



ALGORITMOGRAFÍA, HITO Y FENÓMENO EN LA PRODUCCIÓN DE IMÁGENES FIJAS EN LA ERA DIGITAL

Resignificación de la noción de la imagen fotográfica y proyección del medio en un contexto de producción de imágenes con inteligencia artificial y machine learnin

ALGORITHMGRAPHY AS A MILESTONE AND PHENOMENON IN THE PRODUCTION OF STILL IMAGES IN THE DIGITAL ERA

Resignification of the notion of the photographic image and projection of the medium in a context of image production with artificial intelligence and machine learning

HERNANDO GÓMEZ GÓMEZ, JOSÉ LUIS RUBIO TAMAYO
Universidad Rey Juan Carlos, España

KEYWORDS

Post-photography
Big data
Deep learning
Communication
Algorithm
Photography
Artificial intelligence

ABSTRACT

Still images and their production models have evolved significantly in recent years. With today's technology, images can be produced by artificial intelligences (AIs) and with techniques such as algorithm creation and machine learning. This article attempts to investigate the understanding of this phenomenon, analysing the role of the image today and its methods of capture and representation for different purposes (graphics) and trying to contribute to establish a model that would lead us to the concept of algorithmography as a milestone in the production of images.

PALABRAS CLAVE

Posfotografía
Big data
Deep learning
Comunicación
Algoritmos
Fotografía
Inteligencia Artificial

RESUMEN

La imagen fija y sus modelos de producción han evolucionado de manera significativa a lo largo de estos últimos años. Las imágenes pueden ser, con la tecnología actual, producidas por inteligencias artificiales (IAs) y con técnicas como la creación de algoritmos y machine learning. El presente artículo trata de indagar en la comprensión de tal fenómeno, analizando el rol de la imagen en la actualidad y sus métodos de captación y representación para diferentes fines (las grafías) y tratando de contribuir a establecer un modelo que nos llevaría al concepto de algoritmografía como hito en la producción de imágenes.

Recibido: 23/ 09 / 2022

Aceptado: 28/ 11 / 2022

1. Introducción

La fotografía ha sido, desde su invención en el siglo XIX, y su proliferación en el siglo XX, uno de los medios en los que los conceptos de instante y tiempo han tenido más relevancia. El fenómeno de captación de la realidad y la configuración de un relato a partir de un instante en un encuadre representado en una lámina bidimensional ha contribuido a configurar parte de lo que es nuestra percepción e interpretación de fragmentos de la realidad. Sin la fotografía no hubiesen existido los avances de la ciencia que hoy conocemos, las artes no hubieran evolucionado en la manera en la que lo hubieran hecho, y no hubiéramos podido registrar los eventos in situ. Tampoco hubiesen surgido otros medios derivados que agregan el factor tiempo, como son el cine, primero, y posteriormente, el vídeo, aunque, en realidad, forman parte de un mismo medio que ha tenido una evolución. Al fin y al cabo, el cine es una secuencia de fotogramas, a la que, además, le hemos añadido el sonido.

No obstante, si bien es cierto que la fotografía es un fenómeno asociado al tiempo, y la captación del instante, y, por tanto, la memoria, la fotografía actual se ha visto, en parte, despojada de ese fenómeno, para dar paso a una nueva idiosincrasia basada en la reconstrucción, o, mismamente, en la construcción. Áreas de estudio de emergencia creciente, como la inteligencia artificial (AI) y el aprendizaje profundo (Deep learning), así como el big data y otros fenómenos que forman parte del ecosistema tecnológico vienen a ser los elementos que componen el nuevo tipo de paradigma de composición y elaboración de la imagen fija, que adquiere nuevas funciones.

Esta imagen fija, a día de hoy, se encuentra más presente que nunca en los medios digitales, y en todas ellas se encuentra, de alguna medida u otra, la fotografía, que no es otra cosa que la captación de la luz a través de sensores (lentes) para replicar lo que ésta refleja, en un dispositivo, imitando el proceso de captación de las cámaras oscuras, aunque, ahora, con procesos digitalizados. Todas las imágenes fijas que percibimos, a día de hoy, llevan la impronta de la fotografía, y son una derivada (podríamos decir, incluso, algorítmica) de ella.

Así como los artistas, antes de la invención de la fotografía en el siglo XIX, trataban de reflejar la realidad e interpretarla, la invención de la misma propició que, en parte, se invirtiese el procedimiento, y la fotografía se convirtiese en el mecanismo de documentación para gran parte de la propia producción artística, así como para otras áreas como la documentación científica, además del registro de los acontecimientos a través de disciplinas como periodismo. La fotografía pasaba a ser el medio que retrataba la realidad. Actualmente, la fotografía tiene la mayor producción en masa que se ha visto hasta la fecha, con una tendencia in crescendo, siendo un fenómeno que se produce y consume de forma masiva y casi inconsciente. Esto hace, también, que las funciones de la fotografía, si bien en parte mantienen su esencia original (sigue siendo un medio documental, aunque no el único ni el más importante), se han diversificado en la medida en la que su presencia y producción son accesibles a prácticamente todo el mundo en las sociedades occidentales y con acceso a la tecnología.

Igualmente, la fotografía es uno de los pilares que componen la disciplina de las artes digitales, al igual que otras como el diseño. Además, los sistemas actuales de aprendizaje de inteligencia artificial, como veremos posteriormente, emplean millones de imágenes (fotográficas o artísticas, lo que es una derivación) para aprender conceptos y generar nuevas imágenes a partir de imágenes ya existentes. Igual que las personas (y los animales) sueñan, y estos sueños son *mashups* de la información que hemos registrado del mundo real a través de los sentidos (fundamentalmente de la imagen), las máquinas también sueñan a su manera. Y sueñan con algoritmos, que generan imágenes a partir de otras imágenes y conceptos que les hemos enseñado a identificar y relacionar, aunque con una lógica que difiere nuestras propias vivencias y nuestra complejidad en la elaboración de conceptos. La cuestión relevante es, si una imagen generada por la inteligencia artificial DALL-E (y con un grado elevado de realismo fotográfico) necesita incorporar nuevos conceptos al vocabulario, como podría ser, en este caso, denominada como *algoritmografía*. Y, de hecho, esto nos llevaría a preguntarnos qué tipos de imágenes algorítmicas, producto de ese aprendizaje profundo o Deep learning, tenemos en la actualidad, y cuáles son sus funciones en el amplio espectro de funciones que ofrece la imagen.

Está claro que la fotografía puede seguir sirviendo para captar una parte de la realidad (aquella que se corresponde, además, con el espectro visible adaptado al ojo humano), pero ya está lejos de representar esa realidad. Puede, además, ser manipulada, al igual que puede ser hoy en día manipulado el sonido -o cualquier información que entre a través de nuestros sentidos- y ya, a falta de otros métodos de verificación complementarios de registro de la realidad, en muchos casos no suponen un reflejo de la propia realidad.

