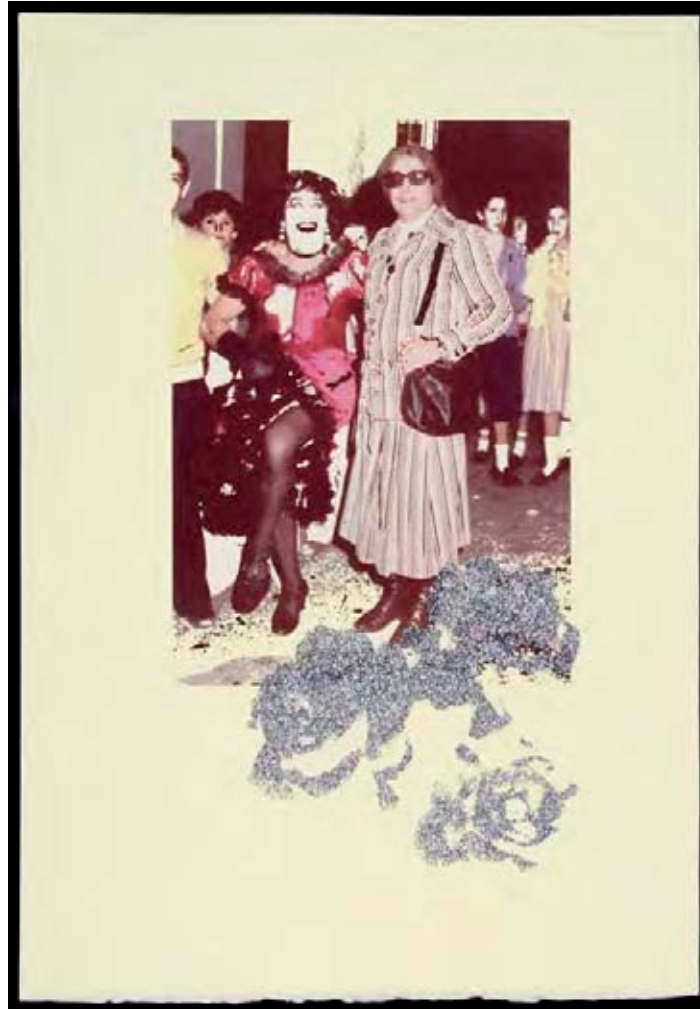
Estampa 09

Técnicas	Impresión digital y serigrafía
Matrices	Archivo digital 31,5x21,5 cm. y 300 ppp, y pantalla de serigrafía de 50x40 cm.
Tintas	Tinta Dye de colorante <i>Innobella</i> para impresora de medio formato <i>Brother DCP-6690CW</i> , y tintas de serigrafía <i>Dubuit</i> .
Soporte	Papel <i>Biblos</i> de <i>Guarro</i> de 250 g/m ² , formato DIN A3.
Proceso de creación y secuencia de la estampación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tratamiento del archivo digital y preparación para impresión. 2. Impresión digital con impresora <i>Brother DCP-6690CW</i>. 3. Intervención y preparación de la pantalla. 4. Realización de la serigrafía.



Estampa 10

Técnicas	Impresión digital y serigrafía
Matrices	Archivo digital 29x19,5 cm. y 300 ppp, y pantalla de serigrafía de 50x40 cm.
Tintas	Tinta Dye de colorante <i>Innobella</i> para impresora de medio formato <i>Brother DCP-6690CW</i> , y tintas de serigrafía <i>Dubuit</i> .
Soporte	Papel <i>Biblos</i> de <i>Guarro</i> de 250 g/m ² , formato DIN A3.
Proceso de creación y secuencia de la estampación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tratamiento del archivo digital y preparación para impresión. 2. Impresión digital con impresora <i>Brother DCP-6690CW</i>. 3. Intervención y preparación de la pantalla. 4. Realización de la serigrafía.



Estampa 11

Técnicas	Impresión digital y serigrafía
Matrices	Archivo digital 29x19,5 cm. y 300 ppp, y pantalla de serigrafía de 50x40 cm.
Tintas	Tinta Dye de colorante <i>Innobella</i> para impresora de medio formato <i>Brother DCP-6690CW</i> , y barniz para serigrafía <i>Dubuit</i> .
Soporte	Papel <i>Super Alfa</i> de <i>Guarro</i> de 250 g/m ² , formato DIN A3.
Proceso de creación y secuencia de la estampación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tratamiento del archivo digital y preparación para impresión. 2. Impresión digital con impresora <i>Brother DCP-6690CW</i>. 3. Intervención y preparación de la pantalla. 4. Realización de la serigrafía.



Estampa 12

Técnicas	Impresión digital y serigrafía
Matrices	Archivo digital 27,5x21,8 cm. y 300 ppp, y pantalla de serigrafía de 50x40 cm.
Tintas	Tinta Dye de colorante <i>Innobella</i> para impresora de medio formato <i>Brother DCP-6690CW</i> , y tintas de serigrafía <i>Dubuit</i> .
Soporte	Papel <i>Biblos</i> de <i>Guarro</i> de 250 g/m ² , formato DIN A3.
Proceso de creación y secuencia de la estampación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tratamiento del archivo digital y preparación para impresión. 2. Impresión digital con impresora <i>Brother DCP-6690CW</i>. 3. Intervención y preparación de la pantalla. 4. Realización de la serigrafía.



Estampa 13

Técnicas	Impresión digital y serigrafía
Matrices	Archivo digital 27,5x21,8 cm. y 300 ppp, y pantalla de serigrafía de 50x40 cm.
Tintas	Tinta Dye de colorante <i>Innobella</i> para impresora de medio formato Brother <i>DCP-6690CW</i> , y barniz para serigrafía <i>Dubuit</i> .
Soporte	Papel <i>Super Alfa</i> de <i>Guarro</i> de 250 g/m ² , formato DIN A3.
Proceso de creación y secuencia de la estampación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tratamiento del archivo digital y preparación para impresión. 2. Impresión digital con impresora <i>Brother DCP-6690CW</i>. 3. Intervención y preparación de la pantalla. 4. Realización de la serigrafía.

14.- Fase 6. Procedimientos técnicos y propiedades visuales de las pruebas. Valoración y análisis de los resultados.

Tras la presentación de las pruebas realizadas mediante procesos híbridos de estampación, en esta última fase de nuestra investigación nos proponemos describir los procedimientos tanto de preparación como de impresión mediante los cuales hemos realizado y producido las estampas, y realizaremos una valoración sobre el efecto que aporta cada una de las impresiones dependiendo de los materiales y la suma de técnicas que hemos empleado.

14.1.- ESTAMPACIÓN DIGITAL Y GOFRADO.

Estampa 01.



Partimos de una fotografía en papel, en blanco y negro, de un tamaño de 10x7 cm., y la hemos digitalizado mediante escáner. El procedimiento de escaneado de esta fotografía quedó argumentado en el apartado 9.7 (pág. 262) de este trabajo en el que hablábamos de la digitalización de imágenes.

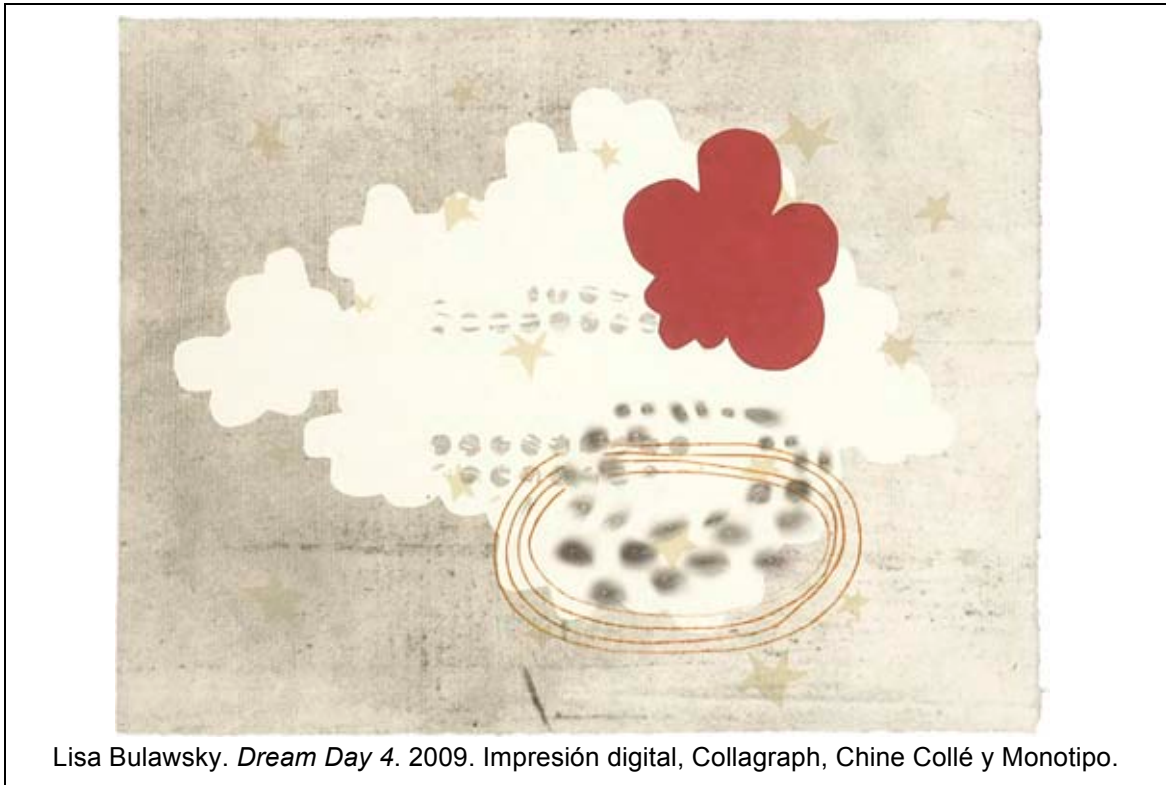
Una vez creada la imagen digital a partir de la fotografía, intervenimos sobre la misma utilizando recursos digitales, a fin de aportarle el aspecto que pretendíamos, que es el de crear una dualidad entre la fotografía original y la misma una vez intervenida, a fin de crear un aspecto en la imagen que a la misma vez le de un sentido, tal y como explicábamos en el apartado 8.3 (pág. 240). El resultado progresivo de cada acción en las imágenes es la siguiente:



Para ello hemos realizado:

1. A través de la duplicidad de capas efectuamos intervenciones digitales tendentes a la simplificación de la imagen mediante el ajuste del umbral.
2. Sumamos tanto la imagen original como la intervenida usando selecciones y recortes.
3. Por último, hemos aplicado color sobre ciertas partes planas de la imagen.

En este momento del proceso creativo la imagen digital estaba preparada para adaptarla a la experiencia de impresión mixta, que era la de crear una obra de arte gráfico sobre papel de formato DIN A3 donde integramos la imagen digital impresa y un gofrado sin color.



La hibridación o mezcla de procedimientos tiene, además de la complejidad técnica, un carácter simbólico, una condición paradigmática como expresa muy bien la artista grabadora estadounidense Lisa Bulawsky¹:

¹ Grabowski, Beth y Flick, Bill. *El grabado y la impresión. Guía completa de técnicas, materiales y procesos*. Barcelona. Hermann Blume. 2015. p. 208

Existe una fuerte cualidad metafórica en la combinación de materiales, imágenes y presentaciones formales donde los elementos se mezclan y después amenazan con contradecirse entre ellos, lo cual establece un paradigma rico, humano, tenso, limitador y liberador al mismo tiempo. Eso es lo que me resulta más atractivo de la técnica mixta. Cada técnica tiene su propia marca, su personalidad única y su territorio histórico o conceptual. Para mí, es la mezcla y el contraste de técnicas lo que dirige la obra y la convierte, o no, en un éxito.

Para trabajar en nuestra experiencia de creación gráfica mixta con un gofrado hemos necesitado afrontar unos cuantos condicionantes, puesto que es una técnica de estampación que crea un relieve sobre el papel por medio de la presión de un tórculo², y necesitamos adaptarla a un intervención digital impresa. Fueron cuatro los problemas que nos encontramos ante la preparación de la obra, y estas fueron las soluciones:

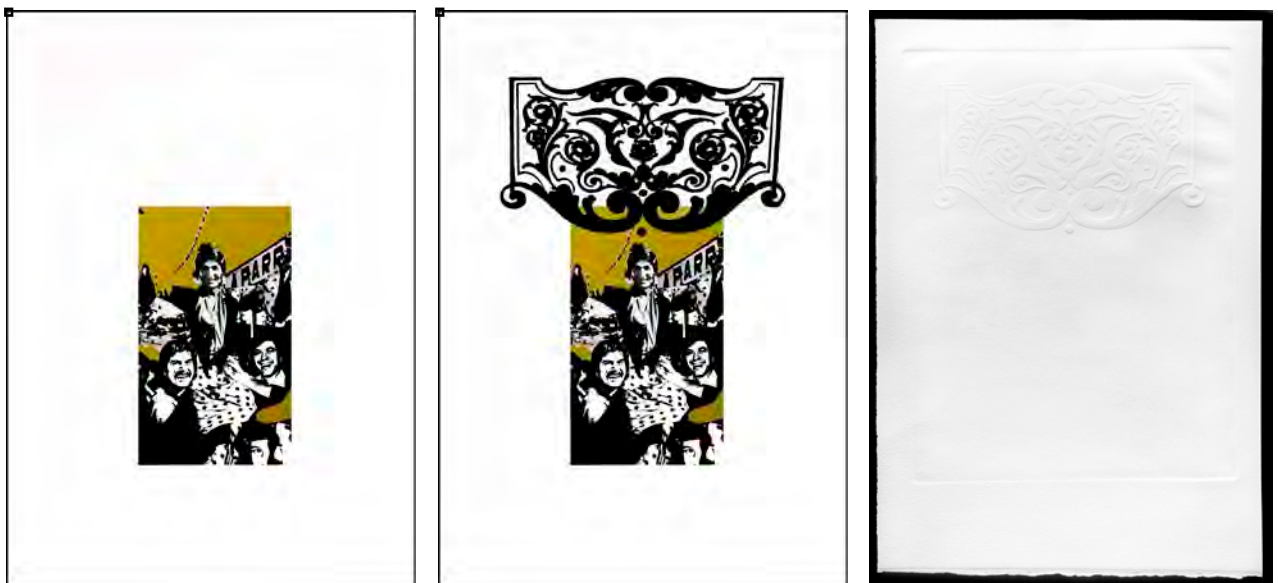
1. Los tiempos en que ejecutaríamos la obra y que técnica utilizaríamos antes, la impresión digital o el gofrado. El hecho de que la impresión en relieve sería un obstáculo para realizar la impresión digital, puesto que la impresora podría atascarse o distribuir la tinta de una forma no deseada, solucionó el problema de forma lógica. Es conveniente realizar inicialmente la estampación digital para llevar a continuación el papel impreso al tórculo.
2. Que tinta emplear fue la siguiente decisión. Es necesario garantizar la calidad de la tinta cuando realizamos una hibridación de técnicas. En algunas prácticas de estampación tradicional es necesario mojar o humedecer el papel de forma previa, y esto podría perturbar la calidad de algunas tintas de impresión digital Dye al agua, pudiendo incluso afectar a la integridad de la imagen impresa. Puesto que el gofrado lo hemos realizado en seco, no hay inconveniente en utilizar tanto una tinta de impresora Dye al agua como una tinta pigmentaria. Finalmente optamos por utilizarla la tinta pigmentaria, pero podríamos sin duda haber utilizado tintas al agua.

² Bernal, María del Mar. *tecnicasdegrabado.es [Difusión virtual de la gráfica impresa]*. La Laguna (Tenerife). Sociedad Latina de Comunicación Social. 2013. p. 135.

3. Los papeles adecuados para realizar un gofrado son los porosos y de un gramaje alto, que soportarán la presión del tórculo en contacto con el material en relieve y que nos permitirá el máximo contraste de valor al ser expuestos a la luz y al observarse en ellos efectos de sombras y volúmenes debido al relieve. Es por esto que de entre los papeles con los que hemos investigado, elegimos para esta experimentación el papel Photorag Ultra Smooth de Hahnemühle de 305 g/m².
4. Cómo adaptar la imagen digital y el gofrado en un mismo espacio fue la solución previa a la práctica final. La adecuación en el papel entre la imagen digital y la estampación en relieve la hicimos creando un registro ayudado por los medios digitales, colocando virtualmente un boceto de la imagen del gofrado. Esto nos ayudaba a la colocación exacta de la plancha de linóleo que utilizamos como matriz del gofrado en el tórculo.

