

Aplicaciones del corte láser digital a la producción de matrices de obra gráfica¹

Salvador Haro

Universidad de Málaga  

<https://dx.doi.org/10.5209/aris.99715>

Recibido: 16 de diciembre de 2024 • Aceptado: 30 de enero de 2025

Resumen: En este artículo se presentan los resultados de una investigación experimental y artística desarrollada en relación con las aplicaciones que las nuevas tecnologías del corte láser digital pueden ofrecer para la creación de matrices para la edición de obra gráfica. Para ello se han considerado algunas referencias de usos pioneros de las tecnologías digitales en grabado, y en especial los precedentes artísticos en lo tocante específicamente al corte láser. A continuación, se expone la experimentación llevada a cabo y algunos de los parámetros que, mediante la misma, ha sido posible determinar como viables para la ejecución formal de matrices de grabado para su impresión mediante procesos tradicionales de estampación en relieve o en hueco. Los resultados que se presentan ofrecen no sólo una serie de recursos tecnológicos, sino que amplían las posibilidades conceptuales y lingüísticas de la gráfica contemporánea y ofrecen nuevas fronteras para futuras investigaciones tanto teóricas como experimentales o artísticas.

Palabras clave: grabado; gráfica; tecnologías; corte láser.

(en) Applications of digital laser-cut to making graphic work matrices

Abstract: This article presents the results of an experimental and artistic research developed in relation to the applications that new digital laser-cut technologies can offer for the creation of matrices to graphic work editions. To do this, some references have been considered of pioneering uses of digital technologies in prints, and especially the artistic precedents with regard specifically to laser-cut. Below is the experimentation carried out and some of the parameters that, through it, have been possible to determine as viable for the formal execution of engraving matrices for printing by traditional relief or intaglio processes. The presented results not only offer a series of technological resources, but also expand the conceptual and linguistic possibilities of contemporary graphics and offer new frontiers for future theoretical, experimental or artistic researches.

Keywords: engraving; prints; technologies; laser-cut

Sumario: 1. Grabado y nuevas tecnologías. 2. La incorporación del corte láser digital en la gráfica artística. 3. Creación de matrices para grabado con corte láser digital. 3.1. Antecedentes. 3.2. Investigación en curso. 3.3. Matrices en relieve. 3.4. Matrices en hueco. 3.5. Estampación en color. 4. Conclusiones. Referencias.

Cómo citar: Haro, S. (2025). Aplicaciones del corte láser digital a la producción de matrices de obra gráfica. *Arte, Individuo y Sociedad*, 37(2), 367-377. <https://dx.doi.org/10.5209/aris.99715>

¹ Este artículo ha sido realizado en el marco del Proyecto de investigación del Plan Nacional: Aplicaciones artísticas de las tecnologías de corte láser digital a la producción de obra gráfica contemporánea, PID2023-148428NB-I00

1. Grabado y nuevas tecnologías

Las tecnologías digitales se han incorporado a la producción artística desde sus primeros balbuceos, pues los artistas siempre han estado atentos a las posibilidades que los desarrollos tecnológicos les han ofrecido históricamente (Ball 2003). Baste recordar el avance que supuso el desarrollo de la industria química para la evolución de la pintura desde el impresionismo, o la comercialización de las cámaras de vídeo que artistas como Nam June Paik rápidamente introdujeron en la práctica artística, creando el nuevo género del vídeo-arte. Los actuales avances técnicos basados en la tecnología digital han llegado en los últimos años, también, a la producción de obra gráfica, si bien en este campo, con largas tradiciones asociadas al oficio, ha habido severas reticencias por parte de los más puristas hasta hace no mucho tiempo.

Desde los primeros grabados xilográficos europeos del siglo XIV hasta nuestros días, han sido innumerables los avances técnicos que se han ido sucediendo en esta disciplina, algunos de los cuales han derivado en nuevas concepciones de lo que un grabado es y de su alcance como obra de arte. Sin pretensión de ser exhaustivos, una rápida ojeada a la implementación de determinadas técnicas, nos da idea de cómo ha ido cambiando y desarrollándose el mundo de la gráfica: la calcografía, en primera instancia con la técnica del buril, supuso en desplazamiento importante en el modo de concebir y de comprender lo que era un grabado frente a la xilográfía. Sucesivas innovaciones como la punta seca, el aguafuerte, la manera negra, el aguatinta, el barniz blando..., han permitido una importante diversificación de los modos de trabajo y de los resultados del grabado calcográfico. Otras innovaciones como la litografía, inicialmente inventada para reproducir partituras musicales, o la serigrafía con aplicaciones comerciales, han supuesto substanciales cambios en la manera de pensar y ejecutar las obras. Y todos estos procesos técnicos, que han ampliado las fronteras conceptuales de la disciplina, han venido acompañados, necesariamente, del desarrollo de lenguajes artísticos asociados a los distintos procedimientos (pensamos ahora en el desarrollo lingüístico que Rembrandt propició al aguafuerte, o las aportaciones de Goya al aguatinta). El ámbito de la gráfica es, por lo tanto, multiforme, aglutinando no sólo una serie de técnicas de reproducción de imágenes, sino que constituye un vasto campo de investigación para el desarrollo de nuevos modos artísticos, nuevos lenguajes y nuevas maneras de concebir la obra de arte.

Estamos por lo tanto ante una disciplina, o conjunto de disciplinas si se quiere, que desde sus mismos inicios ha sido objeto de continuas innovaciones experimentales, tanto desde su faceta más netamente técnica o procedimental, como de las posibilidades plásticas asociadas a estas técnicas. Es decir, la investigación y experimentación en el ámbito de la gráfica es consustancial a su propia existencia, desde sus primeros inicios hasta nuestros días.