Otra de las dimensiones relevantes que es importante mencionar, es la dimensión simbólica y retórica de la fotografía. El significado que le otorgamos a la misma. Las figuras retóricas que nos han acompañado desde que tenemos medios para expresarnos y generar conceptos. Esas figuras retóricas que se han plasmado de manera magistral en la poesía, pero que han encontrado en la fotografía (y en medios que han hecho un empleo sustancial de ella, como la publicidad o el cine) un ecosistema en el que se han podido desarrollar de un modo en el que a partir de la figuración hemos sido capaces también de generar abstracción, mediante nuestras propias vivencias y experiencias y crear símbolos a partir del lenguaje visual. Algo de lo que, por el momento, y en el modo en el que lo conocemos, carecen las máquinas, aunque el aprendizaje profundo o *deep learning* (y el *machine learning*) dentro de esos procesos de aprendizaje constituyen una forma particular de experiencia, aquella que consiste en navegar en los algoritmos del entramado y complejo ecosistema web. Tal vez nosotros/as, como seres humanos,

aprendemos cómo es el mundo a través de los sentidos y las máquinas que nos ayudan a registrarlo de diferentes maneras. Y tal vez, las máquinas digitales de esta generación y las siguientes, las IAs, los algoritmos, están aprendiendo de cómo nosotros concebimos e interpretamos el mundo y están generando un nuevo universo.

2. Metodología

El estudio de la fotografía como medio de representación, figurativa, por un lado, pero con una fuerte componente simbólica, por otro, y la definición de las funciones y aplicaciones del concepto de la imagen fija en el ecosistema mediático actual (y donde radica la dificultad de definir el concepto de medio) precisa de una serie de metodologías que parten de una revisión literaria en el ámbito de la imagen fotográfica. Es, por tanto, necesario tener en consideración el discurso de la fotografía antes de la era de la digitalización, y la emergencia de otras *grafías*, (como la ecografía, basada en las ondas de sonido, y representadas como imagen) o la radiografía (con rayos X), para derivar en el concepto de *algoritmografía*, que sería una imagen generada de manera computacional a partir de una serie de funciones algorítmicas, y cuya base es la información que se encuentra distribuida en la red, a partir de técnicas como el aprendizaje profundo (Deep learning) o el aprendizaje de máquinas (machine learning). Y, por tanto, en base al conocimiento actual, buscar la manera de atribuirle una definición que permita también una evolución de la misma en la medida en que se produzcan avances en la tecnología, que, además, son, en este caso, exponenciales.

Se realiza, también, un análisis de los conceptos asociados a la fotografía y una revisión literaria de los discursos que acompañan a la producción fotográfica a través de su evolución en el siglo XX y el significado de la fotografía como medio de representación hasta el momento actual, en el que la fotografía resulta en un híbrido en la que la captación de una imagen en un momento determinado se produce, pero atiende a numerosos factores. Aparte de los ya conocidos encuadre, plano, etc. que ya otorgan un factor subjetivo a la generación de la imagen, la subjetividad se incrementa con otras variables como la iluminación o la propia saturación, además de los ya mencionados filtros. Factores todos ellos que hacen que una imagen fija captada de la realidad con medios fotográficos pueda representar una parte de la realidad, pero que también se vea abocada a generar imágenes nuevas en un potencial de posibilidades enormes.

Se define, además, a lo largo del documento, el proceso de producción de las diferentes imágenes fijas, desde la fotografía, hasta la *algoritmografía*, para tratar de elaborar un sistema de clasificación que posibilite comprender el ecosistema web y cómo las máquinas aprenden de la información allí existente, para tratar de establecer cómo y qué aprenden, y qué funciones queremos que aprendan, tratando de esbozar el futuro y las funciones de la imagen fija.

Se establece, además, y aunque son necesarios más estudios y revisiones de literatura, una tentativa de modelo taxonómico para clasificar y comprender las funciones que tiene la imagen fija, y la forma en que el modo de producción y la función se relacionan, tal y como en ámbitos como el diseño, la forma se relaciona, en cierta medida, con la función. De este modo, dada la complejidad de las potenciales funciones de una *algoritmografía*, el modelo de clasificación que se plantea es una tentativa que sirve para establecer todos estos parámetros que definen la dimensión productiva de la imagen, pero también la dimensión simbólica y la significación a través del procesamiento del lenguaje natural, al igual que una fotografía capta la luz, y una ecografía capta los ultrasonidos, dando como resultado, final, una imagen con una o varias funciones.

3. Revisión literaria: el fenómeno fotográfico y la inteligencia artificial hasta el contexto actual

3.1. El contexto de la imagen como elemento de representación y de predicción

Vaya por delante que la pantalla, como dispositivo de acceso universal a la información, está realizando un proceso paulatino de sustitución, en muchas dimensiones, de los procesos y actividades sociales. No vamos a mencionar, en este caso, el caso de los metaversos y la construcción del relato en torno a los mismos en el ecosistema mediático, ya que ello requeriría también un estudio sociológico habiendo llevado al ámbito digital muchas de estas actividades. En un proceso de abstracción de la acción en el medio digital, la experiencia en el mundo real (o físico) es, a menudo, sustituida por un símil experiencial que en ocasiones imita la experiencia del mundo físico. Ello genera, no obstante, un constructo artificioso en ese proceso de migración a la digitalización. Los mundos virtuales serían, en cierta medida, una vuelta de tuerca más en el fenómeno de la construcción de la denominada *hiperrealidad*, de la que medios como la fotografía no son ajenos, al mostrar, a través de una imagen un escenario generado por medios artificiales.

Existe, según esta aproximación, un progresivo abandono -ya desde la proliferación de la fotografía y los efectos especiales en el cine-, de la imagen objeto (aquella que se nutriría de lo meramente realista) y, con la era digital, un nuevo reconocimiento de la imagen-esencia (aquello que no es a priori palpable). Esta evolución progresiva es innata a la propia naturaleza de la tecnología, y se da, prácticamente, en cualquier medio, y es fundamental tener en cuenta que lo que antes era susceptible de ser registrado, ahora es susceptible de ser manipulado gracias a los

propios medios digitales. Una fotografía se puede convertir, a partir de técnicas relacionadas con el diseño (y el arte), en un collage, en una ilustración, o en una *mashup* con miles de significados posibles. Una pieza de audio se puede editar hasta convertirse en otra pieza de audio completamente diferente. Y así, con todos los medios. Y la IA y el machine learning permiten que las máquinas aprendan también, según su propia experiencia a generar nuevas imágenes no existentes.