Además realizamos una prueba previa sobre papel para ajustar el nivel de presión del tórculo y el resultado del relieve.

Las imágenes de esta secuencia de acciones son las siguientes:



No se ha producido problema alguno en la interacción de las dos técnicas empleadas tal y como demuestra la ampliación de un detalle de la misma.



Los resultados de la obra final los podemos valorar tanto formalmente como de forma técnica. La doble realidad que pretendíamos mostrar en la obra la hemos conseguido por medio de un lenguaje plástico basado en el uso de colores planos, líneas escuetas, simplificación de formas, modificación de rasgos y con una composición que se refiere al personaje que tratamos y que habla de la condición transformadora de su identidad a través de la mascarada o el travestismo.

Técnicamente, la investigación que hemos realizado en esta tesis sobre la adecuación de los instrumentos y los procedimientos en el uso mixto de las prácticas artísticas digitales y tradicionales en el mundo de la estampación han permitido una ejecución consecuente de la obra, poniendo en práctica todo lo investigado de una forma fácil y solucionando problemáticas a partir del conocimiento del comportamiento de los materiales. La función tanto del papel como de la tinta de impresión han sido las esperadas, puesto que el papel ha mostrado perfectamente las cualidades plásticas y gráficas que pretendíamos, ha podido adaptarse a las dos técnicas realizadas tanto en la impresora como en el tórculo, y la tinta pigmentaria empleada muestra una buena calidad del tono y no ha sufrido ninguna transformación ni ha perdido cualidades al enfrentarse a la presión del papel, al relieve del gofrado.

Estampa 02.



Iniciamos el proceso de creación de esta obra a partir de una fotografía a color sobre papel de un tamaño de 13x9 cm., y la digitalizamos mediante escáner.

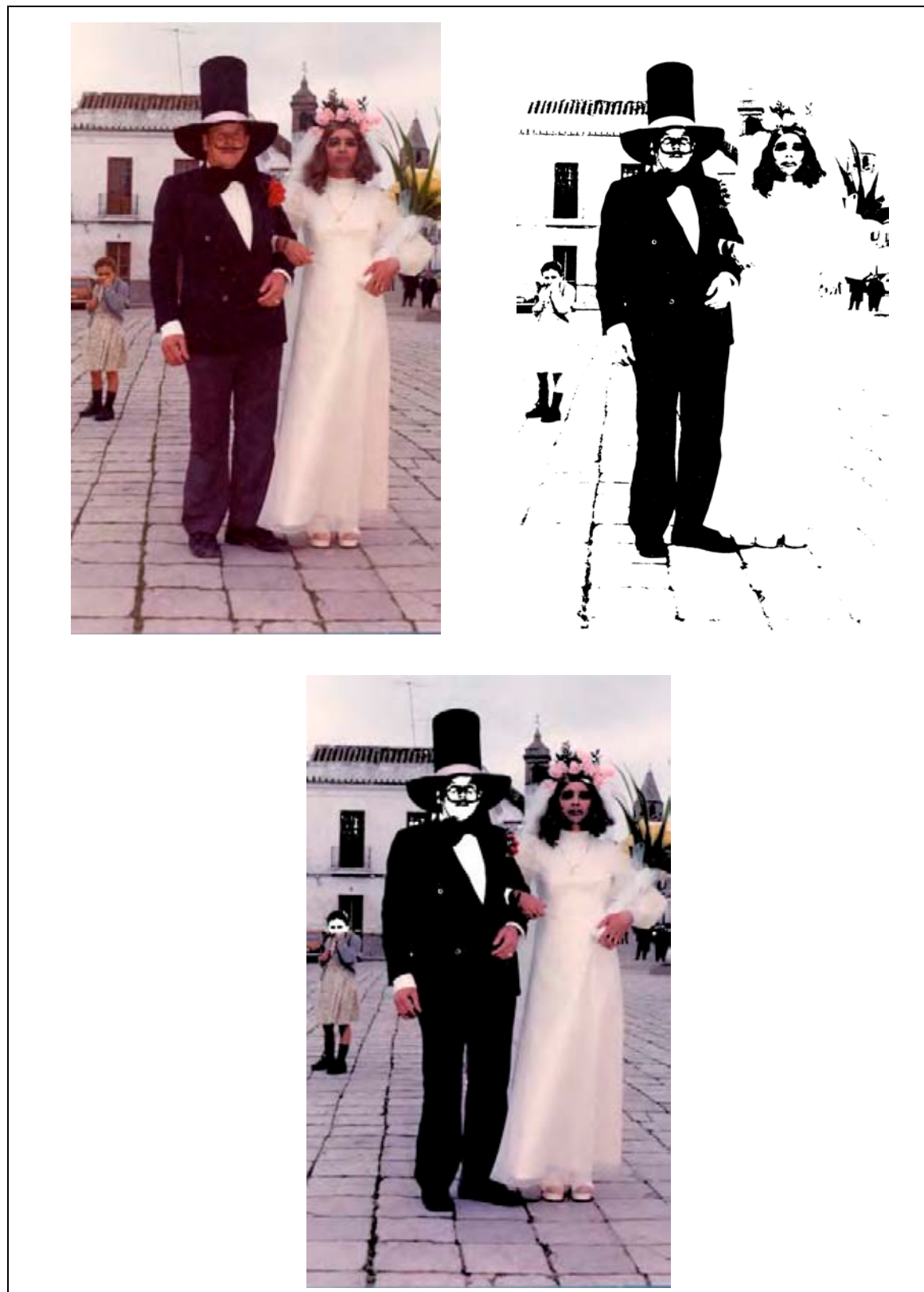
Una vez habíamos creado la imagen digital a partir de la fotografía, intervenimos sobre la misma utilizando los recursos digitales detallados en la obra anterior. De nuevo volvemos a buscar mediante estos procedimientos la dualidad entre la fotografía original y la misma una vez intervenida.

De nuevo, una vez digitalizada la fotografía, el proceso de trabajo a nivel digital sobre la imagen fue el siguiente:

1. Mediante la duplicidad de capas efectuamos intervenciones digitales tendentes a la simplificación de la imagen a través del ajuste del umbral.

2. Sumamos tanto la imagen original como la intervenida por medio de selecciones y recortes.

El resultado progresivo de cada acción en la fotografía es la siguiente:



Algunos detalles de estas acciones toman el siguiente aspecto:



Tras estas acciones, de nuevo, el proceso creativo de la imagen digital estaba preparada para adaptarla a la experiencia de impresión mixta. Íbamos a crear una obra sobre papel de formato DIN A3 donde integramos la imagen digital impresa y un gofrado sin color.

La experiencia de la obra anterior hizo que realizar esta imagen y la siguiente fuera bastante fácil, pues no dudamos en realizar el proceso de impresión digital en primer lugar y pasar luego a la estampación en el tórculo para añadir el gofrado sin color para crear el relieve por medio de la preparación y tallado de un linóleo.

La tinta empleada en la impresión es la misma que la anterior, pigmentaria y seguimos utilizando el papel Photorag Ultra Smooth de Hahnemühle de 305 g/m².

El registro para la creación del relieve en el papel a través del gofrado y adaptarlo a la imagen digital la preparamos por medios digitales para ver el

resultado virtual de la obra y poder organizar la colocación de la imagen digital en el papel y adecuar el imagen y la plancha de linóleo en el tórculo.

Las imágenes de esta secuencia de acciones quedaron de la siguiente manera:



De nuevo, la valoración positiva de los resultados nos motivó a continuar trabajando, puesto que esta consecución nos reafirma en nuestras intenciones tanto creativas como en el trabajo técnico que acompaña a la obra. Hemos logrado acentuar el sentido de dualidad y de extraña irrealidad de la imagen inicial al añadirle las intervenciones.

Técnicamente hemos seguido el mismo procedimiento que iniciamos con la obra anterior, y no se ha producido ningún problema durante la ejecución, con una buena integración de ambas técnicas.

Estampa 03.



La imagen a partir de la cual iniciamos esta obra es una fotografía a color sobre papel de un tamaño de 17x12 cm., y la digitalizamos mediante escáner.

Hemos utilizado los mismos recursos digitales que en las obras anteriores para intervenir sobre la fotografía, a fin de buscar mediante estos procedimientos la dualidad entre la fotografía original y la misma una vez intervenida.

De nuevo, una vez digitalizada la fotografía, el proceso de trabajo a nivel digital sobre la imagen fue el siguiente:

1. Aplicando la duplicidad de capas efectuamos intervenciones digitales tendentes a la simplificación de la imagen mediante el ajuste del umbral.
2. Sumamos tanto la imagen original como la intervenida por medio de selecciones y recortes.

El resultado progresivo de cada acción en la fotografía es la siguiente:



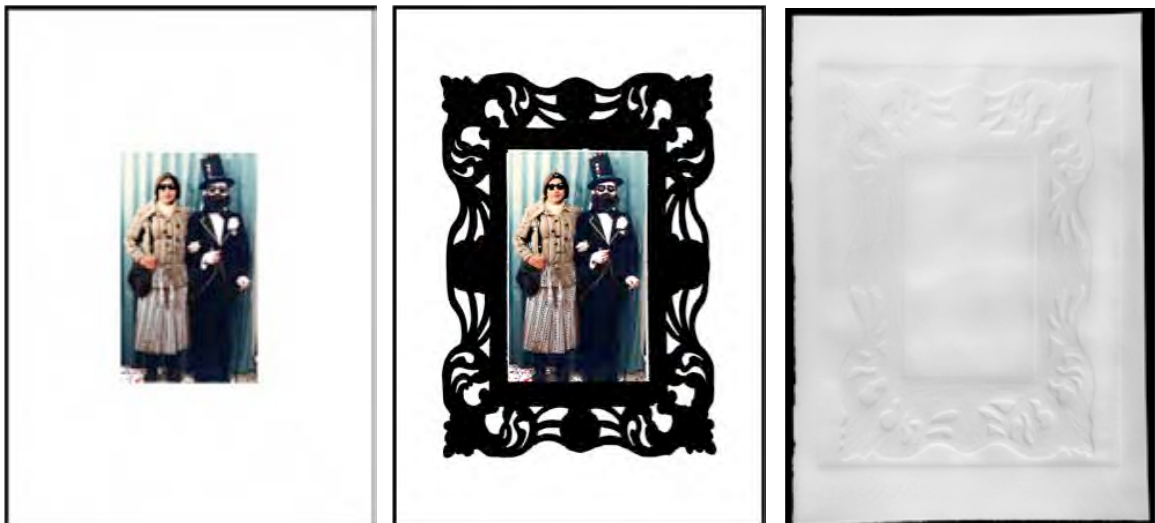
De nuevo, el proceso creativo de la imagen digital estaba preparada para adaptarla a la experiencia de impresión mixta: la imagen digital impresa y un gofrado sin color sobre papel de formato DIN A3.

Hemos realizado el proceso de impresión digital en primer lugar, para pasar luego a realizar el gofrado sin color en el tórculo, utilizando el mismo linóleo que ya usamos en la obra anteriormente comentada.

La tinta empleada en la impresión es la misma que en las obras anteriores, tinta pigmentaria, y seguimos utilizando el papel Photorag Ultra Smooth de Hahnemühle de 305 g/m².

El registro para la creación del relieve en el papel a través del gofrado y adaptarlo a la imagen digital la preparamos por medios digitales para ver el resultado virtual de la obra y poder organizar la colocación de la imagen digital en el papel y adecuar esta imagen y la plancha de linóleo en el tórculo.

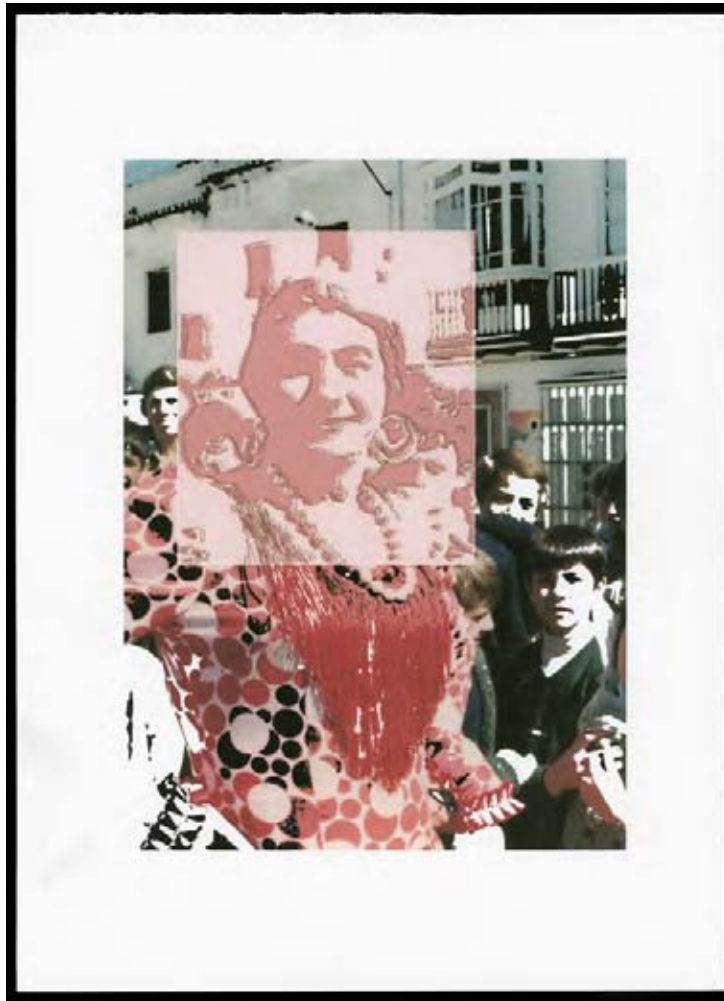
Las imágenes de esta secuencia de acciones quedaron de la siguiente manera:



Los resultados son los esperados tras la experimentación con las obras anteriores, no ofreciendo ningún problema ni a nivel técnico, puesto que la integración de ambas técnicas han sido buenas, ni a nivel estilístico, ajustándose a nuestras previsiones en cuanto a la creación de formas, líneas y transformación de rasgos.

14.2.- Estampación digital y grabado.

Estampa 04.



Tanto en esta obra como en la siguiente, vamos a comentar la experiencia de creación en la estampación híbrida entre los medios digitales y el grabado calcográfico con una punta seca.

La fotografía en papel de la que surge la estampa es una imagen en color de un tamaño de 12,5x9 cm., y la hemos digitalizado mediante escáner. Hemos intervenido sobre la misma utilizando los recursos digitales de las obras anteriores a fin de crear la dualidad entre la fotografía original y la misma una vez intervenida, para que la imagen alcance el aspecto que hemos pretendido con todas las obras. Para ello, como en imágenes anteriores, hemos realizado:

1. A través de la duplicidad de capas efectuamos intervenciones digitales tendentes a la simplificación de la imagen mediante el ajuste del umbral.
2. Sumamos tanto la imagen original como la intervenida por medio de selecciones y recortes.
3. Por último, hemos aplicado un recorte a dos tintas en el centro de la imagen.

El resultado progresivo de cada acción en las imágenes es la siguiente:



La imagen digital estaba preparada para adaptarla a la experiencia de impresión mixta. Las dos técnicas que hemos empleado en la imagen las hemos integrado en un papel en formato DIN A3.

Nos hemos encontrado con los mismos condicionantes que en las obras anteriores en relación a la secuencias de acciones a realizar, el tipo de papel y tinta a emplear en cada caso y cómo realizar el ajuste entre imagen digital y la estampación tradicional. En este caso, al tratarse de un grabado calcográfico realizado sobre una plancha de zinc intervenida con un punzón, hace que existan algunas diferencias en relación a las creaciones anteriores en las que interveníamos la fotografía digital impresa con un grofrado sin color.

