

Reflexiones en torno a la cultura digital contemporánea. Retos futuros en educación superior¹

Eva Figueras-Ferrer²

Recibido: 25 de marzo de 2020 / Aceptado: 13 de mayo de 2020

Resumen. Los cambios científicos-tecnológicos que se han producido en las últimas décadas han afectado a todos los ámbitos del conocimiento, de la cultura y de nuestra vida cotidiana. En el ámbito artístico estos cambios han generado nuevas formas de crear, de comunicar y de consumir arte, acordes con las transformaciones vertiginosas que nos proporcionan las nuevas tecnologías. Indudablemente, las obras artísticas producidas bajo la influencia de las nuevas tecnologías circulan por nuevos caminos que las instituciones relacionadas con el arte, la historia del arte o la crítica no asimilan fácilmente ya que, en general, sus estructuras internas organizacionales evolucionan más lentamente que los avances tecnológicos contemporáneos. En algunas facultades y escuelas superiores de educación artística “el desfase” entre los contenidos curriculares y las demandas del mercado artístico es cada vez más acusado. Posiblemente la falta de medios y la capacitación del profesorado sean algunas de las causas del desajuste actual. Ante esta realidad, es imprescindible un enfoque transdisciplinar entre el arte, la ciencia y la tecnología para dar respuesta a una demanda creciente de nuevas formas de abordar proyectos –no sólo relacionados con el arte y la cultura, sino de todos los sectores productivos y de investigación–, y solucionar problemas para adaptarse al exigente escenario de la economía y la sociedad de la era digital.

Palabras clave: Arte digital; gráfica contemporánea; educación artística; inter-multi-transdisciplinariedad; arte-ciencia-tecnología.

[en] Reflections upon the contemporary graphics. Future challenges in higher education

Abstract. The scientific and technological changes that have taken place in the last decades have affected all fields of knowledge, culture and our daily life. In the artistic area, these changes have generated new ways of creating, communicating and consuming art, in line with the breathtaking transformations that the new technologies provide us with. Undoubtedly, the artworks produced under the influence of new technologies circulate through new paths that the institutions related to the Arts, the History of Art or the critics do not easily assimilate, considering that, in general, their internal organizational structures evolve more slowly than the contemporary technological advances. In some faculties and higher schools of Arts Education, the “mismatch” between the curricular contents and the artistic market demands is progressively more accused. Possibly, the lack of means and the teacher training are some of the causes of the current mismatch. In the view of this situation, a transdisciplinary approach between arts, science, and technology is imperative to respond to an increasing demand of new ways of addressing projects -not only related to arts and culture, but to all production and research

¹ Este artículo es el resultado de la investigación del Proyecto I+D+i PID2019-104628RB-I00. «Poéticas liminales en el mundo contemporáneo: creación, formación y compromiso social».

² Universidad de Barcelona (España)
E-mail: efigueras@ub.edu
<https://orcid.org/0000-0003-4045-9062>

fields -, and to solve problems to adapt to the demanding scenario of economy and the society of the digital era.

Keywords: Digital art; contemporary graphics; Arts Education; inter-multi-transdisciplinarity; art-science-technology.

Sumario: 1. Introducción. 2. La tecnicidad en la gráfica: la electrografía. 3. Las tecnologías digitales en el proceso de producción y exhibición de obra gráfica. 3.1 Gráfica seriable contemporánea: mestizaje entre tradición y nuevas tecnologías digitales. 3.2 Estampa vs. Impresión digital. 4. La realidad virtual: experiencias inmersivas en arte contemporáneo. 5. La visión artificial en la cuarta era tecnológica. Un nuevo aliado para la creación y catalogación de imágenes. 6. Nuevos retos en educación artística superior. 7. Conclusiones. Referencias.

Cómo citar: Figueras-Ferrer, E. (2021) Reflexiones en torno a la cultura digital contemporánea. Retos futuros en educación superior. *Arte, Individuo y Sociedad* 33(2), 449-466.

1. Introducción

La cuarta era tecnológica o cuarta revolución industrial fue acuñada por Klaus Schwab en el contexto de la edición del Foro Económico Mundial en el año 2016. Esta cuarta etapa se está desarrollando desde hace un tiempo, más allá de internet y el uso generalizado de las tecnologías de información, en avances tecnológicos emergentes que modifican actividades y procesos en una serie de campos, incluyendo robótica, inteligencia artificial, cadena de bloques, nanotecnología, computación cuántica, biotecnología, internet de las cosas, impresión 3D, y vehículos autónomos.

A diferencia de algunos sectores productivos donde la obsolescencia es inmediata, en el arte los avances tecnológicos han sido y continúan siendo un desafío y una oportunidad de crecimiento y de adquisición de nuevos lenguajes creativos que coexisten y se acomodan a los existentes. Desde la introducción de la tecnología conocida como analógica, a finales del s. XIX, pasando por la mecánica y electrónica, para llegar a la revolución digital, caracterizada por los cambios radicales provocados por la computación y la tecnología de la comunicación durante y después de la segunda mitad del s. XX, hasta desembocar en estos últimos años en la cuarta revolución industrial, los avances científicos han instigado la imaginación del artista que, en diálogo con dichos avances, revela nuevas poéticas y ejerce el papel fundamental de aproximar al hombre a las tecnologías de una manera sensible.

Moraza y Cuesta en el *Programa Campus de Excelencia Internacional. El Arte como criterio de excelencia* destacan las funciones del arte y las interrelaciones que se generan entre creatividad, patrimonio y empresa en el contexto actual:

La creación artística lleva al extremo las disponibilidades técnicas. En cada momento, los nuevos materiales, los nuevos procedimientos, las nuevas investigaciones y las nuevas tecnologías retan al arte a asumir nuevas posibilidades creativas. Recíprocamente, los artistas se comportan como usuarios extremos de las tecnologías, desplegando nuevas posibilidades y usos insospechados, alejados incluso de las funciones para las que fueron concebidas. Y al mismo tiempo, insertan las innovaciones científicas y tecnológicas en el contexto de las significaciones simbólicas, de la historia de la cultura y del plano del valor patrimonial. De este modo, la creación artística ofrece al mundo empresarial posibilidades insospechadas de desarrollo y un enriquecimiento simbólico de los “programas”

tecnológicos. Esta doble aportación –hacia el futuro como vector de innovación, y hacia el pasado como vector cultural– vertebrada las agregaciones entre creatividad, patrimonio y empresa. (2010, p. 9)

Como ha sucedido a lo largo de la historia, esta nueva revolución tecnológica es un desafío y una oportunidad para la industria, el empleo, la igualdad de género, el desarrollo social y cultura, contemplados en los objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 aprobada en la ONU en 2015. En este contexto, la colaboración transdisciplinar entre todos los agentes involucrados en la cultura y en el sector científico-tecnológico empresarial es más urgente que nunca.