Figura 1. Imagen Generada en la web *This Person does not exist*.



Fuente(s): Elaboración propia a partir de Generative Adversarial Network (GAN) StyleGan2 en *thispersondoesnotexist.com* en 2022

Nota: La imagen, tal y como indica la web, es de una persona generada con algoritmo, empleando el sistema GAN (generative adversarial network) StyleGan2 del año 2019. El realismo de la imagen generada de una persona que no existe es innegable y la evolución de este tipo de sistemas de generación desde el año 2019 no ha hecho sino incrementar los niveles de realismo, lo que nos augura que en el futuro cercano las máquinas imágenes mucho más complejas e incluso podrán recrear situaciones.

Este fenómeno mencionado, no obstante, se encuentra ligado, también, a la cultura de la predicción, a partir de la cual, se entre otros fenómenos, han contribuido a forjar el método científico: la imagen ha servido para registrar fenómenos, ya sea a través del dibujo, en un principio, hasta la invención de la fotografía, con el fin, también, de que una replicación de los mismos bajo ciertos parámetros se convirtiese en un mecanismo que hace que comprendamos la naturaleza. Lo que a su vez nos posibilita avanzar en el conocimiento del propio mundo. Y el caso paradigmático de todo ello (y, además, en cierto modo, paradójico), a día de hoy, es la inteligencia artificial y los algoritmos. Y la imagen fija tiene un rol fundamental en ello, aunque las perspectivas y proyecciones a partir del análisis de la evolución del propio medio nos posibiliten plantear que en un futuro cercano esto vaya a producirse en otros medios. Ya es está produciendo en la música y en todo lo que tiene que ver con el sonido y, así como en el diseño 3D, pronto, se producirá en medios más complejos como los audiovisuales e inmersivos.

Muchos de los aspectos cotidianos de los que, justo en la actualidad, dependemos, se basan, precisamente, en este intento de predicción por diferentes medios, cada vez más refinados. Desde el oráculo de Delfos en la Antigua Grecia, hasta los algoritmos actuales, la humanidad hemos tratado de realizar predicciones y diseñar diversos escenarios potenciales, en un camino recorrido en el que partimos de la superstición para ir aplicando el método científico y perfeccionándolo, hasta la aplicación de los métodos computacionales relacionados con la inteligencia artificial, el *machine learning*, y el *deep learning*, así como el *big data*, el *massive data* y los algoritmos. Sin dejar de lado la visión artificial. Y todo ello, en cierta medida, puede ser potencialmente, representado, de diferentes maneras, a través de una o varias imágenes, o emplean las imágenes, entre otros, como mecanismo de acceso al conocimiento y la información. La imagen representadora de conocimiento o la imagen contributiva en la generación del conocimiento, en un proceso de retroalimentación.

De este modo, las grafías han desarrollado un papel fundamental en este proceso constante de acceso al conocimiento y de predicción. Así como una *ecografía* puede ayudar, a partir de los conocimientos actuales en medicina, posibles complicaciones que pueden afectar al feto incluso ya en su condición de nacido, una radiografía puede predecir, a través de mecanismos similares, y en base a una interpretación basada en el conocimiento científico (las ciencias médicas), la evolución de una dolencia. La cuestión es plantearse, qué es lo que pretendemos predecir con la *algoritmografía*, y cómo diseñamos experimentos que presenten una utilidad

de acceso y ampliación del conocimiento, y, además, una utilidad predictiva, de las imágenes computacionales. En otras palabras: más allá de la generación de imágenes basadas en conceptos, como ahora veremos, lo que ya es un hito, es imprescindible plantearnos, desde este momento, qué cosas, de qué manera, y en qué medida, los algoritmos que emplean imágenes nos están ayudando a predecir.

Atendiendo a este concepto de predicción, el camino que han recorrido los procesos de documentación a lo largo de la historia nos sitúa en un escenario inédito, en el que cada caso se ha vuelto bastante particular, desde las aplicaciones de la visión artificial y el reconocimiento facial y de objetos, entre otros (donde las máquinas aprenden en base a conceptos generados por nosotros/as mismos/as) y, el empleo de algoritmos para generar imágenes, existe un mismo procedimiento, pero un abismo en lo que a funciones y procesos de producción intermedias existentes podemos percibir: técnicamente, cualquier función de un algoritmo que tenga como referencia en algunos de los puntos del proceso de la imagen, se puede programar. Lo que ocurre, es que programamos, como ya se viene mencionando, en base a nuestros conceptos y nuestras vivencias, y, fundamentalmente a nuestra experiencia en conjunto como humanos en el mundo real.

De este modo, una de las principales similitudes con las que hemos concebido y diseñado las máquinas (a nuestra imagen y semejanza, podría decirse, por lo menos en ese aspecto) es en la imagen como uno de los principales articuladores de conceptos, ideas y eventos (además del lenguaje y los símbolos). Percibimos el mundo a través de varios sentidos, pero el de la vista (imagen) es el que tiene, tal vez, una mayor presencia, y en base al cual (junto con el oído, aunque también cabe mencionar la importancia del gusto o el tacto, que presumiblemente pronto podrán también configurarse a partir de contenidos generados por las máquinas) rediseñamos el mundo que nos rodea. Este factor ha contribuido a la forma en que nos hemos comunicado y hemos registrado acontecimientos, así de como hemos representado la realidad y cómo proyectamos realidades ideadas y anhelos, y de cómo las máquinas ahora también proyectan sus sueños. Parafraseando la película *Blade Runner* (Scott, 1982) y el libro en el que se basa *¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?* (1968), tal vez podemos concluir que las máquinas no sueñan con ovejas eléctricas, pero sus sueños difieren claramente de los nuestros.

3.2. La fotografía como agente de documentación

La fotografía documental ha atendido, a lo largo de su proliferación y su implementación, a uno de los rasgos particulares que la han caracterizado que ha sido el control de la historia, de aquello acontecido, del suceso. Ha respondido a ese control realista: durante mucho tiempo, fue el mecanismo de correspondencia máxima con los eventos en un momento determinado. La fotografía, entendida como la disciplina el medio de captación de imágenes con procedimientos mecánicos y automatizados, se ha encontrado con el fenómeno del azar del tiempo (las máquinas fotográficas antiguas tardaban un tiempo relativamente amplio en capturar una imagen) y del punto de vista del/la fotógrafo/a, entre otras variables. Eran sesgos inevitables para uno de los mecanismos más eficientes de captura de la luz reflejada, y, por tanto, de los eventos, que había entonces, y que se ha ido perfeccionando hasta ser un mecanismo de producción masiva a través de dispositivos accesibles.