Las soluciones a los problemas a los que nos enfrentamos fueron las siguientes:

1. En cuanto a qué técnica ejecutaríamos antes, de nuevo nos encontramos ante la necesidad de imprimir digitalmente la imagen y posteriormente realizar el grabado en el tórculo. La razón de esta secuencia está de nuevo en el relieve que causa la estampación en el tórculo sobre el papel, dejando la huella de la plancha metálica y, aunque la huella es mínima, esto resulta un obstáculo para realizar una impresión digital sin problemas, puesto que la impresora podría atascarse o distribuir la tinta de una forma no deseada. Es conveniente por tanto realizar inicialmente la estampación digital para llevar a continuación el papel impreso al tórculo.
2. A la hora de decidir qué tinta de impresión digital utilizaríamos, la decisión vino condicionada en este caso por la necesidad de mojar o humedecer el papel de forma previa para realizar el grabado, y esto podría perjudicar la calidad de las tintas de impresión digital Dye al agua, pudiendo incluso afectar a la integridad de la imagen impresa. Por lo tanto, nos decidimos a utilizar las tintas pigmentarias HP Vivera en la impresora con el plotter HP Desingjet Z6100.
3. Los papeles para realizar esta experiencia mixta de estampación van a estar condicionados por la necesidad de adaptarlo a la impresora digital. Ni los formatos ni los gramajes de los papeles de estampación tradicionales son admitidos por la impresora que utilizamos en esta obra, por lo que

tenemos que utilizar papeles adaptados al sistema de impresión digital, pero que también permita ser tratado en la estampación tradicional. De entre los papeles que comúnmente se utilizan para impresión digital, descartamos los de tipo fotográfico, con recubrimiento y plastificados, pues sería imposible adaptarlos a la impresión del grabado. Tan sólo nos queda la opción de utilizar papel de impresión digital FineArt. Es por esto que de entre los papeles con los que hemos investigado, elegimos para esta experimentación el papel Photorag Ultra Smooth de Hahnemühle de 305 g/m².

4. Cómo adaptar la imagen digital y el grabado en un mismo espacio fue la solución previa a la práctica final. La adecuación en el papel entre la imagen digital y la estampación en hueco la hicimos creando un registro ayudado por los medios digitales, colocando virtualmente un boceto de la imagen del gofrado y de acuerdo con los resultados que anteriormente habíamos obtenido al realizar las pruebas de expansión del papel al humedecerse. Esto nos ayudaba a la colocación exacta de la plancha de zinc 14x12,4 cm. que utilizamos como matriz del grabado en el tórculo.

Las imágenes y detalles de esta secuencia de acciones son las siguientes:



Al realizar las valoraciones finales, vemos de nuevo que la dualidad del personaje que pretendíamos mostrar en la obra la hemos conseguido por medio de unos recursos figurativos basados en la simplificación del color y el tono, la creación de líneas que enmarcan contornos, la reducción de formas, cambios en los valores icónicos de la imagen tendentes a la abstracción, todo creado para dirigirnos hacia la expresión de transmitir la idea sobre la condición transformadora de la identidad del personaje principal.

La multiplicidad de acciones digitales y la mezcla con procedimientos tradicionales han dado como logro una imagen nueva, que técnicamente valoramos de la siguiente manera.

El papel ha cumplido su función de acoger sin problemas las dos experiencias de estampación, tanto en una primera fase en la impresión digital, como en la impresión posterior del grabado. La impresión en el tórculo no ha dañado la calidad de la imagen, y tras los ajustes necesarios de presión del mismo, ni ha cuarteado ni ha rasgado la imagen digital previa.

En los análisis del papel realizados en la Fase 3 de esta investigación, descubrimos que este papel, el Photorag Ultra Smooth de Hahnemühle, era uno de los papeles que mayor expansión experimenta al humedecerse, teniendo en el sentido de la fibra hasta un 2'30% de aumento del tamaño. En el sentido de la contrafibra tiene tan solo un escaso 0'3% de aumento. Se debe a que es un papel muy compacto, por el gran prensado que tiene en su fabricación. Por ello, ha sido conveniente realizar bien los ajustes de registro entre imágenes digitales impresas y las imágenes tradicionales estampadas, atendiendo a estos niveles de variación del papel.

La tinta para grabado Charbonnel que hemos utilizado, ha creado una veladura en el lugar de la imagen donde se ha realizado la estampación tradicional, oscureciendo levemente los valores tonales de las tintas pigmentarias utilizadas en la impresión digital, pero este es un hecho con el que tenemos que contar en la hibridación de impresiones digitales con grabado calcográfico con tinta.

Estampa 05.



La fotografía en papel de la que surge la estampa es una imagen en color de un tamaño de 12,5x9 cm, y la hemos digitalizado mediante escáner. Hemos intervenido sobre la misma utilizando los recursos digitales de las obras anteriores a fin de crear la dualidad entre la fotografía original y la misma una vez intervenida, a fin de crear el aspecto en la imagen que hemos pretendido con todas las obras. Para ello, como en las anteriores imágenes, hemos realizado:

1. Mediante la duplicidad de capas efectuamos intervenciones digitales tendentes a la simplificación de la imagen ajustando el umbral.
2. Sumamos tanto la imagen original como la intervenida por medio de selecciones y recortes.

El resultado progresivo de cada acción en las imágenes es el siguiente:



Al igual que con la obra anterior donde también experimentábamos con la impresión digital y la punta seca, la creación de un registro para adecuar ambas imágenes sobre el papel ha sido uno de los grandes inconvenientes. La imagen digital impresa tiene 27,5x20 cm., y plancha de cobre utilizada en el grabado es de 33x24,5 cm. Éramos conscientes de que la marca de la plancha de grabado sería mayor que el área de impresión de la imagen digital, así que en el espacio del papel en formato DIN A3, colocamos la imagen adaptada y condicionada por la plancha de cobre.

Realizamos pruebas previas con ambas impresiones que quedaron de la siguiente manera:



Los resultados los teníamos previsualizados con la ayuda de los medios digitales, y al igual que con la obra anterior, la experimentación ya ejecutada y el análisis de los materiales que hemos realizado en nuestra investigación nos ha ayudado a conseguir la obra deseada.

14.3.- Estampación digital y serigrafía.

En esta etapa de la experimentación hemos trabajado con la mezcla de la impresión digital y la serigrafía. Este tipo de estampación plantigráfica³ ha sido uno de los procedimientos que en mayor medida nos ha dado lugar a probar con soportes alternativos, pues al no trabajar con un medio que necesite la presión de un tórculo como ha sido el grabado en hueco o el gofrado sin color, nos ha permitido utilizar más papeles que no son aptos para las técnicas anteriores, y además al no necesitar humedecer el papel, también hemos experimentado con tintas al agua.

La exploración de las fronteras entre los procedimientos tanto de la serigrafía como de la impresión digital permiten integraciones permeables que van incluso más allá del sentido bidimensional de la estampa. Casos como el de la artista Canadiense Andrée-Ann Depuis Bourret, que por medio de la hibridación de estas técnicas crea una obra que integra espacio real y espacio virtual.



Andrée-Ann Depuis Bourret. *La chambre matricielle*. Serigrafía, impresión digital. Papel plegado. 2014.

³ Bernal, María del Mar. *Op. Cit.* pp. 40 y 169.

Estampa 06.



La imagen a partir de la cual iniciamos esta obra es una fotografía a color sobre papel de un tamaño de 12,5x9 cm., y la digitalizamos mediante escáner.

Hemos utilizado los mismos recursos digitales que en las obras anteriores para intervenir sobre la fotografía, a fin de buscar mediante estos procedimientos la dualidad entre la fotografía original y la misma una vez intervenida.

De nuevo, una vez digitalizada la fotografía, el proceso de trabajo a nivel digital sobre la imagen fue el siguiente:

1. Creamos diferentes capas en las que efectuamos intervenciones digitales tendentes a la simplificación de la imagen mediante el ajuste del umbral.
2. Sumamos tanto la imagen original como la intervenida realizando selecciones y recortes.

El resultado progresivo de cada acción en la fotografía es el siguiente:



Preparar esta imagen para estampar sobre serigrafía implicó de nuevo plantear un sistema de registro que permitiera integrar ambas imágenes.

El sentido que le hemos dado a nuestras obras, en las que desdoblamos la realidad de la fotografía con la dualidad hombre-mujer del personaje, nos llevó en esta imagen a crear un “espejo” con la fotografía, y fue en ese reflejo donde insertamos la estampación de la serigrafía. Para ello necesitamos dividir el espacio y crear la imagen que llevamos a la pantalla de serigrafía. Nos ayudamos de los medios digitales, creamos los diferentes apartados de la imagen que fueron impresos digitalmente y los que fueron estampados en serigrafía.

Trabajando estos sistemas de impresión tuvimos todo un mundo abierto en cuanto a la posibilidad de utilizar materiales como papeles o tintas de impresión. Optamos por realizar pruebas en esta ocasión con tintas Dye al agua, puesto que el papel no necesita ser humedecido para la estampación serigráfica y con el papel realizamos diferentes pruebas hasta encontrar aquel que mejor se ajustó a nuestras intenciones y gustos.

La secuencia de trabajo a la hora de trabajar con estampación digital y serigrafía se puede invertir en cualquier caso, a diferencia de los sistemas anteriores donde es recomendable comenzar por la impresión digital para luego pasar a la estampación con tórculo. Al ser la serigrafía una estampación plantigráfica, en la que se usan plantillas y el viejo sistema de estarcido a partir de una maya sobre un bastidor, no se realiza ningún tipo de incisión, relieve o marca en el papel, por lo que con posterioridad a la estampación serigráfica podemos sin ningún problema pasar el mismo papel por los rodillos de una impresora digital.

Puesto que en este caso el orden de las actuaciones no iba a alterar la obra, y preferimos ser metódicos a la hora de trabajar en sistemas híbridos de impresión, hemos comenzado a trabajar al igual que en las anteriores obras con la impresión digital.

El proceso de trabajo en imágenes fue el siguiente:



Una vez teníamos el trabajo preparado para las dos estampaciones decidimos probar diferentes papeles para establecer comparaciones entre ellos. Los papeles seleccionados fueron:

- Papel Super Alfa de Guarro de 250 g/m², formato DIN A3.
- Papel Velin Arches de Canson de 250 g/m², formato DIN A3.
- Papel Epson para impresión digital de 196 g/m², formato DIN A3.



La utilización de los tres papeles dieron como resultado unas valoraciones que hicieran que nos decantáramos por el papel tradicional Velin Arches de Canson.

La estampación sobre el papel Super Alfa fue correcta, pero la absorción de tinta tanto de la impresora digital como la tinta de serigrafía hicieron que le restara brillo y saturación a los colores, no llegando a ningún negro intenso.

La impresión digital sobre el papel fotográfico Epson es la que mejor resolución de imagen ha dejado, con unos tonos vivos y brillantes. Pero, al ser un papel estucado y plastificado, no tiene la capacidad de absorber la tinta de la serigrafía, creando zonas empastadas y repartiendo la tinta de forma desigual sobre el papel.

Sin embargo, el papel Velin Arches de Canson ha tenido un buen comportamiento en la recepción de ambas tintas, y aunque en la impresión digital no llega a la brillantez del papel Epson, sí alcanza un buen grado de reproducción tonal y de crear zonas de sombras profundas con detalle y sin empastar la imagen.

Los detalles siguientes ampliados de la imagen sobre los papeles Super Alfa, Velin Arches y Epson nos demuestran visualmente lo anteriormente comentado



Estampa 07.



La imagen a partir de la cual iniciamos esta obra es una fotografía en blanco y negro sobre papel de un tamaño de 10,5x7,5 cm., y la digitalizamos mediante escáner.

Mediante intervenciones y recursos digitales entre la fotografía original y la misma una vez modificada hemos buscado la dualidad del personaje.

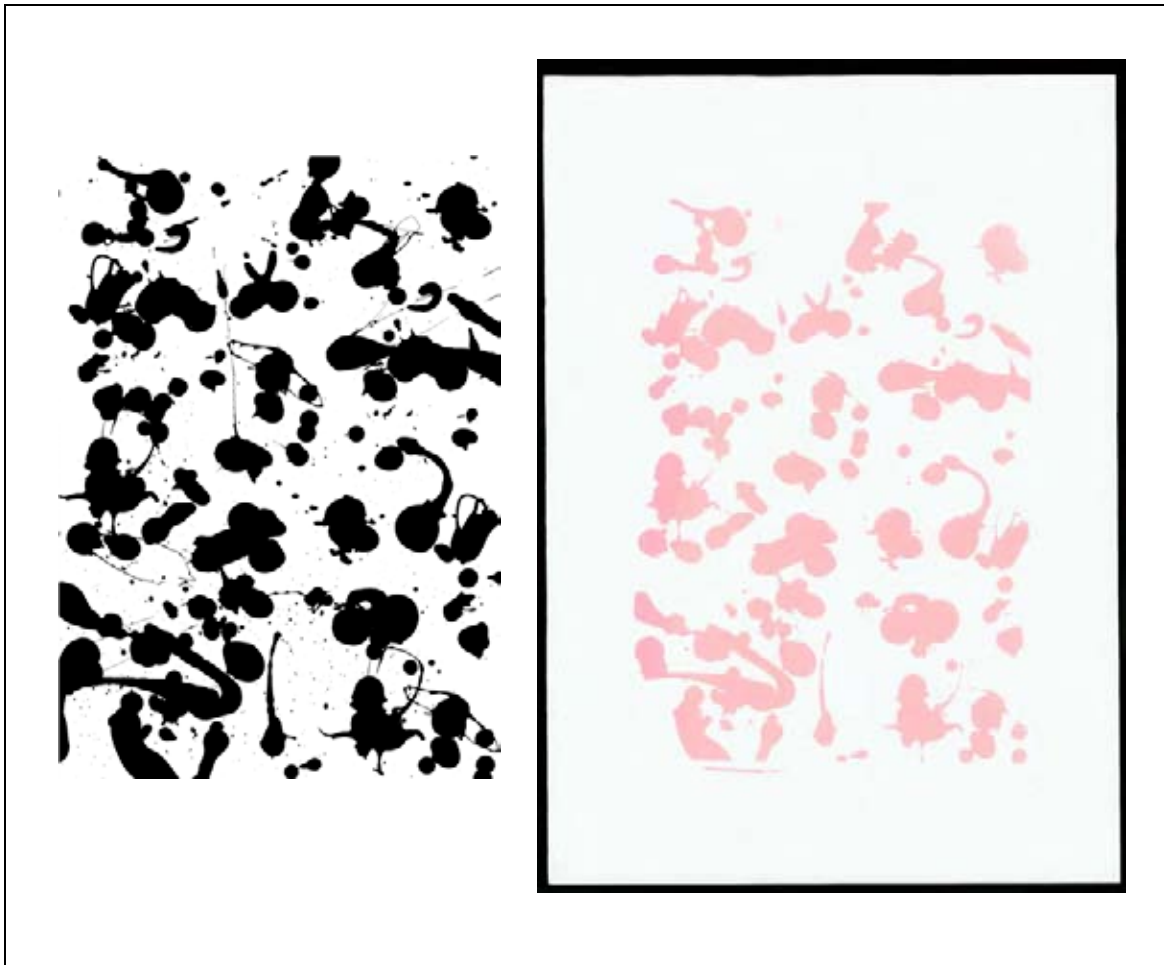
En esta imagen digitalizada hemos realizado una interpretación de la fotografía realizando un efecto lineal. El resultado de esta acción en la fotografía es el siguiente:



Una vez preparada esta imagen se realizó la impresión digital con la impresora Brother DCP-6690CW con tinta Dye colorante.

Preparar esta imagen para estampar con posterioridad la serigrafía implicó de nuevo plantear un sistema de registro que permitiera integrar ambas imágenes. En esta obra pretendíamos superponer dos imágenes, una con impresión de tinta digital y otra con serigrafía, solapándose ambas imágenes, pero procurábamos que entre ambas hubiera una unión, con una veladura o transparencia que dejara ver ambas. A fin de resolver las dudas que nos surgían sobre que papel y sistema de impresión usar, decidimos imprimir la imagen en el papel tradicional Biblos de Guarro de 250 g/m², y sobre el papel plastificado de calidad fotográfica para impresión digital Epson de 196 g/m², ambos en formato DIN A3.

Una vez impresas, preparamos la imagen que serigrafiamos y realizamos diferentes pruebas sobre el papel.



La utilización de los dos papeles dieron como resultado unas valoraciones que hicieron que nos decantáramos por el papel tradicional Biblos de Guarro por los siguientes motivos.

- Ambos papeles dieron una buena relación de intensidad del tono, de nitidez y resolución en la impresión digital.
- En la realización de la serigrafía, el papel Biblos de Guarro permitió la integración de ambas tintas, de impresión digital y serigráfica, con una transparencia que dejaban visualizar ambas sin problemas, que era nuestra intención.
- La serigrafía realizada sobre el papel fotográfico Epson, a pesar de crear una cierta transparencia en la tinta serigráfica, no llegaba a dejar aflorar el mismo nivel de imagen impresa, debido a que el recubrimiento del papel impedía una integración de ambas tintas.