En este artículo analizaremos la convivencia y reconversión –entendida como proceso técnico de modernización– del grabado tradicional y la gráfica seriable en el contexto tecnológico-digital contemporáneo. Nos detendremos en cuestiones terminológicas que, inevitablemente, son tema de debate cuando los cambios son más rápidos que la capacidad de readaptación a partir de los medios que disponemos y la capacidad de generación de nuevos discursos epistemológicos y críticos que los acompañan. Finalmente, centraremos el debate en los retos futuros de la cultura digital que como profesionales de la educación artística superior tendríamos que proponernos y alcanzar dentro de nuestras posibilidades y limitaciones, como responsabilidad individual y colectiva.

2. La tecnicidad en la gráfica contemporánea: la electrografía

Desde la aparición de las primeras imágenes fotográficas en el s. XIX, el grabado pierde la función reproductora que estaba ejerciendo desde antaño en los talleres gremiales. Lejos de desaparecer, el grabador acostumbrado a experimentar con diversos productos y procesos ligados a la investigación científica y tecnológica, tiene ante sí una infinidad de posibilidades impensable otrora que han supuesto un profundo cambio en el modo de producir, consumir y entender la gráfica.

La estampa, entendida en sentido genérico como resultado de los procesos gráficos seriables, está estrechamente relacionada con la tecnicidad, tanto en el plano de la práctica manual como en el plano de la organización intelectual que conduce al artista a la creación de códigos o sistemas dotados de cierta estabilidad y aptos para ser transmitidos. A partir de finales de los años sesenta, con el arte conceptual, se da la apertura hacia las tecnologías electrográficas y hacia nuevos posicionamientos artísticos. Por ejemplo, *Fluxus* surge del rechazo de los parámetros estéticos y se posiciona en contra del objeto artístico tradicional como mercancía establecido por el arte moderno. Por ello, este movimiento autoproclamado artístico-sociológico tiene como primicia buscar y experimentar nuevas vías en la producción de arte y logra efectuar una interrelación mediática entre la obra y el espectador. Varios miembros de *Fluxus* encontraron en las técnicas electrográficas el mejor medio de producción artística que respondía a sus intereses creativos: de ahí que transforman la obra en un instrumento de diálogo o en un producto de comunicación, como en el caso del arte postal o arte correo, la poesía experimental, las revistas ensambladas o el libro-arte. También artistas *Fluxus* como Joseph Beuys, Wolf Vostell, Nam June Paik o Yoko Ono han sido los pioneros en la utilización del video y los aparatos de TV en sus obras, dando comienzo al video arte, los videos objetos, las video performances, el happening y las instalaciones. Actualmente, la Fondazione Bonotto reúne una de las

principales colecciones de obras, documentos de audio y vídeo, manifiestos, libros, revistas y ediciones *Fluxus* y de las “investigaciones verbovisuales” desarrolladas a partir de los años cincuenta, los cuales han sido recopilados por Luigi Bonotto desde principios de los años setenta hasta la actualidad.

En territorio nacional, la gráfica electrónica se asentó a partir de los años setenta con obras multimedia de la española Marisa González y de la que fue su profesora en América, Sonia Landy Sheridan, fundadora del Generative Systems: Art, Science and Technology en el Instituto de Arte de Chicago. Pero el auge importante de gráfica electrográfica en la península se produce a finales de los ochenta cuando el scanner junto a las impresoras láser y las computadoras sustituyen la fotocopiadora como sistema de captura de imagen. Uno de los primeros tratados españoles sobre el tema lo debemos a Alcalá y a Niquez, publicado en el año 1986 y titulado *Copy-art: la fotocopiadora como soporte expresivo*. Tres años después, en 1989 se publican las dos primeras tesis doctorales sobre el tema: *El procedimiento electrográfico digital: Una alternativa a los procedimientos de mecánicos tradicionales de generación, reproducción y estampación de imágenes con fines artísticos* de José Ramón Alcalá, y *Electrografía y grabado. Aportaciones plásticas a través de un nuevo medio de creación de imagen en el grabado en talla: el copy-art* de Jesús Pastor. Posteriormente, en 2004, Rubén Tortosa Cuesta publica su tesis doctoral titulada *Laboratorio de una mirada: Procesos de creación a través de tecnologías electrográficas*.

La gráfica electrónica o tecnologías electrográficas vienen definidas por José Ramón Alcalá como:

Un gesto generado mediante el uso de sistemas y tecnologías eléctricos, electromecánicos y electrónicos (...) denominamos electrográficas aquellas técnicas artísticas realizadas mediante el uso de fotocopiadoras, faxes, ordenadores, videos y, en general, de sistemas generales de manipulación, impresión o reproducción de imágenes (plotters, impresoras...) sistemas multimedia, así como aquellos sistemas de transferencia que transforman las imágenes realizadas mediante los procedimientos y las tecnologías citadas. (Alcalá & Ariza, 2004, p. 13)

Alcalá recibe el encargo de fundar el Museo Internacional de Electrografía (MIDE) en Cuenca. Auspiciado por la Universidad de Castilla-La Mancha, se inaugura en el año 1990 y lo dirigirá Alcalá hasta el año 2018. En 2005, el museo se amplía con el Centro de Innovación en Arte y Nuevas Tecnologías (MIDECIANT) y ofrece a investigadores, artistas e interesados, un centro de documentación-mediateca y actividades de docencia y divulgación diversas. El museo y centro de investigación se nutre de personal de varios departamentos de la Universidad de Castilla-la Mancha (fundamentalmente de Bellas Artes, Historia del Arte, Ingeniería Técnica y de Informática), y cuenta con una colección de unas 4000 obras de electrografía, copy art, fax art, arte digital y nuevas tecnologías, siendo uno de los referentes en territorio español de estas características.

3. Las tecnologías digitales en el proceso de producción y exhibición de obra gráfica

Desde las últimas décadas del s. XX, las computadoras forman parte de la industria visual. El aumento de su capacidad para generar, reproducir y difundir imágenes ha

llevado a una extensión de su uso a una serie de disciplinas creativas en las que se utilizan tecnologías digitales en el proceso de producción o en su exhibición. Según Tribe y Reena (2006) se engloban bajo la denominación de arte de los media, arte de los nuevos medios, *new-media art* o arte digital y, junto con Internet, que creció rápidamente en el hemisferio occidental a partir de la segunda mitad del 1990 y en el resto del mundo hasta el 2000, “cambió definitivamente el panorama artístico contemporáneo, caracterizado por la heterogeneidad estilística, la pluralidad de dialécticas y el mestizaje, así como la disolución de la fina membrana que separa lo real de lo virtual o representado” (Tribe y Reena, 2006, p. 9).