El encuadre y el punto de mira del/la fotógrafo/a, junto con otras variables (gamas cromáticas, intensidad de luz, filtros) determina, en muchos casos, el discurso derivado de la narrativa de la imagen captada. El evento existe (o, mejor dicho, ha existido), pero todas estas variables, sumado a nuestro constructo cultural de interpretación de los hechos, así como de creación artística a partir de elementos procedentes de la retórica que llevamos aplicando al lenguaje hablado y escrito, crean un conjunto de significados.

Se dice que una imagen vale más que mil palabras, pero una imagen es generadora de miles de interpretaciones y, en muchos aspectos, también contiene un relato a modo de metainformación. Cuando se pusieron de moda, en la época victoriana, las fotografías post-mortem (Linkman, 2006, Mendeleyté, 2012, Borgo et al., 2016), las lecturas que se puede realizar del fenómeno obedecen a múltiples variables. Las fotografías post-mortem eran un recordatorio de un familiar que no había podido ser fotografiado en vida junto con el resto de la familia, debido al elevado índice de mortandad infantil existente por entonces, y la poca disponibilidad de aparatos fotográficos con respecto a épocas posteriores. Era una suerte de fotografía documental, al tratar de documentar cómo era esa persona en vida a través del retrato fotográfico. No era la realidad en sí (ya que además se pretendía que el familiar apareciese como si estuviese todavía con vida, en muchos casos), pero era una aproximación a la realidad a través de un sesgo (el sesgo cultural de aquel entonces), que ha dejado, a su vez, una evidencia de una serie de prácticas en base a las costumbres y la forma de vida (y la relación con la muerte) de, en este caso, la Inglaterra Victoriana, aunque esta práctica también se popularizó en Oriente Medio, la India, y los países nórdicos, especialmente Islandia (Hafsteinsson, 1999).

Ocurre también con imágenes icónicas como la mítica fotografía del miliciano abatido de Robert Capa (1937). Al análisis denotativo de la propia imagen (una figura de un miliciano republicano con un rifle y en posición de haber recibido un disparo de fuego enemigo) habría que incluir toda la connotación existente con respecto a la imagen: una de las imágenes icónicas de la Guerra Civil Española y del fotoperiodismo, una captación del (casi) momento exacto en el que una persona es abatida, un relato sobre los horrores de la guerra (de todas las guerras), un documento informativo sobre cómo se vivía, -y se combatía- en la España en guerra en 1937, un mito que ha

sido representado a través de esculturas y otros medios artísticos y culturales (y dotado de significación) y, por último, un documento que nos ha permitido inclusive investigar sobre la identidad de la persona fotografiada y conocer más, a partir de la fotografía (pero empleando otros medios) sobre la persona retratada. Todas estas variables (y muchas otras) son las que contiene una imagen fotográfica, y son las que van a configurar la forma en que las máquinas van a interpretarlas bajo nuestro posicionamiento (en la medida en que diseñamos máquinas a nuestra imagen y semejanza). También, y sin por ello ser menos importante, se encuentra la noción del azar: aunque se estima que hubo alrededor de 500.000 muertes en el conflicto (Thomas, 2001) las dificultades técnicas de captar un momento tan preciso y a la vez tan trágico, con los medios existentes entonces y con la disciplina del fotoperiodismo en de sus etapas más cercanas, eran evidentes.

En este aspecto, y una de las consecuencias del empleo de la computación en la imagen, de la inteligencia artificial, el Deep Learning y el concepto algorítmico de la imagen, es la consideración de la propia dimensión ecológica de la imagen fotográfica, o de la imagen fija, si se quiere. En este ecosistema de un cada vez mayor grado de abundancia de imágenes, este proceso comienza por la comprensión del significado de la imagen (y, por tanto, el estudio de la retórica de la misma, incluyendo la de la fotografía) para que, como más adelante afirmamos, nos planteemos qué queremos de los algoritmos de análisis y generación de imágenes y cómo el estudio de su comportamiento, a veces aparentemente caótico y aleatorio, puede ayudarnos a entender más sobre nosotros mismos y sobre nuestros sesgos. También como sobre el imaginario cultural que hemos generado a partir del uso de imágenes. La ciencia está ahí para investigar cómo se comporta la imagen y cómo evoluciona, y, y, además, para analizar cómo incorporamos los nuevos significados emergentes en el universo cultural.

3.3. La fotografía y su dimensión simbólica y retórica

En este artículo se mencionaba con anterioridad que la imagen es el producto de los factores y circunstancias que llevan a su composición y ejecución. No existe una imagen sin esa serie de circunstancias, salvo en la forma en que consideremos que los algoritmos, a partir de nuestro registro del mundo físico, y la construcción de los significados que le asignamos a la imagen (la imagen y la circunstancia que la rodea), los consideremos como generadores propios de imagen. Alguna de las soluciones que aporta el concepto de la posfotografía (Fontcuberta, 2016a, 2016b, Toro-Peralta et al., 2021), realizando ese proceso de ruptura con la obligación de señalar un fragmento y un momento de la realidad, tal y como afirmaban autores como Mitchell (1992). No obstante, y una de las cuestiones que atañen a la dimensión de la *algoritmografía* planteada en este artículo, gira precisamente al acceso a nuevas realidades y nuevas dimensiones del conocimiento. Los algoritmos y la IA, a partir del Deep Learning, no generan, a priori, imágenes reales, en lo que entendemos como reales, pero la información generada, y a falta de estudios científicos que se puedan llevar a cabo, nos puede dar mucha información sobre cómo hemos construido los conceptos y las ideas a partir del imaginario visual desde que somos capaces de entender y ejecutar el concepto de “representación”. Primero, en un intento de figuración, cada vez con técnicas más perfeccionadas, y, trabajando de manera paralela la dimensión simbólica y la abstracción, para que una imagen sea, a día de hoy, una imagen junto con sus circunstancias.

Es también de gran importancia tener en consideración la dimensión ecológica de la imagen, así como su comportamiento en esta dirección. La sobreabundancia de imágenes, un factor inevitable, implica un proceso de análisis también por parte de quienes las producimos y de cómo las consumimos como sociedad, y qué dimensión le otorgamos. Y la significación de la imagen es un factor que cambia de manera notable a medida que encontramos nuevos medios de producción de imágenes eficientes para diferentes fines.

Entre las potenciales aproximaciones sobre la teorización de cómo evoluciona la imagen en el contexto actual la ya mencionada posfotografía adquiere especial relevancia en dos aspectos fundamentales. Volviendo a referenciar a Fontcuberta (2016a, 2016b), dos de las acciones que vendría a determinar la acción de la sociedad con respecto a la producción y el consumo de imágenes, teniendo en cuenta, también, su interpretación y todo el conjunto de significados atribuibles, serían la adopción y la apropiación de la imagen, fundamentalmente, la fotográfica.

