

**El taller profesional de gráfica**  
**De las técnicas tradicionales a la impresión digital 3D**

*The professional graphic workshop*  
*From traditional techniques to 3D digital printing*

*José Manuel Ruiz Martín*



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons  
Reconocimiento-No comercial-Sin Obra Derivada

# El taller profesional de gráfica De las técnicas tradicionales a la impresión digital 3D

*The professional graphic workshop  
From traditional techniques to 3D digital printing*

José Manuel Ruiz Martín<sup>1</sup>  
Universidad Central de Ecuador  
Universidad de Castilla-La Mancha  
Ecuador / España

**Recibido:** 24 de mayo de 2017    **Aprobado:** 03 de julio de 2017

## Resumen

El taller profesional de reproducción, ligado al campo artístico del grabado y la gráfica, ha sufrido una transformación convulsa durante los dos últimos siglos, especialmente desde que las tecnologías digitales aparecieran. El grabado y sus técnicas derivadas ofrecieron una respuesta directa a las necesidades editoriales de varios siglos, permitiendo al artista gráfico desarrollar nuevos lenguajes y procesos que se transformaron con la aparición de la máquina automática. Primero, fue la fotocopiadora y su lenguaje electrográfico; después, los nuevos dispositivos digitales de registro e impresión. Con ello, el taller deviene laboratorio, un lugar dotado de nuevas tecnologías donde el artista experimenta nuevas posibilidades creativas. Así, el presente artículo plantea un recorrido histórico-conceptual no acometido hasta la fecha: la evolución y transformación del taller de reproducción gráfica, lo que aporta una idea precisa del bagaje y las relaciones concretas entre lo analógico y lo digital en el terreno artístico de lo gráfico.

**Palabras clave:** gráfica; impresión digital; grabado; laboratorio; reproducción

---

<sup>1</sup> Doctor en Nuevas Prácticas Culturales y Artísticas por la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), España. Director de Posgrado en la Facultad de Artes, Universidad Central del Ecuador. Además, pertenece al Grupo de Investigación 'Interfaces Culturales-Arte y Nuevos Medios' de la UCLM. Correo electrónico: jmruizm@uce.edu.ec

### Abstract

The professional reproduction workshop, linked to the engraving and graphic artistic field, has undergone a hard transformation during the last two centuries, especially since digital technologies appeared. The origins of engraving and the development of the later techniques, offered a direct answer to the publishing needs. Inventions such as lithography, serigraphy and photography, among others, were made with mechanic tools. With this, the graphic artist developed new languages transformed with the automatic machine appearance, first with the photocopier and its electrographic language, and the new digital read and write devices. The workshop became a laboratory, a place endowed with new technologies where the artist experiments and investigates new creative possibilities. Thus, this paper presents a historical guide about evolution and transformation of the graphic workshop. It provides an idea of the background and the relationships between analog and digital art graphic.

**Keywords:** digital print; engraving; graphic; laboratory; reproduction

## Introducción

En Occidente, hasta la aparición de las técnicas de fabricación de papel durante el Renacimiento, no existía ninguna manifestación gráfica fielmente repetible. A partir de este y hasta hace un siglo, las estampas resultantes de emplear las viejas técnicas calcográficas disponibles parecían cubrir la necesidad social de rodearse de las imágenes más icónicas, hasta que, años después, esta función fue asumida por otras técnicas como la fotografía. Desde un punto de vista funcional, no cabe duda de que el grabado y la estampa han constituido una de las herramientas más importantes para el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Puesto que, sin impresos gráficos el pensamiento moderno no sería posible. Tal como sostiene el famoso *curator* y especialista en arte gráfico del *Museum Of Modern Art* de Nueva York, William Ivins Jr., en su clásica obra *Imagen impresa y conocimiento* (1975).

Pero el aporte de los artistas pertenecientes a las vanguardias del siglo XX que, por un lado, hicieron un uso de la serigrafía y otras técnicas, cargado de una fuerte innovación en los lenguajes y en los procesos, unido a la transgresión conceptual. Mientras que, por otro lado, supuso el uso de la máquina automática (la fotocopidora, principalmente) en el último cuarto del siglo XX. Además, con la incorporación de las tecnologías digitales y los nuevos dispositivos de registro e impresión, modificaron fuertemente tanto la práctica artística gráfica como el laboratorio donde esta se concibe.

Tal y como señala Tortosa “este instinto, esta necesidad del hombre [*sic*] por ser capaz de generar, de crear y reproducir la realidad va a permitir, entre otras cosas, el desarrollo de todas las técnicas de reproducción” (2004, p. 9), que serán empleadas por los artistas para perpetrar su trabajo en el característico contexto del taller de gráfica; un taller que ha venido adoptando transformaciones –convulsas, en muchos casos– venidas de la tecnología y de los procesos y lenguajes artísticos mixtos. Así, el objetivo principal del presente artículo es analizar la transformación de este taller, lo que aporta una idea precisa del bagaje y las relaciones concretas entre lo analógico y lo digital en el terreno artístico de lo gráfico.

## De la tradición a los procesos *mass-mediáticos* del siglo XX

El grabado en sus orígenes, o más precisamente, el grabado en madera y el desarrollo de las técnicas posteriores ofrecieron una respuesta directa a las necesidades editoriales de varios siglos. Los distintos procesos relacionados con la reproducción y la estampación conformaron el taller de grabado calcográfico, sin duda, el primer taller profesionalizado en la historia del arte occidental. Este supone el punto de partida de un taller que sufrirá grandes convulsiones –y, finalmente, sacudidas eléctricas– que le llevará a transformarse íntegramente, debido, principalmente, al desarrollo de la tecnología en cada fase histórica, económica y cultural por la que transitará el artista y el ser humano a lo largo de los dos

últimos siglos. Nos referimos al taller profesional puesto que, nace directamente relacionado con la industria editorial, esto es, con la imprenta y la expansión de sus talleres a principios del siglo XVI. Este posee una jerarquía determinada con el maestro impresor como máximo responsable y una normativización del trabajo inédita en sus albores.