La expresión *new-media art* se ha vuelto cada vez más frecuente para hacer referencia a este nuevo panorama artístico, caracterizado entre otras cosas por su complejidad e inestabilidad. Es un término impreciso que da lugar a muchas discusiones sobre su significación y sus límites, a menudo, las denominaciones *new-media art* o arte de los nuevos medios, artes mediales, arte digital, arte interactivo y/o arte electrónico son utilizadas comúnmente como sinónimos.

Esta proliferación de etiquetas se debe, en parte, al ritmo acelerado de las nuevas tecnologías usadas en la creación, presentación y difusión del arte contemporáneo, en convivencia con procesos y técnicas tanto del propio contexto de las prácticas artísticas como del ámbito más amplio de las tecnologías de comunicación, entretenimiento e información. Verónica Moll, especialista en arte y literatura digital, define el arte de los nuevos medios o *new-media art* como:

Un género artístico o forma de arte que se refiere a todas aquellas obras que surgen de las nuevas tecnologías o las incorporan en sus creaciones. Abarca un amplio rango de manifestaciones: videoarte, realidad virtual, instalaciones electrónicas, Net art, fotomontaje digital, performances virtuales, poesía electrónica, etc.”. (Moll, citado en Bordons, Costa & Torrents eds., p.75)

La disertación de Marisa Gómez en su artículo *¿Qué es el New Media Art? Una aproximación terminológica* es, a nuestro entender, esclarecedora. Después de considerar las definiciones de varios teóricos y artistas como Claudia Giannetti, Antoni Mercader, Andrew Donovan o Manuel Castells, entre otros, Gómez, para concluir y dar respuesta a su pregunta sobre que es el *new-media art* recurre a los razonamientos de los teóricos Tribe y Reena (2006):

Desde la perspectiva de las intersecciones entre arte y tecnología, el arte de los nuevos medios «engloba aquellas actividades que, como sucede en el arte electrónico, el arte robótico y el arte genómico, aprovechan nuevas tecnologías no necesariamente aplicables a la comunicación», mientras que desde la perspectiva del media art comprendería, entre otras manifestaciones, «el videoarte, el arte de transmisión y el cine experimental, expresiones artísticas basadas en unas tecnologías de los medios de comunicación que en la década de los noventa no podían ser ya consideradas nuevas». En definitiva, por ello el término «arte de los nuevos medios» hace referencia a «proyectos que se valen de las tecnologías de los medios de comunicación emergentes y exploran las posibilidades culturales, políticas y estéticas de tales herramientas». (Tribe & Reena, 2006 p.7 citado de Gómez, 2016)

Según esta distinción de Gómez, parafraseando a Tribe y Reena, en nuestro artículo nos referiremos al arte de los nuevos medios o *new-media art*, aplicados a

la gráfica seriable contemporánea, a los “proyectos que se valen de las tecnologías de los medios de comunicación emergentes y exploran las posibilidades culturales, políticas y estéticas de tales herramientas” (Tribe & Reena, 2006, p.7 citado de Gómez, 2016), y lo diferenciaremos del término *media art*, que como veremos más adelante, se desarrolla por otros ámbitos creativos.

3.1. Gráfica seriable contemporánea: mestizaje entre tradición y nuevas tecnologías digitales

El grabado tradicional, como ha ocurrido históricamente, lejos de desaparecer, evoluciona a partir de las opciones, experimentaciones, variables y combinaciones que le proporcionan los nuevos medios tecnológicos. Según Ramos,

dicho ajuste propicia un universo híbrido mediante el cruce de disciplinas procedentes de campos diversos y de esta forma, el grabado entra en la lógica de la transdisciplinariedad y, desde allí, afronta la multiplicidad y la experimentación, capitalizando su tradición humanista –fruto del pasado– así como su capacidad transgresora para apropiarse de las estrategias, principios, modelos y medios tecnológicos. (Ramos, 2015, p.99).

Son un ejemplo los trabajos interdisciplinarios de arte gráfico, diseño y/o fotografía de artistas contemporáneos como Alicia Candiani, Cecilia Mandrile, Jesús Pastor, Nuria Blanco Morales, Txema Elexpuru, Tamara Casanova, Kako Castro, José Andrés Santiago, Nono Bandera y Ana Soler, entre otros.

De acuerdo con Mínguez (2013), dentro de la gráfica seriable, el arte digital sigue siendo un espacio indefinido al que la mayoría de los artistas recurren sirviéndose de él como instrumento que rentabiliza y economiza trabajo, pero aún son pocos los que lo utilizan como un medio de creación para experimentar en profundidad y analizar paralingüística y metacognitivamente. Un ejemplo es la obra *Grey Cultured Cells* (1997) de Adam Lowe: con un profundo enlace entre lo técnico y lo conceptual, la obra consiste en dieciocho impresiones distintas producidas a partir del mismo original.

En el contexto científico-tecnológico actual se desarrolla la cultura de la transdisciplinariedad en muchos sectores productivos y de investigación. En arte, aparecen nuevas factorías o “fábricas” de creación, en la que los procesos tradicionales conviven con las nuevas tecnologías digitales, convirtiéndose en espacios de trabajo colaborativo interdisciplinar. Un ejemplo significativo de este cambio de paradigma lo hallamos en la Fundación Factum Arte. En su página Web se presentan como sigue:

Con sede en Madrid, Milán y Londres, Factum Arte lo forman artistas, técnicos y conservadores dedicados a la mediación digital, en la producción de obra de artistas contemporáneos y en la producción de facsímiles, como enfoque de un planteamiento coherente sobre conservación y divulgación (...) uno de sus compromisos obsesivos (es) llegar a los límites entre la tecnología y los procesos artesanales. (Recuperado de: <http://www.factum-arte.com/aboutus>)

En las secciones de “Grabado” y “Procesos tradicionales y digitales” de su Web, podemos dar cuenta de las múltiples posibilidades creativas que ofrece la factoría y la convivencia entre las técnicas tradicionales de grabado y estampación con las últimas innovaciones tecnológicas. Por ejemplo, la serie de estampas *Factum*

Fetishes (Fig.1) que la fotógrafa y artista americana Mariana Cook presentó en ARCO 2019, están realizadas con aguatinas sobre cobre que se imprimieron en papel Somerset Satin de 300 g/m² con tinta de grabado Charbonnel, produciendo el negro intenso en cada impresión. La forma del objeto, que no había sido tocada por la placa entintada, se recubrió con gelatina transparente sobre la cual se registró con precisión una impresión digital de pigmento en la impresora de cama plana de Factum Arte. Se aplicó un barniz resistente a los rayos UV a los elementos impresos digitalmente para mejorar la diferencia entre el negro del fondo y la sutileza tonal de los ‘fetiches’, agregando una dimensión física a las imágenes.