Estas nociones de adopción y apropiación son reivindicadas en función de la propiedad colectiva de la obra, como una suerte de creación conjunta de la que el conjunto de la sociedad sería, en cierto modo, partícipe. Esta visión sería, en cierto modo, opuesta a la noción de individualidad del artista con su obra, ya que, al fin y al cabo, la obra de los propios artistas es muchas veces inspirada por otros artistas, por eventos, por la propia naturaleza, si bien la ejecución de la obra sería el proceso por el que el artista, en este caso, reafirma su autoría creativa sobre la misma.

No obstante, las nociones de apropiación y adopción que se mencionan tienen otro rango de aplicabilidad en la imagen fotográfica, en la medida en que la fotografía adquiere la autoría a través de la persona que observa los eventos, realiza el encuadre, y dispara. En cierta medida, adopta un evento fugaz ocurrido en un instante determinado, único, que difícilmente puede volver a repetirse de esa manera en el tiempo, y que, sin embargo, en muchas ocasiones, queda impregnado por la cotidianeidad y por la seguridad de que existen infinidad de momentos de enorme similitud y equivalencia semántica y de significado con el evento fotografiado. Y esta cotidianeidad y familiaridad son los que nos ayudan, además a generar esos conceptos y nociones sobre lo que

interpretamos sobre una imagen.

Es aquí, con el concepto de algoritmografía, donde esa adopción y apropiación adquieren otra dimensión. Si las imágenes pueden ser ya producidas por inteligencias artificiales y algoritmos, en base a nociones e ideas que le hemos asignado según nuestra visión cultural y nuestra experiencia en el mundo, es cierto que esas nociones de adopción y apropiación se encuentran más presentes que nunca. Existe, en cierta medida, una dimensión de construcción colectiva del objeto interpretado, de la imagen generada, ya que, además, no sería posible que las IAs construyesen esas imágenes si no existiese el proceso anterior de colección y conceptualización por parte de la colectividad de gente que comparte las imágenes de manera pública, ya sea a través de fotografías, ilustraciones, diseños, fotomontajes o incluso memes. En cierta medida, se ha llegado a reivindicar que las IAs *roban* las obras de todos estos colectivos (para generar obras nuevas a través de una enorme complejidad de conceptos), y en gran parte es cierto, si bien tal vez tengamos que considerar la IA, ya sea su aplicación la que sea, como algo inevitable.

Figura 2. Imagen Generada con la Inteligencia Artificial Wombo con el texto “Best Coast”, haciendo referencia a la banda estadounidense de rock alternativo.



Fuente(s): Elaboración propia a partir de Inteligencia Artificial Wombo Art

Nota: La cuestión de interés es que el texto también podría haber generado la significación literal del concepto, traducido del inglés como “mejor costa”, aunque la expresión no adquiere un enorme grado de significación en el lenguaje cotidiano -si bien es una idea comprensible-. El rango de generación de la IA va desde tentativas de representación realista -aunque con varios defectos perceptibles- (izquierda) hasta imágenes con tintas planas y elementos como montañas, así como textos con orden aleatorio de fuentes (derecha). Ambas imágenes han sido generadas empleando el mismo tipo de filtro (Realista).

Cerrando este apartado del artículo, es innegable que la tecnología es imprescindible para nuestro proceso de evolución, y que es un factor inevitable, a pesar de las voces que se han posicionado en contra. La evolución tecnológica va a seguir existiendo.

Pero esta tecnología, a veces presenta fallos, y anomalías de gran interés, fallos que pueden desencadenar, en muchos casos, nociones y conceptos nuevos. Así ha sido a lo largo de la historia. En otros casos, nos recuerda también la forma en que pensamos y vemos el mundo y lo interpretamos, y la imagen tan distorsionada e incompleta que a veces tenemos de él.

Figura 3. Imagen Generada con la Inteligencia Artificial Wombo con los textos “Benidorm” (izquierda), “Barcelona”

(centro) y “Asturias” (derecha), aplicando del filtro realista.



Fuente(s): Elaboración propia a partir de Inteligencia Artificial Wombo Art

Nota: Uno de los aspectos fundamentales de las IAs es la asociación de conceptos que ya tenemos en el imaginario colectivo, aunque, como personas, y según nuestra experiencia, el visionado de la imagen nos diga que esta no es real. En primer lugar, porque en algunos casos, dependiendo del tipo de generación, tiene un mayor o menor nivel de realismo. En segundo lugar, porque, quien conoce las ciudades mencionadas, saben que no son exactamente así. No obstante, la IA sí que interpreta bien los conceptos hasta cierto punto: el mar y los edificios altos en el caso de Benidorm, el mar y el skyline (incluyendo arquitectura imaginaria de Gaudi) en el caso de Barcelona, y paisajes verdes en el caso de Asturias. Y es cierto que Barcelona, Benidorm, y Asturias incorporan muchos más conceptos en el imaginario, pero las IAs están evolucionando de manera que reflejan acertadamente algunos que forman parte de nuestro imaginario y los conceptos asociados. Con los tres conceptos se han generado más imágenes, obteniendo resultados visuales similares.

4. ¿Hacia dónde camina la Imagen? Las grafías como elemento de niveles de información. La fotografía resignificada

El concepto de imagen es, de hecho, y debido a esta serie de factores mencionados, una suerte de ente que va transformando el conjunto de significados que se apropian de la misma. La fotografía nace, fundamentalmente, del Positivismo, del pensamiento tecno-científico, de la necesidad de retratar el mundo y la realidad de forma eficiente, de la Revolución Industrial, del contexto socio-económico-político-filosófico que hizo que surgiese como parte de una serie de revoluciones tecnológicas que iban a transformar la visión del mundo. Y, con ellos, la necesidad de acercarse lo más posible a la realidad y congelarla en un instante en el que una serie de hechos han acontecido. La fotografía es, en términos tecnológicos hablando, madre del resto de las grafías, como la tomografía, la ecografía, la radiografía o la sismografía, porque la evidente importancia sentido de la vista era el primero que precisaba de una solución tecnológica. Y es, a su vez, heredera de otras técnicas que supusieron una tentativa de representar e interpretar el mundo, como la litografía o la xilografía. Además, se puede afirmar que es hermana del telégrafo, del ferrocarril, de la electricidad, de los procesos de comunicación e información que, entre otras cosas, ayudaron a generar dicho descubrimiento/invento allá por 1839. Esto revela la amplitud, también, del formato fotográfico, y la evolución de un medio que ha ido incorporando diferentes usos, hasta llegar al actual. Los valores que han implicado la fotografía son la memoria, la identidad, el recuerdo, el documento informativo, el archivo...