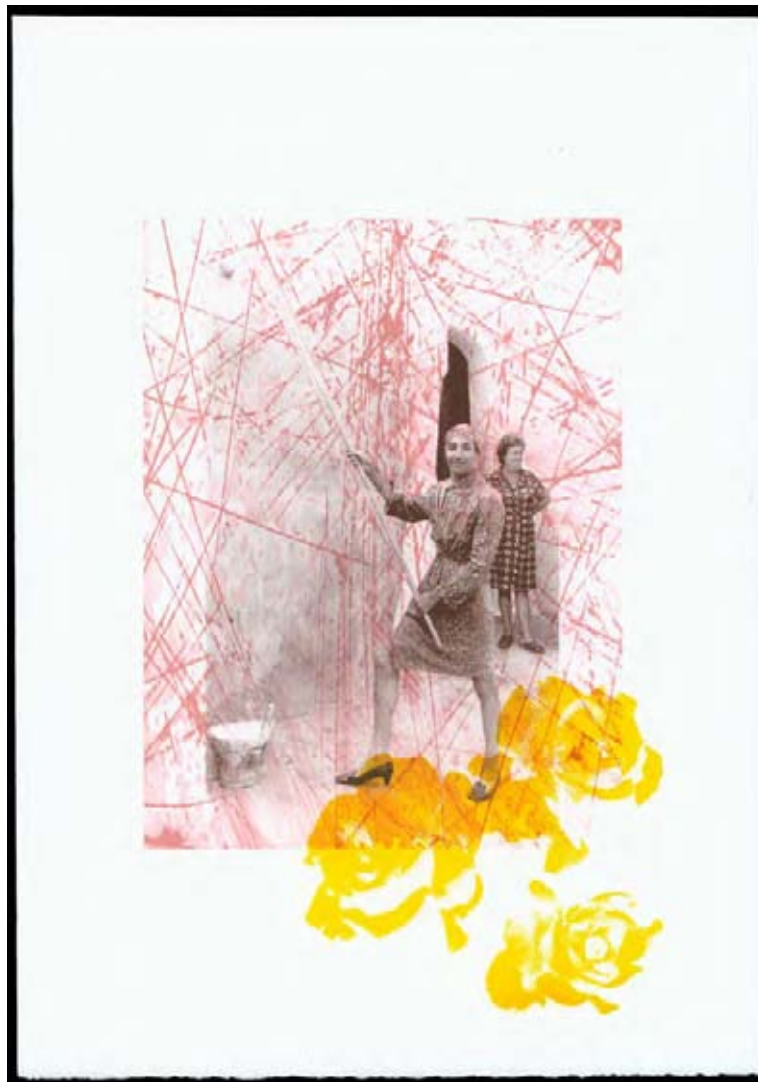
La visión final de ambas creaciones son las siguientes, estando a la derecha la estampada sobre el papel Biblos de Guarro y a la izquierda la realizada sobre el papel fotográfico Epson.



Detalles ampliados de ambas imágenes ponen de manifiesto las conclusiones comentadas.

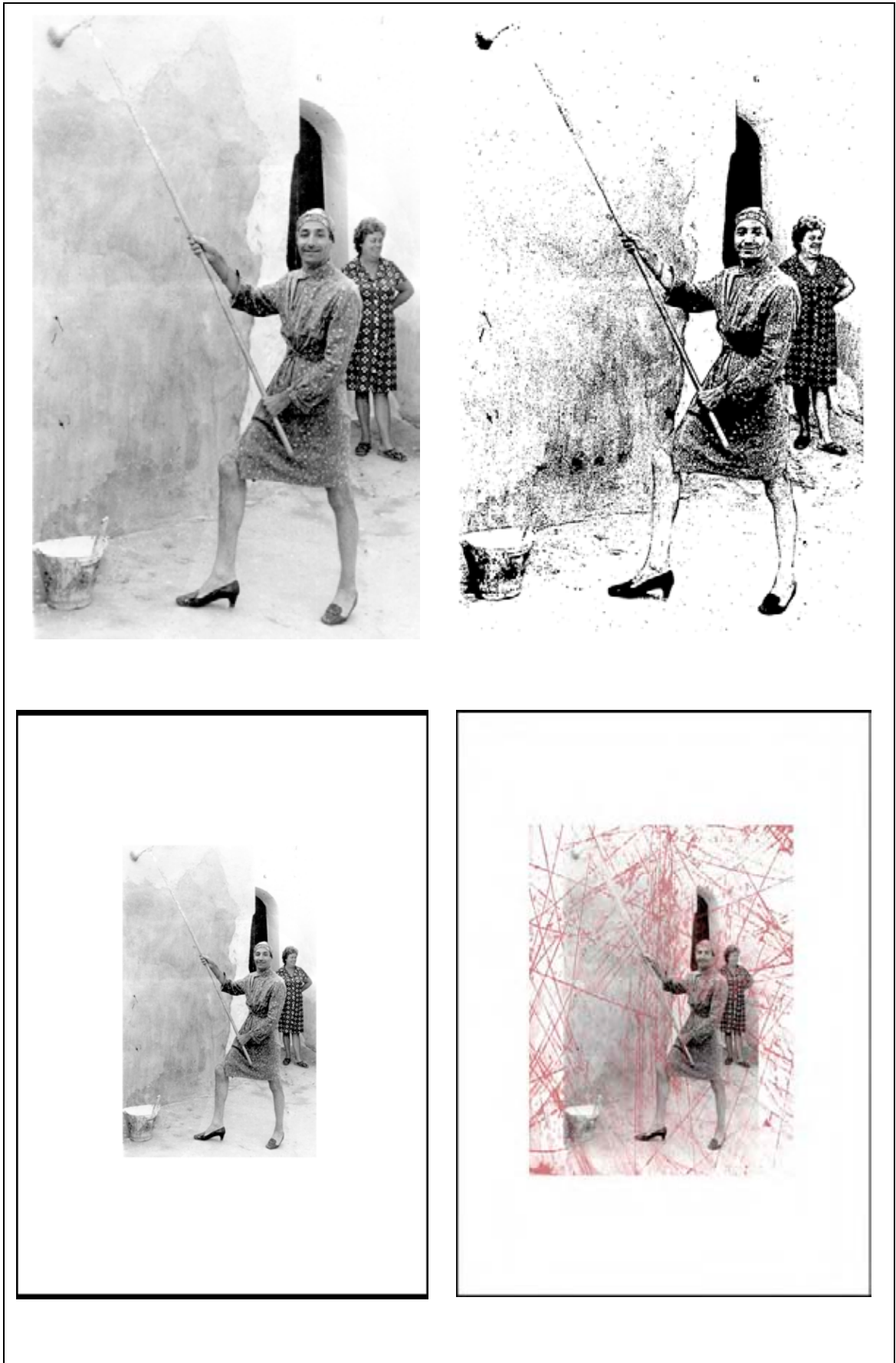


Estampa 08.



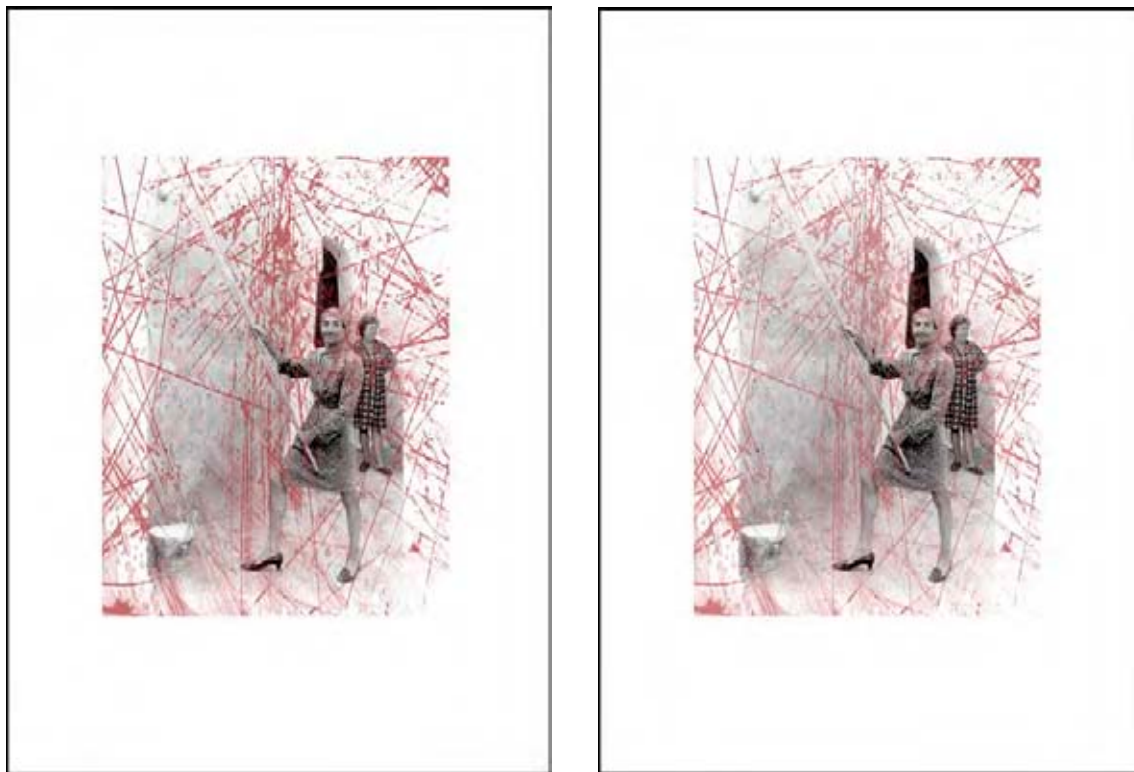
Utilizando la imagen de base de la estampa anterior hemos realizado ésta que nos ocupa. La imagen a partir de la cual iniciamos es una fotografía en blanco y negro sobre papel de un tamaño de 10,5x7,5 cm., y la digitalizamos mediante escáner.

En esta imagen digitalizada hemos realizado una intervención de la fotografía realizando un efecto lineal para efectuar una interpretación de la dualidad del personaje principal, como en las demás obras. Una vez intervenida la imagen digitalmente, hemos realizado dos impresiones digitales, la primera con la imagen del personaje principal, y en otra impresión digital posterior añadimos una trama que se solapa con la imagen anterior. Los resultados en imágenes de estas acciones fueron las siguientes:



En el apartado 11.4 de la Fase 4 de esta investigación (pág. 389) hacíamos referencia a los resultados a los que habíamos llegado al realizar prácticas y experiencias con la impresión múltiple de tintas a base de colorantes. La posibilidad de imprimir de forma individual las diferentes capas en un mismo papel nos daba unos resultados distintos a cuando realizábamos una única impresión acoplado las capas. Las transparencias de las tintas en las impresiones múltiples eran radicalmente distintas a los bloques compactos de color que encontramos en las impresiones únicas con las capas acopladas.

En esta obra la diferencia era notable entre ambas posibilidades que ahora mostramos en las siguientes imágenes, impresas ambas con papel Biblos de Guarro de 250 g/m², siendo la de la izquierda la realizada en una impresión única, con las capas de la imagen acopladas, y a la derecha tenemos la imagen realizada en una doble impresión, una por cada capa.



La valoración que hacemos de ambas imágenes nos llevan a considerar que a través de este procedimiento de impresión múltiple por capas, nos permite encontrar los recursos pictóricos similares a las creaciones de veladuras tonales, con transparencias o tonos traslúcidos que suaviza la integración de ambos tonos. Mostramos detalles ampliados de cada una, a la izquierda la

realizada en una única impresión y a la derecha la realizada con una impresión múltiple:



Una vez decididos a trabajar con la copia en la que realizamos una doble impresión, preparamos la serigrafía que acompañaría a la imagen impresa y realizamos una prueba previa sobre el mismo papel Biblos. La intensidad de la tinta era excesiva, por lo que para poder seguir con la idea de lograr transparencia y adaptación entre las tintas, añadimos a la tinta de serigrafía barniz o base transparente para lograr nuestro objetivo. Finalmente, el resultado de nuevo fue el de integración entre las tintas, dejando transparencia entre ellas tal y como mostramos en el detalle de la estampa definitiva.



Estampa 09.



Esta estampa, la anterior y las siguientes forman parte de una serie de obras donde a partir de las imágenes del archivo de Antonio Viciano realizamos una alteración de la imagen original a través de medios digitales y añadimos mediante serigrafía la misma imagen de las tres rosas.

La imagen a partir de la cual iniciamos esta obra es una fotografía a color sobre papel de un tamaño de 12,3x9 cm., y la digitalizamos mediante escáner.

Hemos utilizado los mismos recursos digitales que en las obras anteriores para intervenir sobre la fotografía, a fin de buscar mediante estos procedimientos la dualidad entre la fotografía original y la misma una vez intervenida.

De nuevo, una vez digitalizada la fotografía, el proceso de trabajo a nivel digital sobre la imagen fue el siguiente:

1. Mediante la duplicidad de capas efectuamos intervenciones digitales tendentes a la simplificación de la imagen a través del ajuste del umbral.
2. Sumamos tanto la imagen original como la intervenida por medio de selecciones y recortes.

El resultado progresivo de cada acción en la fotografía es el siguiente:



Una vez realizadas las transformaciones digitales, imprimimos la imagen en papel Biblos de Guarro de 250 g/m², formato DIN A3 con la impresora Brother DCP-6690CW que utiliza tintas Dye colorantes.

Sobre esta imagen preparamos la serigrafía de las tres rosas para estamparla y procurábamos, como en las imágenes anteriores, dejar una transparencia entre las imágenes que permitieran traslucir o vislumbrar las capas sucesivas de tintas, tanto la de impresión digital como la tinta para serigrafía. Para ello utilizamos una tinta para serigrafía mezclada con barniz o base transparente para lograr el efecto de transparencia deseado. La diferencia entre las dos pruebas en la que la tinta no es rebajada con la base transparente y la que sí tiene la base, se muestran en los detalles de las imágenes siguientes siendo evidente en la imagen de la izquierda el solapamiento con la tinta de impresión cuando la tinta serigráfica no está rebajada, y como en la imagen de la derecha la transparencia de las tintas permite una suma visual de las dos imágenes.



Estampa 10.



La imagen a partir de la cual iniciamos esta obra es una fotografía a color sobre papel de un tamaño de 12,5x9 cm., y la digitalizamos mediante escáner.

Hemos utilizado los mismos recursos digitales que en las obras anteriores para intervenir sobre la fotografía, a fin de buscar mediante estos procedimientos la dualidad entre la fotografía original y la misma una vez intervenida.

Al igual que en las obras anteriores, una vez digitalizada la fotografía, el proceso de trabajo a nivel digital sobre la imagen fue el siguiente:

1. Por medio de la duplicidad de capas efectuamos intervenciones digitales tendentes a la simplificación de la imagen a través del ajuste del umbral.
2. Sumamos tanto la imagen original como la intervenida mediante selecciones y recortes.

El resultado progresivo de cada acción en la fotografía es el siguiente:

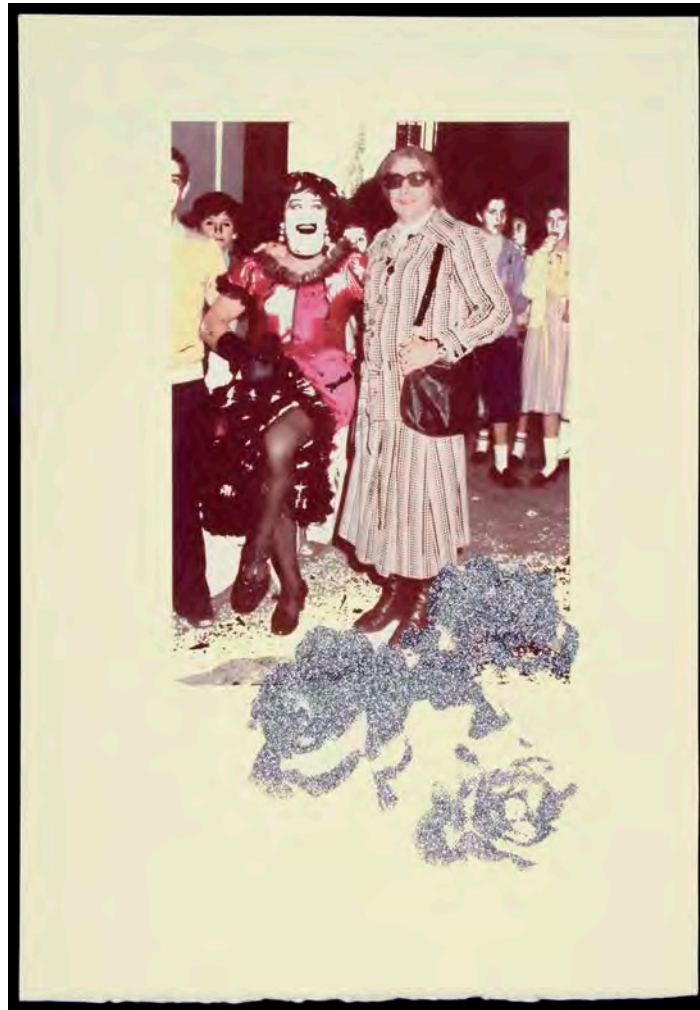


Una vez realizadas las transformaciones digitales, imprimimos la imagen en papel Biblos de Guarro de 250 g/m², formato DIN A3, con la impresora Brother DCP-6690CW que utiliza tintas Dye colorantes.