Figura 1. Mariana Cook, *Factum Fetishes*, ARCO 2019. 1A. Painter's Vest., 1B, 1C Detalles del proceso de realización de la estampa.
(© Oak Taylor Smith © Copyright 2020 Factum Arte).

Otros ejemplos destacables son los proyectos desarrollados por Jan Hendrix, artista grabador que trasciende la estampa tradicional en soporte papel para expandirse en matrices recortadas que se convierten en estructuras arquitectónicas de grandes dimensiones y esculturas, o bien sus “estampas” tejidas con hilos de seda en sus tapices murales, como es el caso de la serie *The mythological landscapes of Yagul* (2018-2019), expuesta en Bonnefantenmuseum Maastrichts en noviembre del año 2019 (Fig.2).



Figura 2. Jan Hendrix. *The mythological landscapes of Yagul*, Bonnefantenmuseum Maastricht, 2019. 2 B. *Yagul Tree Crowns*, 2C Detalles del tapiz. (© Manor Lux. © Copyright 2020 Factum Arte).

Como analizaremos más adelante cada vez son más las factorías o “laboratorios creativos” interdisciplinarios donde arte y tecnología confluyen para dar respuesta a los proyectos artísticos. Estos centros, generalmente privados, podrían ser un motor y un modelo transformador de las instituciones de educación artística superior de la península.

3.2. Estampa vs. Impresión digital

En relación a la estampa digital, y de acuerdo con Dutra (1999), además de las cuestiones de índole técnica, por su evolución constante, es un campo muy complejo de analizar por dos razones: por una parte, debido a la rapidez de los cambios tecnológicos y, por otra parte, porque estamos pasando de una cultura material a una cultura inmaterial. El concepto “impresión digital” parece inabarcable, ya que se utiliza indistintamente el término impresión digital para aludir a una reproducción no seriada –objeto de difusión– como a una reproducción seriada bajo fines artísticos. Mínguez (2013) establece una distinción entre estampa digital e impresión digital:

La estampa digital atendería a la descripción de aquellas obras impresas a través de medios digitales, pero intervenidos –a priori o a posteriori– con los sistemas de estampación tradicionales (calcográficos, xilográficos, planigráficos, etc.), lo cual implicaría una miscelánea de factura híbrida en la combinación de ambos lenguajes. Por el contrario, una impresión digital en sí misma acogería a todas aquellas obras generadas o manipuladas por ordenador, pero transportadas a un medio físico bajo el concepto de impresión sin presión ni impacto. (p. 341)

A pesar de esta tentativa terminológica, lo cierto es que aún existe una gran confusión entre estampa digital e impresión digital. Si bien es cierto que estampa digital alude al contexto artístico –probablemente por su acepción al grabado tradicional–, la denominación de impresión digital es, a día de hoy, muy utilizada indiscriminadamente, tanto dentro como fuera del arte.

Ramos alerta de la confusión epistemológica que en lo concerniente al concepto de estampa se viene produciendo a partir de la incorporación de las figuraciones numéricas en el marco institucional del arte:

El grabado posee un campo demostrativo de las condiciones de transferencia y reproducción de la información artística matizada en un espacio referencial. Es, por ende, que cuando en la actualidad se habla de la crisis de la noción de matriz o de matriz intangible, se está hablando, evidentemente, de otra cosa que nada tiene que ver ni con el concepto de grabado ni con el concepto de estampa. Se está hablando de una entelequia. (2015, p.91)

El autor alega que este tipo de transgresiones tecnológicas han de adquirir una rentabilidad fuera del campo del grabado puesto que estas están destinadas a hablar de otra cosa que de grabado y han de ocupar su propia estructura expositiva. Y desde un posicionamiento contundente, afirma que si bien estas nuevas prácticas artísticas derivadas de las tecnologías numéricas “en esencia quedan inscritas en su multiplicidad –que a veces se produce mediante un soporte papel– no por ello son estampas” (2015, p.95). Y concluye que estas prácticas artísticas entran en escena protegidas bajo un ancho y ambiguo paraguas clasificatorio de arte digital, el cual se

viene imponiendo a paso firme hace tres décadas aproximadamente. Según Ramos, la producción de las imágenes infográficas y digitales ya no están realizadas por un artista que deja su marca o huella subjetiva sobre la superficie de un soporte determinado o del que captura un real dado con la ayuda de una máquina. El artista es “un programador cuya inteligencia visual se realiza en la interacción y complementariedad con los poderes de la inteligencia artificial” (2015, p.120). Las tecnologías informáticas de la imagen hacen posible una producción potencial casi infinita de imágenes, sin que ninguna de ellas exista como tal. Con las tecnologías numéricas, la lógica figurativa cambia radicalmente y, con ella, el modelo general de figuración:

El píxel es la expresión visual materializada en la pantalla efectuada de un cálculo por el ordenador conforme a las instrucciones de un programa. Si alguna cosa preexiste al píxel y a la imagen, es el programa, esto es, lenguaje y número, y no lo real. En ningún momento del proceso ha existido la presencia de un real empírico. Es porque la imagen numérica no representa más el mundo real, ella lo simula, lo reconstruye, fragmento a fragmento, proponiendo una visualización numérica que no mantiene ninguna relación directa con lo real. (Ramos, 2015, p.122)

Consecuentemente, la realidad que la imagen numérica muestra es una realidad virtual. Las fronteras entre sujeto, imagen y objeto de la representación se cuestionan, se desalinean, se vuelven híbridas:

Las imágenes se tornan en imágenes-objeto, pero también imágenes-lenguaje. Va y viene entre el programa y la pantalla, entre las memorias y el centro de cálculo y los terminales; se tornan en imágenes sujeto (...) El sujeto ya no afronta el objeto en su resistencia de realidad, lo penetra en su transparencia virtual, del mismo modo que penetra en el interior de la imagen. El espacio virtual cambia, puede asumir todas las dimensiones posibles, hasta dimensiones no enteras, fractales. El mismo tiempo fluye diferente (...) su origen es permanentemente reinicializable. (Ramos, 2015, p. 122)

Si de acuerdo con Ramos en grabado “las condiciones de transferencia y reproducción de la información artística [está] matizada en un espacio referencial” (2015, p. 91), ya sea plancha, piedra, pantalla serigráfica, etc., que actúa de matriz, ¿Dónde se sitúa ante esta nueva realidad virtual? Cuando entramos en el concepto de matriz intangible o de matriz numérica no estamos hablando de grabado y de sistemas de estampación como se ha ido utilizando a lo largo de su historia, sino que nos referimos a otros medios de expresión artística que, si bien pueden encajar en el concepto genérico de “gráfica seriable”, poco tienen que ver con los procesos gráficos que parten de la matriz tangible para su estampación.