Hasta el siglo XVIII, el grabado a buril, el aguafuerte y el *mezzotinto* fueron las técnicas más comúnmente empleadas en este taller. A finales de este siglo y comienzos del siglo XIX se desarrollaron varias invenciones destacables, como el uso que Bewick le otorgó, en 1780, al buril incidiendo sobre un taco de madera cuya superficie era perpendicular a las fibras en lugar de paralela a estas, lo que posibilitó la producción de tintas planas, de líneas negras sobre fondo blanco y viceversa. Esto a su vez capacitaba la producción de ediciones de gran volumen. Así como la máquina de fabricar papel, que Robert inventó en Francia en 1798 y Fourdrinier perfeccionó después en Inglaterra, que producía papel mediante un proceso continuo al aprovechar energía hidráulica o de vapor. También la prensa de impresión, que no requería fuerza humana, ideada por el alemán Koenig poco antes de 1815. Estos inventos, unidos a la estereotipia de Ged –descubrimiento anterior– facilitaron sobremanera tanto la impresión como la edición de libros, a la vez que provocaron una gran difusión de ejemplares, únicamente equiparable a la revolución de la imprenta en el siglo XVI.

El artista y el artesano, salvo que contaran con un taller propio, se veían en la imperiosa necesidad de acudir al taller de grabado más cercano<sup>2</sup>. Ese lugar tan peculiar, se encontraba repleto de productos con una elevada toxicidad tales como disolventes –para limpiar las planchas, los rodillos y las herramientas en su generalidad–, mordientes compuestos de ácido nítrico o clorhídrico –sales en la antigüedad y ácidos *a posteriori*–, barnices, resinas o tintas. A este respecto, cabe destacar la figura del pintor y grabador neerlandés Rembrandt, uno de los grandes maestros del grabado barroco, pues fue él quien comenzó a emplear

---

<sup>2</sup> El propio Pablo Picasso, durante sus primeros escauceos con el grabado, acudía al taller calcográfico de Lacourière-Frelaut –al igual que otros colegas como Braque o Miró, entre otros–. También produjo litografías en el taller especializado en esta materia de los hermanos Mourlot. Tras su cambio de residencia de París al sur de Francia, conoce al maestro impresor Arnéra en Vallauris, quien le inicia en el grabado sobre linóleo. El hecho de dejar París, ciudad en la que se encontraban los talleres más destacados, le obliga a instalar un taller de grabado en cada una de sus viviendas, representando una de las excepciones, de la historia del arte. En estos talleres destacaron las figuras de Jacques Frelaut y, desde 1963, de los hermanos Crommelinck, quienes le instruyeron en las diversas técnicas y procedimientos que el artista requería para desarrollar su obra gráfica. “Más de setenta años grabando, y grabando con furia, ensayando todas las técnicas, acercándose a los más acreditados talleres para observar sobre la marcha los procedimientos y, ya asimilados, romperlos en mil pedazos, ensayando, investigando, creando” (Gallego, 1999, pp. 448-449).

el ácido holandés, producto muy tóxico formado por ácido clorhídrico, clorato de potasa, sal común y agua, el cual ha dejado esta herencia hasta nuestros días. La producción de Rembrandt abarcó gran parte de su carrera, entre 1626 y 1660, año en que se vio obligado a vender su taller de estampación por problemas económicos. La tecnología *low-tech* de estos talleres la conformaban principalmente, herramientas tales como bruñidores, rasca-dores, buriles, gubias, puntas secas, entre otras, también máquinas-herramientas como el tórculo. Hasta la Primera Revolución Industrial, a mediados del siglo XIX, la plancha impresora se realizaba de forma manual. Con dicha Revolución, la industria requirió de las artes gráficas un papel más relevante en la transformación social, lo que se confirma con la implantación definitiva de la litografía y la motorización de algunas prensas, aunque la matriz continuaba elaborándose artesanalmente.

A finales del siglo XVIII, el inventor alemán Aloys Senefelder preparaba en Baviera el descubrimiento de un procedimiento gráfico muy novedoso: la litografía. Este proceso permitió que fuera una única persona quien tuviera las capacidades técnicas para llevar a cabo una reproducción, es decir, el impresor, lo que facilitó en gran medida la labor del artista. Aunque esta nueva técnica fue muy empleada para fines comerciales, un gran número de artistas pertenecientes a los siglos XIX y XX vieron en la litografía una auténtica aliada que facilitaba el proceso para la obtención de un mayor número de copias de una misma obra. Con la aparición de la litografía, la cartografía del taller sufre una importante metamorfosis, pues han de separarse a conciencia y de forma muy delimitada todas las zonas del mismo. Esto es, la zona para el almacenamiento de planchas metálicas, del papel y las estampas impresas, otra para el dibujo de las matrices, la de graneado y sensibilización, la de procesado y la propia de estampación (López de Pariza, 2006). Las pesadas piedras litográficas fueron progresivamente sustituidas por otros materiales más ligeros cuando las rotativas, que penetraron en el taller. Así, fueron más comunes las láminas con mayor flexibilidad, como las compuestas de aluminio o zinc:

A finales del siglo XVIII, el grabado comenzaría paulatinamente a liberarse de su hasta entonces casi exclusivo vínculo con la edición masiva y el trabajo normativizado que imponían los talleres profesionales, para asimilar planteamientos más abiertos y directos de creación (Martínez Moro, 1998, p. 12).