Figura 1. *No más daño*, Obra del autor, Estampa digital, punta seca y carborundo, Prueba de Autor (P. A.), 2006, 45 x 55 cm. Fuente: Elaboración del autor

Una de las últimas fronteras cruzadas por el mundo de la gráfica está directamente relacionada con la irrupción (y omnipresencia) de las computadoras. Diversos modos de trabajo a partir de los modernos sistemas de captación y tratamiento de imágenes, la posibilidad de insertar textos o gráficos vectoriales en las fotografías, y un largo etcétera de posibilidades entre las que destaca el uso de impresoras piezoelectricas a color de alta definición, han dado lugar al nacimiento y desarrollo de la *estampa digital* en las últimas décadas (Soler y Castro 2006). Estas estampas digitales, por sí mismas o hibridadas con otros procedimientos tradicionales, han generado interesantes obras en los últimos años en manos de artistas que han sabido incorporar los nuevos medios digitales en su producción gráfica (Cherix 2012). Entre los pioneros cabe destacar los trabajos del

americano Kenneth Knowlton (1931-2022), que llegó a desarrollar en 1963 un lenguaje de programación llamado BEFLIX y en 1966, junto a Leon Harmon comenzó a experimentar con foto-mosaicos, en los que recreaba impresiones de gran formato a partir de pequeñas imágenes (Knowlton n.d.). Muchos otros artistas se han servido de un modo u otro de las posibilidades que brinda la imagen digital para los desarrollos gráficos, una tendencia que ha seguido un desarrollo exponencial. Por citar algún artista importante, véanse por ejemplo los trabajos gráficos de Ellen Gallagher (1965-), en especial su serie *DeLuxe* (2004-2005) en la que combina múltiples recursos de impresión, desde la litografía o la calcografía, hasta las técnicas digitales, a los que además incorpora elementos adicionales, tales como plastilina o terciopelo. Esta serie toma como punto de partida algunas publicaciones afroamericanas de los años sesenta, de las que extrae sus páginas, generalmente de publicidad, para recomponerlas con nuevas maquetaciones. El resultado es impreso por medios digitales, al que luego añade otros materiales superpuestos: peinados con plastilina, ojos de juguete, etc. (MoMA n.d.). Con su actividad lanza un desafío a las clasificaciones tradicionales y pone en cuestión lo que un grabado puede ser.

El trabajo de estos, y otros, artistas ha absorbido los nuevos medios como un nuevo modo de concebir y producir obras gráficas, pero también para acometer con nuevos enfoques los tradicionales procesos del grabado. Semejantes avances técnicos y conceptuales demuestran la permeabilidad de la gráfica a las innovaciones tecnológicas, que ha sido una constante desde su nacimiento y sin duda serán muchos los modos en los que esta disciplina se vaya transformando en el futuro a la luz de las tecnologías que se vayan desarrollando. Parece claro, por lo tanto, que el grabado es un ámbito en continuo movimiento, sediento de nuevas posibilidades técnicas que le permitan nuevos desarrollos, tanto técnicos como a nivel de lenguaje plástico como, incluso, de concepto, de lo que la edición de obras de arte múltiple puede ser.

2. La incorporación del corte láser digital en la gráfica artística

En general, podemos afirmar que los artistas que se han interesado por los medios digitales para la producción de obra gráfica se han decantado, preferentemente, por la estampa digital. La gran cantidad de recursos que pone al servicio de la creación gráfica son tan variados y ricos en posibilidades que muchos artistas siguen explorando este territorio, sin haber tenido la necesidad de combinar los sistemas de estampación. Y cuando lo han hecho, ha sido, principalmente para hibridar una imagen de base, impresa digitalmente, con otros procesos más o menos tradicionales (Fig. 1). Este es el caso, por ejemplo, de uno de los últimos trabajos de Robert Rauschenberg (1925-2008), *The Lotus Series*, en la que combina imágenes impresas en *inkjet* con fotograbados calcográficos (Cherix, 2012, pp. 206-216). Otros artistas, utilizan los medios digitales como un paso previo, como una herramienta con la que analizar, transformar y generar imágenes, que finalmente trasladan a la matriz con medios manuales. En este sentido valga citar los trabajos de Chen Qi (1956-).

Pero también, algunos artistas han comenzado ya a explorar las posibilidades que ofrecen las tecnologías de corte láser digital para la producción artística, especialmente para la edición de múltiples. Aunque existen hace algunos decenios, no ha sido sino recientemente que las máquinas de impresión por corte láser se han popularizado y son accesibles y hasta cierto punto asequibles. Se trata de una máquina que funciona a partir de imágenes, textos o trazados vectoriales y que, con un cabezal provisto de un láser, recorta, horada o graba una lámina más o menos gruesa de diversos materiales, a partir del motivo, todo ello mediante procesos digitales. Sus aplicaciones en trabajos publicitarios o comerciales han supuesto que muchos centros de impresión convencionales hayan incorporado estas máquinas, prestando servicios puntuales a usuarios. Esto ha permitido a diversos artistas comenzar a incorporar este recurso en su producción artística en general y, en el caso que nos ocupa, a la producción de obra gráfica.