Evidentemente los avances tecnológicos provocan nuevas maneras de producir arte: surgen nuevos procesos artísticos, desaparecen y/o se readaptan otros. En todo caso, la historia, la estética y la teoría del arte se desarrollan en paralelo a la evolución y revolución científico-tecnológica que se ha ido produciendo a lo largo de los siglos. Probablemente, un dilema parecido al que se nos presenta actualmente surgió cuando la fotografía desplazó la función básicamente reproductora que ejercían el grabado y los sistemas de estampación, exceptuando a grandes grabadores reconocidos universalmente como Dürer, Rembrandt, Piranesi, Goya, o Picasso, entre otros artistas. Lejos de desaparecer, los procesos fotográficos fueron un estímulo para el

resurgimiento de procesos fotomecánicos en grabado tales como el fotograbado, la fotolitografía, fotoserigrafía, etc. La hibridez entre las técnicas artesanales de grabado y los nuevos medios permitió y sigue proporcionando nuevos lenguajes expresivos y nuevas poéticas creativas impensables otrora. Del mismo modo que la fotografía analógica halló su propio ámbito de exploración creativa además de sus incursiones y maridajes con otros procesos artísticos, el arte de los nuevos medios, digital y virtual, probablemente también se asientan como procesos creativos propios dentro del arte contemporáneo.

4. La realidad virtual: experiencias inmersivas en arte contemporáneo

Con los nuevos avances científico-tecnológicos se impone otra visión del mundo emergiendo un nuevo orden visual: no se trata más de mostrar lo que es visible (fotomecánica), sino que se trata de figurar aquello que es modelizable. El artista se establece como un manipulador de los códigos ya establecidos en el programa del ordenador con los cuales expresa un pensamiento lógico mediante simulación numérica. Como apunta Crespillo (2018), la codificación binaria sustituye y combina procesos necesarios compilando nuestra lógica a través de un lenguaje propio que lleva al arte a su propia transición desde el “arte como objeto” al “arte como espacio”, donde los espectadores forman parte de la obra como autor y como receptor al mismo tiempo. Citemos, a modo de ejemplo, las instalaciones en el campo de las artes digitales y en vivo de la Compañía Adrien M. & Claire B. Sus espectáculos e instalaciones colocan el cuerpo en el centro de las imágenes y combinan la artesanía y los dispositivos digitales con el desarrollo a medida de herramientas informáticas. Juntos, cuestionan la vida y el movimiento en sus múltiples resonancias con la creación gráfica y digital (Fig.3). Emerge un lenguaje poético visual que asocia imaginario, “real” y virtual con infinitas perspectivas de exploración.

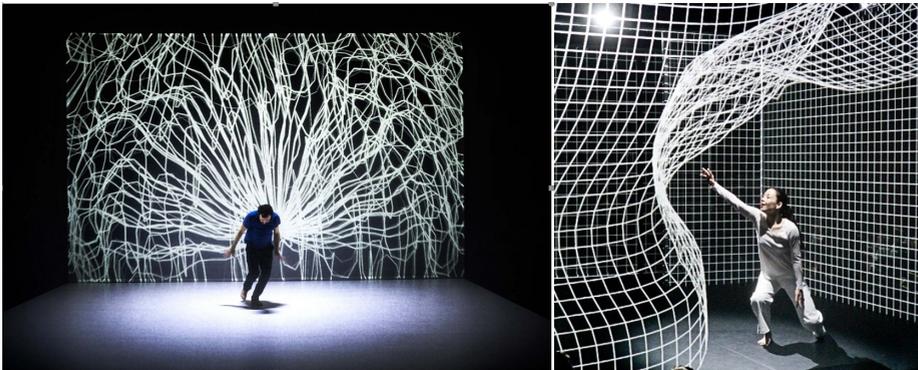


Figura 3A y 3B. Adrien M & Claire B., *Acqua Alta*, 2019 y *Hakanai*, 2013.
(© Adrien M & Claire B. © Romain Etienne – item).

En la presentación de su proyecto de realidad aumentada *Mirages & Miracles* (2017)³, se describe la interrelación entre lo “real” y la realidad virtual, representada esta última a través de medios electrónicos, como sigue:

Ranging from small to large-scale work, this corpus of installations offers a delicate coincidence between the virtual and the material using augmented drawings, holographic illusions, virtual-reality headsets, large-scale projections. It offers a unique ensemble of improbable scenarios that takes root in both the mirage and the miracle, and plays with the boundaries between true and false, the animate and the inanimate, the authentic and the deceptive, the magical, the wondrous, and the indescribable.⁴ (Compañía Adrien, M. & Claire, B. (2017). Introducción, Recuperado de: <https://www.am-cb.net/en/projets/mirages-miracles>.)

Indudablemente, las potencialidades de la realidad aumentada aplicadas al arte abren nuevos canales de expresión y comunicación. Podríamos asegurar que todo lo que se puede imaginar se puede realizar, convirtiéndose en una gran aliada para la creación artística. Del mismo modo, las técnicas de visión artificial empiezan a aplicarse en el ámbito artístico, ya sea en la catalogación de grandes colecciones como en la creación por parte de algunos artistas (véase, por ejemplo, Reverter et al., 2013 y Rosado et al., 2016).



Figura 4. Adrien, M. & Claire, B., *Acqua Alta: Crossing the mirror*, 2019.
(© Adrien M & Claire B. © Romain Etienne – item).

³ Compañía Adrien M & Claire B. (Lyon) Claire B. *Mirages & Miracles* (2017).
Ver también <https://youtu.be/iD2MpbDwT4o>

⁴ [Traducción de la autora] Desde trabajos pequeños a grandes, este corpus de instalaciones ofrece una delicada coincidencia entre lo virtual y el material utilizando dibujos aumentados, ilusiones holográficas, auriculares de realidad virtual, proyecciones a gran escala. Ofrece un conjunto único de escenarios improbables que se arraigan tanto en el espejismo como en el milagro, y juega con los límites entre lo verdadero y lo falso, lo animado y lo inanimado, lo auténtico y lo engañoso, lo mágico, lo maravilloso y lo indescribible.

5. La visión artificial en la cuarta era tecnológica. Un nuevo aliado para la creación y catalogación de imágenes

La cuarta era tecnológica o cuarta revolución industrial nos descubre otros horizontes creativos impensables otrora. Las primeras incursiones de visión artificial aplicadas al arte empiezan a cuestionar nuevos paradigmas creativos, especialmente la interrelación entre la máquina y el artista en la gestación y producción de la obra.