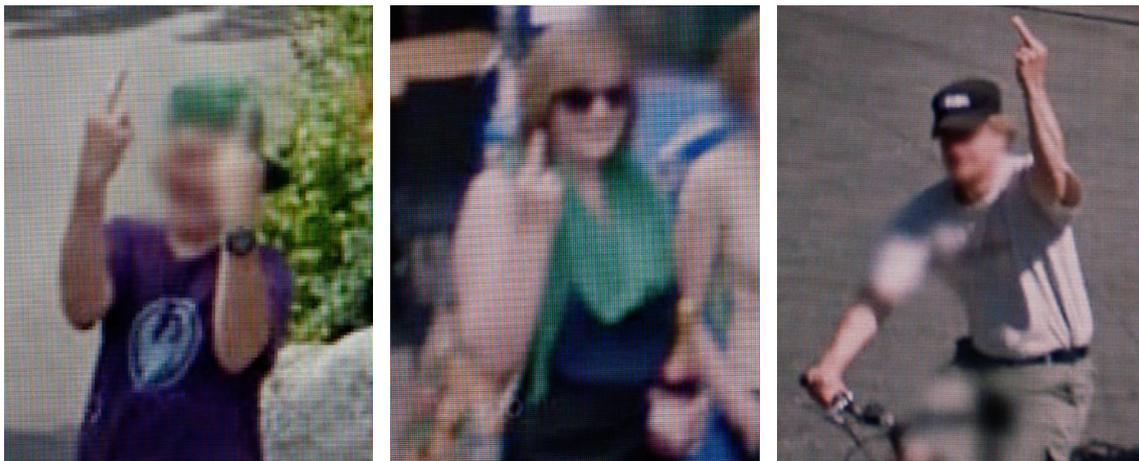
La resignificación de la fotografía, no obstante, nos retrotrae de nuevo al concepto de posfotografía mencionado por Fontcuberta, en el que se conecta un pasado con un presente fotográfico, y se amplía la idea del concepto o del formato que rodea a la captura de la imagen, perpetuando, de este modo, la presencia de valor de la imagen. La fotografía y, por ende, todas las derivaciones, especialmente la posfotografía, se impregna, en la medida en que construye significados, de una narración emotiva que guíe al espectador hacia espacios de reflexión más o menos profunda, y con un amplio espectro de niveles de lectura visual, en base a que nos cuenta un relato.

Y este cambio se produce por múltiples y diferentes razones: la tecnología, el espectro digital, la postproducción, la plasticidad de la imagen, abandono del material químico, internet, redes sociales... Además, el siglo XX a través de las vanguardias artísticas ha pretendido efusivamente deshacer y deconstruir la imagen para después recomponerla: el cubismo observa desde diferentes puntos de vista, suma todas estas miradas y las acumula en un mismo plano en dos dimensiones; el surrealismo se adentra en la locura del pensamiento desordenado y le da

un sentido coherente y veraz, el fauvismo sobredimensiona aspectos como el color (carente en las fotografías de entonces, en blanco y negro) y la abstracción nos muestra aquello que la fotografía no puede retratar.

La posfotografía, por su parte, aprovecha también la existencia de dispositivos existentes y de sus fines para poder enmarcarlo en un nuevo significado de la imagen. Véase las cámaras de vigilancia, los geolocalizadores, los radares... Como ya se comentaba de manera previa, el/la fotógrafo/a se apropia de la imagen de un instante del mundo a modo de captura del evento, pero, en numerosas ocasiones, los elementos que forman parte de ese mundo fotografiado no obedecen a las leyes de la fotografía, sino más bien las leyes del mundo, plagadas de complejas interacciones a diferentes niveles. La algoritmografía, a través de manifestaciones como las IAs o el machine learning, si bien plantea esta tentativa de precisión, es consciente de la diversidad del mundo, que tenemos que simplificar a modo de conceptos e ideas. Y esa diversidad del mundo, esa falta de control, ese factor aleatorio, se encuentra presente en la posfotografía y se constituye como uno de los factores que nos van a continuar ayudando a construir formas de visualizar el mundo e interpretarlo.

Figura 4. Imágenes robadas del fotógrafo Michael Wolf



Fuente(s): Wolf (2011)

Nota: se muestra el detalle de personas en actitudes insultantes, capturadas por el vehículo encargado de tomar las instantáneas de Google Street view 360°. En este caso se obtiene un tipo de información no controlada por la máquina o el fotógrafo responsable. Se produce un desagrado y la cámara registra tanto la presencia como el descontento. Wolf acudió a la base de datos de Google sin preguntar u obtener previamente el consentimiento de las personas

5. Componentes de la imagen algorítmica: hacia un modelo categórico de la algoritmografía

El estudio de la imagen algorítmica es un planteamiento que tiene sus bases en el estudio de los propios componentes de la imagen, y de toda la evolución de su gama de significados a lo largo de la historia de la humanidad, fundamentalmente, a partir de cuando realizamos las primeras tentativas de representar el mundo que veíamos.

Si partimos de modelos semióticos como el de Peirce (1894), en los que se estudia la correlación y categoría entre distintos tipos de signos (icono, índice, símbolo) resulta revelador hasta que punto el estudio de nuestra comprensión en interpretación del mundo es lo que está contribuyendo a configurar el modo en que las IAs y los algoritmos analizan y construyen nuevas imágenes, incluyendo ese factor de aleatoriedad que imita la captura natural de un fotógrafo que se propone a retratar a la naturaleza. Las categorías aportadas por Peirce (1894) son uno de los núcleos fundamentales de nuestra comprensión de la imagen y de la evolución de sus significados y la construcción del relato que la impregna, si entendemos también el relato como un conjunto de fenómenos y eventos. De este modo, toda imagen tiene un relato, en diferentes niveles de lectura, tanto el denotativo, como el connotativo, y la forma en que se estructura la imagen a todos estos niveles le otorgan un sinnúmero de significados concretos en base a los subtextos que también se le pueden asignar.

Si fuésemos incluso un poco más atrás en el tiempo y nos adentrásemos en los inicios del pragmatismo peirciano y a la *teoría de categorías* (Peirce, 1878), podríamos plantear el hecho de que vayamos a ver pronto cómo las IAs y los algoritmos, en concreto, las que se encargan de generar imágenes, son un producto de la forma en que las IAs están aprendiendo de forma paulatina a entender los conceptos que les asociamos a las imágenes, y a generar nuevas historias y relatos que no son reales tal cual, pero parten de una construcción simbólica de fragmentos reales. Sabemos que las fotografías mostradas en la Figura 3 no son reales per se, pero tienen una aproximación a la idea abstracta que se conforma con respecto a un lugar, trazando de manera aleatoria, pero posible, sus diferentes

elementos: edificios modernistas, rascacielos, la presencia del mar, los paisajes montañosos, las praderas, etc. Todo ello teniendo en cuenta que existen otros miles de posibles de representación para cada idea expuesta de forma genérica.

