



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

TECNOLOGÍAS Y PROCESOS INDUSTRIALES EN LA INDUSTRIA DEL ARTE

TRABAJO FINAL DEL

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos



REALIZADO POR

Andrea Félix Molina

TUTORIZADO POR

Adelina Bolta Escolano

FECHA: Valencia, julio, 2019

Tecnologías y procesos industriales en la Industria del Arte

Resumen

El presente estudio, tiene como finalidad analizar, mediante el examen de diferentes producciones artísticas, el cambio de perspectiva sobre los procesos enfocados y creados, inicialmente, para la producción industrial, y su posterior aplicación en la industria del arte, tanto para el desarrollo de obras como de instalaciones artísticas.

Palabras clave

Arte / Industria / Modelado 3D / Diseño / Artes mixtas / Hibridación / Maquinaria

Tecnologies i processos industrials en la Indústria de l'Art

Resumen

El present estudi, té com a finalitat analitzar, mitjançant l'examen de diferents produccions artístiques, el canvi de perspectiva sobre els processos enfocats i creats, inicialment, per a la producció industrial, i la seva posterior aplicació en la indústria de l'art, tant per al desenvolupament de obres com d'instal·lacions artístiques.

Palabras clave

Art / Indústria / Modelatge 3D / Disseny / Arts mixtes / Hibridació / Maquinària

Industrial technologies and processes in the Art Industry

Abstract

The purpose of this study is to analyze, through the examination of different artistic productions, the change of perspective on the processes focused and created, initially, for industrial production, and its subsequent application in the art industry, both for the development of works as well as artistic installations.

Keywords

Art / Industry / 3D Modeling / Design / Mixed Arts / Hybridization / Machinery

Índice

| | |
|--|--------|
| Resumen | p.III |
| Índice de figuras | p.VII |
| Índice de tablas | p.VIII |
| 1. Introducción | p.1 |
| 2. Objeto del proyecto | p.3 |
| 3. Justificación del proyecto | p.4 |
| 3.1. Justificación académica | p.4 |
| 3.2. Justificación social | p.4 |
| 3.3. Justificación legal | p.5 |
| 4. Definiciones | p.6 |
| 4.1. El concepto de arte | p.6 |
| 4.1.1 Evolución: de la cultura clásica al New Media Art | p.7 |
| 4.1.2 Relación entre el Diseño Industrial y el Arte | p.9 |
| 4.1.3 Objetos de diseño industrial versus objetos de artes aplicadas versus Arte-objeto | p.13 |
| 4.2. El concepto de industria | p.18 |
| 4.2.1 Evolución histórica | p.18 |
| 4.2.1.1 De la industria 1.0 a la industria 3.0 | p.18 |
| 4.2.1.2 La industria 4.0 | p.20 |
| 5. Evolución y aplicación de las tecnologías y los procesos industriales en el Arte | p.22 |
| 5.1. El arte y la máquina en la etapa preindustrial: De la Antigüedad a la Edad Moderna | p.22 |
| 5.1.1 Máquinas para la arquitectura: palancas, manivelas, engranajes y sierra hidráulica | p.22 |
| 5.1.2 Máquinas para la escultura: la plomada, el <i>definitor</i> y la escuadra | p.23 |
| 5.1.3 Máquinas para la pintura: la cámara oscura, la ventana de Durero y el perspectógrafo | p.25 |
| 5.2. El arte y la máquina postindustrial: del siglo XIX al siglo XXI | p.27 |
| 6. Las Industrias Culturales y Creativas | p.38 |
| 6.1. Origen y definiciones | p.40 |
| 6.2. Políticas de gestión de las Industrias Culturales y Creativas | p.41 |
| 7. Casos prácticos | p.44 |

| | |
|--|------|
| 7.1. THE DIGITAL MICHELANGELO PROJECT, Marc Levoy (1998) | p.44 |
| 7.2. CIBORGUISMO, Neil Harbisson y Moon Ribas (2004 - Actualidad) | p.47 |
| 7.3. AVATAR, James Cameron (1994-2006) | p.49 |
| 7.4. DISEÑO Y PUESTA EN ESCENA, Eduardo Casanova (2011- Actualidad) | p.52 |
| 7.5. ARTE AUDIOVISUAL, Pussykrew (2014 - Actualidad) | p.53 |
| 7.6. CUADROS VISUALES, Filip Custic (2016 - Actualidad) | p.54 |
| 7.7. GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS, Obvious Collective (2017 - Actualidad) | p.57 |
| 7.8. VESTIDO CENICIENTA MET GALA 2019, Tommy Hilfiger (2019) | p.59 |

8. Presupuesto p.62

| | |
|------------------------------------|------|
| 8.1. Introducción | p.62 |
| 8.2. Cuadro de precios desglosados | p.63 |
| 8.3. Presupuesto total | p.64 |