En 2011, iniciamos la investigación interdisciplinar titulada *Ideación y catalogación de obra de artista basada en la anotación automática de imágenes*.⁵ Enmarcada dentro del ámbito de las humanidades digitales, analizamos algunas potencialidades de la visión artificial aplicada al arte: por una parte, para la catalogación de grandes colecciones de imágenes, al servicio y en beneficio de museos, galerías de arte y archivos. Por otra parte, para su producción creativa donde las fronteras entre real y virtual se desvanecen. Entre los logros obtenidos, cabe destacar la lectura de la tesis doctoral de Mención Europea de Pilar Rosado, miembro del equipo de investigación, titulada: *Formas latentes: protocolos de visión artificial para la detección de analogías aplicados a la catalogación y creación artísticas* (2015). En la investigación se presentan nuevos modos de comunicación artística y cultural como es la creación combinada con nuevas formas de expresión creativa ligadas a la tecnología. En nuestro caso, usamos el *Machine Learning*, una rama de la inteligencia artificial donde las computadoras aprenden a resolver problemas, y que ahora se aplica en prácticamente todas las áreas de la vida social, incluyendo marketing, juegos, seguros, motores de búsqueda, recomendaciones de libros y películas en línea, etc. La necesidad de comprensión pública y participación en los cambios tecnológicos que afectan a todas nuestras vidas de manera profunda y amplia es más urgente que nunca (Manovich, 2019). En este contexto, el trabajo artístico puede proporcionar perspectivas novedosas sobre cómo los ciudadanos pueden explorar críticamente e interactuar con estas nuevas tecnologías. La poética de la creatividad artificial es una herramienta poderosa para considerar el impacto del aprendizaje automático en las artes y la cultura. Con un enfoque híbrido de investigación y educación, nuestro objetivo es llamar la atención de artistas, de investigadores y del público en general sobre cuestiones críticas en torno al aprendizaje automático y a las nuevas potencialidades de la cuarta revolución tecnológica.

Un ejemplo del potencial de la visión artificial aplicada al arte es *Prosopagnosia* (Fig. 5), título que hace referencia a la patología de la memoria para recordar las caras. Se trata de un proyecto editorial de Joan Foncuberta y Pilar Rosado galardonada con el Premio ARCO-BEEP de Arte Electrónico en la Feria ARCOmadrid 2020. El proyecto parte del archivo fotográfico histórico de un periódico local español activo en los años 30, dedicado a personalidades públicas de la época. Esta colección de caras es la entrada de un logaritmo denominado GAN (Generative Adversarial Network) que desarrolla un proceso de aprendizaje automático para generar nuevas caras a partir de los retratos del archivo (aunque podría aplicarse a cualquier tipo de archivo). El resultado es una nueva colección de imágenes fotorrealistas de personas que no existen. Las imágenes finales son fotográficamente convincentes, pero el

⁵ Investigación con el soporte de: *Ayudas para la realización de proyectos de investigación de proyectos pre competitivos en Ciencias Sociales y Humanas* (APPCSHUM). Vicerrectorado de política Docente y Científica de la Universidad de Barcelona 2011-2012.

libro también muestra la maravillosa secuencia de intentos fallidos que revisan pasos importantes de la historia del arte: expresionismo, cubismo, surrealismo, abstracción, etc.



Figura 5. Joan Foncuberta y Pilar Rosado, *Prosopagnosia*, 2019. © COL·LECCIÓ BEEP).

Lo que parece claro es que algoritmos de inteligencia artificial empiezan a desplazar a la cámara y al ojo en la construcción de la cultura digital contemporánea. Los avances científicos y tecnológicos de la cuarta revolución tecnológica son un estímulo y un reto para los artistas y profesionales dedicados al sector cultural. Como hemos comentado, Moraza y Cuesta (2010) en su disertación acerca de *El Arte como criterio de excelencia* destacan las funciones del arte y las interrelaciones que se generan entre creatividad, patrimonio y empresa en el contexto actual. La colaboración entre diferentes sectores culturales y productivos son más urgentes que nunca para conseguir los objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 aprobada en la ONU en 2015, relacionados con la industria, el empleo, la igualdad de género, el desarrollo social y cultura.

6. Nuevos retos en educación artística superior

Entre el colectivo universitario aumentan las disertaciones teóricas acerca del impacto de las nuevas tecnologías en todos los campos del saber. Muestra de ello son la proliferación de proyectos de investigación y de innovación docente interdisciplinarios, donde los conocimientos científico-tecnológicos y los humanísticos se unen y complementan para dar paso a “nuevas ciencias” en el contexto de la cultura híbrida actual. Estas inquietudes convergentes entre disciplinas se debaten en congresos, seminarios, simposios, etc. y se dan a conocer en sus publicaciones derivadas.

Las circunstancias institucionales de los grados académicos son complejas y dificultan la reestructuración docente que implicaría el cambio de paradigma educativo que se plantea en el contexto teórico actual. Las cuestiones no resueltas y que priman en nuestras universidades son, principalmente, de índole práctica: ¿Cuáles son los nuevos retos de la universidad en la cuarta era digital y cómo afrontarlos? ¿Cuáles son los recursos económicos destinados a las plantillas docentes, los planes de estudio, los equipamientos y las infraestructuras? ¿Cómo transformar el trabajo creativo para que los futuros ciudadanos puedan explorar críticamente e interactuar con las nuevas tecnologías? ¿Cómo fomentar el trabajo colaborativo inter-multi-transdisciplinar en las comunidades académicas? Como investigadores/

ras y docentes de una universidad pública, inevitablemente éstas son algunas de las cuestiones que tenemos que plantearnos e intentar responder en los años venideros

En lo relativo a la “Misión, visión y valores” de la mayoría de las universidades españolas coinciden en que la universidad pública debe ser “excelente, urbana, moderna, abierta y responsable”. Concretamente, en la Web de la Universidad de Barcelona, en el epígrafe Visión se puede leer: “La Universidad de Barcelona debe ser una universidad que incluya una formación integral, continuada y crítica del más alto nivel, y una investigación avanzada y eficiente” y en el link FAREM UB⁶ se apunta:

La universitat és una institució acadèmica i científica compromesa amb el progrés de la societat de la qual forma part. La universitat ha de generar i difondre coneixements sobre el fonament de la raó i el contrast científic. A més de ser un referent científic i cultural, la universitat pública ha de caracteritzar-se per la proximitat als problemes i les demandes socials, per garantir l'accés universal a una formació de qualitat, actualitzada i amb possibilitat de continuïtat temporal, i per la gestió respectuosa, transparent i flexible.⁷ (Ramírez, 2008, p.4)

Es hacia estas directrices que tenemos que trabajar conjuntamente. Somos conscientes que los avances científico-tecnológicos evolucionan a un ritmo vertiginoso difícil de mantener en instituciones públicas de formación artística superior, con importantes restricciones económicas que repercuten en las infraestructuras de los talleres y laboratorios, así como los escasos recursos destinados a investigación e innovación de calidad. A esas deficiencias se suma la inestabilidad de las plantillas docentes, cuyos investigadores noveles –la mayoría son asociados con precariedad laboral–, son, a nuestro entender, los motores para hacer posible el cambio efectivo y dinámico de la universidad.