Figura 5. Secuencia de Imágenes Generadas con la Inteligencia Artificial Wombo, con la temática de la fotografía de Robert Capa y la Guerra Civil Española



Fuente(s): Elaboración propia a partir de Inteligencia Artificial Wombo Art

Nota: En la fotografía de arriba a la izquierda, se aplicó el nombre original de la fotografía del miliciano de Robert Capa: *Loyalist Militiaman at the Moment of Death Cerro Muriano September 5 1936*, aplicando el filtro *Etching*. En la de arriba en el centro, el texto de generación es el mismo, pero se cambia el filtro. En las siguientes imágenes, se mantiene el texto Robert Capa pero se cambia el resto, añadiendo términos más genéricos como *Militia Spanish Civil War*, aplicando diferentes filtros. El gran interés de las imágenes generadas, a pesar de la poca precisión en la definición de rasgos que definen a una persona, es la forma en que capta de manera inquietante parte de los elementos que componen el relato, y que nos retrotrae, también, a pinturas con una mezcla de realismo, surrealismo y elementos expresivos propio de otros movimientos como el cubismo o el diseño de carteles ideológicos de la época. Otro de los rasgos inquietantes es, precisamente, la indefinición de las figuras humanas, lo que contribuye, más si cabe, a incrementar el dramatismo y retratar un periodo de la historia que la propia máquina no conoce de primera mano, sólo a través de imágenes.

Estos posibles de representación son, en la práctica, técnicamente ilimitados, o, al menos, sus límites no los conocemos de manera suficiente. Dependiendo del contexto cultural, una persona puede o no reconocer una imagen como parte de un fenómeno, más si cabe, si ese fenómeno no lo conoce o no lo ha vivido de primera mano.

Y eso condiciona nuestra percepción. Pero son los diferentes elementos de una imagen algorítmica los que lo identifican con el fenómeno representado.

Para que una persona entienda una imagen generada por una inteligencia artificial, o, mismamente, su nivel de equivalencia, no es necesario, y tal yo como nos explica ya Peirce (1878, 1894)- en su teoría de signos, en su pragmatismo, y en su teoría de categorías- que se dé una equivalencia figurativa. Esto es debido a que esta equivalencia puede darse a diferentes niveles del relato, incluyendo los factores connotativos y denotativos.

Los niveles de equivalencia que tendrían que ser analizados, precisamente, para un potencial desarrollo de un modelo que nos lleve a una comprensión lo más cercana posible del funcionamiento de las IAs, son múltiples, y poseen un componente semántico significativo, ya que se activa la generación de la imagen a través de palabras (y aquí entra en juego el lenguaje computacional). También, cabe mencionar, la importancia de las escalas de iconicidad de la imagen descritas por Villafañe (1985, 2006), en diferentes estudios, y que son un componente fundamental a la hora de construir imágenes, y a la hora de entender cómo las IAs las construyen.

De este modo un potencial modelo de niveles de equivalencia texto-imagen-concepto en el que las IAs generasen imágenes a diferentes niveles de sinterización y abstracción del lenguaje, serían:

- -La equivalencia figurativa literal: ésta se debe de dar en un hecho similar, en la que las acciones y la disposición de los elementos sean similares. Los grados de similitud pueden darse en las acciones, en la composición de la imagen, en las vestimentas, en el escenario de las acciones, etc. y, en general, en todos los elementos que en su conjunto cuentan una historia equivalente a la historia o el concepto original.
- -Equivalencia figurativa simbólica: muchos de los elementos existentes en el concepto original pueden verse alterados. La significancia del relato de la imagen es, no obstante, similar. Lo que se mantiene es el relato, o la parte sustancial del relato. Para ello también es necesario conocer el relato original y tener una construcción mental del mismo.
- -Gama cromática: ésta puede ser modificada. Si una imagen en color la convertimos en blanco y negro o, por el contrario, la saturamos, sigue siendo de base la misma imagen con parte del relato de origen, pero ciertos niveles del mensaje y la dimensión simbólica de la imagen, se ven alterados, ya que hemos realizado también una construcción simbólica a través del cromatismo, que además depende de factores culturales.
- -Nivel de abstracción (y equivalencia a nivel de abstracción): Este aspecto, al igual que los anteriores, presenta de manera significativa un componente que incorpora las teorías de la imagen y de la semiótica aportadas hasta la fecha, incluyendo las de Peirce (1878, 1894) y las escalas de iconicidad de Villafañe (1985, 2006), pero también muchas otras (Shannon, 1948, Barthes, 1965). El nivel de abstracción puede ser o no simbólica, en la medida en que las culturas han construido diferentes sistemas de signos para su representación, y su nivel interpretativo es diferente. Una de las problemáticas a resolver en la cuestión relativa al nivel de abstracción es que precisamente las IAs, en su proceso de aprendizaje, generen sus propios niveles de abstracción a partir de nociones y conceptos que hayan adquirido en ese proceso y realicen una interpretación de su propia visión de lo abstracto. En parte, ya puede estar ocurriendo, y puede, en ese caso, ser confundido con el factor que interpelamos como aleatorio.
- -Reminiscencia: Existe parte de los fragmentos de las escenas son similares, aunque pueden presentar diferentes niveles de realismo. La reminiscencia es una combinación de la equivalencia de todos o parte de los factores anteriores, pudiendo tener diversos grados de algunos de ellos. Estos elementos, en diferentes grados, combinados, son los que consiguen que una imagen presenta una equivalencia con un concepto y otra imagen. Justamente, el caso más paradigmático es el de la figura 5.

Todos estos elementos y componentes son los que contribuirían a establecer un modelo teórico que nos ayudase a comprender, de manera más significativa, nuestra comprensión de la imagen, de cómo entendemos los conceptos, de cómo evolucionan, y de cómo pueden las IAs, los algoritmos, y otras tecnologías, a ayudarnos a comprender también esa relación entre semántica y representación visual, para también contribuir a continuar comprendiéndonos, de manera más significativa, a nosotros/as mismos/as.

5. Conclusiones

La imagen fija es, a día de hoy, uno de los componentes que más dudas generan sobre sus potenciales utilidades y usos. Sus usos son potencialmente infinitos, y sus aplicaciones en diferentes campos no dejan sino de incrementarse. La grafía, como concepto de una imagen fija con un conjunto de significados asociados y de componente transmisor de diversos grados de información interpretativa, evoluciona a incorporar nuevos medios de producción. Cada vez más eficientes, pero que nos solicita, por otro lado, un mayor grado de conocimiento del contexto y el proceso de las mismas, una cultura visual, que, además de la retórica y la lectura del significado, requiere del conocimiento de los medios tecnológicos por los que ésta se produce.