9. Perspectivas de futuro p.64

| | |
|--|------|
| 9.1. Tecnologías punteras | p.64 |
| 9.1.1. Arte inmersivo o realidad mixta | p.64 |
| 9.1.2. La inteligencia artificial | p.65 |
| 9.1.3. La fabricación aditiva | p.65 |
| 9.2. Aumento colaborativo a través de equipos interdisciplinarios. | p.66 |
| 9.3. Transformación de la Institución Museística: Aumento de los espacios interactivos | p.67 |
| 9.4. Incremento de Ferias y Exposiciones | p.67 |
| 9.5. Institucionalización del Arte de los Nuevos Medios | p.68 |

10. Conclusiones p.69

Bibliografía p.71

Índice de Figuras

| | |
|---|------|
| Figura 1. Roericht, H. (1959). Diseño de producto, TC 100. | P.10 |
| Figura 2. Pritchard, T. & Darby, A. (1779). Ironbridge | p.12 |
| Figura 3. Ánfora de Urbino: Poseidón y Anfítrite, (1560) | p.14 |
| Figura 4. Starck, P. (1984). Richard, III Chair | p.15 |
| Figura 5. Starck, P. (1991). Juicy Salif | p.15 |
| Figura 6. Duchamp, M. (1915). El urinario Fountain | p.16 |
| Figura 7. Pistoletto, M. (1933). Venus de los trapos | p.17 |
| Figura 8. Manzoni, P. (1961). Merde d'artiste | p.17 |
| Figura 9. Warhol, A. (1964). Cajas Brillo | p.17 |
| Figura 10. Honnecourt, V. (s. XIII). Sierra movida por energía hidráulica | p.22 |
| Figura 11. Alberti, L. (s.XV). Definito | p.24 |
| Figura 12. Leonardo (s.XV). Máquina automática para cincelar | p.24 |
| Figura 13. Leonardo (s. XV). Cámara oscura | p.25 |
| Figura 14. Durero, A. (s. XV). Ventana de Durero | p.26 |
| Figura 15. Durero, A. (s.XV). El dibujante de la jarra | p.26 |
| Figura 16. Scheiner, C. (s.XVII). Perspectógrafo | p.27 |
| Figura 17. Paxton, J. (1851). The Crystal Palace | p.28 |
| Figura 18. Eiffel, A. (1889). Torre Eiffel | p.28 |
| Figura 19. Sullivan, L. (1904). Almacenes Carson, Pirie & Scott | p.29 |
| Figura 20. Lumière, L. (1895). Llegada del tren a la estación de Ciotat | p.30 |
| Figura 21. Lumière, L. (1895). Salida de los obreros de la fábrica de Lumière | p.30 |
| Figura 22. Moholy-Nagy, L. (1930). Modulador de luz y espacio | p.31 |
| Figuras 23 y 24. Nees, G. (1965). Dibujos elaborados por computadoras | p.32 |
| Figura 25. Hall, D. (1971). [fotograma vídeo] TV Interruptions | p.33 |
| Figura 26. Primera instalación de Video-Arte en el <i>Third Eye Centre</i> , 1976 | p.33 |
| Figura 27. Programa AutoCAD, DAO | p.34 |
| Figura 28. Programa Solidworks, DAO | p.35 |
| Figura 29. Rhinoceros, DAO | p.35 |
| Figura 30. Render realizado por el programa Keyshot, DAO | p.36 |
| Figura 31. Render realizado por el programa Keyshot, DAO | p.36 |
| Figura 32. Elaboración propia. Render realizado con Photoshop, DAO | p.37 |
| Figura 33. Elaboración propia. Imágen realizada con Photoshop, DAO | p.37 |
| Figura 34. The Digital Michelangelo Project, (1998), I | p.44 |
| Figura 35. The Digital Michelangelo Project, (1998), II | p.45 |
| Figura 36. The Digital Michelangelo Project, (1998), III | p.45 |
| Figura 37. The Digital Michelangelo Project(1998), IV | p.46 |
| Figura 38. Neil Harbisson con implante ciborg (2004) | p.47 |
| Figura 39. Neil y Moon Ribas. Exposición en Trimarchi 2016 | p.48 |