Algunos artistas internacionales han elaborado ya un interesante cuerpo de obras editadas usando este recurso, como la británica Rachel Whiteread (1963-), quien en 2001 produjo la obra *Herringbone Floor*, utilizando el corte láser digital. Se trata de la edición de un múltiple producido mediante esta aplicación técnica. Whiteread es conocida por los moldeados y vaciados que hace de espacios vacíos o que rodean objetos cotidianos, transformándolos en objetos sólidos. *Herringbone Floor* (VAM n.d.) se inscribe dentro de esta poética. Los intersticios de un verdadero suelo de parquet fueron escaneados y mapeados, y luego trasladados a una lámina de parquet muy fina, en la que mediante corte láser digital se eliminó el material sobrante. La también británica Charlotte Hodes (1959-) recorta con láser el papel mismo, y construye las imágenes mediante la superposición de láminas de papel recortado de distintos colores, en ocasiones con cierto grado de transparencia. Este es el caso de la serie *Bathers*, de 2008, que llama la atención por el tamaño de las piezas (Hodes n.d.). La artista brasileña Regina Silveira (1939-) también ha utilizado el corte digital en la producción de sus proyectos, fundamentalmente para la fabricación de vinilos. Con estos vinilos digitalmente recortados, construye sus instalaciones, como por ejemplo la titulada *Desapariencia (Taller)*, de 2004, en la que traslada a vinilo un dibujo de caballetes en perspectiva con los que cubrió el suelo y la pared de la Sala de Arte Público Siqueiros de México; o *Irruption: Saga*, realizada en 2006, consistente en un mural que ocupaba 1.400 m² en la fachada del Museo de Bellas Artes de Taipeí, en Taiwán (Coldwell 2010, 143-147). Sirvan estos ejemplos de importantes artistas con presencia internacional como prueba de la validación de las tecnologías de corte láser digital por el sistema de las artes, y como prueba de la versatilidad con la que los artistas han adoptado estos recursos técnicos en sus producciones, aplicables en un amplio abanico de posibilidades que van más allá de los espacios expositivos tradicionales y se abren hacia la gráfica expandida. Sin embargo, en todos los ejemplos expuestos, y esta es la tónica general, el corte láser digital se ha utilizado para generar directamente los múltiples, es decir, los ejemplares editados, no quedando conceptualmente lejos de las producciones de estampas digitales impresas. El múltiple se extrae directamente de la máquina de corte láser.

3. Creación de matrices para grabado con corte láser digital

La investigación que estamos desarrollando, y cuyos resultados preliminares se presentan en este artículo, tiene una orientación diametralmente opuesta, pues utiliza la tecnología de corte láser digital no para la producción de estampas o de múltiples, sino para la elaboración de las matrices que serán luego entintadas e impresas mediante procesos tradicionales del grabado calcográfico o del grabado en relieve.

3.1. Antecedentes

En este sentido, uno de los escasos precedentes es el del americano Terry Winters (1949-) que ha sido de especial interés para el desarrollo de esta investigación, pues es de los pocos que ha ensayado con el corte láser para tallar sus bloques de madera. Paul Coldwell, en su *Printmaking. A contemporary perspective* alude a estos trabajos:

Ha experimentado con nuevas vías de usar los medios tradicionales del grabado. En *Graphic Primitives*, que demuestra su alto interés en la tecnología y el ciberespacio, Winters manipula digitalmente dibujos previamente escaneados, antes de hacerlos grabar con corte láser en planchas de madera (2010:166).

El principal interés de este procedimiento radica en la combinación de la precisión mecánica de la línea así producida con las cualidades superficiales de la xilográfía. Aunque no lo menciona en el libro, su autor Paul Coldwell también ha experimentado con este procedimiento técnico (Coldwell, n.d.), igualmente sobre bloques de madera, pero de un modo substancialmente distinto a los trabajos de Winters. Este último aprovechaba las posibilidades de vectorización de las imágenes y su posterior extrusión, duplicación, reflejo, etc. para conseguir extrañas simetrías que, finalmente, hace tallar sobre la madera y estampa en blanco sobre papel negro para conseguir que el trazo quede positivo frente a un fondo blanco. Mientras Coldwell utiliza las posibilidades de la informática para introducir imágenes fotográficas en los grabados. Digitaliza las imágenes y les aplica un ostensible trama, que en ocasiones complementa con algunos trazos vectoriales. Los resultados obtenidos por estos dos pioneros (Winter experimentó con esta técnica ya en 1998, Coldwell más recientemente) son muy distintos, y pueden darnos idea del alcance y las posibilidades que esta herramienta pueda tener, la mayoría de ellas aún por explorar.

En el ámbito español, es necesario mencionar las experiencias llevadas a cabo en el Instituto universitario de investigación en arte y tecnología de la animación, de la Universidad de Salamanca, que dio lugar a una exposición colectiva de grabados realizados con ayuda del corte láser (Navarro y Fuentes, 2021); la investigación doctoral de Eva Santín (Santín, 2021), que aborda aplicaciones en la xilográfía; y también al artista y profesor de la universidad de Sevilla Jesús Algovi (1968-) quien ha experimentado con el corte láser sobre linóleo, en el entorno de la galería Weber-Lutgen de Sevilla. Al valorar los resultados, menciona algo con lo que estamos perfectamente en consonancia: "Y esta técnica produce un resultado muy diferente a las estampas digitales, ya que confiere al grabado final los matices propios e intrínsecos de las distintas técnicas de grabado tradicional y su impresión mediante estampación en el tórculo" (Algovi 2020:45).