Es un hecho, que, a día de hoy, el ser humano convive con la inteligencia artificial y cada tenemos un mayor grado de dificultad a la hora de distinguir lo que se encuentra per se en nuestra mente, de sus prolongaciones, es decir, los teléfonos móviles o los ordenadores. Éstos actúan como extensiones de nuestro pensamiento, y configuran, sin ninguna duda, la manera en que lo proyectamos y nos comportamos. Estas tecnologías, fundamentalmente las

IAs y los algoritmos, cuyo desarrollo es inevitable, están aprendiendo a interpretar el mundo a partir de nuestra visión del mismo, pero también a partir de nuestros conceptos e ideas, para generar sus ideas propias. Sus propios sueños.

Se dice que la máquina no tiene memoria y, por lo tanto, tampoco identidad ni conciencia, pero esta idea es objeto de debate y da para futuras investigaciones. Lo que sí que saben hacer es aprender a hacernos creer que, en algún momento, podrán desarrollar una suerte de conciencia similar a lo que entendemos por conciencia humana, al menos en la expresión exterior. Eso ocurrió con la inteligencia artificial LaMDA (Morla, El País, 2022), en la que el ingeniero Blake Lemoine fue suspendido de empleo y sueldo de Google que la IA con la que trabajaba la empresa habría adquirido supuestamente conciencia, cuestión que también fue aclarada por diferentes expertos (Dot CSV, 2022). Lo que sí que está claro, es que la IA LaMDA, ha conseguido hacernos creer que puede, en cierta medida, que pensemos que en algún momento es algo parecido a una conciencia, y que puede sobrepasar la capacidad humana de comprender sus acciones, lo que se viene denominando singularidad.

Si hemos, vamos, o estamos cerca de pasar el momento de *singularidad*, no lo sabemos todavía, porque sabemos mucho de cómo crear inteligencias artificiales, pero todavía no de cómo funciona, siempre, nuestra propia interpretación de la realidad, de lo que visionamos, y con lo que interactuamos. Es por ello que esa duda sobre la singularidad de las IAs, aplicadas a cualquier medio, nos suscite cierto grado de inquietud y, al mismo tiempo nos plantee cuestiones sobre nuestra propia inteligencia. Al igual que el test de Turing, que fue diseñado en un contexto determinado en el que teníamos un estado de la cuestión de nosotros mismos adaptado a la visión de la tecnología actual, nuestra forma de evaluar la inteligencia, la creatividad o la forma de sentir o concebir el mundo ha evolucionado, y es, en parte este tipo de factores que le estamos impregnando a las IAs

Volviendo a la cuestión de la imagen, y ya para finalizar (y al concepto de las graffías), las IAs cada vez tomarán diferentes caminos para tratar de solucionar problemas que les planteemos en lo referente a la generación de imágenes para diferentes fines, basadas en algoritmos, en comportamientos, programados o aleatorios, y explorarán su propio universo plagado de referencias visuales e ideas con las que no hacen sino comenzar a soñar.

En lo referente a la fotografía, ésta va a seguir siendo, no obstante, reivindicada como el medio de captación del instante a imagen y semejanza de lo que ven nuestros ojos. Seguirá teniendo su función dentro del contexto.

Referencias

- Barthes, R. (1965). *Elements de sémiologie*.
- Borgo, M., Licata, M., & Iorio, S. (2016). Post-mortem Photography: the Edge Where Life Meets Death?. *Human and Social Studies*, 5(2), 103-115. <https://n9.cl/mew8a>
- Chella, A., Frixione, M., & Gaglio, S. (1997). A cognitive architecture for artificial vision. *Artificial Intelligence*, 89(1-2), 73-111. www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0004370296000392
- Dot CSV (2022). *¿Tiene la IA de Google CONSCIENCIA? NO, pero me preocupa... (LaMDA)*. Youtube. Universidad Politécnica de Valencia. www.youtube.com/watch?v=Ko7Wfx4rUw0
- Dyck, P. K. (1968). *Do Androids Dream of Electric Sheep?* Print (hardback & paperback)
- Fontcuberta, J. (2016a). La furia de las imágenes: notas sobre la posfotografía.
- Fontcuberta, J. (2016b). La posfotografía explicada a los monos. *Porto Arte: Revista de Artes Visuais*, 21(35). www.seer.ufrgs.br/PortoArte/article/view/73723
- Gabel, V. P. (2017). *Artificial vision*. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-41876-6?noAccess=true>
- Hafsteinsson, S. B. (1999). Post-mortem and funeral photography in Iceland. *History of photography*, 23(1), 49-54. www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03087298.1999.10443798
- Humayun, M. S., & de Juan, E. (1998). Artificial vision. *Eye*, 12(3), 605-607. www.nature.com/articles/eye1998151
- Linkman, A. (2006). Taken from life: Post-mortem portraiture in Britain 1860–1910. *History of photography*, 30(4), 309-347. www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03087298.2006.10443484
- Morla, J. (2022). LaMDA, Google y cuando jugar con una inteligencia artificial es posible. *El País*. 2022-06-24. <https://n9.cl/jekra>
- Mendelyté, A. (2012). Death (in the eye) of the beholder: An encounter with Victorian post-mortem photography. *Synaesthesia: Communication across Cultures*, 1(3), 84-90. <https://n9.cl/a1piq>
- Mitchell, W.J. (1992). *The Reconfigured Eye. Visual Thruth in the Post-Photographic Era*. MIT Press.
- Perice, C. S. (1878). How to Make our Ideas Clear. *Illustrations of the Logic of Science II*.
- Peirce, C.S. (1894). *What Is a Sign?*
- Scott, R. (1982). *Blade Runner*.
- Shannon, C.E. (1948). A Mathematical Theory of Communication, *Bell System Technical Journal*, 27, 379–423 & 623–656..
- Thomas, H. (2001). *The Spanish Civil War: Revised Edition*. Modern Library.
- Toro-Peralta, K. A., & Grisales-Vargas, A. L. (2021). Posfotografía: de la imagen del mundo al mundo de las imágenes. *Arte, Individuo y Sociedad*, 33(3), 899-916. <https://revistas.ucm.es/index.php/ARIS/article/download/70435/4564456557159>
- Villafañe, J. (1985). Escala de iconicidad de Justo Villafañe. Recuperado de: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mdi/davila_c_me/apendiceC.pdf
- Villafañe, J. (2006). *Introducción a la teoría de la imagen*. Pirámide. <https://bit.ly/3hScU1L>
- Wolf, M. (2011). Serie Fuck you. Street view [Fotografía]. <https://photomichaelwolf.com/#fuck-you/7>