| | |
|--|------|
| Figura 40. Actuación de Moon Ribas en Birmingham (2014), I | p.48 |
| Figuras 41. Actuación de Moon Ribas en Birmingham (2014), II | p.49 |
| Figura 42. Avatar detrás de las cámaras (2007) , I | p.49 |
| Figura 43. Avatar detrás de las cámaras (2007) , II | p.50 |
| Figura 44. Avatar detrás de las cámaras (2007), III | p.50 |
| Figura 45. Avatar detrás de las cámaras (2007, IV | p.51 |
| Figura 46. Avatar detrás de las cámaras (2007), V | p.51 |
| Figura 47. E. Casanova (2018). Cortometraje "Lo siento mi amor" | p.52 |
| Figura 48. E. Casanova (2018). Campaña de Bimba y Lola "Carne de Unicornio" | p.52 |
| Figura 49. Cortometraje "Amor de madre" . Eduardo Casanova (2013) | p.53 |
| Figura 50. Pussykrew, Videoclip SEVDALIZA (2015) | p.53 |
| Figuras 51 y 52. Pussykrew, Heads Up (2017) | p.54 |
| Figura 53. Custic F. (2019). <i>Camper 30th Twins Aniversary</i> . | p.54 |
| Figura 54. Custic F. (2019). Louboutin. | p.55 |
| Figura 55. Custic F. (2019). Filip Custic para TUNICA Magazine | p.55 |
| Figura 56. Custic F. (2019). Performance "Patafísica: Suspensión, Fragmentación" | p.56 |
| Figura 57. Custic,F. (2019). Performance "Absolut Manifesto 2019" | p.56 |
| Figura 58. Obvious. (2018). GANs | p.57 |
| Figura 59. Obvious Collective (2018). Retrato de Edmond Belamy | p.58 |
| Figura 60. Obvious Collective (2018). Le Comtesse De Belamy | p.58 |
| Figura 61. Actriz Zendaya vestida por T. Hilfiger. Met Gala, 2019, I | p.59 |
| Figura 62. Actriz Zendaya vestida por T. Hilfiger. Met Gala, 2019, II | p.60 |
| Figura 63. Zapato de Cenicienta, por T. Hilfiger .Met Gala, 2019, III | p.60 |
| Figura 64. Disney (1950). Animación de Cenicienta | p.61 |

Índice de Tablas

| | |
|---|------|
| Tabla 1. Coste del Trabajo Final de Grado, con precios desglosados. | P.63 |
| Tabla 2. Resumen Coste del Trabajo Final de Grado. | P.64 |

1. Introducción

Arte y tecnología constituyen dos disciplinas muy interrelacionadas ya que, a lo largo de historia, el hombre ha utilizado las herramientas disponibles para la creación de sus obras artísticas. En la actualidad los exponenciales avances tecnológicos están constituyendo una fuerza muy importante para la evolución de la concepción del arte y su conversión en una disciplina cada vez más dinámica.

Analizar cómo ha evolucionado el concepto de "arte", qué tecnologías se han utilizado en la producción artística a lo largo del tiempo, así como los modos de producción industrial existentes en cada etapa, constituye el punto de partida del presente trabajo con la finalidad de tener una perspectiva amplia y clarificadora para abordar los proyectos actuales de expresión artística y sus técnicas, y orientarnos hacia dónde se dirigen en un futuro próximo.

En el Capítulo segundo se define el objetivo principal del proyecto, así como otros objetivos secundarios.

En el Capítulo tercero se expone la justificación académica, social y legal del presente trabajo.

En el Capítulo cuarto "Definiciones", se estructura en dos apartados y varios subapartados. En el apartado primero se examina el significado y los límites del concepto "arte" desde tres perspectivas diferentes. La primera, muestra la evolución de su significado desde la cultura clásica hasta la etapa del *New Media Art*¹. La segunda, establece el espacio de intersección entre Diseño Industrial y Arte, y cuándo el objeto de diseño industrial pasa a ser considerado una obra de arte. La tercera perspectiva revisa y clarifica las confusiones que a menudo se producen entre los "objetos de diseño industrial", los "objetos de artes aplicadas" y el "arte-objeto".

En el segundo apartado, se analiza el concepto de industria, los elementos relacionados con ella tales como los de producción, los procesos industriales y las tecnologías desde los inicios de la Industria 1.0 a la Industria 4.0.

El Capítulo quinto "Evolución y aplicación de las tecnologías y los procesos industriales en el Arte", está constituido por dos apartados. En el primero se aborda qué tipo de maquinaria se ha utilizado en la producción artística, en la etapa preindustrial. En el segundo, la tecnología utilizada en la etapa postindustrial.

¹ El "Arte de los nuevos medios" utiliza tecnologías de los medios de comunicación emergentes. Abarca el videoarte, arte de transmisión, instalaciones multimedia, arte interactivo, net.art, fotomontaje digital, realidad virtual, *media performances*, cine expandido, experimental, inteligencia artificial y telepresencia.

El Capítulo sexto "Las Industrias Culturales y Creativas", se divide en tres apartados. En el primero se plasma la progresiva hibridación del concepto Industria Cultural hacia Industria Creativa. En el segundo se mencionan las diferentes corrientes de opinión sobre su repercusión en el arte y el concepto de "obra única". En el tercero se analizan las Industrias Culturales y Creativas desde un punto de vista dinámico para conocer qué políticas se están llevando a cabo para su fomento.