La nueva técnica litográfica unida a la importante figura del marchante de arte Ambroise Vollard, quien fomentó en sobremanera la creación gráfica entre los artistas más importantes de su tiempo –entendiendo las posibilidades económicas de las técnicas reproductivas– estimuló a que estos últimos emprendieran una amplia labor de creación respecto al arte del grabado, que se dio entre los siglos XIX y XX.

Vollard intentó durante toda su vida acercar a los bibliófilos y al público en general una nueva forma de ver y de apreciar la obra gráfica, tanto respecto de la calcografía y la

litografía, como también de los modernos medios de reproducción fotomecánica (Martínez Moro, 1998, p. 98).

A este respecto, destaca la serie *Suite Vollard*<sup>3</sup> que Picasso realizó entre 1930 y 1937, tras recibir un lote de cobres por parte del marchante. Esta serie, formada por cien grabados, fue estampada en el taller de *Lacourière*. Aquí, cabe apuntar que, tanto la figura de Pablo Picasso –auténtico fagocitador de estilos que ennobleció el arte del grabado– como la de los catalanes Joan Miró primero y Antoni Clavé, posteriormente, fueron claves absolutas que revolucionaron estéticamente las capacidades icónicas, visuales y plásticas de las técnicas de reproducción. Así, otorgaron al grabado, como generalidad, un lenguaje autónomo.

Con la Segunda Revolución Industrial, a partir de 1870, se desarrollaron la fotorreproducción y las prensas rotativas, lo que permitió aumentar significativamente la producción en el taller profesional, pues este se mecanizó. Así, para el artista se torna prescindible –en cierto sentido– la figura del técnico para llevar a cabo las matrices de su trabajo, pues estas se pueden realizar ya fotomecánicamente. Sin embargo, fue con la llegada de la fotografía y los procedimientos fotográficos en el siglo XIX cuando se pudieron realizar manifestaciones gráficas exactas, verificables y con una precisión indiscutible. Aunque la fiabilidad de estas haya quedado en la actualidad en entredicho debido a las posibilidades de manipulación que nos brinda el *software* (Fontcuberta, 2012).

En relación a la fotografía, es importante señalar que, lo que llevó a sus descubridores –tanto a Niépce como a Daguerre y Talbot– a tales resultados fue la búsqueda de matrices que reprodujeran imágenes reales sin la necesidad de acudir al dibujo para acometerlas<sup>4</sup>. A mediados del siglo XIX, el investigador y fotógrafo francés, Alphonse Poitevin obtuvo las emulsiones a base de gelatina bicromatada. Por su parte, el escultor inglés Scott Archer introdujo el método del colodión húmedo y la placa seca. Gracias a las fundamentales aportaciones de ambos se establecerían las bases de la fotorreproducción, es decir, la unión real de la fotografía con las artes gráficas. Esto permitió hacer de cualquier fotografía una matriz para después proceder a su estampación mediante cualquiera de los sistemas de reproducción disponibles. La colotipia o la fototipia, por ejemplo, emplean matrices fotográficas sobre las que se aplica la tinta y son susceptibles, seguidamente, de estampar.

Cabe la idea de que, con la aparición de la fotografía, un nuevo taller se fue abriendo paso. Un taller en el que se emplean otros líquidos, otras sustancias, en el que se utilizan

---

<sup>3</sup> Véase Jiménez Murillo, Bozal y Menéndez (2006).

<sup>4</sup> Para ampliar información, véanse las investigaciones de Talbot y sus dibujos fotogénicos en Roberts, Coleman, Schaaf, Ware, Gray, Batchen y Kurtz (2001).

otras herramientas, otras maquinarias y que consta de normas diferenciadas respecto a las del taller calcográfico. Pero, a la vez, el taller de grabado fue implementando las técnicas fotográficas mediante la fotorreproducción. Por lo que, hablamos ya de un atelier multitarea, en algunos casos, donde se desarrolla y se usan otras técnicas que facilitan la labor del artista y otros especializados, debido a la amplia diversidad de procesos que la ciencia y la tecnología ponen ya en esta época al servicio de la creatividad.

En cuanto a la especialización se refiere, la figura del artista francés Henri de Toulouse-Lautrec alcanza notoriedad. Su aportación más relevante al territorio gráfico la dio su trabajo creativo de ilustración de carteles mediante el proceso denominado cromolitografía o, lo que es lo mismo, litografía a color; técnica que hasta el momento –y de esta forma tan particular– no había sido empleada. El cartel ancla su función en el campo profesional de la publicidad, la cual, artísticamente, parte de su capacidad para comprender las necesidades del entramado comercial y empresarial del sistema capitalista. En este caso, la imagen juega el importante papel de reclamo visual del consumidor. Lautrec trabajó para clubs nocturnos, como el *Moulin Rouge*, uno de los cabarets más importantes del momento. Elaboró, también, numerosos diseños para el semanario humorístico francés *Le Rire* e ilustró el programa de mano para el estreno en París de la tragedia de Oscar Wilde, *Salomé*. Es por ello, que Henri de Toulouse-Lautrec resulta el enlace artístico más directo con los procesos fotomecánicos del grabado relacionados, también, con la sociedad *mass-mediática* y post-industrial. Es indudable que abre un camino que entiende de forma creativa el mundo de la creación industrial puesto que, su labor ilustrativa de carteles para revistas se basa en una relación directa con el primer medio de masas de la época.