Preparamos al imagen para añadir la serigrafía con la imagen de las tres rosas de nuevo, y utilizamos los mismos recursos en cuanto a tintas y procedimientos que en la imagen anterior, siendo el resultado de nuevo satisfactorio y consiguiendo los efectos deseados. Mostramos un detalle donde se evidencia la unión de ambas tintas, de serigrafía y tinta de impresión logrando crear transparencia entre ellas.



Estampa 11.



Esta obra es la misma que la anterior, utilizando la misma imagen transformada a partir de una fotografía, cambiando tan sólo el papel sobre el que ha sido impresa, siendo en este caso el papel Super Alfa de Guarro de 250 g/m², formato DIN A3, el que hemos utilizado.

La diferencia en cuanto a resolución, nitidez y saturación del color son muy diferentes a la imagen que fue realizada anteriormente sobre el papel Biblos.

El tono amarillento del papel Super Alfa altera bastante la representación de los colores al mezclar el color de base con el tono de la tinta al agua utilizada. Además de esto, es un papel que como hemos analizado en capítulos anteriores absorbe bastante tinta y no permite una buena representación de las sombras, llegando difícilmente al negro con las tintas de impresión digital al agua.

A continuación mostramos detalles de ambas imágenes, a la izquierda la realizada sobre el papel Super Alfa, y a la derecha la realizada con el papel Biblos.



Ya hemos comentado anteriormente que la validez o no de los papeles y las tintas dependen de las necesidades y los deseos de representación de imágenes, y que la brillantez o excelencia en la resolución de una imagen no es más que una posibilidad entre muchas, y que conociendo los materiales y los procedimientos podemos lograr cualquier recurso en el arte gráfico digital.

Para rematar la imagen conseguida sobre el papel Super Alfa decidimos en este caso realizar una aportación, a partir de la serigrafía, añadiendo un elemento en relieve como es el polvo brillante o purpurina.

La interpretación que venimos haciendo del personaje sobre el que versan las estampas que hemos realizado lo hemos centrado en una exégesis de la identidad, en una dualidad en la identidad de género que se refleja en esos momentos intensos vividos en los que el disfraz refleja la conciencia individual, aunque de manera momentánea y fugaz.

Esa intensidad del momento, en la que el disfraz se confunde con la identidad, la hemos querido reflejar en el esplendor y el fulgor del polvo brillante.

La integración en la estampa se ha realizado mediante la serigrafía, utilizando barniz base transparente sin tinta de color, y aún fresco sobre el papel hemos vertido el polvo brillante, que se ha adherido al secar.

Aquí era imposible encontrar los mismos efectos de transparencia que hemos buscado en las anteriores obras, puesto que el material brillante añadido es opaco. Mostramos un detalle de la incorporación del material brillante.



Estampa 12.



Tanto esta imagen como la siguiente siguen el mismo patrón de las dos anteriores, donde la misma imagen es tratada digitalmente, son impresas y posteriormente se les realiza una intervención mediante la serigrafía.

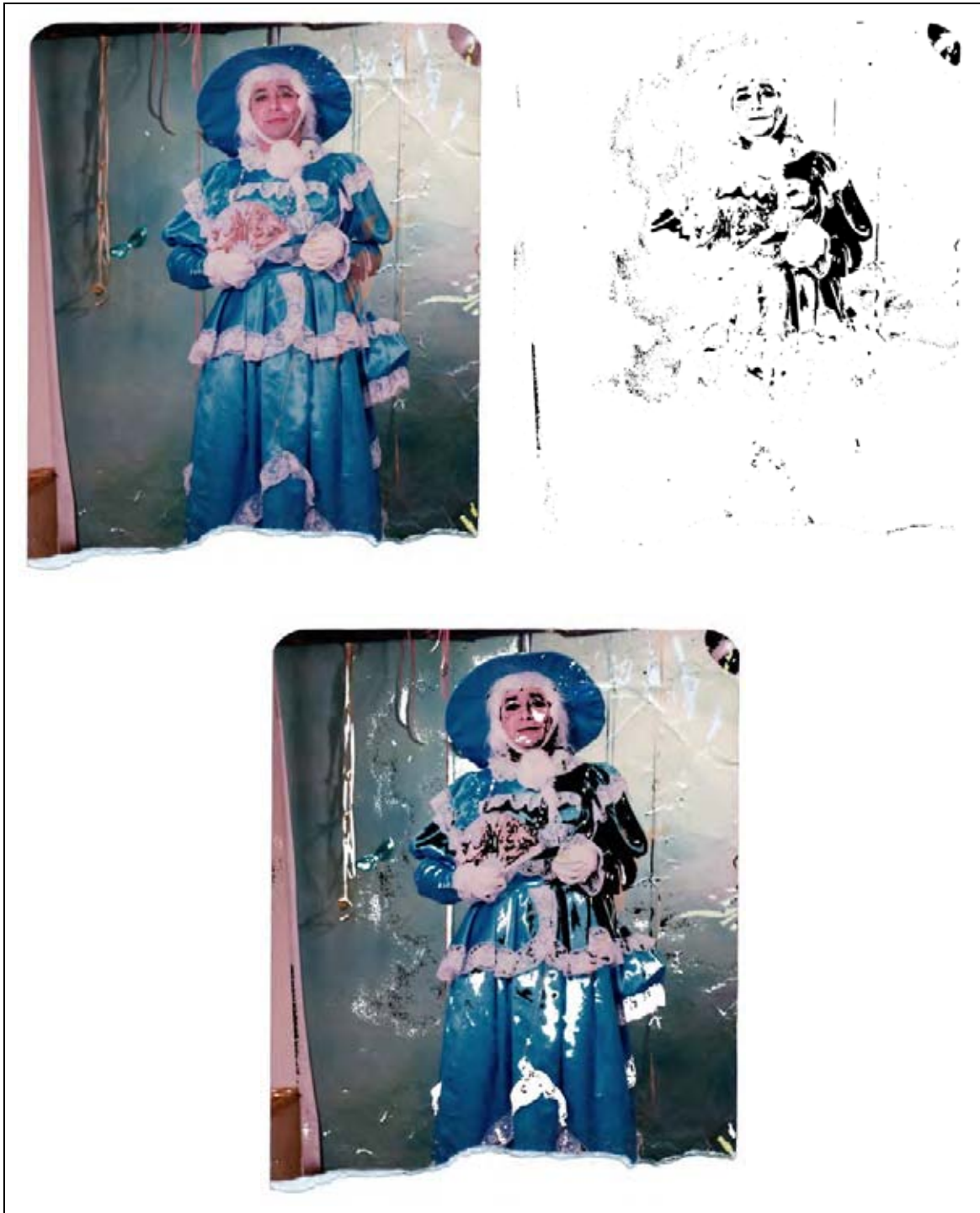
Hemos iniciado esta estampa a partir de una fotografía a color sobre papel muy deteriorada, rasgada en su parte inferior, de un tamaño de 10x9 cm., y la digitalizamos mediante escáner.

Hemos utilizado los mismos recursos digitales que en las obras anteriores para intervenir sobre la fotografía, a fin de buscar mediante estos procedimientos la dualidad entre la fotografía original y la misma una vez intervenida.

El proceso de trabajo a nivel digital sobre la imagen fue el siguiente:

1. Duplicando las capas efectuamos intervenciones digitales tendentes a la simplificación de la imagen mediante el ajuste del umbral.
2. Sumamos tanto la imagen original como la intervenida por medio de selecciones y recortes.

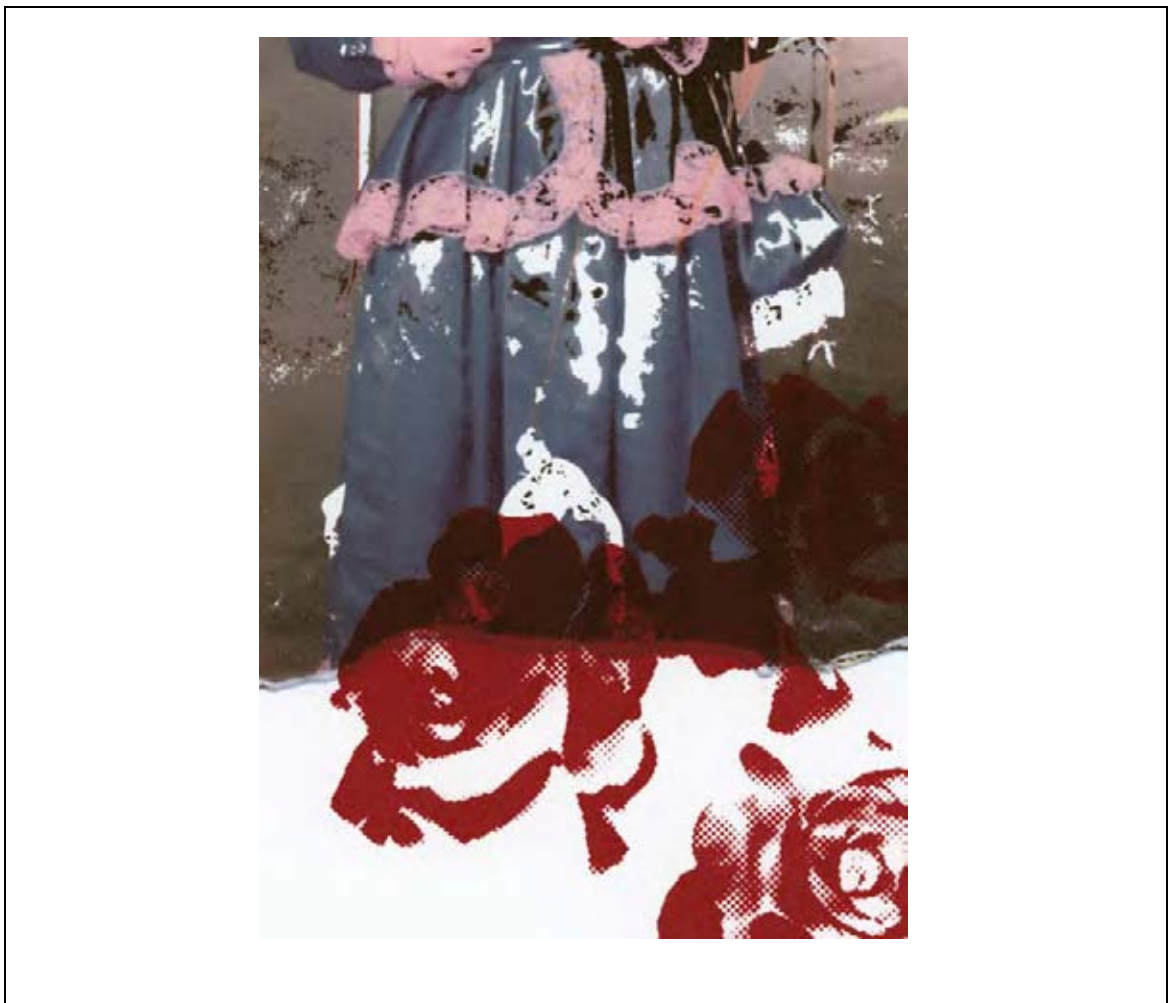
El resultado progresivo de cada acción en la fotografía es el siguiente:



Una vez realizadas las transformaciones digitales, imprimimos la imagen en

papel Biblos de Guarro de 250 g/m², formato DIN A3 con la impresora Brother DCP-6690CW que utiliza tintas Dye colorantes.

Preparamos la imagen para añadir la serigrafía con la imagen de las tres rosas de nuevo, y utilizamos los mismos recursos en cuanto a tintas y procedimientos que en las imágenes anteriores, siendo el resultado de nuevo satisfactorio y consiguiendo los efectos deseados. Mostramos de nuevo un detalle donde se evidencia la unión de ambas tintas, de serigrafía y tinta de impresión, logrando crear transparencia entre ellas.



Estampa 13.



Con esta obra, volvimos a realizar la misma experiencia que con la estampa número 11, pues utilizando la misma imagen transformada a partir de una fotografía, cambiamos tan sólo el papel sobre el que ha sido impresa, siendo en este caso el papel Super Alfa de Guarro de 250 g/m², formato DIN A3, el que hemos utilizado.

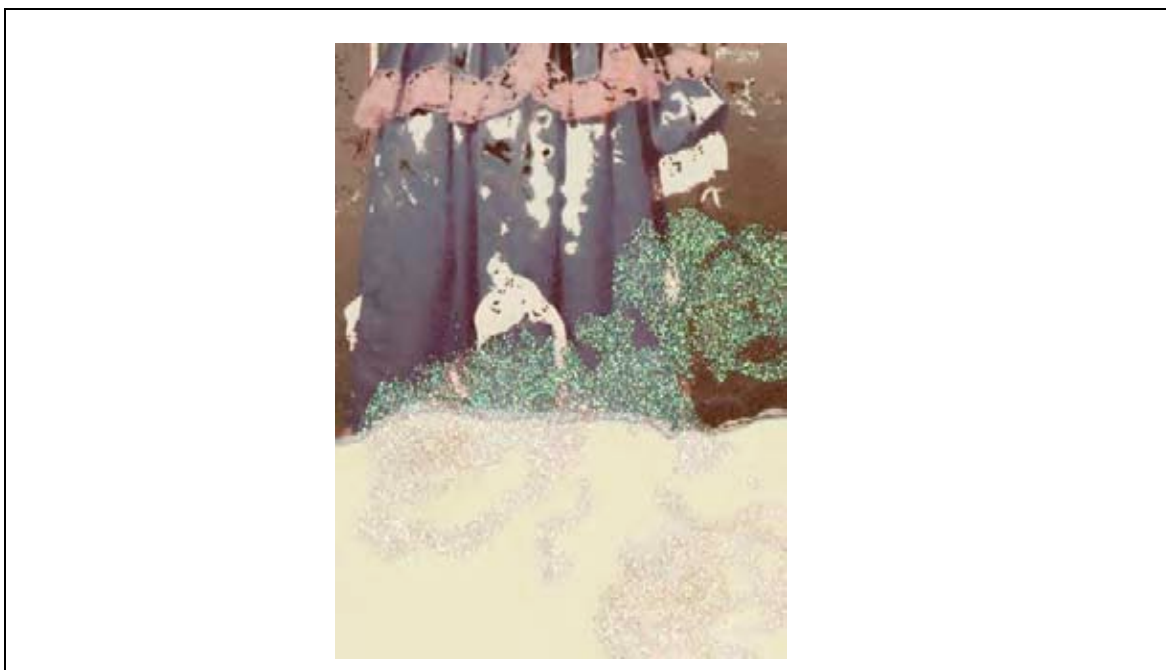
Volvemos a referirnos a la diferencia en cuanto a resolución, nitidez y saturación del color que son muy diferentes a la imagen que fue realizada anteriormente sobre el papel Biblos, debido a la gran absorción de tinta del papel y la base amarilla del mismo.

Mostramos de nuevo los detalles de ambas imágenes, a la izquierda la realizada sobre el papel Super Alfa, y a la derecha la realizada con el papel Biblos.



Las diferencias son evidentes, teniendo una mejor representación del tono, color y resolución la imagen impresa en el papel Biblos, aunque sea en el papel Super Alfa de la izquierda sobre el que trabajamos en esta ocasión.

Como en la estampa número 11, añadimos de nuevo el elemento en relieve, el polvo brillante o purpurina, con el mismo sentido. Un detalle del resultado es el que sigue:





15.- Conclusiones.

Nos encontramos en el punto final de la investigación, y vamos a tratar de exponer en este apartado de forma breve y detallada las reflexiones que del desarrollo de nuestro trabajo pueden desprenderse. Debemos plantearnos los cambios que se han producido en la gráfica artística con la inclusión de los medios digitales. Mirando con perspectiva, con criterio y con la experiencia adquirida a lo largo de la investigación, podemos ahora valorar en su justa medida el contenido real de las novedades que se presentan.

Así pues, y tras haber analizado la trayectoria de la gráfica digital en el ámbito artístico y su hibridación en la estampación, concluimos:

- Consideramos en primer lugar que la principal de las conclusiones está constituida y representada por la obra producida en sí misma, por lo que de investigación puntual, precisa y ordenada supone a la hora de hibridar en la estampa con medios digitales y tradicionales.
- En estos momentos, la gráfica digital está en un estado de continuo desarrollo al existir unos aspectos que hasta ahora no se daban, y que son la madurez y lo asequible de las tecnologías que se comercializan, otorgando a cualquier artista una libertad y un rendimiento gráfico hasta hace poco impensable.
- Manifestamos que es absolutamente necesario reconocer en los procedimientos tradicionales la base necesaria para la creación de la estampa actual, y a partir de aquí combinar y experimentar con todas las tecnologías y materiales posibles.