En el Capítulo séptimo, "Casos prácticos", se analizan varias creaciones artísticas pertenecientes a diferentes disciplinas, en las que se han utilizado las tecnologías más innovadoras del momento.

En el Capítulo octavo, "Presupuesto", a partir de los recursos utilizados para la elaboración del presente trabajo, se presentan en tablas los precios desglosados por capítulos y tareas; y el presupuesto total del proyecto.

En el Capítulo noveno, "Perspectivas de futuro", se realiza una reflexión sobre cuáles van a ser las nuevas tendencias de producción artística, teniendo en cuenta la dinámica y evolución de las nuevas tecnologías, así como las orientaciones que está tomando el arte.

En el Capítulo décimo, "Conclusiones", se realizan un conjunto de consideraciones finales relativas a la elaboración de este trabajo, tanto sobre la experiencia que ha supuesto su realización como la revisión de diferentes aspectos, a partir de los resultados obtenidos.

En "Bibliografía" se enumera la bibliografía utilizada y las webs visitadas para la elaboración de este trabajo.

2. Objeto del proyecto

El objetivo general y principal de este trabajo es;

- Mostrar los procesos y tecnologías que se están aplicando en la actualidad en la industria del arte, tanto para el desarrollo de obras como de instalaciones artísticas.

Mediante la selección y el análisis de diferentes producciones artísticas en las que se han aplicado procesos y tecnologías muy actuales y cada vez más utilizadas en la industria del arte.

Para ello, los siguientes objetivos específicos y secundarios facilitarían el logro de este objetivo principal:

- Clarificar determinados conceptos que pueden resultar confusos como “arte”, “diseño”, “industrial”, “arte objeto” o “artes aplicadas”.
- Conocer las tecnologías que se han utilizado en la producción artística a lo largo de la historia.
- Exponer las políticas de gestión orientadas a promocionar las industrias culturales y creativas.
- Analizar las perspectivas de futuro tanto de las tecnologías aplicadas a la creación artística, como su promoción tanto institucional como privada.

3. Justificación del proyecto

3.1. Justificación académica

La idea de que la tecnología es un marco que encuadra al ser humano y sus diferentes manifestaciones, entre las que se encuentra el arte, conlleva a la formulación de algunos planteamientos como ¿Cuáles son las técnicas más novedosas aplicadas a la producción artística?, ¿Los cambios tecnológicos radicales van a conllevar también cambios radicales en el arte?, ¿Qué principios formales y contenidos son y serán los admitidos?, ¿Este nuevo arte tiene rechazo hacia el arte anterior, lo obvia o lo tiene en cuenta?

Estás numerosas incógnitas y la necesidad de obtener respuestas así como la existencia de estudios, ensayos y artículos parciales ya que no abordan la totalidad de estas cuestiones que se plantean en este trabajo, hace conveniente la elaboración estudios que aporten una visión más amplia sobre el tema, y ése es el objetivo del presente trabajo.

Teniendo en cuenta que se abordan cuestiones muy novedosas y que el número de fuentes escritas no es muy amplia, los resultados puede servir de base para desarrollar futuras líneas de estudio en este campo.

3.2. Justificación social

Abordar el presente trabajo desde una perspectiva histórica puede colaborar a un cambio de actitud de "mente abierta" en las generaciones actuales de estudiantes y profesionales relacionados con el campo del arte y que han crecido con las nuevas tecnologías, al tener una visión amplia en el tiempo de la concepción del arte y las técnicas utilizadas y enriquecerse tanto del pasado como de las múltiples experiencias que ofrecen los avances tecnológicos.

Por otro lado, conocer las últimas tendencias de arte colaborativo y participativo, orientadas a concienciar sobre problemas actuales muy importantes, tanto por su alcance como por sus posibles efectos negativos, como pueda ser el medio ambiente, dan un valor añadido al valor intrínseco del arte, que es el estético. En este sentido, su promoción y apoyo tendría una justificación mayor.

Las políticas culturales que se aplican muestran el grado de compromiso social de las instituciones y los organismos nacionales e internacionales. Su conocimiento constituye la base tanto de futuras reivindicaciones sociales como de ajustes y mejoras en las políticas culturales.

3.3 Justificación legal

En el ámbito de la Unión Europea (UE), la Comisión Europea tiene como misión coordinar y reformar, en su caso, los marcos legislativos que regulan las políticas culturales de los estados miembros.

Las industrias culturales y creativas funcionan en un entorno en el que intervienen tanto las normas generales en materia de empresa como los derechos de propiedad intelectual o fiscalidad. Además, la revolución digital exige evaluaciones continuadas para garantizar que el marco normativo tanto de los derechos de propiedad intelectual y como el de comercialización a través de internet, se adecúen en todo momento.