Ya bien avanzado el siglo XX, las técnicas de reproducción se ponen al servicio de un nuevo concepto: los *mass-media*. Esto hace que el taller se actualice en su industrialización y se adapte a las nuevas necesidades de las formas comunicativas de la sociedad mediática, como la publicidad o la creación de iconos. La relación entre el grabado y los modernos medios de comunicación de masas ya había sido tratada desde distintas perspectivas y posiciones teóricas por autores como William M. Ivins, Marshall McLuhan, Román Gubern o José Antonio Ramírez, entre otros.

Si en el taller de grabado de la primera mitad del siglo XX se trabajaba con procedimientos xilográficos, calcográficos o litográficos, en la segunda mitad del mismo siglo, más concretamente desde la década de 1960, estos serán relegados a un segundo plano por los nuevos medios fotomecánicos: el offset y la serigrafía, sobre todo. Procesos que formarán parte de la obra gráfica de un buen número de artistas de vanguardia. Por ejemplo, con la incorporación de la fotomecánica, las planchas litográficas dejaron de ser dibujadas a mano, puesto que la sensibilización de su superficie permitía exactas reproducciones

fotográficas. Aquí, el artista de vanguardia de la segunda mitad del siglo XX que entra en contacto con dichas técnicas de reproducción y estampación, lo hace mirando directamente hacia el objeto industrial y la publicidad y, a la vez, rompe con el halo de exclusividad que en muchas ocasiones ha mantenido el grabado, al elaborar piezas en las que los procedimientos mass-mediáticos de estampación eran la tónica general.

Tallman (1996) hace hincapié en la idea de que, a partir de la década de los sesenta, el grabado ha pasado de su concepto más marginal a ser uno de los puntos centrales del interés y la producción, al menos en el campo de las Bellas Artes. Ese concepto “más marginal”, unido al de “sacralidad”, es radicalmente eliminado por la normalización y adecuación del grabado a las necesidades de la era eléctrica. Debido, principalmente, al importantísimo cambio de paradigma que se dio en el contexto artístico de la segunda mitad del siglo XX. Las posibilidades de la serigrafía fueron absolutamente explotadas por artistas ligados al *pop-art*, principalmente. Pues la estética generada por dicho proceso y las posibilidades que esta técnica les concede están directamente relacionadas con el plan de acción de dicho movimiento: “sus versátiles e ilimitadas utilidades y su capacidad de imprimir colores más saturados y brillantes que otros sistemas, la constituyen como principal foco de creación gráfica del movimiento Pop Art” (López de Pariza, 2006, p. 18). El hecho de adecuar el aspecto fotográfico del proceso de la serigrafía al tipo de *collages* que generaban artistas de la talla de Paolozzi, Warhol, Rauschenberg, Hamilton o Tilson, les hizo interesarse por ella e incorporarla indiscriminadamente a su trabajo, empleando como soporte tanto el lienzo como el papel. Tanto los materiales fotosensibles como todo lo que significó la fotografía, no solo alteraron los procedimientos técnicos y las características estéticas de las producciones artísticas, sino también las del taller como germen, como lugar donde todo ello se genera.

### **La máquina xerográfica: el automatismo transformador**

En 1938, el físico y abogado norteamericano Chester Floyd Carlson (1906-1968), inventa la copiadora xerográfica tras años de investigaciones con la fotoconductividad y la energía electrostática. El 22 de octubre del mismo año, produjo en su laboratorio la primera fotocopia, a la cual denominó *xerocopia* (del griego, *xerox* –seco–). Registró su primera patente en 1940, e intentó vender sin éxito su proceso a más de veinte compañías (IBM, General Electric, o A. B. Dyck, entre otras), antes de que una organización sin ánimo de lucro, el *Batelle Memorial Institute*, aceptara adoptarlo. Los primeros derechos comerciales los adquirió la compañía Haloid, que se rebautiza con el nombre Xerox (adoptando el

tecnicismo que define su proceso de reproducción<sup>5</sup>) y durante las dos décadas siguientes, invertirá millones de dólares para hacer de la idea de Carlson una realidad comercial. Tras el modelo A (1949), que tarda 45 segundos en hacer una sola copia, Xerox comercializa el modelo 914 en 1959, la fotocopidora que alcanzaría el éxito definitivo en el mercado. En la década de los sesenta, la compañía logró una expansión sustancial, puesto que contaba con la exclusividad de la patente de la tecnología de copiado. Tal fue su desarrollo que, en el año 1970, funda en Palo Alto (California) uno de los primeros centros de investigación, denominado Xerox PARC.

Como viene siendo habitual en la Historia del Arte, el artista –ser que se encuentra en continuo proceso creativo y siempre alerta a cada nuevo avance tecnológico– incorpora en su taller lo que la ciencia pone al servicio del usuario mediante la distribución comercial. Aun cuando sus fines nada tengan que ver con la creatividad, sino más bien con la productividad. Algo que ocurrió con el uso artístico que hicieron de la fotocopidora. En relación a esto, es importante señalar que las primeras fotocopadoras poseían un carácter industrial, de gran tamaño y de elevado coste, solo al alcance de las empresas capacitadas económicamente, o de las *copy-shops* –pequeños negocios relacionados con la copia de documentos que fueron floreciendo paulatinamente– por lo que, el artista apenas tenía opción de implementarlas en su taller personal. Pero, a finales de esa década, la máquina automática está lista (compacta y automatizada) para entrar en el taller y en la vida cotidiana del artista más radical, más revolucionario, más *underground*. Algo que se produce en un período muy breve, a tal punto que no existe tiempo suficiente para poder comprender la auténtica revolución que su utilización conceptualizada en las prácticas artísticas va a suponer, en parte, debido a la rápida inclusión de las tecnologías digitales actuales.