- Valoramos como positivo el uso de los medios digitales en el ámbito del arte gráfico y la estampación, pero entendiendo que no es más que un instrumento. A lo largo de todo el trabajo, donde hemos expuesto diversas técnicas y procedimientos, hemos advertido de forma contundente que lo importante no es el medio con el que se trabaja, sino el fin de la obra. Queremos dejar claro que la nueva tecnología no basta para una buena creación, puesto que asombrosas máquinas de última generación y que realizan trabajos de digitalización e impresión con una calidad insuperable, pueden también generar obras nada novedosas y vacías de contenido.
- El artista debe tener una actitud receptiva ante la tecnología y adaptarse a los nuevos procesos por dos motivos:
 - La mayoría de las veces por pura integración en el entorno y atender a la demanda de la sociedad.
 - También por ampliar el campo de actuación técnica que abre nuevas posibilidades a la creación.
- En todo momento hemos intentado mitigar oposiciones y desacuerdos entre la gráfica artística digital y la tradicional, para favorecer la adaptación entre ambas. Pero hay un punto donde hay unas sustanciales diferencias que no podemos obviar, y es en los aspectos sensoriales. En nuestro proyecto nos hemos referido a la actitud que toma el artista ante los nuevos materiales de informatización de la imagen, y que en el caso concreto de los usos que en el arte gráfico se hace de las tecnologías digitales, producen una disminución del contacto físico del autor con su obra. Este cambio provoca en algunos casos un rechazo, que se convierte en una reivindicación de la emotividad que la materia táctil de los elementos de creación plástica provoca en el artista, siendo entonces la digitalización y virtualidad de la imagen una gran desventaja en este cambio de instrumental. Ciertamente este es un momento de transición, y la mayoría de los artistas gráficos se han formado en los medios tradicionales. Concluimos que las nuevas generaciones, que se están formando en los medios digitales, son los que nos darán la respuesta definitiva a la emotividad sensorial del trabajo con medios digitales. Además, podemos decir que las intersecciones entre las

disciplinas de las artes, las ciencias y las tecnologías siempre son terrenos fértiles dónde se desarrolla la creatividad e imaginación, quizás preludio de nuevas teorías científicas, nuevos desarrollos tecnológicos o nuevas creaciones artísticas que sacuden nuestra manera de ver y vivir el mundo.

- Ahondar en los antecedentes histórico-técnicos de las vías tradicionales y digitales en el arte gráfico ha posibilitado el análisis y la comprensión de la conexión entre ambas, surgida al hilo del progreso científico y técnico del siglo XX, y que la hemos centrado con el objetivo exclusivo del estudio de los procesos de hibridación en la estampación. Pensamos que la naturaleza de dicho vínculo, en el que giran las relaciones entre las nuevas tecnologías y el arte gráfico, está en la atracción por la posibilidades creadas por el nuevo medio y en la oportunidad de rejuvenecer el medio de la estampa.
- Todos los materiales y herramientas han tenido validez a lo largo de los tiempos mientras les sirvan al artista para la realización de la obra. La estampa no tiene límites en cuanto a la utilización de medios, y esta circunstancia se destaca aún más desde que en los últimos 50 años el arte acude a los medios mecánicos, fotomecánicos, electrográficos y, últimamente, digitales como herramientas para su construcción. Añadido esto al hecho del empleo de técnicas aditivas, e incluso de procedimientos más seguros para la salud y el medio ambiente, el mundo del arte gráfico ha experimentado un gran cambio. Se acude a todos los instrumentos y medios hasta ahora impensables para la composición de la obra gráfica.
- Nos hemos planteado qué término específico le debemos dar a este arte emergente, que dentro de la gráfica mezcla un sinfín de procedimientos técnicos y creativos. Tras analizar etimologías y términos técnicos, concluimos que llamar a estas obras estampas digitales es válido y no plantea dudas sobre a qué nos referimos, y a la labor y los materiales que se emplean. Pero al hablar de estampa nos referimos sólo al material impreso sobre un soporte físico, y en este trabajo le hemos dado mucha importancia al proceso de trabajo anterior a la impresión, es decir, a la

realización de la matriz archivo en un estado virtual como un “especial momento” de la creación gráfica, que se estampará posteriormente. Es por ello que preferimos llamarlo *Arte Gráfico Digital*. Además al designar a un *artista gráfico digital*, podemos estar denominando a artistas que son fotógrafos, estampadores, grabadores, pintores, diseñadores, etc., y que se sirven de las tecnologías de digitalización e impresión de imágenes. Esta suma de actividades se une al espíritu de hibridación, mezcla y fusión que el arte gráfico digital tiene en el panorama artístico actual.

- Consideramos que llamar “matriz” al archivo digital, que se convertirá posteriormente en una obra impresa, es adecuado para poder aunar técnicas y procedimientos, tradicionales y nuevos, que ayuden en la tarea de entender e integrar a la gráfica digital en el ámbito de trabajo y difusión del arte gráfico.
- Nos hemos preocupado en este trabajo sobre los canales de difusión y distribución de la obra gráfica digital. Aún queda mucho camino por andar en este sentido, y es necesario resolver variados problemas al respecto. El más preocupante es el de la “custodia” del archivo digital –fácilmente copiable-, que plantea a cualquier institución difusora y distribuidora de esta obra problemas en su distribución en el mercado.

Acabamos en este aspecto solicitando una concienciación a las personas, instituciones y medios que desde hace muchos años se dedican a la creación o comercialización del arte de la estampa. Para lograr atajar las indecisiones y dudas sobre estos problema es necesario que comprendamos que una de las razones por las que este sector está sumergido en una notable confusión es precisamente por no existir una crítica especializada, capaz de crear sistemas metodológicos de reflexión y teorización sobre las peculiaridades técnicas de los procesos digitales, sobre las capacidades creativas de los artistas y sobre la importancia o el valor de sus producciones.

- Destacamos que hemos realizado una investigación a nivel teórico basada en la recopilación y experimentación y por consiguiente, la selección, de un gran número de materiales y procesos en los ámbitos de la digitalización de imágenes, el tratamiento y la impresión digital. La finalidad de este análisis ha sido la creación de obra gráfica digital, con hibridación de técnicas y materiales entre medios digitales y tradicionales, aplicando las soluciones derivadas de los diferentes muestreos.

De esta manera se han ido conformando una serie de soluciones técnicas que nos han ayudado a construir una segunda fase, que constituye el nivel experimental, por medio del cual hemos desarrollado, mediante la utilización de diversos procedimientos de reproducción gráfica, una serie de imágenes. Estas imágenes han sido concebidas y elaboradas cada una de ellas para experimentar cada proceso y cada material en concreto, con la dificultad que ello ha podido suponer en el proceso controlado y mental que conlleva la consideración de múltiples factores para evitar la utilización indiscriminada de materiales y planteamientos creativos. Así, cada uso concreto respondió a una justificada causa teniendo en cuenta principalmente, la idoneidad y las buenas relaciones entre soporte e idea, así como procedimiento técnico. Para ello ha sido necesario desarrollar unos recursos técnicos y formales que permiten grandes posibilidades expresivas.

Con las estampas de creación que han sido elaboradas y que son el producto final de todos los planteamientos teóricos que aquí se han hecho, hemos pretendido potenciar al máximo las posibilidades que se iban poniendo a nuestro alcance con el fin de ofrecer una visión personalizada, tratando de satisfacer al mismo tiempo las expectativas planteadas, de tal modo que se expresasen por sí mismas, confirmando y evidenciando dichos planteamientos. Al mismo tiempo, esta fase ha permitido constatar por la vía experimental los hallazgos teóricos.

- Tras la experimentación y creación de nuestra obra gráfica, concluimos lo siguiente:
 - Reiteramos la conveniencia de incorporar al taller de estampación el escáner y la cámara fotográfica digital, como herramientas de trabajo

para la captación de imágenes añadidas a los instrumentos tradicionales. Estos dos dispositivos, además de los periféricos de almacenamiento y salida de la imagen, median entre un mundo conceptual y el real, el tangible. Sus mecanismos y procedimientos técnicos, como resolución y tamaño de imagen digital, deben ser conocidos por los artistas que se adentran en el arte gráfico digital para adaptarlos a sus condiciones de trabajo y creación de estampas. El artista consigue sus metas expresivas con una nueva forma de ejecutar la obra donde integra lo tradicional y lo nuevo gracias a estos dispositivos. Estar abiertos a la posibilidad de obtener imágenes digitales mediante otros procedimientos como tabletas gráficas, dispositivos móviles o la apropiación de imágenes a través de Internet, es una opción adoptada cada vez más por los artistas.

- Por lo tanto, concluimos que el artista gráfico digital tiene más posibilidades de crear, y esto no es otra cosa que libertad para expresarse.
- Los programas de tratamiento de imagen digital consiguen crear imágenes nuevas a partir de las originales digitalizadas. Los artistas pueden crear “mundos diferentes” de la realidad circundante y tangible a través de la transformación y retoque digital. Por este motivo, consideramos concluyente decir que estos efectos y procedimientos de modificación que se logran a través de programas, aunque pueden ser artificiosos y su abuso incluso llegar a restar interés a la obra, abren un nuevo horizonte de posibilidades técnicas y discursivas en el desarrollo y elaboración de la obra gráfica. Nos permiten adecuar las imágenes a un lenguaje adaptado a nuevas necesidades expresivas y, por sus posibilidades infinitas de transformaciones de la imagen, nos ayudan a encontrar vías y caminos por donde avanzar en la construcción de las obras artísticas.
- Tras estudiar los dispositivos de impresión digitales, decimos que es necesario conocer profundamente los materiales que usamos en el trabajo de la gráfica digital para sacarles el máximo rendimiento técnico. De las impresoras nos ha ocupado conocer su capacidad para representar el valor tonal y la calidad de la resolución y nitidez de la

imagen impresa, además de conocer las limitaciones que estos dispositivos pueden imponer a nuestro trabajo. Esta tarea es difícil, por el desarrollo que ha tenido la tecnología de impresión que nos ofrece muchas posibilidades de trabajo, que se adaptan a diferentes necesidades, y a veces no podemos abarcar su vasto conocimiento. Ante estas dificultades, son muchos los artistas digitales que, al igual que los artistas gráficos tradicionales, confían en técnicos impresores sus trabajos. Los especialistas pueden ayudarnos, pero no es conveniente dejar nuestra obra a su único criterio, pues el compromiso del conocimiento técnico nos aportará recursos en el desarrollo de nuestra labor artística.

- Al mismo fin llegamos sobre el conocimiento de los soportes finales de nuestras obras gráficas digitales, el papel. La posibilidad de uso de papeles tradicionales en el arte gráfico digital es algo que facilita la tarea de adaptación entre arte gráfico nuevo y tradicional, pero las nuevas generaciones de papeles, con recubrimientos, o con acabados que permiten nuevas condiciones de impresión de la imagen gráfica, deben ser conocidos por los artistas. Tras las investigaciones realizadas sobre papeles tradicionales en la estampación y aquellos creados para ser empleados en impresiones digitales, declaramos que los papeles comercializados para las prácticas habituales de estampación y aquellos creados para prácticas mixtas que distribuyen en formatos para ser usados en impresoras, tienen buena capacidad de adaptación a diferentes técnicas tradicionales y digitales, y que con diferencias entre marcas, permiten que los artistas desarrollen con ellos sus experiencias gráficas en base a sus cualidades estilísticas, con una mayor o menor transparencia en colores y tonos, y posibles diferencias en cuanto a la nitidez y resolución de la obra. Es por esto que son papeles muy capaces de representar la obra híbrida gráfica digital. Sin duda, en un futuro muy próximo veremos cómo la adaptación de estos papeles y las impresoras se irá produciendo de manera paulatina para cubrir las necesidades de los artistas y los sectores implicados en el desarrollo y difusión del arte gráfico digital.

- Tras los tests de impresión digital realizados en esta tesis, aseguramos que las impresoras y plotters de impresión son herramientas incorporadas de pleno derecho en el ámbito de la stampa, y que las tintas inkjet, tanto con colorantes al agua como pigmentarias, son la “paleta” de color del artista gráfico digital, y que existe una integración de estas tintas con las empleadas en los diferentes sistemas de impresión tradicionales, como las utilizadas en el grabado o en la serigrafía, para lograr las cualidades de color, saturación, tono y textura necesarias para expresar cualquier opción creativa en las estampas.
- Como logro de nuestras experimentaciones en la impresión digital, hemos concluido que las impresiones múltiples y repetidas del papel con diferentes archivos o capas de archivos, permiten una mejor integración de las tintas, crear veladuras, transparencias o suma de tonos, que en caso de realizarla en una única impresión crearía un tono compacto.

Tras estas conclusiones podemos asegurar que ha sido la pretensión de este trabajo aportar los medios y criterios metodológicos que estructuren el proceso de creación en la nueva obra gráfica. En este sentido, se ha visto la importancia que tiene establecer relaciones gráficas entre todas las partes componentes del proceso visual contemporáneo, pasado y futuro.

Todo esto nos lleva a declarar que existe un nuevo lenguaje en el arte gráfico: el de la hibridación. El arte emanado de la hibridación gráfica digital supone un potencial renovador para la iconografía del imaginario actual, donde la mezcla de materias y procedimientos marcan el contenido de una obra que habla diferentes lenguajes, que se suman. También resulta la hibridación un empuje para las posibilidades técnico-expresivas de la producción artística, en la que se le ofrece al creador contemporáneo un gran inventario de soluciones gráficas acordes con las actuales concepciones del arte.

Por último queremos decir que la Gráfica Digital no es sólo una forma técnica de generar una matriz virtual y de estampar con impresoras, sino que debe aspirar a convertirse en un auténtico sistema técnico-expresivo que permita al artista moverse con libertad y energía en su aspiración por participar activamente en la construcción del arte de nuestro tiempo.

16.- Epílogo y líneas de investigación abiertas.

Corresponde a los investigadores abrir debates en referencia a los nuevos caminos del arte gráfico de acuerdo con las tecnologías actuales, que ayuden a sensibilizar a los sectores implicados sobre su valía y desarrollo. Necesitamos concienciar sobre la situación actual que vive la gráfica artística, donde se suman pasado y futuro de la estampa. Es hora de replantear el modo en que son percibidas tanto por los que la practican como por el público en general. Sería nuestro gran deseo que investigaciones como esta sirvan de referente a artistas, críticos e historiadores interesados en el arte gráfico, y les permita aproximarse en cierta medida a nuevos conceptos y técnicas artísticas. Y por último, animar a artistas, instituciones y centros de formación artística, a la práctica y reconocimiento de estos procedimientos.

Nuestro trabajo ha supuesto una andadura en la gráfica artística que nos ha permitido una hibridación entre estampación tradicional y aquella que se sirve de los medios digitales, pero somos conscientes que en este recorrido hemos dejado a nuestro paso diferentes posibilidades alternativas en el ámbito de nuestra investigación. Por ello, proponemos algunas líneas de investigación que se podrían desprender de nuestro trabajo, y quedan abiertas a futuras investigaciones:

- La valoración de la estampa como documento, y cómo la incursión digital ha podido transformar este campo. Desarrollaríamos así una nueva antropología visual.
- El arte gráfico digital en los libros de artista. Hay un amplio abanico de opciones en el estudio de los conceptos y procesos de las publicaciones alternativas.

- El progresivo desarrollo de la impresión 3D nos permitiría investigar en el ámbito de la gráfica tridimensional. Llegaríamos a una relación intrínseca entre gráfica y escultura, que podría derivar a otros campos como la intervención de la gráfica en la instalación artística contemporánea.
- De la propuesta anterior se derivaría una posibilidad que aportaría la hibridación en el ámbito de una gráfica que utilizara otros materiales distintos a los que emplea la estampa tradicional y la digital, llegando a una estampa virtual-matérica.
- Diseño y gráfica son dos conceptos paralelos desde los inicios del diseño. Pero sería ahora el momento de realizar una revisión de este maridaje, con la plena incorporación de los medios digitales en el ámbito del diseño, y cómo se ha vivido el tiempo de transición desde un diseño gráfico tradicional hasta el contemporáneo.
- Ciertas prácticas artísticas contemporáneas pertenecientes al ámbito del arte de acción tienen una relación con el mundo de la gráfica, sobre todo en relación a la fotografía. Pero estudiar cómo pueden interaccionar el arte gráfico digital y el arte de acción, vinculando por ejemplo performance y estampa, sería un novedoso espacio de exploración.
- Otro ámbito en el que indagar sería el de la relación que podría existir entre arte gráfico digital e imagen en movimiento, uniendo estampa y video, animación, cine, etc.