Para ello la Comisión ha adoptado, entre otros, diferentes instrumentos jurídicos tales como: la Directiva 2012/28/UE sobre obras huérfanas² y el Reglamento de la comisión 651/2014³ general de exención por categorías que establece las condiciones para que los Estados miembros puedan conceder ayudas a la cultura, la conservación del patrimonio y el sector audiovisual sin obligación de notificarlo a la Comisión.

Todavía tiene pendiente de regularizar y actualizar, Las normas de derechos de autor en la UE y la convergencia del entorno físico y virtual en la aplicación de los tipos del IVA.

Respecto a España, la cultura es una competencia compartida por el Estado y las Comunidades Autónomas. No existen leyes estatales generales en materia de cultura. La norma más general, es la Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico Español (LPHE)⁴, que ha quedado anticuada ya que no se adecúa a las Convenciones de la Unesco y del Consejo de Europa, lo que ha motivado la elaboración de la Ley 10/2015 para la salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial⁵. Respecto al resto de actividades e industrias culturales, se han aprobado algunas Leyes estatales sectoriales como la Ley 55/2007 del Cine⁶.

En el ámbito autonómico, se han elaborado planes parciales, han legislado en materia de patrimonio cultural con la introducción de los Consejos de Cultura, como órganos de participación civil de carácter transversal.

² <<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:299:0005:0012:ES:PDF>> [Consulta: 24 de abril de 2019]

³ <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0651&from=EN>> [Consulta: 24 de abril de 2019]

⁴ <<https://www.boe.es/eli/es/l/1985/06/25/16>> [Consulta: 24 de abril de 2019]

⁵ <<https://www.boe.es/eli/es/l/2015/05/26/10/con>> [Consulta: 24 de abril de 2019]

⁶ <<https://www.boe.es/eli/es/l/2007/12/28/55/con>> [Consulta: 24 de abril de 2019]

4. Definiciones

4.1. El concepto de "arte"

El concepto de "arte" ha variado lo largo de la historia y ha sido sujeto de numerosos estudios y polémicas a la hora de establecer sus límites. Actualmente, sigue sujeta a diferentes interpretaciones que mantienen vigente el planteamiento de "cuáles son en realidad estos límites".

Guyau (1892)⁷, poeta y filósofo francés, planteaba que el arte evoluciona al igual que la vida y que debía ser reflejo de la sociedad.

Valéry (1928)⁸, escritor, poeta y filósofo francés, en esta misma línea anticipa cambios próximos y profundos en la "antigua industria de lo Bello" ya que la materia, el espacio y el tiempo cambian, además de que aparecen nuevas tecnologías, con la aplicación de los nuevos medios y técnicas, por lo tanto también habría una modificación en la noción misma del arte.

Weitz (1956)⁹ filósofo estadounidense, afirmaba que una cualidad intrínseca de la creatividad artística es que siempre produce nuevas formas y objetos, y que las condiciones del arte no pueden establecerse nunca de antemano, por lo tanto el arte no puede definirse de una forma realista o verdadera.

Bruno Munari, artista y pedagogo, fundó los primeros de los laboratorios didácticos de arte en Italia, convencido de que el arte, es una forma de expresar y reflejar lo que acontece y, por ello, muta para satisfacer las demandas del momento en que se encuentra. El primer laboratorio didáctico fué "Jugar con el arte", creado en Milán en 1977. Cuarenta años después, sigue siendo un importante referente.

Las artes plásticas tradicionales han sido la arquitectura, la escultura, la pintura y el dibujo. En el siglo XIX esta lista se amplió con la inclusión de la fotografía y el cine y en el siglo XX, con la aparición del arte digital, se produjo una revolución en los medios de producción artística, así

⁷ GUYAU, J.M. (1892). *El arte desde el punto de vista sociológico*. Madrid: Librería Fernando de Fe.
<<https://archive.org/details/elartedesdeelpunooguya/page/n6>> [Consulta: 10 de mayo de 2019]

⁸ VALÉRY, P. (1928). "La conquête de l'ubiquité" en *Pièces sur l'art en Œuvres*, Vol. II. Gallimard, Bibl. de la Pléiade, 1960: Éditions du Tambourinaire, pp. 1283-1287.
<http://classiques.uqac.ca/classiques/Valery_paul/conquete_ubiquite/valery_conquete_ubiquite.pdf> [Consulta: 10 de mayo de 2019]

⁹ WEITZ, M. (1956). "The Role of Theory in Aesthetics", en *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, Vol. XV, pp. 27-35.
<<http://www2.hawaii.edu/~freeman/courses/phil330/24.%20The%20Role%20of%20Theory%20in%20Aesthetics.pdf>> [Consulta: 11 de mayo de 2019]

como una necesidad de "replantear" de nuevo el significado del concepto arte, sus principios formales y los contenidos admitidos.

Esta polémica se ha ampliado a otras áreas como la arquitectura industrial, la cartelería, el diseño industrial o los *object d'art*¹⁰, expuestos en numerosas galerías y museos de arte.