“Nunca antes, desde el Futurismo, la mente humana había concedido tanto crédito a las nuevas y vertiginosas posibilidades de la imagen, desafiando criterios escépticos y a aquellos espíritus conformistas y deslumbrados por la tecnología” (Ñíguez Canales, 1992, p. 14). Durante el desarrollo histórico del arte tecnológico, en la segunda mitad del siglo XX, la electrografía, como todo nuevo proceso tecnológico, desempeñó un papel fundamental, situándose rápidamente al servicio de las prácticas creativas. El arte pop, primero, y el arte postal, después, hicieron un uso radical de las posibilidades que esta nueva tecnología les brindaba. Para los primeros fue una verdadera oportunidad de

---

5 Precisamente, la elección de este nombre supondría uno de los principales problemas para su desarrollo comercial, después de que, al cabo de veinte años de comercializar en exclusiva dicha patente, esta quedara liberalizada. Problemas que serán aún más graves (por la confusión que generaría) para la normalización terminológica de los movimientos artísticos que generó su uso en el mundo del arte. Ver Alcalá (1989).

transformar singularmente lo cotidiano sin renunciar a la realidad más banal. Los segundos encontraron en la electrografía –como se denominó dicha práctica artística– un proceso técnico vital que pondría a su servicio la reproducción indiscriminada de obras y documentos sobre soportes livianos y baratos. Además, logró evitar el costoso intermediario productivo de las empresas de artes gráficas y la dificultad de empaquetar en los ligeros sobres postales tal cantidad de imágenes producidas que debían ser enviadas a todas partes del planeta.

La aparición de la fotocopidora como instrumento tecnológico capaz de insertarse en los parámetros y dinámicas creativas modificó, en gran medida, la organización del trabajo dentro del taller por parte del artista, quien se sirve ahora de esta máquina y la incorpora al proceso completo de producción. En manos del artista, la fotocopidora deja de ser un mero instrumento reproductivo que ha disparado la capacidad de multiplicación de un original, para intervenir también, de forma eficaz en los compases iniciales e intermedios del mismo. Superando así, la simple función reproductora de un material de base, ajena al proceso medular de la creación artística, para ocupar ahora un puesto primigenio en la elaboración del producto/objeto estético<sup>6</sup>. Tal es el caso de artistas de la talla de Warhol, Rauschenberg y Vostell, en primera instancia, o Sonia L. Sheridan y sus *The Generative Systems* (Art Institute–Chicago), Bruno Munari, Alcalacanales, Jürgen Olbrich, Hirotaka Maruyama, Klaus Urbons y Rubén Tortosa, entre otros muchos.

Durante las décadas de los setentas y ochentas, el artista encontrará en el proceso electrográfico un aliado perfecto para ampliar las condiciones tecno-expresivas de la obra gráfica, así como el concepto de estampación y reproducción, tan importante para el devenir de las vanguardias artísticas de finales del siglo XX<sup>7</sup>. Estos procesos evolucionarán al compás del propio desarrollo tecnológico. Lo cual propició todo tipo de investigaciones y propuestas del artista en el territorio conceptual, sobre todo porque los procesos tecno-funcionales de la electrografía posibilitaban una intervención muy activa por parte del artista en las entrañas de la máquina. De esta forma, pasó a ejercer ahora un doble rol: el de artista y el de técnico, gracias a la simplicidad del funcionamiento técnico de estas máquinas y a la instantaneidad de su proceso reproductivo total. La búsqueda constante de nuevos discursos y de renovadas semánticas visuales ha permitido una perfecta simbiosis entre los componentes del binomio artista-máquina, que se verá reforzada con el transcurso de los años a través de la continua relación e interferencia con las demás disciplinas artísticas.

---

6 Véanse las consideraciones críticas de Campal (2000).

7 Para ampliar información, véanse publicaciones relevantes como Firpo, Alexander, Katayanagi y Ditlea (1978) o Rigal, Pastor, Jarauta y Alcalá (1991).

### La impresión digital 2D y 3D: el laboratorio expandido

Si anterior a la aparición de la máquina automática, el taller profesional de estampación contaba, únicamente, con herramientas y máquinas-herramientas para acometer reproducciones –y así aglutinaba las diversas técnicas cuasi artesanales que fueron apareciendo alrededor del grabado– tras la entrada de la máquina automática en el taller, este se bifurca, sufriendo convulsiones de gran impacto que alteraron, radicalmente, su espacio y los procesos que en él tuvieron lugar. Los talleres profesionales de reproducción ligados al terreno tan particular de la stampa y el grabado van asumiendo lentamente las posibilidades que las tecnologías digitales les brinda en relación a los nuevos sistemas de impresión. Estos se han alimentado, durante años, de la fuerte apuesta del mercado del arte y de los grandes beneficios que estas técnicas les concede. Así, vimos a multitud de artistas ligados a la gráfica tradicional sumarse al carro de lo que se denominó *stampa digital*. A esto, además, hay que añadir un dato paradigmático: la rápida adhesión de los usuarios de la fotografía tradicional al píxel, debido a la nueva y emergente máquina de registro digital.

Debido a ello, los talleres profesionales se adaptaron a lo que la industria propuso, absorbiendo la clientela de ambos talleres, tanto el de grabado y stampa como el de fotografía. Así, se instalaron nuevas máquinas automáticas y digitales de costos muy elevados: potentes sistemas informáticos, impresoras de gran formato con tecnología *inkjet*, escáneres de grandes resoluciones, entre otros. Además de contar con numerosos modelos de papel, que son clasificados según dos tipologías: papeles de algodón (ligados al territorio del grabado más clásico, como las gamas *Velvet*, *Ultrasmooth* o *Press* de la corporación Epson) y papeles RC (dirigidos al ámbito de la fotografía y cubiertos con resina plástica, como *Premium Luster* o *Glossy* y *Semi-Glossy* de la misma marca, entre otros).