Ya no se trata (o no sólo) de producir objetos o imágenes aprovechando la tecnología del corte láser digital y los recursos gráficos de los programas informáticos, sino de generar matrices susceptibles de ser impresas siguiendo los procesos tradicionales de entintado y obtener la estampa a través de un tórculo u otro tipo de prensa. Con esta tecnología se pueden producir matrices para todos los formatos de obra gráfica. De hecho, en el Congreso de la SGC *International Printmaking* en 2019, se presentó una ponencia sobre aplicaciones del corte láser a la creación de piedras litográficas, que describía diferentes métodos de trasladar la imagen digital sobre la piedra o sobre la plancha graneada, generalmente basándose en la capacidad del láser para eliminar capas de goma arábiga, silicona o incluso material graso (FreeFall Laser, 2019).

Sin embargo, son escasas aún las investigaciones en este territorio, tanto a nivel teórico como de práctica artística, siendo prácticamente inexistentes, hasta el momento, las orientadas a la obtención de matrices en hueco o calcográficas.

3.2. Investigación en curso

En el caso de esta investigación, durante los últimos años se han explorado las posibilidades plásticas de estos medios aplicados al grabado, tanto en hueco como en relieve, lo que ha dado lugar a la producción de algunas obras, pues es necesario destacar que la investigación se ha realizado desde la práctica artística. El enfoque metodológico del proyecto ha oscilado entre el empirismo de la fase inicial, y la producción artística de las fases subsiguientes. La naturaleza de la investigación ha impuesto la necesidad de una metodología experimental para explorar y ensayar distintas posibilidades en este nuevo campo. En efecto, ha sido necesario ejecutar ensayos de trama, profundidad y densidad de línea, cortados, etc. sobre distintos materiales (planchas de madera, linóleo, plásticos). Se ha podido corroborar la hipótesis de que un trama menos denso era adecuado para la producción de matrices de grabado en relieve, sea en madera, linóleo u otro material, pues el propio proceso de entintado a rodillo puede desdibujar una trama excesivamente fina. Así, salvo intención contraria expresa, para la inclusión de imágenes con tonos, especialmente las fotográficas, se revela como apropiada la trama más fina de las posibles que ofrezca el mayor detalle sin llegar a cegarse durante la estampación. Esto nos ha obligado a realizar pruebas tonales, de intensidad, trama, etc., hasta poder ajustar los parámetros más adecuados a cada material y a cada proceso, pues cambia substancialmente en el caso del grabado en hueco, tal y como las primeras pruebas preliminares ya nos habían mostrado. No se ha tratado de un mero ejercicio de ensayo y error, pues nuestra experiencia en otros ámbitos del grabado han servido de base para diseñar los experimentos, y valorar los resultados.

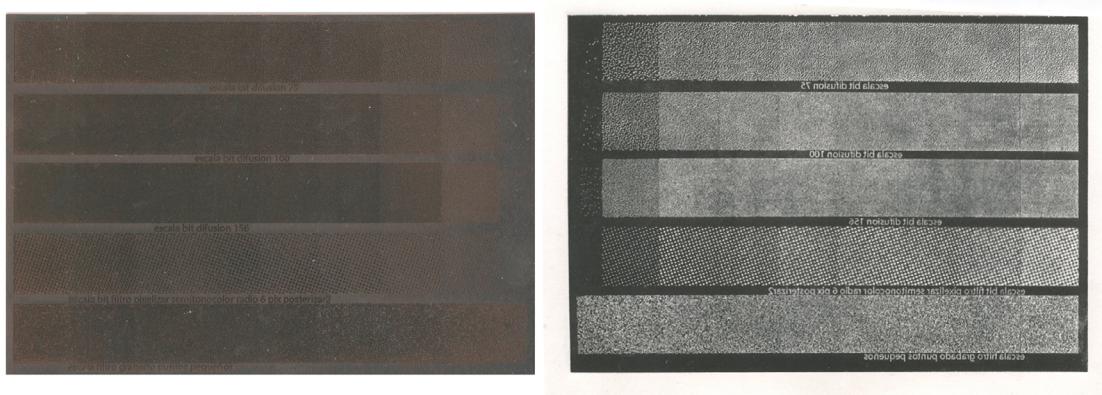


Figura 2. Pruebas de tramado (tipos y densidad) en plancha de linóleo. A: plancha grabada con láser; B: Estampación sobre papel (Autor, 2024, 15 x 21 cm). Fuente: Elaboración del autor

En efecto, una fase de exploración ha sido necesaria como punto de partida. No se estaba aún planteando la producción artística, sino ensayos meramente técnicos: líneas, manchas, trazos..., hasta encontrar un equilibrio entre las posibilidades de cada material, la capacidad de la máquina de corte láser disponible y las herramientas digitales (software) puestas al servicio de la creación de imágenes. Ha sido necesario hacer pruebas con diversos ajustes de la máquina láser y con distintos programas informáticos, tanto de captación y tratamiento de imágenes, como de trazados vectoriales, y también durante la estampación, pues las características de según qué materiales pueden hacer cambiar el modo de entintar (especialmente las diferencias entre el grabado en relieve y en hueco), la presión del tórculo (teniendo en cuenta el grosor y la resistencia de los materiales utilizados para las matrices), la humectación del papel... parámetros todos que, partiendo de los modos tradicionales de otras técnicas gráficas, ha sido necesario ajustar a estos nuevos modos de producción gráfica.