Por tanto, estamos ante un concepto en el que no hay nada que indique que vaya a tener el mismo significado a lo largo del siglo XXI, en el que palabras como "interactividad", "hibridación", "multimedia" o "intertextualidad", además de estar presentes, siguen generando nuevos conceptos.

4.1.1 Evolución: De la cultura clásica al New Media Art

Hasta el Renacimiento, la palabra "arte" significaba destreza o habilidad basada en el conocimiento de unas reglas para poder producir algo, por lo que aquello que fuera producto de la inspiración, intuición o fantasía no se consideraba arte. Su acepción era muy amplia ya que incluía las "bellas artes", los oficios manuales y la artesanía, que no se excluyeron hasta pasada la Edad Moderna.

En la **Antigüedad** se realizaron diferentes clasificaciones; los sofistas¹¹ distinguieron dos categorías las que se cultivaban por su utilidad y las realizadas por el placer que producían. Platón (siglo IV a.C.) las dividió en "productivas" e "imitativas".

Cicerón (siglo II a.C.) basó su división en artes mayores (políticas o militares), medianas (puramente intelectuales como las ciencias) y menores (pintura, música, escultura, interpretación y atletismo).

La clasificación más aceptada fue la realizada por Galeno (siglo II d.C.), que las dividió en *artes liberales*, aquellas que requerían un esfuerzo intelectual y *artes vulgares*, las que exigían un esfuerzo físico.

Plotino (siglo III d.C.) diferenció cinco grupos según su grado de espiritualidad: las que producían objetos físicos, las que ayudaban a la naturaleza, las que la imitaban, las que mejoraban la acción humana y las puramente intelectuales.

¹⁰ Según el Diccionario del español jurídico "cada una de las pinturas y dibujos realizados a mano confeccionados directamente por el artista, empleando procedimientos exclusivamente o manuales; o esculturas originales ejecutadas por el artista, o el primer ejemplar del molde sacado de las mismas; o bien los grabados, las estampas o litografías originales que, habiendo sido firmadas y numeradas por el artista, procedan directamente de una o varias planchas totalmente ejecutadas, cualquiera que sea la técnica empleada, excepto las obtenidas por medios mecánicos o fotomecánicos."

¹¹ Pensadores que desarrollaron su actividad en Atenas durante el siglo V a.C.

Durante la **Edad Media** Las artes se clasificaban en *liberales* -lógica, retórica, gramática, aritmética, geometría, astronomía y música-, consideradas como superiores; y *mecánicas* -*lanificium*¹² y *armatura* o arquitectura y herramientas, agricultura y *venatio*¹³, *navigatio*, medicina y *theatrica*-.

En el **Renacimiento** italiano de finales del siglo XV se empezó a distinguir entre la arquitectura, la pintura y la escultura como actividades que requerían no sólo habilidad, sino una concepción intelectual que las hacía superiores a otros tipos de artesanías. Teóricos como Vasari¹⁴, establecían los valores artísticos que se debían apreciar: la imaginación, la carga simbólica y el toque personal del artista... Y Leonardo Da Vinci¹⁵, en su Tratado de pintura, argumentaba que la pintura era un arte más importante que la escultura o la poesía.

A finales de la **Edad Moderna** , en el siglo XVIII, se gestó un concepto nuevo de “arte”. Los oficios y las ciencias se eliminaron y el concepto de “bellas artes” que se había utilizado con anterioridad tomó una forma definitiva con C. Batteux¹⁶ para referirse a la pintura, escultura, música, poesía y danza; y las "artes mecánicas" pasaban a ser el resto de las actividades artísticas, incluida la arquitectura.

En la **Edad Contemporánea**, a mediados del siglo XIX nació la noción moderna de arte, caracterizada por una "autonomía" que los artistas no habían tenido hasta ese momento y que les permitió desarrollar sus obras libres de elogios obligatorios, con plena libertad.

A lo largo del siglo XX se produjeron dos hechos que modificaron el alcance del concepto arte:

1. La inclusión de otras expresiones de arte moderno como el cine y la fotografía.
2. La llegada de Internet, el Arte digital y el *New Media Art* o Arte de los nuevos medios.

La fotografía, tuvo su aparición en 1826 con las primeras imágenes obtenidas por el científico francés Niepce cuyo uso se generalizó a partir de 1888 con la comercialización de las primeras cámaras Kodak. Supuso un impacto en la pintura ya que el retrato era una técnica muy extendida y, ante el temor de que la figura del artista quedara obsoleta, no se la consideró una forma de arte hasta 1950.

¹² lanificio. Del lat. lanificium. 1. m. Arte de labrar la lana . 2. m. Obra hecha de lana.

¹³ En la Antigua Roma, es el nombre que recibían los espectáculos que se celebraban en el circo o en el anfiteatro y en el que intervenían animales.