Para acabar, queremos comentar que la situación en la que nos encontramos en esta investigación, y en el contexto de la revisión de este trabajo, se caracteriza por estar inmerso en un amplio “paisaje de conocimiento” y con el estímulo para afrontar nuevas etapas de investigación.

Con este ejercicio hemos tratado de sumar conocimientos para ampliar posibilidades de trabajo, aumentar los límites de lo que ahora conocemos genéricamente como medio gráfico, y es por eso que nos planteamos ahora nuevos retos, como adoptar un compromiso en el que las futuras investigaciones estarán marcadas por un método experimental, aplicando un estricto proceso científico basado en el experimento, y en la interpretación de los resultados desde el punto de vista artístico.

17.- Bibliografía y documentación.

Los presentes datos bibliográficos y documentales los hemos divididos en dos apartados: una bibliografía general en el ámbito del arte, arte contemporáneo y nuevas tecnologías, y una bibliografía y documentación relacionada más específicamente con la gráfica artística o el arte gráfico digital.

La bibliografía general contiene los títulos más significativos que han aportado la base del conocimiento artístico, conceptual y metodológico sobre el tema tratado en este trabajo.

Dentro de la bibliografía y documentación relacionada, dividimos los aportes en los siguientes apartados:

- Una bibliografía en la que aparecen los libros, catálogos y publicaciones de jornadas y seminarios realizados en relación directa con el arte y las nuevas tecnologías de digitalización de la imagen, y con el arte gráfico, tanto tradicional como digital.
- Los manuales técnicos que sirven de base en el desarrollo de los procedimientos de trabajo en el arte gráfico.
- Además de las citas puntuales que en el trabajo se han realizado sobre datos aparecidos en revistas de diferentes temáticas, hemos querido también reseñar aquí los artículos de revistas en los que hay un desarrollo extenso del conocimiento del arte gráfico digital.
- Diccionarios, tanto de la lengua española como de la terminología básica de trabajo usada en las nuevas tecnologías de la digitalización de la imagen, y del arte gráfico tradicional y digital.
- Durante el desarrollo del proyecto hemos contado con diferentes direcciones de Internet que están reseñadas en los pies de página, pero en estas reseñas documentales finales hemos querido citar diferentes direcciones Web, donde podemos encontrar información referente al tema que aquí tratamos.

17.1.- Bibliografía general:

ADORNO, Theodor. *Teoría estética*. Barcelona. Ed. Orbis. 1983.

ARGAN, Anton G. *El arte Moderno*. Madrid. Akal. 1991.

ARHEIM, R. *Arte y Percepción Visual*. Madrid. Alianza Editorial. Col. Alianza Forma. 1981.

BAIGORRI BALLARÍN, Laura. *El vídeo y las vanguardias históricas*. Barcelona. Ed. Universitat de Barcelona. 1997.

BALZAC, Honoré de. *La obra maestra desconocida*. Madrid. Visor Libros, S.L. 2000.

BARTHES, Roland. *La cámara lúcida. Nota sobre la fotografía*. Barcelona. Ed. Paidós. 1990.

BAUDRILLARD, Jean. *Cultura y simulacro*. Barcelona. Ed. Kairós. 1987.

BENJAMIN, Walter. *Sobre la fotografía*. Valencia. Pre-textos. 2004.

BERGER, John. *Modos de ver*. Barcelona. Gustavo Gili. 2000.

BERGSON, H. *La evolución creadora*. Barcelona. Ed. Planeta. 1985.

BERICAT, Eduardo. *La integración de los métodos cuantitativo y cualitativo en la investigación social. Significado y medida*. Barcelona. Ariel. 1998.

BONET, Antonio. (Ed.). *El Surrealismo*. Madrid. Ed. Cátedra. 1983.

BOURDIEU, Pierre. *Un arte medio*. Barcelona. Gustavo Gili. 2003.

BREA, José Luís. *Un ruido secreto (El arte en la era póstuma de la cultura)*. Murcia. Mestizo A.C. 1996.

BURGIN, Víctor. *Ensayos*, Barcelona, Gustavo Gili. 2004.

CALABRESE, Omar. *El lenguaje del arte*. Barcelona. Ed. Paidós. 1987.

CALABRESE, Omar. *La era neobarroca*. Madrid. Ed. Cátedra. 1994.

CAVARÍA, J. *Artistas de lo inmaterial*. Guipúzcoa. Nerea. 2002.

CERVEIRA, Antonio et al. *Metamorfosis: el museo y el arte en la era digital*. Badajoz. Edita MEIAC. 2006

CLAIR, Jean. *Elogio de lo visible*. Barcelona. Ed. Seix Barral. 1999.

COMBALIA, Victoria. *La poética de lo neutro*. Barcelona. Ed. Anagrama. 1975

DEBRAY, Régis. *Vida y muerte de la imagen. Historia de la mirada de Occidente*. Barcelona. Paidós. 1996.

DERY, Mark. *Velocidad de Escape*. Madrid. Siruela. 1998.

DOELKER, Christian. *La realidad manipulada*. Barcelona. Gustavo Gili. 1998.

ECO, Umberto. *Como se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura*. Barcelona. Gedisa Editorial. 1993.

ECO, Umberto. *La definición del arte*. Barcelona. Ed. Martínez Roca. 1987.

ESTEVE DE QUESADA, Albert. *Creación y proyecto*. Valencia. Colección Formas Plástica. Institució Alfons el Magnanim. Diputación de Valencia. 2001.

- FISCHER, Hervé. *Arte y Comunicación Marginal*. París. Ed. Balland. 1974.
- Fontcuberta, Joan. *Ciencia y fricción*. Murcia. Mestizo. 1998
- FRIZOT, Michel. *A new history of photography*. Köln. Ed. Köneman. 1998.
- GARCÍA CANCLINI, Néstor. *Culturas híbridas: Estrategias para entrar y salir de la modernidad*. México. Grijalbo. 1992.
- GARCÍA-SIPIDO, Ana. *El carácter disciplinar de la educación plástica y Visual*. Madrid. UNED.1997.
- GOODMAN, Nelson. *Los lenguajes del arte*. Barcelona. Ed. Seix Barral. 1976.
- HEIDEGGER, Martin. *Conferencias y artículos*. Barcelona. Ediciones del Serbal. 1994.
- JONES, Carolina y GALISON, Peter A. *Picturing Science, Producing Art*. London. Routledge. 1998.
- JULIUS, Anthony. *Transgresiones. El arte como provocación*. Barcelona. Destino. 2002.
- KANDINSKY, Wassily. *De lo espiritual en el arte*. Barcelona. Barral Editores, S.A. 1978.
- KUSPIT, Donald. *Arte digital y vidoarte. Transgrediendo los límites de la representación*. Madrid. Ediciones pensamiento. 2006.
- LATOUR, Bruno. *Nous n'avons pas jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*. Paris. Éditions La Découverte. 1994.
- LIPOVETSKY, G. *Los tiempos hipermodernos*. Barcelona. Anagrama. 2006.

LUCIE-SMITH, Edward. *Artes visuales en el siglo XX*. Colonia. Ed. Könemann. 2000.

MANDELBROT, Benoît. *Los objetos fractales*. Barcelona. Ed. Tusquets. 1988.

MANOVICH, Lev. *The Language of New*. Cambridge, Massachusetts. MIT Press. 2001.

MARCHÁN FIZ, Simón. *Del arte objetual al arte de concepto*. Madrid. Ed. Akal. 1988.

MARTÍN PRADA, Juan Luis. *La apropiación postmoderna: arte, práctica apropiacionista y teoría de la postmodernidad*. Madrid. Fundamentos. 2001

MOLINA, Angela y LANDA, Kepa. *Futuros emergente. Arte, interactividad y nuevos medios*. Valencia. Colección Formas Plástica. Institució Alfons el Magnanim. Diputación de Valencia. 2001.

PANOFSKY, Erwin. *La perspectiva como forma simbólica*. Barcelona. Ed. Tusquets. 1973.

PANOFSKY, Erwin. *El significado de las artes visuales*. Madrid. Ed. Alianza. 1993.

PIERRE, José. *El surrealismo*. Madrid. Aguilar. 1969.

RAMIREZ, Juan Antonio. *Como escribir sobre arte y arquitectura*. Barcelona. Ediciones del Serbal. 1996.

RENAUD, Alain. *Videoculturas de fin de siglo*. Madrid. Ediciones Cátedra. 1990.

RUSH, Michael. *Nuevas expresiones artísticas a finales del siglo XX*. Barcelona. Ediciones destino. 2002.

STANGOS, Nikos. *Conceptos de arte moderno*. Madrid. Alianza Forma. 1986.

SCHAARF, Aaron, “*Arte y Fotografía*”. Madrid. Alianza Editorial. 1994.

SUREDA, Joan y GUASCH, Ana M^a. *La trama de lo moderno*. Madrid. Akal. Arte y Estética. 1987.

TAYLOR, Brandon. *Arte hoy*. Madrid. Ed. Akal. 2000.

TERRON, Eloy. *Ciencia, técnica y humanismo*. Madrid. Ed. Espejo. 1973.

VALERY, Paul. *Piezas sobre arte*. Madrid, Ed. Visor, 1999

VIÑAS, Manuel. *Los prolegómenos del humanismo digital: Comunicación, Arte y Ciencia*. Valencia. Ed. Cristóbal Serano Villaba. 2005.

WELLMER, Albrecht. *Finales de la partida. La modernidad irreconciliable*. Madrid. Ed. Cátedra. 1996.

WELLMER, Albrecht. *Sobre la dialéctica de modernidad y postmodernidad*. Madrid. Ed. Visor. 1992.

WHITEHEAD, Alfred North. *Science and the Modern World*. Nueva York. Ed. The Free Press, McMillan. 1967.

11.2.- Bibliografía y documentación específica:

11.2.1.- Bibliografía relacionada:

AA. VV. *Grabado y fotografía en la era digital*. Huarte. Ayuntamiento de Huarte. 2004.

AA. VV. *On Minded Prints. On Prints Minded. Gráfica contemporánea de campo expandido*. Vigo. Comanegra, grupo dx5. Universidade de vigo. 2007.

AA. VV. *Transformations: the Fine Art Print and the Computer: the Integration Of Computers, Print Technology and Printmaking*. London. Chelsea College of Art and Design. 1996.

ALCALÁ, Jose R. y CANALES, J. Fernando. *Alcalacanales. El lenguaje artístico de la imagen electrográfica*. Valencia. Diputació de Valencia. Valencia. 2000

ALCALÁ, Jose R. y ARIZA, Javier (coords.) *Explorando el laberinto. Creación e investigación en torno a la gráfica digital a comienzos del siglo XXI*. Cuenca. Ediciones de la Universidad de Castilla la Mancha. Colección Caleidoscópico nº 5. 2004.

ALCALÁ, José R y PASTOR, Jesús. *Procedimientos de transferencia en la creación artística*. Servicio de Publicacións. Excma. Deputación Provincial de Pontevedra. 1997.

ALCALÁ, Jose Ramón. *Tendencias artísticas actuales y nuevas tecnologías. Hacia una virtualización de la práctica del arte*. Barcelona. Generalitat de Catalunya. 2004.

AQUINO CASAS, Arnulfo. *El tránsito del grabado a la electrografía*. México. Gaceta de las Escuelas Profesionales y de los Centros de Investigación del INBA. Año 3. julio-septiembre 1995.

- ARIZA, Javier. *Cuaderno 0. Gráfica digital*. Cuenca. Ed. Radio Fontana Mix. 2002.
- ATMAN, Victor. *Arte digital: un arte para el siglo XXI*. Madrid. Publicaciones turquesa. 1998.
- BARRENA, Clemente et al. *A Plena Luz. La Estampa Fotográfica*. Madrid. Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Calcografía Nacional. 1999.
- BERNAL, María del Mar. “tecnicasdegrabado.es [Difusión virtual de la gráfica impresa]”. La Laguna (Tenerife). Sociedad Latina de Comunicación Social. 2013.
- BIBLIOTECA NACIONAL. *Donaciones de obra gráfica a la Biblioteca Nacional 1993-1997*. Madrid. Biblioteca Nacional. 2000.
- BLÁS, Javier (coord.). *III Trienal de Arte Gráfico. La Estampa contemporánea*. Gijón. Cajastur y Calcografía Nacional. 2002.
- BLÁS, Javier (coord.). *Bibliografía del arte gráfico*. Madrid. Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Calcografía Nacional. 1994.
- BOOM, Holger Van Den. *Arte en la era electrónica, perspectivas de una nueva era*. Barcelona. ACC L'Angelot. 1997.
- BOZAL, V., CARRETE, J., CHECA, F. *El grabado en España. Siglos XV-XVIII*. Madrid. Espasa Calpe. 1987.
- BOZAL, V., CARRETE, J., FONTONBA, F., VEGA, J. *El grabado en España. Siglos XIX-XX*. Madrid. Espasa Calpe. 1988.
- CASTRO, Kako. *Mapas invisibles para una gráfica electrónica. De la huella incisa al grabado con luz*. Vigo. Comanegra, grupo dx5. Universidade de vigo. 2007.

CRESPO FAJARDO, Jose Luis (Coord.). *Estéticas del Media Art*. Edita el Grupo de Investigación Eumed.net de la Universidad de Málaga. 2013.

D'ARCY HUGHES, Ann y VERNON-MORRIS, Hebe. *La Impresión como arte. Técnicas tradicionales y contemporáneas*. Barcelona. Blume. 2010.

ESTEVE BOTEY, F. *Historia del Grabado*. Madrid. Editorial Labor. 1993.

GAYOSO CARREIRA, Gonzalo. *Historia del papel en España*. Volúmen I, II y III. Diputación Provincial de Lugo, Servicio de Publicaciones. Lugo. 2006.

GIANETTI, Claudia. *Sintopía del arte, la ciencia y la Tecnología*. Barcelona. Ed. L'angelot. 2002.

GOMEZ ISLA, José. *Fotografía de creación*. San Sebastián. Ed. Nerea. Colec. Arte hoy. 2005.

GOMEZ MOLINA, Juan José (coord.). *Máquinas y herramientas de dibujo*. Madrid. Cátedra. 2002.

FRÍAS SALAZAR, Victor Manuel. *Procesos y métodos de transferencia de imágenes fotográficas en la gráfica contemporánea*. Tesis Doctoral presentada en el Departamento de Dibujo I. Facultad de Bellas Artes Universidad Complutense de Madrid. Director: Dr. Mariano Villegas García. 2006.

GRABOWSKI, Beth y FLICK, Bill. *El grabado y la impresión. Guía completa de técnicas, materiales y procesos*. Barcelona. Hermann Blume. 2015.

HAYVAERT, Anne, CHAUDOUËT, Yves. *De la huella a lo numérico. De l'empreinte au numérique*. Vigo. Comanegra. Dx5 Universidade de Vigo y École Européenne Supérieure de l'image de Angoulême. 2010.

HARO GONZÁLEZ, Salvador (Coord.) *Procesos artísticos y obra de Picasso. Una visión desde la práctica artística*. Málaga. Univesidad de Málaga. Ayuntamiento de Málaga. 2012.

HARO GONZÁLEZ, Salvador (Coord.) *Tiempos de Cambio. Arte gráfico español de los 80*. Málaga. Universidad de Málaga. Publicaciones y divulgación científica. 2015.

HERNÁNDEZ, Magali et al. *Gráfica. Aplicaciones alternativas y emergentes*. Chihuahua. Colección Textos Universitarios. Universidad Autónoma de Chihuahua, México. 2010.

INSÚA LINTRINDIS, Lila. *La estampa digital: El grabado generado por ordenador*. Tesis Doctoral presentada en el Departamento de Dibujo I. Facultad de Bellas Artes Universidad Complutense de Madrid. Director: Dr. Álvaro Paricio Latasa. 2011.

IVINS JR., William M. *Imagen impresa y conocimiento*. Barcelona. Gustavo Gili. 1975.

JÜRGENS, Martin C. *The Digital Print: A Complete Guide to Processes, Identification and Preservation*. Londres. Thames & Hudson. 2009.

LAZAGA, Noni. *Washi. El papel Japonés*. Madrid. Clan Editorial. 2002.

LOWE, Adam et al. *Estampa digital. La tecnología digital aplicada la arte gráfico*. Madrid. Edit. Calcografía Nacional. Real academia de San Fernando. 1998.