Una vez concluida esta investigación experimental, con el material de pruebas y todos los datos recopilados, se han podido establecer unos parámetros estables, un método de trabajo, en definitiva, que garantece resultados óptimos para la producción artística (Fig. 2). En una segunda fase, las primeras obras producidas, en primera instancia más o menos experimentales, han contribuido a explorar cuáles son las posibilidades lingüísticas de estos procedimientos, es decir, nos han permitido desarrollar lenguajes asociados a los distintos procesos y materiales, a través de exploración y ensayo, combinando tanto los aspectos técnicos como los artísticos. No se ha tratado de imitar los resultados del grabado tradicional. Si muchos de los procesos del grabado no tóxico parecen haber seguido ese camino, lo que nosotros nos proponemos va más allá. Lo que se ha pretendido es explorar qué nuevas posibilidades tiene este procedimiento para elaborar nuevos modos de pensar y producir obra gráfica, nuevos lenguajes, nuevos discursos y nuevos conceptos para aplicar al mundo de la gráfica contemporánea.

3.3. Matrices en relieve

Para la elaboración de matrices de grabado en relieve mediante corte láser digital, es posible trabajar con una extensa gama de materiales, entre los que se incluyen las láminas de madera. Estas permiten un entintado en superficie con rodillo que refleja, en la estampación, la veta de la madera, produciendo interesantes efectos cuando se combina este medio de impresión secular con imágenes fotográficas y trazados vectoriales. Lo ancestral y lo contemporáneo en una misma imagen generando una especie de contradicción estructural de gran impacto gráfico. Puesto que la impresora de corte láser interpreta los signos como cortes, y en el grabado en relieve lo que se imprime es justamente la superficie de la madera (no los surcos), es necesario realizar una imagen en negativo y que además esté invertida (izquierda – derecha), pues de nuevo se invertirá durante la estampación.

Una vez realizados los ensayos experimentales para poder determinar la profundidad de los cortes, importante en el caso de las líneas, pero sobre todo en lo tocante a las tramas para las imágenes fotográficas o dibujadas, hemos comenzado a producir obras. Para trasladar una imagen al bloque de madera es necesario, en primera instancia, tramarla. Esto permite reproducir las diferencias de tono a través de un conjunto de puntos que, en principio, cuanto más pequeños, mayor resolución proveerán a la imagen resultante. Sin embargo, un punteado excesivamente fino puede llevar a que la definición del láser unifique los puntos, provocando calvas, o a que, durante el proceso de entintado, estos pequeños agujeros se cieguen y lleven a un negro sólido, mientras que un tramado de mayor tamaño genera una imagen demasiado imprecisa. Es por ello que ha sido necesario establecer un equilibrio y determinar el rango de la trama adecuado. Por otro lado, los modelos de semitono no resultan del todo útiles, pues el corte láser sólo puede interpretar puntos (o zonas) que cortar o que no, a diferencia de los sistemas de impresión piezoelectrónica que sí interpreta los medios tonos. Para ello es necesario generar una imagen en la que sólo quepan los blancos y los negros perfectamente determinados. A partir de todos los ensayos realizados, se ha determinado que, una vez definido el tamaño de la imagen en un programa de tratamiento digital de fotografías, la trama que facilita una

estampa de mejor calidad es aquella obtenida mediante la transformación de la imagen en mapa de bits, con un rango de salida de 150 puntos por pulgada y usando el método del trámado de difusión (Fig. 3).



Figura 3. Corte láser aplicado al grabado en relieve (*Julio I*, obra del autor, 2024, 12 x 10 cm).

A: el archivo digital; B: la plancha de madera grabada con láser a partir del archivo;
C: la estampa resultante, Prueba de Estado (P.E., no editada). Fuente: Elaboración del autor

Este procedimiento de producción de matrices para el grabado en relieve permite, además, realizar correcciones o modificaciones manualmente sobre la plancha, con herramientas mecánicas, después del tratamiento con el corte láser.

Con respecto a la cuestión lingüística asociada a este proceso, hemos constatado que el grabado en relieve sobre madera arroja una característica singular. Las zonas rebajadas con el láser, especialmente si son grandes, tienden a recoger parcialmente tinta del rodillo que deja muy patente la veta de la madera, lo que genera una muy interesante contradicción estructural en el caso de imágenes fotográficas y efectos atmosféricos singulares (Fig. 4). Se trata de un recurso derivado, por un lado, de la escasa diferencia de nivel entre las superficies, y por otro por la homogeneidad de corte de la máquina láser que hace que esta superficie rebajada esté toda al mismo nivel, algo impensable para su equivalente xilográfico con gubias. Lejos de ser un defecto de este procedimiento, lo hemos interpretado como una característica de su lenguaje, que es posible eliminar, pero también aprovechar como parte de una obra que no esconde su naturaleza, sino que antes bien la pone en valor.