La profesionalización digital de estos talleres conllevó una relación más que evidente con la industria de las artes gráficas y la nueva imprenta igualmente digitalizada. Lo cual obligó al responsable y converso habitante de los mismos a controlar en sobremanera cada fase del proceso productivo<sup>8</sup>. En consecuencia, se vio constreñido a especializarse en valores colorimétricos y la consecuente calibración de todos y cada uno de los periféricos del taller (Ruiz, 2011). Para esto se adquirió herramientas digitales de medida, manejando *softwares* para tal fin, instalando lámparas de 5000° K que le permitieran comparar con un alto grado de fiabilidad los valores de la imagen proyectados en pantalla con los dados por la impresora y ciñéndose a normativas, certificados y estándares ISO. Igualmente, con la obsesión por garantizar el cumplimiento de los requisitos más exigentes de conservación museística, en muchos casos, hubo que especializarse en labores relacionadas con el montaje

---

<sup>8</sup> A este respecto, véase Martin (2009).

final de la obra, proporcionando así el máximo grado de calidad, durabilidad y fiabilidad a la última figura de la cadena comercial, esto es, el comprador.

Paradójicamente, pese a utilizar unos medios que, como hemos visto, pueden ser revolucionarios, los productos que se obtienen, las estampas digitales, mantienen su condición en cuanto a que han sido concebidos para ser disfrutados sobre el soporte tradicional del papel, respetando los criterios formales de edición y susceptibles de ser enmarcados y colgados en una pared (Matilla, 1998, p. 16).

No podíamos esperar mucho más de sectores tradicionales formados bajo premisas pasadas. El hecho de emplear las tecnologías digitales con mentalidad analógica, dista en demasía de participar realmente de la cultura digital y de sus presupuestos. Por lo que, estos talleres aún deberían sufrir nuevos contratiempos y nuevas adaptaciones hasta ofrecer respuestas a su emergente cultura.

La cultura digital, que expresa y da forma al individuo y a la sociedad de principios del siglo XXI, impone sus propios presupuestos, modelando todas las actuaciones, procedan de donde procedan. Calidad versus eficacia comunicacional, nitidez vs. heterogeneidad, depuración vs. movimiento, condensación vs. interactividad, verdad vs. ubicuidad. Estos son algunos de los trasvases parametrales que la cultura digital actual ha ido exigiendo a los conversos de la sociedad analógica a la nueva religión (Alcalá, 2009, p. 22).

Pero para que este hecho comenzara a tener lugar, habríamos de esperar exactamente una generación desde que el taller de gráfica se viera digitalizado implementando estas tecnologías de la más alta calidad. Todo esto vendría de la mano, evidentemente, de los nativos digitales, pues son ellos los que se encuentran en una situación más favorable; sus miradas se hayan en menor grado contaminadas por iconografías pasadas. Como señala el profesor Ariza, su conciencia social es idónea para utilizar las tecnologías digitales y asimilar, a la vez, los presupuestos de la cultura digital:

La tecnología siempre ha existido, y siempre se ha producido, en todas las épocas. La cuestión no estriba, por tanto, en determinar en qué momento la sociedad, o sus individuos, han asumido esa tecnología como un avance que realmente les pertenecía. Por este motivo, considero que la condición de accesibilidad tecnológica no es tan relevante como la conciencia social que conlleva su asimilación y su utilización (Ariza, 2004, p. 27).

Así, la impresión *inkjet* o por inyección de tinta –principalmente de gran formato– alcanzó, en la primera década del presente siglo, niveles de calidad y perdurabilidad muy elevados. A la vez, se impone la tecnología 3D, tanto en impresión como en escaneado, y el diseño de dispositivos de última generación relacionados con el *software* libre. Todo esto nos indica la nueva senda que toma el taller de gráfica, implicando una expansión conceptual del campo. Sin duda alguna, el proyecto que ejemplifica este hecho, se denomina

*RepRap* (Prototipador Rápido Replicante) y la impresora creada por ellos, una máquina de prototipado rápido, de bajo coste y autorreplicable, pues es capaz de fabricar la mayoría de los componentes que la conforman. El proyecto *RepRap* fue concebido en 2005 por el matemático e ingeniero británico Adrian Bowyer en el contexto de la Universidad de Bath y publicado bajo licencia GNU GPL (*General Public License*). Lo cual, permite a cualquier persona generar mejoras en el diseño y en su código, con el fin de que, progresivamente, la máquina vaya enriqueciéndose con las aportaciones de los usuarios. Esto produjo, en los últimos años, el desarrollo de impresoras 3D como Prusa, Mendel o Huxley, e industrias ligadas a esta tecnología como MakerBot, entre otras.

Las nuevas impresoras 3D, los nuevos métodos productivos y las prácticas que a su alrededor se desarrollan –como los nuevos sistemas de registro-lectura y escritura (escáneres e impresoras, principalmente)– suponen un cambio de paradigma absoluto (Ruiz, 2016). Esto viene dado, no solo por la transformación de las herramientas de producción, sino por el vuelco en los lenguajes y en las formas en las que se produce el arte, lo que a su vez, modifica incontestablemente el taller-laboratorio aquí tratado:

Pronto estos instrumentos se harán tan ubicuos y tan fáciles de usar como las impresoras de chorro de tinta ... Esto cambiará el mundo aún más rápido que el microprocesador hizo hace una generación. Ahora todos somos diseñadores. Es el momento para hacerse bien con ellos (Anderson, 2012, p. 59).