LOWE, Adam et al. *Impresiones. Experiencias artísticas del centro I+D de la Estampa Digital*. Madrid. Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Calcografía Nacional. Ayuntamiento de Valladolid. Caja Cantabria. 2002.

LOWE, Adam y ROGERS, Brett. *Madame Yevonde: Be Original or Die*. London. British Council. 1999.

MARCHAN FIZ, Simón. *Real/Virtual en la estética y teoría de las artes*. Barcelona. Paidós. 2006.

MERODIO, Isabel. *La palabra del color*. Madrid. Narcea. 1991

MONLEÓN, Mau. *La experiencia de los límites. Híbridos entre escultura y fotografía en la década de los ochenta*. Valencia. Institució Alfons el Magnanim. Colección Formas Plásticas. 1999.

NEWHALL, Beaumont. *Historia de la fotografía*. Barcelona. Gustavo Gili. 2002

NEGROPONTE, Nicholas. *El mundo digital*. Barcelona. Ediciones B. 1996.

POPPER, Frank. *Arte, acción y participación*. Madrid. Akal. 1999.

QUERALT, ROSA. *Pintar con papel*. Círculo de Bellas Artes. Madrid. 1986.

RAMOS GUADIX, Juan Carlos y QUARESMA, José (oord.) *Ensayos sobre reproductibilidad*. Granada. Universidad de Granada. 2008.

SOLER, Ana y CASTRO, Jose Antonio (coords.) *Ánodo Cátodo. Electrólisis y galvanoplástica. La memoria química esculpida por electrones*. Vigo. Comanegra, grupo dx5. Universidade de vigo. 2013

SOLER, Ana y CASTRO, Jose Antonio (coords.). *Impresión_piezoeléctrica. La estampa inyectada. Algunas reflexiones acerca de la gráfica digital*. Pontevedra. Grupo dx5 Graphic Art Research. Universidad de Vigo. 2006.

SOLER, Ana y CASTRO, Jose Antonio (coords.). *Intermedios. La matriz intangible*. Pontevedra. Grupo dx5 Graphic Art Research. Universidad de Vigo. 2003.

THIBAULT, Anne Marie. *La imagen en la sociedad contemporánea*. Madrid. Ed. Fundamentos. 1999.

TORRENS FONTANA, María Asunción. *Colección del MEDICIANT Museo Internacional de Electrografía y Centro de Investigación de Artes y Nuevas Tecnologías*. Tesis doctoral presentada en el Departamento de Pintura de la Universidad de Granada. Granada. Edita Universidad de Granada. (Director D. Francisco Baños Torres). 2011.

WILSON, Stephen. *Information arts. Intersections of art, science, and technology*. Cambridge. The MIT Press, MA. 2003.

ZAMARRO FLORES, Eduardo. *La tecnología de inyección de tinta como herramienta para la práctica artística*. Tesis Doctoral presentada en el Departamento de Pintura de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Complutense. Madrid. (Director: Dr. Domiciano Fernández Barrientos). 2007.

ZOZAYA, María y BLÁS, Javier (coord.). *Arte gráfico y nuevas tecnologías*. Actas de simposio. Madrid. Ed. Fundación BBVA y Calcografía Nacional. Real academia de San Fernando. 2003.

17.2.2.- Manuales técnicos:

AA. VV. *El grabado no tóxico: nuevos procedimientos y materiales*. Barcelona. Ed. Eva Figueras Ferrer. 2004.

ALONSO MARTÍN, Fco. et al. *Tratamientos de imágenes por procedimientos digitales*. Madrid. Paraninfo. 2001.

BAMBERG, Gascoigne. *How to identify prints: a complete guide to manual and mechanical processes from woodcut to inkjet*. Londres. Thames and Hudson. 2004.

BANN, David. *Manual de Producción para las Artes Gráficas*. Madrid. Ed. Tellus. 1988.

BOEGH, Herik, *Manual de grabado en hueco no tóxico*. Granada. Universidad de granada. 2004.

BURDEN, J. W. *La fotorreproducción en las artes gráficas*. Barcelona. Edebé. 1978.

BROOKS, Catherine. *Magical Secrets about Line Etching & Engraving: The Step-by-Step Art of Incised Lines*. Crown Point Press, 2007.

CASALS, Ricard y CASALS, Jaime. *Innovaciones técnicas en la industria Gráfica. Impresión*. Barcelona. Tecnoteca. 2003.

CAPETTI, F. *Técnicas de Impresión*. Barcelona. Edebé. 1974.

CATAFAL, Jordi y OLIVA, Clara. *El Grabado y creación gráfica*. Barcelona. Parramón Ediciones. 2002.

CHAMBERLAIN, Walter. *Manual de grabado en madera y técnicas afines*. Barcelona. Hermann Blume. 1988.

CHAMBERLAIN, Walter. *Manual de Aguafuerte y grabado*. Madrid. Tursen Hermann Blume Ediciones. 1995.

COLOM PASTOR, José F. *Introducción histórica a la fabricación del papel y pastas*. Barcelona. Universidad Politécnica de Cataluña. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Tarrasa. 1986.

DALY, Tim. *Manual de fotografía digital*. Barcelona. Evergreen. 2000.

DAWSON, John. *Guía completa de grabado e impresión*. Madrid. Tursen, S.A. Hermann Blume Ediciones. 1996

EVENING, Martin. *Photoshop CS para fotógrafos*. Madrid. Anaya Multimedia-Anaya Interactiva. 2004

HAYTER, Stanley William. *New Ways of Gravure: Innovative Techniques of Printmaking Taken from the Studio of Master Graftsman*. Nueva York. Watson-Guphill. 1981.

HUNTER, David. *Papermaking. The history and technique on an ancient craft*. New York. Dover publications. INC. 1999.

JHONSON, Harald. *Mastering. Digital Printing. Digital Process and Print Series*. Boston. USA. Thomsom Course Technology PTR. 2005.

KABILI, Jan. *Adobe Photoshop CC. Classroom in a book (Release 2014)*. USA. Adobe. 2015.

LÓPEZ ALVAREZ, José Vicente y SIERRA GRANADOS, Luis. *Tecnología de la fabricación del papel*. Madrid. Fundación Conde del Valle de Salazar. 1986.

LLOYD, William y TAUB, Howard. *Ink Jet Printing. Output Hardcopy Devices*. Boston. Academia Press, inc.1988.

MALTESE, Corrado. *Las técnicas Artísticas*. Madrid. Manuales de Arte Cátedra. 1990.

MARTIN, Judy. *Enciclopedia de técnicas de impresión*. Barcelona. Editorial Acanto, S.A. 2003.

MELLADO, Jose María. *Fotografía digital de alta calidad*. Madrid. Editorial Artual. 2005.

NOVELL, Ronald P. et al. *Manual completo. Fotografía*. Madrid. Celeste Ediciones. 1998.

PEINADO CÉSPEDES, Pablo. *Grabado y estampación*. Madrid. Tecnología y Sistemas Didácticos, S.A. 1994.

POLANCO, María del Carmen. *Técnicas de impresión*. Madrid. Editorial La Muralla, S.A. 1976.

PRADERA, Alejandro. *El libro de la fotografía*. Madrid. Alianza Editorial. Biblioteca Espiral. 2002.

RAMOS GUADIX, Juan Carlos. *El grabado no tóxico: nuevos procedimientos y materiales*. Barcelona. Universidad de Barcelona. 2004.

RIAT, M. M, Riat. *Técnicas gráficas. Una introducción a las técnicas de impresión y su Historia. Versión 3.0* Burriana. 2006. <http://www.riat-sierra.org> 01/09/2015.

ROMANO, Frank, et al. *Impresión Digital en Gran Formato*. Barcelona. Tecnoteca. Trad. Ricard Casals. 2003.

UNE-ISO 4046-4: 2015. Papel, cartón, pastas y términos relacionados. Vocabulario. Parte 4: Calidades de papel y cartón y productos manipulados. AENOR. 2015. En: http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0054271&pdf=#.VRvHWL7_9e4 01/04/2015 12:37.

TILLMANS, Urs. *Gran formato creativo. Bases y aplicaciones*. Madrid. Sinar-edition. 1996.

VELA, Gabel. *Técnica del impresor y del litógrafo. Datos y consejos para la estampación tipográfica y litográfica*. Granada. Editado por el autor. 1970.

VIÑAS, Ruth. *Estabilidad de los papeles para estampas y dibujos: el papel como soporte de dibujos y grabados: conservación*. Madrid. Universidad Complutense de Madrid. 2002.

17.2.3.- Artículos en revistas y páginas web:

ALCALÁ, José Ramón. *Estampación digital. Posibilidades, usos y límites de la stampa digital. Hacia una nueva cultura visual*. En revista digital de arte Nozal. Nº 1. 1999. <http://www.nozal.com/epitome/numero1/lofirma3.htm>

BARBADILLO, Manuel. “Del gráfico de ordenador al arte de ordenador. La aportación española” en *Boletín de Arte*. Málaga. Revista editada por la Universidad de Málaga. nº 17. 1996. pp. 433-439.

BARBADILLO, Manuel. “El ordenador. Experiencias de un pintor con una herramienta nueva” en *Ordenadores en el arte*. Madrid. Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid, 1969. p. 13-16.

BLAS, Javier. “Arte digital? La crisis de una categoría” en *Grabado y Edición*. Madrid. Revista bimestral especializada en grabado y ediciones de arte. Nº 1. Marzo 2006. p.7.

BLAS, Javier. “Una muestra de arte gráfico digital”. En *Revista Cántabra*. Nº 107. Caja Cantábrica. 2002. P. 49

BURGNER, Douglas. “Principios de la duración de las impresiones”. En *¿Cuántos años duran las impresiones por inyección de tinta?* en <http://poligrafiabinaria.blogia.com/2005/071302--cuantos-anos-duran-las-impresiones-por-inyeccion-de-tinta-.php> 05/03/2015 23:31.

CALVO SERRALLER, Fco. “La situación del arte contemporáneo” en *El paseante*. Madrid. Revista. Número 23-25. 1995. p. 15.

CARRASCO GIMENA, M^a Teresa y GARCÍA RANEDO, Mar. “Los Besos de Munch”. En Hernández Rondán, Patricia (coord.) *Formación & Creación II. Cuaderno de Bellas Artes* nº 32. La Laguna, Tenerife. Sociedad Latina de Comunicación Social. 2013.

CARRETE, Juan y VEGA, Jesusa. *Grabado y creación gráfica*. Madrid. Historia 16. (Cuadernos de historia del arte, nº 48) 1989.

CASTRO, Kako y SOLER, Ana. “Impresión piezoeléctrica” en *Grabado y Edición*. Madrid. Revista bimestral especializada en grabado y ediciones de arte. Nº 7. Marzo 2007. pp. 30-37.

CREPALDI, LUCIANA. “Escaneándome”. Cádiz. Universidad de Cádiz. Servicio de Extensión Universitaria. *Cuaderno 07*. 2010.

<http://www.uca.es/extension/portal.do?TR=A&IDR=1&identificador=2584>

ECHEVARRIA, José. “Conocimiento en el medio ambiente digital” en *Nueva Revista política, cultura y arte*. Madrid. nº 70. 2000. p. 27.

FRITSCH, Eileen. “Mejores impresiones con la ayuda de la química”. En *Curso de actualización en economía de tintas digitales*.

<http://poligrafiabinaria.blogia.com/2005/011402-curso-de-actualizacion-en-economia-de-tintas-digitales.php> 19/07/2015 20:52

GARCÍA CAMARERO, Enrique. “¿Puede un ordenador producir una obra de arte?” en *Informática IBM*. Madrid. nº cero. 1972. p. 35.

HERLAND, Mamata B. “The Impact of Giclée A shift towards digital Print in future art”. http://retinary.org/idea/idea7/idea_7/articls/giclee.htm 11/10/2015 18:38

LLEDÓ, Guillermo. "Entre la presencia y la representación. Acerca del objeto recontextualizado" en *Arte, individuo y sociedad*. Madrid. Revista editada por el Servicio de Publicaciones de la Universidad Complutense de Madrid. nº 9. 1997. p. 61.

LONG, Zach y WEAVER, Gawain. "Chromogenic characterization: A study of Kodak color prints, 1942-2008". Presentado en el *2009 PGM Winter Meeting* en Tucson, Arizona.

http://gawainweaver.com/images/uploads/Weaver_and_Long_Chromogenic_publication_edition.pdf 18/02/2015. 21:36.

MARTIN, Toni. "Dye vs. Pigment". <http://www.marrutt.com/digital-ink-myths-2.php> 06/03/2015 19:27.

MUÑOZ DEL AMO, Áurea. "Una reflexión en torno a la esencia de la gráfica". En Hernández Rondán, Patricia (coord.) *Formación & Creación I. Cuaderno de Bellas Artes* nº 31. La Laguna, Tenerife. Sociedad Latina de Comunicación Social. 2013.

OLMO, Santiago. "La escena invisible" en *Lápiz*. Madrid. Revista nº 185. 2002. p. 38.

PUJOL, M. "La gráfica como piel urbana". <http://franfafadu.com.ar/blog/wp-content/apuntes/grafico/>

SANCHEZ LÓPEZ, Juan A°. "La vida de las imágenes" en *Lápiz*. Madrid. Revista Internacional de Arte nº 203. 2004. pp. 40-53.

PASTOR, Jesús. "La huella electrográfica: Topografía – Toponimia" en *Huellas: la memoria atrapada*. Revista Photovisión. Sevilla. IG Fotoeditor S.L. Nº 28. 2004. p-27.

SEMPERE, E. "Arte y Técnica" en *Tropos*. Madrid. Revista núm. 3-4. 1972. p.32.

WAELDER, Pau. "Coleccionar intangibles: estrategias de ventas de obras de net art". Revista Artnodes nº 13. Barcelona. Revista de Arte, Ciencia y Tecnología de la Universitat Oberta de Catalunya. 2013.

17.2.4.- Diccionarios:

Anón. "Diccionario de la estampa" en
<http://www.nelaalberca.com/diccionario.asp> 12/06/2007. 21:50.

AA.VV. *ART and Techno-Science Dictionary 1994: Artists Profiles*. Tokio. CD-Rom. Publicaciones de la Urban Design Research. 1994.

AA.VV. *Diccionario de la de la Lengua Española*. Real Academia Española.
<http://www.rae.es> 17/02/2007 22:45.

BEGUÍN, André. *Diccionario de Términos Técnicos. El Grabado. Historia de un Arte*. Suiza. SKIRA, Ed. Carroggio, S. A. 1981

BÉGUIN, André. *Dictionnaire Technique De L'estampe*. Bruxelles. MYG. 1998.

BLAS, Javier et al. *Diccionario del dibujo y la estampa: vocabulario y tesoro sobre las artes del dibujo, grabado, litografía y serigrafía*. Madrid. Real Academia de Artes de San Fernando, Calcografía Nacional. 1996.

FARACE, Joe. *The Digital Imaging Dictionary*. New York. Allworth Press. 1996.

MARTIN, E. Y TAPIZ, L. *Diccionario Enciclopédico de las Artes e Industrias Gráficas*. Barcelona. Ediciones Don Bosco. 1981.

ROSAS PINI, Roberto (tr.) *Diccionario de las tecnologías de la imagen*. Barcelona. British kinematograph soun and televisión society. Edit. Gedisa. 1998.

11.2.5.- Direcciones Web:

<http://www.accpar.org>

<http://www.aleph-arte.org>

<http://www.arnet.com>

<http://www.artbook.com>

<http://www.artcyclopedia.com>

<http://www.artresources.com>

<http://www.calcografianacional.com>

<http://www.ciudadfutura.com>

<http://www.ctheory.com>

<http://www.digigraphie.com>

<http://www.documenta.de>

<http://www.exitart.org>

<http://www.epson.es>

<http://www.estampa.org>

<http://www.fierze.co.uk>

<http://www.guelman.ru>

<http://www.guggenheim-bilbao.es>

<http://www.hgb-leipzig.de>

<http://www.joseluisbrea.es>

<http://www3.lacaixa.es/fundacio/cas/ambits/arts/itinart.htm>

<http://www.laerapostmedia.net>

<http://www.librodeartista.info>

<http://www.mide.uclm.es>

<http://www.moi.dircon.co.uk>

<http://www.museoreinasofia.mcu.es>

<http://www.okupgraf.net>

<http://www.prosignhoy.es/>

<http://www.rodencrater.org/intro3.htm>

<http://www.spanishprintmakers.com>

<http://www.tate.org.uk>

<http://www.udk-berlin.de>

<http://www.uoc.edu/artnodes/esp/index.html>

<http://www.wilhelm-research.com>