A pesar de las carencias mencionadas, la nueva revolución tecnológica es una oportunidad para progresar. En la era digital de la interconexión inmediata y universal, es más fácil promover la colaboración multidisciplinar e interdisciplinar entre todos los agentes involucrados en la cultura y el sector científico-tecnológico empresarial. Afortunadamente, dentro de la universidad cada vez se establecen más alianzas entre investigadores procedentes de las humanidades y de las ramas científicas y tecnológicas para desarrollar proyectos conjuntos desde diferentes ámbitos en intersección (Bauman 2010), incentivados por la cultura de la colaboración y del reconocimiento mutuo. En este contexto, el trabajo artístico puede proporcionar perspectivas novedosas sobre cómo explorar críticamente e interactuar con las nuevas tecnologías. El pensamiento crítico, según Richard Paul (1989) es el proceso intelectualmente disciplinado que permite analizar, y evaluar información procedente de la observación, la experiencia, la reflexión, el razonamiento y la comunicación,

⁶ FAREM UB. de D. Ramírez en su programa de Candidato a Rector de la Universidad de Barcelona. Recuperado el 12 Febrero, 2020 del sitio Web de la Universitat de Barcelona: http://www.ub.edu/pladirector/ca/documents/programa_farem.pdf.

⁷ [Traducción de la autora] La universidad es una institución académica y científica comprometida con el progreso de la sociedad de la que forma parte. La universidad debe generar y difundir conocimientos sobre el fundamento de la razón y el contraste científico. Además de ser un referente científico y cultural, la universidad pública debe caracterizarse por la proximidad a los problemas y las demandas sociales, para garantizar del acceso universal a una formación de calidad, actualizada y con posibilidad de continuidad temporal, y para la gestión respetuosa, transparente y flexible.

como una guía para opinar y actuar. Por ejemplo, como se ha comentado anteriormente, la visión artificial aplicada al arte y/o a otros campos del saber, se convierte en una herramienta poderosa para considerar el impacto del aprendizaje automático y las nuevas potencialidades en educación.

En un futuro no muy lejano, la compartimentación de los saberes por facultades, departamentos, secciones, asignaturas..., posiblemente tenderá a permeabilizarse, debido a que las disciplinas actuales tienden a la hibridez dentro del contexto global del conocimiento y de la interconexión que nos proporcionan las nuevas tecnologías digitales. Pensamos que el cambio efectivo se producirá de forma gradual, a partir de la introducción de cambios organizacionales a nivel curricular, en los planes docentes, en las dinámicas relacionales entre los docentes y en la re-modelación de los espacios de formación –aulas, laboratorios, talleres...– para convertirlos en “laboratorios tecno-artísticos colaborativos” pensados, como apuntaba Collados-Alcaide, como espacios de investigación y creación híbridos, fundamentados en estructuras cooperativas interdisciplinarias donde arte, ciencia y tecnología se unan en un mismo fin de investigación y producción y, muy importante, en red. El gran poder de la Internet nos permite estar interconectados sin limitaciones espaciales ni temporales y con acceso a múltiples formas de producir, consumir y difundir información. Otro debate pendiente sería cómo preparamos a nuestros alumnos para sobrevivir en la sociedad “sobreinformada” actual. Hoy más que nunca es imprescindible fomentar la creación y el pensamiento crítico como motores de adaptación para sobrevivir en la sociedad de superproducción y, a menudo, de caos por exceso de información. Dentro de esta idiosincrasia, la formación artística es una gran aliada para preparar a futuros ciudadanos creativos que cuestionen su entorno, su génesis y crecimiento, y se convierte en una disciplina transversal por excelencia en todos los ámbitos de saber.

7. Conclusiones

La dinámica de la tecnología digital repercute indudablemente en la práctica artística contemporánea. Aparecen nuevas corrientes investigadoras que suscitan relaciones inter, multi y transdisciplinarias basadas en el intercambio de ideas, concepciones, materiales y técnicas, al servicio y en beneficio de la expresión creativa. La imagen decimonónica del artista creador, encerrado en su estudio tocado por la inspiración, deja paso al productor de arte que suele trabajar en equipo, compartiendo proyectos creativos de más o menos envergadura en los que intervienen diferentes profesionales provenientes de diversas disciplinas (música, teatro, cine, poesía, artes visuales, diseño, informática, matemáticas, etc.) que confluyen en un espacio neutro, sin etiquetar en el que cada acto marca una nueva actitud que se desarrollará sobretodo en el s. XXI.

Evidentemente el cambio se produce no solamente en la manera de producir arte sino también en las relaciones económicas derivadas (galeristas, marchantes, museos). Los artistas asimilan nuevas herramientas que a la hora de realizar sus obras permiten un encuentro directo con el receptor a través del medio digital, modificando el papel que los agentes tradicionales han tenido en el sistema del arte y obligando a repensar el rol del artista, del espectador, del discurso y de las instituciones adaptándolas a una nueva sociedad. De acuerdo con Collados-Alcaide,

“el paradigma del código abierto y las demandas de los movimientos sociales han permeabilizado los modos de organización de las instituciones culturales modernas” (2015, p.45). El autor analiza el surgimiento de una nueva espacialidad crítica y colaborativa y cómo ésta está transformando los modos de investigación y producción cultural actual. Los define como laboratorios artísticos colaborativos entendidos como “espacios de investigación y creación híbridos, fundamentados en estructuras cooperativas y en red, que hacen emerger un nuevo cuerpo socio-técnico que obliga a replantear las condiciones orgánicas tradicionales que han demarcado los escenarios de producción de conocimiento y práctica artística” (Collados-Alcaide, 2015, p.45). En España, han proliferado este tipo de espacios colaborativos donde el artista innova y experimenta convergiendo con otras ramas del saber. Son un ejemplo MediaLab-Prado, Matadero, Caixa Fórum Madrid, C4, Tabakalera, Hangar, etc. Destacar también la internacionalización que permite Internet con la irrupción de los laboratorios integrados en la red mundial de Fab Labs⁸, formada por talleres de investigación sobre la fabricación digital que, equipados con máquinas controladas por ordenador, permiten la producción de objetos físicos a partir de diseños digitales, así como proyectar y crear herramientas y dispositivos electrónicos.