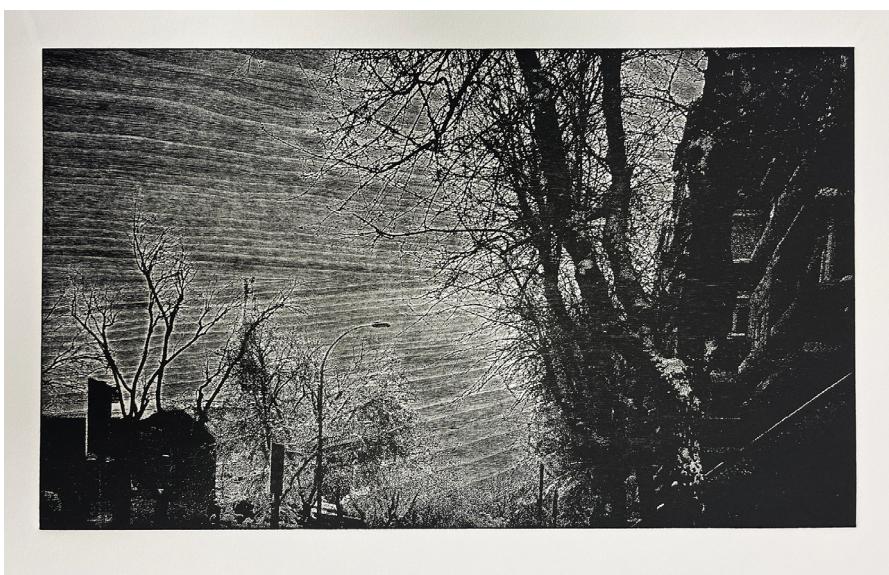


Figura 4. *Fuerzas de la naturaleza*, Antonio Cañete, Xilográfica con corte láser digital, P.E. (no editada), 2021, 21,5 x 35,5 cm. Fuente: Elaboración del autor

Además de con la madera, hemos realizado ensayos con otros materiales tradicionales del grabado en relieve, entre los cuales el linóleo es el que ha generado resultados más interesantes (Fig. 5). Resulta más resistente a la acción del láser, por lo que es necesario aumentar la potencia del mismo. Por otra parte, pese a la naturaleza heterogénea del material, su superficie es bastante lisa, por lo que no deja un registro que pudiera ser equivalente a la veta de la madera. Esta cualidad permite abordar imágenes más nítidas, sin

interferencias. Es el artista, y según el tipo del proyecto que esté realizando, quién ha de decidir si es más apropiado el carácter neutro del linograbado o la presencia palpable de la veta de la madera de la xilográfía. En ambos casos, siempre será posible retrabajar la plancha por métodos tradicionales, arañando o tallando su superficie para combinar, si así se desea, el trazo digital con el manual.



Figura 5. *Invierno en Londres*, Obra del autor, Linograbado con corte láser digital, P.E. (no editada), 2024, 17 x 23,5 cm. Fuente: Elaboración del autor

3. 4. Matrices en hueco

En el caso del grabado en hueco, resulta complejo trabajar sobre metal, que es el soporte tradicional, pues las impresoras de corte láser convencionales (no industriales) son incapaces de horadar significativamente una plancha de cobre o de cinc. Sin embargo, existe toda una gama de materiales plásticos de alta dureza que pueden utilizarse perfectamente para el entintado en hueco. Para su formalización, es necesario producir un archivo digital en el que la imagen deberá estar también volteada izquierda - derecha, pero en este caso los signos aparecerán positivos por lo que no es necesario ponerla en negativo. Las imágenes y las tonalidades se resuelven mediante tramo, mientras que las líneas se entallan directamente con el láser, a partir de trazos vectoriales, como en el tradicional aguafuerte o buril (Fig. 6).



Figura 6. Corte láser aplicado al grabado en hueco (*Julio II*, obra del autor, 2024, 12 x 9,5 cm).
A: el archivo digital; B: la plancha de material plástico doble capa grabada con láser a partir del archivo;
C: la estampa resultante (P.E., no editada). Fuente: Elaboración del autor

El proceso experimental seguido hasta determinar la profundidad de los cortes o el tipo de tramo ha sido similar al desarrollado para el grabado en relieve. En este caso, la cuestión de la profundidad presenta la complejidad de que debe ser lo suficientemente honda como para retener la tinta durante el proceso de entintado y limpiado de la plancha, sin sobrepasar un límite en el que pudiera producirse una saturación o

reventado al ser estampada. En cuanto a la trama para las imágenes, que por otra parte ha de ser conjugada con las líneas, deben ser lo suficientemente profundas para retener la tinta, pero no tanto como para que un exceso de tinta dé lugar a un negro en lugar de a una tonalidad media, y ser capaz de ofrecer el mayor rango posible de tonos. Por otra parte, para resolver la cuestión de la densidad y el tipo de trama han sido requeridos, también, numerosos ensayos experimentales. Como en el caso de las tramas para matrices de grabado en relieve ha sido necesario generar mapas de bits que ofrecen zonas o puntos de corte nítidos y precisos. La diferencia fundamental, en este caso, es que para obtener un negro en el grabado en relieve, que se entinta con rodillo, basta con dejar lisa la superficie de la plancha. En el grabado en hueco es necesario producir una trama capaz de producir un negro, pues si dejamos una zona lisa, producirá un blanco y si la cortamos por completo nos producirá una calva, del mismo modo que este efecto indeseado de produce con otras técnicas calcográficas, como el aguatinta. De este modo, una rebaja al 70% de la tonalidad de las imágenes, antes de tramarlas, ha dado buenos resultados (no aplicable a las líneas puras, que conviene dejarlas al 100% para asegurar la limpieza de su trazado). En el ejemplo mostrado (Fig. 6), el tramado se ha generado, por lo tanto, antes de introducir las líneas y otros trazados vectoriales, en formato de mapa de bits, como en el caso del grabado en relieve, pero a diferencia de este último el rango de salida que soporta puede llegar a los 250 puntos por pulgada.

En general se han seguido los principios marcados por Chamberlain (1995) para determinar lo que puede entenderse como un buen resultado en aguafuerte, en cuanto a precisión y nitidez de la línea y sus entramados, y en aguatinta, en cuanto a la creación de tonalidades, para extrapolarlos, dentro los límites que la técnica ofrece, a este nuevo procedimiento (Fig. 7). Por último, hay que señalar que este proceso, al igual que el descrito anteriormente para el grabado en relieve, es susceptible de ser retrabajado manualmente mediante herramientas que modifiquen la superficie de las planchas, como por ejemplo la tradicional punta seca.