¹⁴ <http://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/16092016/ae/es-an_2016091612_9111856/12evolucin_del_valor_y_el_concepto_del_arte_en_la_historia.html> [Consulta: 12 de mayo de 2019]

¹⁵ DA VINCI, L. (s.f.); REJÓN, A. (trad.)(1827). El Tratado de la pintura [...]. Madrid: Imprenta Real <<https://ia802700.us.archive.org/21/items/eltratadodelapinooleon/eltratadodelapinooleon.pdf>> [Consulta: 12 de mayo de 2019]

¹⁶ <http://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/16092016/ae/es-an_2016091612_9111856/12evolucin_del_valor_y_el_concepto_del_arte_en_la_historia.html> [Consulta: 14 de mayo de 2019]

El cine tuvo su primera representación en París en 1895 y, pese a haber aparecido después de la fotografía, fue reconocido, con anterioridad a la fotografía, como "séptimo arte" ya que no encajaba en las artes establecidas.

La segunda novedad del siglo XX vino con la llegada de Internet y las nuevas tecnologías en la década de los 90, en un momento en el que el panorama artístico era muy indefinido debido a la multitud de movimientos y micromovimientos que habían surgido entre la década de los 70 y de los 90. Con estas nuevas herramientas los artistas empezaron a experimentar con la "creación en la red", se formaron comunidades artísticas virtuales y en 1993 aparecieron las primeras obras de *Net Art* o *Web Art*. Y, como numerosos proyectos requerían aptitudes tecnológicas y artísticas muy variadas trabajaban en colaboración y en código abierto.

La expresión *New Media Art* constituye una categorización posterior a Arte digital, Arte electrónico, Arte multimedia y Arte interactivo. Se caracteriza por el uso de las tecnologías de los medios de comunicación emergentes y abarca el videoarte, arte de transmisión, instalaciones multimedia, arte interactivo, net.art, fotomontaje digital, realidad virtual, media performances, cine expandido, experimental, inteligencia artificial y telepresencia.

Una vez vistas las diferentes acepciones del concepto arte, a lo largo de la historia, se observa que sólo existe una única afirmación compartida por todos: que el arte es una actividad humana consciente, pero respecto a los siguientes rasgos distintivos, existe diversidad de criterios:

- El arte produce belleza (afirmación muy ambigua ya que depende de la apreciación del observador).
- El arte representa o reproduce la realidad.
- El arte debe dotar a la materia y al espíritu de forma.
- Su rasgo distintivo es la expresión e intención del artista.
- Lo que importa es el efecto que la obra produce en el receptor.
- La obra de arte debe producir un choque e impresionar.

Todas estas opciones tienen una parte de verdad pero cada una de ellas no se constituye como único rasgo distintivo del concepto "arte". Por tanto, su definición sigue abierta a numerosas interpretaciones, algunas de las cuales, intentan aglutinar todos estos rasgos y convertirse en una síntesis amplia que los abarque.

4.1.2 Relación entre el Diseño Industrial y el Arte

La relación entre arte y diseño ha sido y es un tema objeto de numerosas reflexiones y que, hasta la fecha, no ha llegado a una conclusión definitiva.

Según Oliveras (2006)¹⁷ la cultura ha elevado la valoración del mundo de los objetos ya que han pasado de ser apreciados por su practicidad a ser considerados obras y exhibirlos en las galerías de arte. Por ello considera que existe una violenta ruptura con el paradigma estético tradicional.

En los museos de arte es usual ver esculturas greco-romanas con objetos industriales que se transformaron en culturales, como la vajilla TC100 o los posters de Rubén Fontana que forman parte de la colección permanente del *Museum of Modern Art (MoMA)*¹⁸ en la *Exposición Design and the Elastic Mind* (2008)¹⁹ que se exhiben como arte.

En la siguiente imagen, algunos de los distintos componentes de la vajilla TC100 diseñada por Hans Roericht en 1959 (figura 1).



Figura 1. Roericht, H. (1959). Diseño de producto, TC 100.
Apilamiento de servicio de catering.

Recuperada de: <https://museumulm.de/en/hans-nick-roericht_stapelgeschirr-tc-100_1959_-museum-ulm-hfg-archiv_foto-wolfgang-siol/>

Según Moxey (2005)²⁰ tomar ciertos objetos como obras de arte es una cuestión institucional, de mercado y también de "sistemas de valores" que puede llegar a desestabilizar el concepto occidental del arte.

¹⁷ OLIVERAS, E. (2006). *La cuestión del arte*. Buenos Aires:Ariel
<<https://www.academia.edu/13753383/265910698-Oliveras-Elena-Estetica-La-Cuestion-Del-Arte-PDF?auto=download>> [Consulta: 16 de mayo de 2019]

¹⁸ Se inauguró en Nueva York en 1929, fundado por las filántropas P. Bliss, M. Q. Sullivan y A. Rockefeller.