Así, comienzan a producirse trabajos que pueden ser considerados de gráfica expandida y en los que la impresión 3D, los nuevos sistemas de registro y escaneado, y sus procesos tecno-funcionales tienen una notable presencia. El artista norteamericano Frank Stella, desde la década de 1990, viene implementando esta tecnología en su labor creativa, partiendo de un diseño gráfico-computacional en tres dimensiones hasta su impresión 3D. Su obra *K.150* (2014), impresa en ABS, es un buen ejemplo de este proceso (Khederian, 2014). Por otro lado, Eyal Gever crea modelos digitales de objetos en 3D para realizar simulaciones de choques violentos y demás catástrofes, al intentar captar momentos de carácter efímero. Por su parte, en 2011, el Festival *ARS Electronica* galardonó con una mención de honor en la categoría *Hybrid Art* al proyecto *Be Your Own Souvenir!*, del colectivo afincado en Barcelona blablabLAB111 –promovido por Raúl Nieves y Gerard Rubio–, que se vale de impresoras 3D para crear una *performance* en la que imprimen pequeñas figuras del público asistente.

Destacable, igualmente, debido a la claridad en la transformación de los procesos gráficos propuestos en este texto, es la obra *20.000 pies de altura o la memoria ínfima* (2016), de Rubén Tortosa, que toma en tiempo real datos del tráfico aéreo (por encima de 20.000 pies) de la zona donde la pieza esté ubicada. Estos datos se hacen visibles sobre un

lienzo azul mediante un sistema de motores (los mismos que se emplean en las impresoras 3D autorreplicables) que, por contacto en la zona trasera y no visible de la pieza, generan una estela blanca sobre el soporte, al igual que la trazada por el paso de los aviones en el cielo. Por su parte, *Register* (2017), de los artistas César Portilla y José Manuel Ruiz, es otro ejemplo a destacar, pues emplea un sistema de registro tridimensional que capta la figura del transeúnte desde un escaparate para proyectarlo en el interior de la galería con diversas características formales: webcam, imagen térmica e imagen tridimensional.

Todas estas nuevas posibilidades de impresión y creación han devenido en laboratorios de fabricación digital desde que el cambio de siglo tuvo lugar. *Hackerspaces*, *Makerspaces*, *FabLabs* o *TechShops*, entre otros, son espacios dedicados a la fabricación digital experimental mediante el uso de nuevas tecnologías. Basados en el aprendizaje y en la experimentación, se han convertido en grandes redes de intercambio de conocimientos que comparten herramientas y procesos a modo de gran laboratorio a nivel mundial. Estos, sin duda, son laboratorios ligados a la cultura digital y a la idea del compartir conocimientos. En la mayoría de los casos, se usan software y hardware libre y desarrollan *workshops* donde capacitan a aquellos interesados en desarrollar sus propias tecnologías que, a su vez, pondrán al servicio de sus trabajos y necesidades.

En el caso específico de la red Fab Lab, la cual se crea al comienzo del presente siglo en el *Center for Bits and Atoms* (CBA) del Massachusetts Institute of Technology (MIT), resulta destacable que, en apenas una década, cuenta con más de 1000 centros repartidos por todo el mundo, lo que aporta un dato relevante. Por un lado, a la expansión de las nuevas prácticas de fabricación digital ligadas a los *open sources*. Por otro, a la concienciación del uso de estas nuevas herramientas. Además, pone evidencia una transformación notable en los talleres de gráfica, no solo forzado por un cambio en las herramientas que lo habitan (ahora tecnologías digitales como escáneres e impresoras 3D, cortadoras y grabadoras láser, plotters de corte, entre otras), sino también en los modelos organizativos que les caracteriza: redes globales cada vez más estandarizadas.

## Conclusiones

Hasta el descubrimiento de la fotografía, fueron las técnicas del grabado las que vinieron desarrollando multitud de procesos y sistemas que permitían obtener reproducciones de originales, mediante la elaboración de una matriz sobre materiales de diversas características. Siempre en la búsqueda de los artistas por encontrar técnicas satisfactorias para realizar reproducciones. Pero, tanto el grabado, como la fotografía eran procedimientos costosos, lentos y de cierta complejidad, pues requerían unos conocimientos técnicos amplios. En el caso excepcional de la fotografía, un proceso de revelado muy dilatado y de

gran intermediación, además de un soporte de naturaleza química tan inestable como difícil de almacenar. Por lo que, la aparición de la máquina xerográfica (fotocopiadora) facilitó extremadamente el proceso de copiado de imágenes y documentos, convirtiéndose en un dispositivo de gran importancia que influyó notablemente en la progresiva transformación del taller.

Los lenguajes artísticos del grabado, de gran calado y rentabilidad en el mercado del arte, dieron un vuelco absoluto en la vanguardia artística con el uso de los medios automáticos. Aún más, si cabe, con las impresoras de inyección de tinta de medio y gran formato –que coparon la producción gráfica desde principios de siglo XX– y con los escáneres e impresoras 3D en la actualidad. El artista que se sitúa a la vanguardia de la gráfica hoy –entendida de forma más expandida gracias a las nuevas tecnologías y a la mixtura de medios y lenguajes– ya no es heredero de los imaginarios desarrollados por los grandes maestros grabadores de los siglos anteriores. La cultura digital impone sus propios presupuestos: inmediatez, comunicación bidireccional, participación, hiperconectividad, liquidez, interactividad, entre otros. Lo que está provocando una radical bifurcación de las estéticas, una singularidad formal y procesual alejada de la tradición, tal y como queda demostrado en los ejemplos propuestos anteriormente.