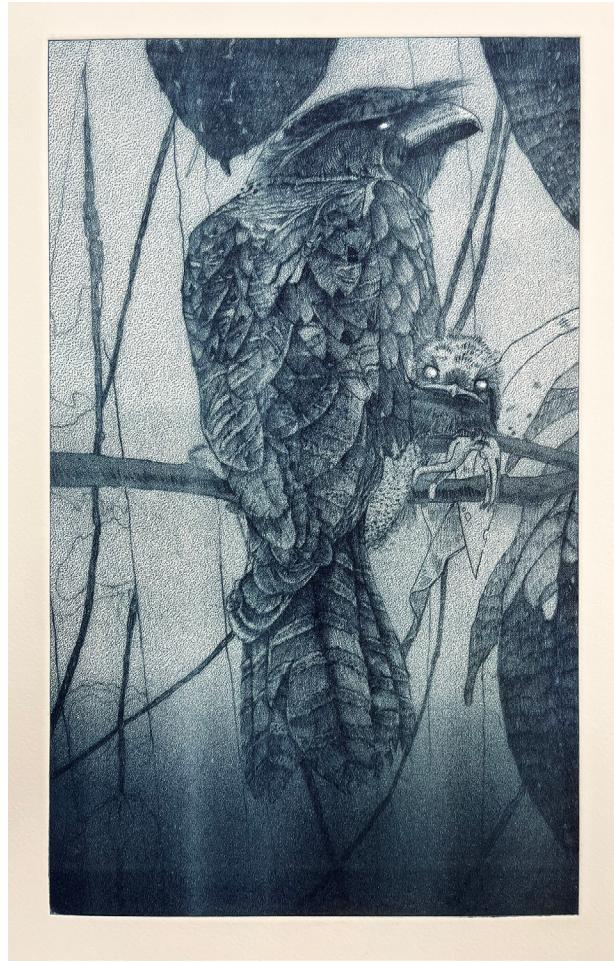


Figura 7. *Podargo boca de rana*, Cristina Peláez, Grabado en hueco sobre plancha plástica con corte láser digital, P.E. (no editada), 2024, 34 x 20,5 cm. Fuente: Elaboración del autor

Entre las posibilidades que ofrece el corte láser digital, también se ha experimentado con la opción de programar cortes completos, que taladren totalmente la plancha, lo que posibilita producir de manera sencilla planchas con cualquier forma (Fig. 8). Es difícil imaginar un equivalente con el grabado en hueco tradicional, en el que la dureza del material de las planchas dificulta enormemente el recortado. Con el corte láser se facilita mucho esta posibilidad, ampliando las posibilidades y los recursos plásticos del grabador.



Figura 8. *Autorretrato*, Obra del autor, Grabado en hueco sobre plancha plástica con corte láser digital, P.E. (no editada), 2023, 22 x 22,5 cm. Fuente: Elaboración del autor

Actualmente estamos investigando con planchas de metal, en principio con las tradicionales del grabado calcográfico, el cobre y el cinc. Existen máquinas láser industriales que son capaces de grabar e incluso cortar planchas metálicas gruesas. Sin embargo, para realizar nuestra investigación no hemos podido contar con este recurso, imposible de abordar y difícil de externalizar. No obstante, estamos investigando un procedimiento indirecto que ya está generando interesantes frutos. Este procedimiento consiste en cubrir las planchas con alguna substancia protectora frente al ácido, equivalente al barniz negro de grabado que se utiliza para el aguafuerte tradicional. Se ha ensayado con este mismo barniz, con laca de bombillas, con pintura al aceite... De manera que cuando se traslada el motivo mediante la máquina de corte láser, la acción del láser está orientada a retirar el barniz de forma selectiva en las zonas que conforman la imagen. Del mismo modo que en la técnica del aguafuerte arañamos una capa de barniz para dejar aflorar el metal que ha de morder el ácido, en este caso es el láser el encargado de hacerlo, y del mismo modo que con la técnica tradicional, será necesaria una inmersión en el ácido, con unos tiempos equivalentes al aguafuerte. Y pueden introducirse tramas, no sólo líneas, que la acción del ácido ha de marcar sobre la plancha para su posterior impresión con métodos tradicionales. Esta formulación abre un mundo inmenso de posibilidades, aún es sus estadios iniciales de investigación, que permitirá transferir sobre la plancha imágenes creadas o tratadas con ordenador, y que además será susceptible de ser luego retrabajada mediante técnicas tradicionales. Nuevas formas de entender y de pensar la obra gráfica se abren ante nosotros.