Como docentes, trabajamos con la idea de una universidad “universal” como espacio abierto de conocimiento, y lo abordamos desde la combinación por parte del académico de especialización y la transversalidad, apostando por el incremento del trabajo con equipos mixtos (co-creación), con un replanteamiento de las formas de autoría y del reconocimiento institucional.

Dentro de la gráfica seriable contemporánea, que es nuestro ámbito de formación y especialización, somos conscientes de los profundos cambios que ha experimentado el grabado a lo largo de su historia y, especialmente, en estas últimas décadas, donde el concepto de “matriz intangible” provoca un nuevo debate muy interesante entre “real” y virtual. La gráfica contemporánea, además de poseer rasgos idiomáticos y estéticos como medio independiente, tiene una particularidad muy especial porque facilita la transversalidad con otras técnicas, incluso disciplinas, y le dota de una extraordinaria adaptabilidad y polivalencia a los nuevos contextos socio-estéticos y a los contemporáneos y venideros procesos de hibridez.

Referencias

- Alcalá, J.R. (1989). *El procedimiento electrográfico digital: Una alternativa a los procedimientos de mecánicas tradicionales de generación, reproducción y estampación de imágenes con fines artísticos*. Valencia (España): Universidad Politécnica de Valencia, Facultad de Bellas Artes San Carlos.
- Alcalá, J.R. & Nínguez, J.F. (1986). *Copy-art: la fotocopidora como soporte expresivo*. Alicante: Instituto de Estudios Juan Gil-Albert y Centro de Estudios Eusebio Sempere de Arte y Comunicación. Col. Paraarte.

⁸ Los Fab Labs, nacen como una iniciativa del Center for Bits and Atoms del MIT (Massachusetts Institute of Technology) para facilitar el acceso a estos nuevos medios de investigación, creación y producción. La red mundial de Fab Labs, conecta más de 100 laboratorios presentes en 30 países, compartiendo documentación, proyectos y experiencias, y construyendo así una de las mayores redes de conocimiento distribuido del mundo, y que crece exponencialmente con la creación de nuevos Fab Labs a un ritmo sorprendente.

- Alcalá, J.R. & Ariza, J. (coords., 2004). *Explorando el laberinto. Creación e investigación en torno a la gráfica digital a comienzos del siglo 21*. Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. Col. Caleidoscopio.
- Bauman, Zygmunt. 2010. *Arte ¿Líquido?* Madrid: Sequitur.
- Crespillo, L. (2018). Cambio de paradigma en la creación artística: el laboratorio colectivo de experimentación digital. El caso Taller/ espacio Cienfuegos en la ciudad de Málaga. En J. Sierra & J. Gallardo (Eds.), *Identidades culturales, Narrativas creativas y Sociedad Digital* (pp.250-261). Madrid: Global Knowledge Academics.
- Collados-Alcaide, A. (2015). Laboratorios artísticos colaborativos. Espacios transfronterizos de producción cultural. *Arte, Individuo y Sociedad*, 27 (1), 45-64. http://dx.doi.org/10.5209/rev_ARIS.2015.v27.n1.43648.
- Compañía Adrien, M. & Claire, B. (2017). *Mirages & Miracles*. Recuperado de: <https://www.am-cb.net/en/projets/mirages-miracles>
- Dutra Pillar, A. (1999). *A Educação do Olhar no ensino das artes*. Porto Alegre: Editora Madição.
- Fontcuberta, J. & Rosado, P. (2019). *Prosopagnosia*. Granollers: Rm Verlag S.I. Fundación Factum Artes. Recuperado de: <http://www.factum-arte.com/aboutus>
- Gómez, M. (2016, Diciembre 89). *¿Qué es el New Media Art? Una Aproximación terminológica*. Interactive. Recuperado el 12 noviembre, 2019 de <https://interartive.org/2012/04/new-media-art-termino>
- Manovich, L. (2019). *Defining AI Arts: Three Proposals*. "AI and Dialog of Cultures" [Exhibition catalog]. Saint-Petersburg (Russia): Hermitage Museum.
- Mínguez, H. (2013). *Gráfica contemporánea: Del elogio de la Materia a la gráfica intangible*. Ciudad Juárez (México): Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Moll, V. (2019). El impacto de los archivos digitales en el new-media. Un camino para preservar y difundir el arte de los nuevos medios. En G. Bordons, L. Costa, & J. Torrents (Eds), *Arxius de poesia experimental. Perspectives de futur* (pp.75-84). Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona.
- Moraza, J.L & Cuesta, S. (2010). Campus de excelencia internacional. El arte como criterio de excelencia. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Ministerio de Educación (Eds.). Recuperado el 31 Enero, 2020 de <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/campus-de-excelencia-internacional-el-arte-como-criterio-de-excelencia/universidad-espana/14479>
- Pastor, J. (1989). *Electrografía y grabado. Aportaciones plásticas a través de un Nuevo medio de creación de imagen en el grabado en talla: el copy-art*. Bilbao: Caja de ahorros Vizcaína.
- Paul, R. (1998). *Critical Thinking as a Philosophical Movement*. Ripon College Pr
- Ramírez, D. (2008). FAREM UB. Universitat de Barcelona. Recuperado el 12 Febrero, 2020 de http://www.ub.edu/pladirector/ca/documents/programa_farem.pdf.
- Ramos, J.C (2015). *En torno al grabado. La estampa y su práctica reflexiva*. Granada: Entorno Gráfico Ediciones.
- Reverter, F; Figueras, E.; Planas & M; Rosado, P. (2013). *Ideación y catalogación artística basada en métodos de visión artificial*. Moià (Barcelona): Editorial Raima S.A.
- Rosado, P. (2015). *Formas latentes: protocolos de visión artificial para la detección de analogías aplicados a la catalogación y creación artísticas* [Tesis Doctoral] Barcelona: Dipòsit Digital UB <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/66447>

- Rosado, P.; Figueras, E.; Reverter, F. & Planas, M. (2016). La visión artificial, un nuevo aliado para el análisis de imágenes. *Arte, Individuo y Sociedad*, 28 (2), 339-354.http://dx.doi.org/10.5209/rev_ARIS.2016.v28.n2.48802
- Tortosa Cuesta, R. (2004). *Laboratorio de una mirada: Procesos de creación a través de tecnologías electrográficas* [Tesis Doctoral]. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Tribe, M & Reena, J. (2006). *Arte y nuevas tecnologías*. Taschen.