Evidentemente, al margen de la técnica, debe situarse siempre la hoja de ruta marcada por el artista. El campo del grabado ha estado alimentado por una defensa de la técnica que ha trascendido lo artístico. Actualmente, con la gráfica digital y la estandarización de sus procesos, este hecho sigue ocurriendo. Aquellos artistas que se han trasladado desde lo analógico a lo digital, en muchas ocasiones, solo ven oportunidades reproductivas. El campo del arte gráfico digital, como un campo expandido y al igual que el de cualquier otro lenguaje, requiere de propuestas que apuesten por nuevos mundos, por nuevos imaginarios, que superen la repetición (reproducción) de iconografías anteriores.

La obra de arte gráfico de la primera mitad del siglo XXI, como disposición conceptual, parece estar, indisolublemente, ligada a la conectividad y al continuo diálogo con la red. Entonces, podemos afirmar que a partir del impacto de la cibersociedad y la cultura digital se está generando un tiempo nuevo, relativo al arte y a su espacio de producción, visibilizado en la mayoría de nuevos laboratorios de fabricación digital. No cabe duda que lo encabezan las redes son las nuevas formas de registro, la ecología de la imagen, el *remix*, las prácticas participativas, la *read & write culture*, los recursos libres y abiertos, *Creative Commons*, las cartografías generadas por el tráfico virtual, los bits y los átomos de la nueva revolución industrial, el *input-output* en continua retroalimentación o el *alone-together* como la nueva dimensión relacional y cultural del ser humano.

## Referencias

- Alcalá, J. R. (2009). El grabado actual: entre la artesanía y la guetonización. En P. Puertollano (coord.), *Ingráfica. Segundo Festival Internacional de Grabado Contemporáneo* (pp. 21-25). Madrid: Hablar en Arte.
- Alcalá J. R. (1989). *El procedimiento electrofotográfico digital: una alternativa a los procedimientos mecánicos tradicionales de generación, reproducción y estampación de imágenes con fines artísticos* (Tesis doctoral). Facultad de Bellas Artes de San Carlos, Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Anderson, C. (2012). *Makers. The New Industrial Revolution*. New York: Crown Business.
- Ariza, J. (2004). Tecnologías de la imagen y conciencia digital. En J. R. Alcalá & J. Ariza (Coords.), *Explorando el laberinto. Creación e investigación en torno a la gráfica digital a comienzos del siglo 21* (pp. 21-54). Cuenca: Ediciones UCLM.
- Campal, J. L. (2000). *Unas escuetas notas sobre electrografía y copy-art*. Recuperado de <http://www.merzmail.net/electrografia.htm>
- Firpo, P. (Coord.); Alexander, L.; Katayanagi, C. & Ditlea, S. (1978). *CopyArt: The first complete guide to the copy machine*. New York: Horseguard Lane Productions.
- Fontcuberta, J. (1997). *El beso de Judas. Fotografía y verdad*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Gallego, A. (1999). *Historia del grabado en España*. Madrid: Cuadernos Arte Cátedra.
- Ivins, W. M. (1975). *Imagen impresa y conocimiento. Análisis de la imagen prefotográfica*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Jiménez Murillo, P.; Bozal, L. & Menéndez, I. (2006). *Suite Vollard. Pablo Picasso. 1930-1937*. Madrid: Fundación Mapfre.
- Khederian, R. (2014). *Stella in 3D*. Recuperado de <https://www.departures.com/art-culture/art-guide/stella-3d>
- López de Pariza, J. (2006). *Manual de litografía artística*. Recuperado de <http://www.litografiakosky.com>
- Martin, C. J. (2009). *The digital print: the complete guide to processes, identification and preservation*. London: Thames & Hudson.
- Martínez Moro, J. (1998). *Un ensayo sobre grabado (a finales del silo XX)*. Santander: Creática.

- Matilla, J. M. (1998). La estampa digital. Apuntes para un debate. En J. Carrete, A. Lowe, J. M. Matilla y M. Franquelo, *Estampa digital. La tecnología digital aplicada al arte gráfico* (pp. 11-16). Madrid: Real Academia de Bellas artes de San Fernando, Calcografía Nacional.
- Ñíguez canales, F. (1992). *Nuevas tecnologías de generación e impresión para reproducir y duplicar la imagen con fines expresivos* (Tesis doctoral). Facultad de Bellas Artes de San Carlos, Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Rigal, C., Pastor, J., Jarauta, F. & Alcalá, J. R. (1991). *Electrografías. Colección Museo Internacional de Electrografía*. Cuenca: Universidad de Castilla-La Mancha.
- Roberts, R. (Coord.); Coleman, C.; Schaaf, L. J.; Ware, M.; Gray, M.; Batchen, G. & Kurtz, G. F. (2001). *Huellas de Luz. El Arte y los Experimentos de William Henry Fox Talbot*. Madrid: Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía.
- Ruiz, J.M. (2011). *El laboratorio actual de Gráfica Digital. Checking & testing de hardware y software de alto rendimiento con fines creativos*. Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha-MIDECIANT Graph.
- Ruiz, J. M. (2016). El crecimiento de los open sources de fabricación digital y su implementación en el media lab. De la high-tech al do it yourself. *Comhumanitas: Revista científica de comunicación*, 6(1), 67-81.
- Tallman, S. (1996). *The Contemporary Print: from Pre-Pop to Posmodern*. London: Thames & Hudson.
- Tortosa, R. (2004). *Laboratorio de una mirada. Procesos de creación a través de tecnologías electrográficas* (Tesis doctoral). Facultad de Bellas Artes de San Carlos, Universidad Politécnica de Valencia, España.