3.5. Estampación en color

Uno de los aspectos del grabado que hemos estado explorando es la posibilidad de incorporar el color a las ediciones de obra gráfica, tanto en grabados en relieve como en hueco cuyas matrices obtenemos con la máquina de corte láser digital. En principio, son de aplicación las técnicas bien conocidas ligadas al grabado en color tradicional: entintado selectivo con muñequilla, estampación combinada en hueco y en relieve, uso de collage y *fondinos*, técnica del puzzle o de Munch, y por supuesto la superposición de diversas planchas estampadas de forma consecutiva con diferentes colores. Esta última ha sido a la que mayores esfuerzos le hemos dedicado, especialmente por la facilidad con la que se puede resolver uno de los mayores problemas a los que nos enfrentamos con las técnicas tradicionales, el del encaje de los registros. En efecto, trabajando digitalmente los motivos, conseguimos que aparezcan en el lugar adecuado con mucha facilidad, copiando y pegando, trabajando por capas, o superponiendo elementos con transparencia. Pero, además, el software de tratamiento de imágenes permite trabajar las imágenes según el modelo de color CMYK y ofrece la posibilidad de descomponer las imágenes elaboradas en los cuatro colores de la cuatricromía (cian, magenta, amarillo y negro), que se pueden trasladar mediante el láser a cuatro matrices, sea para grabado en hueco o en relieve. No obstante, lo más interesante ocurre cuando modificamos estos modelos, los invertimos, ajustamos, eliminamos alguna plancha, incluimos nuevos elementos (Fig. 9), o cambiamos los colores de base del modelo (Fig. 10). La cantidad de nuevas combinaciones es inmensa, así como las posibilidades plásticas que se abren al artista gráfico contemporáneo.



Figura 9. *Vides*, Obra del autor, Xilográfia con corte láser digital, 3 planchas, 3 colores, P.E. (no editada), 2022, 21 x 36 cm. Fuente: Elaboración del autor



Figura 10. *Sin título*, Obra del autor, Xilográfia con corte láser digital, 3 planchas, 3 colores, P.E. (no editada), 2020, 20 x 20 cm. Fuente: Elaboración del autor

5. Conclusiones

Las posibilidades que ofrece este medio para trasladar, sobre matrices de grabado, imágenes fotográficas manipuladas con el ordenador, junto a otro tipo de gráficos, dibujos vectoriales o tipografía, hacen de este sistema un campo de experimentación con grandes posibilidades, aún bastante inexplorado, que puede llegar a expandir el concepto de lo que hoy entendemos como grabado. La tecnología digital provee de nuevos recursos para crear obras gráficas, y es también un modo de re-examinar los métodos de los tradicionales procesos de grabado. Se trata, por lo tanto, no sólo de una serie de herramientas tecnológicas al servicio de las artes gráficas, sino que, por su especificidad, procesos y posibilidades plásticas, puede llegar a suponer un substancial avance conceptual en el ámbito del grabado, extensible a otros campos como el libro de artista o las instalaciones.

La presente investigación pretende ser un punto de arranque y no un punto de llegada, pues somos conscientes de que aún es necesario investigar, experimentar y evaluar científicamente y artísticamente las posibilidades de este procedimiento. Es por ello que deseamos dar a conocer nuestras aportaciones a otros artistas e investigadores, sea para seguir investigando en nuevos campos de posibilidades este recurso tecnológico aplicado a la producción de obra gráfica, sea para producir sus propias obras y experimentar con sus posibilidades artísticas, plásticas y lingüísticas, que en todo caso nos permita un desarrollo contemporáneo de estos nuevos recursos que pueden incorporarse a los procedimientos ya existentes, procedimientos que a su vez, también tuvieron un desarrollo y un momento de incorporación al acervo del grabador.

La investigación que hemos realizado ha dado lugar también a una serie de obras artísticas producidas, algunas de las cuales se reproducen como ilustración en este artículo y que, como tales, las consideramos en sí mismas resultados de la investigación.

Referencias

- Algovi, J. (2020). Realización de grabados mediante técnicas digitales y carpado con láser: Técnica de Grabado en linóleo con utilización de Snapmaker. En R.L. Cabrera (Ed.), *Rumbos atrevidos, pero necesarios: Conversaciones entre innovación, arte y creatividad* (41-45). GKA Ediciones.
- Ball, Ph. (2003). *La invención del color*. Turner – Fondo de cultura económica.
- Cherix, C. y at. (2012). *Print/Out. 20 Years in Print*. The Museum of Modern Art.
- Chamberlain, W. (1995). *Manual de aguafuerte y grabado*. Tursen. Herman Blume.
- Coldwell, P. (2010). *Printmaking. A contemporary Perspective*. Black Dog Publishing.
- Coldwell, P. (n.d.). <https://paulcoldwell.org/portfolio-item/prints-2019/> (último acceso 22-03-2022).
- FreeFall Láser. (2019). “Laser-Litho”, <https://www.freefall-laser.com/lasercuttingblog/2019/3/21/laser-litho> (último acceso 12-04-2021).
- Hodes. (n. d.). <https://charlottehodes.com/portfolio/bathers/> (último acceso 12-04-2021).
- Knowlton. (n.d.). <http://www.knowltonmosaics.com/> (último acceso 10-04-2021).
- MoMA. (n. d.). <https://www.moma.org/collection/works/93924> (último acceso 8-03-2022).
- Navarro, A. y Fuentes, J. (2021). *El grabado con láser: homenaje al Museo Etnográfico de Castilla y León*. Diputación de Salamanca.
- Santín, E. (2021). *Narrativas digitales y nuevos procesos de creación en la xilografía contemporánea*. Tesis doctoral, UCM. Recuperada en: <https://docta.ucm.es/bitstreams/f3b462ab-6969-4820-aa5d-116aa7810dfdf/download> (último acceso 22-01-2025).
- Soler, A. y Castro, J. A. (Coord.). (2006). *Impresión_piezoeléctrica. La estampa inyectada. Algunas reflexiones acerca de la gráfica digital*. Universidad de Vigo.
- VAM. (n.d.). <http://collections.vam.ac.uk/item/O77315/herringbone-floor-print-rachel-whiteread/> (último acceso 8-04-2021).