¹⁹ En 2016 se clausuraron sus salas dedicadas a arquitectura y diseño; y sus colecciones se están presentando en nuevos contextos. <<http://catedratelefonica.uoc.edu/2016/04/19/el-moma-cierra-sus-galerias-de-arquitectura-y-diseno/>> [Consulta: 13 de junio de 2019]

²⁰ MOXEY, K. (2005) *Estética de la cultura visual en el momento de la globalización*. (col. Estudios Visuales. La epistemología de la visualidad en la era de la globalización). Madrid: Akal.

En enero de 2017 la *International Council of Societies of Industrial Design (ICSID)*²¹ pasó a denominarse *World Design Organization (WDO)* y en la 29ª Asamblea General en Gwangju (Corea del Sur), el Comité de Práctica Profesional publicó una nueva definición sobre “diseño industrial”:

“... El diseño industrial es un proceso estratégico de resolución de problemas que impulsa la innovación, construye el éxito empresarial y conduce a una mejor calidad de vida a través de productos, sistemas, servicios y experiencias innovadores. El diseño industrial cierra la brecha entre lo que es y lo que es posible. Es una profesión transdisciplinaria que aprovecha la creatividad para resolver problemas y co-crear soluciones con la intención de mejorar un producto, sistema, servicio, experiencia o negocio. En su esencia, el diseño industrial ofrece una manera más optimista de mirar el futuro al replantear los problemas como oportunidades. Vincula la innovación, la tecnología, la investigación, los negocios y los clientes para proporcionar un nuevo valor y una ventaja competitiva en los ámbitos económico, social y ambiental...”²²

El término "Diseño Industrial" comenzó a utilizarse en los años 30 y se generalizó después de la Segunda Guerra Mundial, pero sus orígenes se sitúan en el siglo XIX en Inglaterra, en plena Revolución Industrial, con la construcción del *Ironbridge* o puente de hierro de Coalbrookdale y la aplicación del término "design" por parte del funcionario civil H. Cole que, ante la falta de atractivo de los objetos fabricados en serie, impulsó un movimiento con la intención de unir el mejor arte con la manufactura. Lo consiguió a través de la *Royal Society of Arts*²³ con la creación de un premio anual al mejor del diseño ornamental.

²¹ ICSID. Consejo Internacional de Sociedades de Diseño Industrial. Se fundó en 1957 a partir de un grupo de organizaciones internacionales centradas en el diseño industrial.

²² <<https://wdo.org/about/definition/>> [Consulta: 18 de mayo de 2019]

²³ ONG fundada en 1754, financiada por sus miembros, el patrocinio y las donaciones. Entre otros, han pertenecido a ella B. Franklin, A. Smith, S. Hawking.

Exponemos aquí una fotografía del Ironbridge diseñado por Thomas Farnolls Pritchard y construido por Abraham Darby III (figura 2).



Figura 2. Pritchard, T. & Darby, A. (1779). Ironbridge
Recuperado de: <<https://www.historic-uk.com/HistoryMagazine/DestinationsUK/Ironbridge/>>

En esta misma línea, durante la Gran Exposición Internacional de 1851 en Londres, se incidió en la necesidad de elaborar productos industriales de mayor calidad estética y en 1861 el arquitecto William Morris fundó la empresa *Morris, Marshall and Faulkner* caracterizada por el diseño impecable de sus productos. A él se asocia el nacimiento del movimiento *Arts and Crafts*²⁴, caracterizado por el alto nivel estético de sus objetos.

A lo largo del siglo XX, el avance de las nuevas tecnologías y su uso tanto en el diseño industrial como en el arte, hacía más difícil establecer los límites de cada campo, a que existen puntos de intersección entre los nuevos medios, el arte y el diseño. Por ello, tratar ambos conceptos de forma independiente tiene como consecuencia que ambas disciplinas pierdan capacidad de enriquecimiento.

Si el arte y el diseño comparten campos estéticos y visuales, tal vez su línea divisoria esté en el resultado final del objeto. El arte no busca resolver nada sino materializar el deseo de transmitir "algo" mediante el uso de un "lenguaje sin límites" y en el que cada espectador puede darle su particular significado. El diseño, sin embargo, está subordinado a objetivos pragmáticos de tipo comercial, por lo ello, sus "herramientas creativas" están más limitadas ante la necesidad de mostrar un mensaje único para ser entendido por aquellos a quien va dirigido. Aunque los tres conceptos que maneja, "forma", "función" y "tecnología", no siempre tienen el mismo peso ya que dependerá de la función del producto y del enfoque particular de cada diseñador.

²⁴ El movimiento *Arts and Crafts* (Artes y Oficios) nació en Gran Bretaña y tomó su nombre de la *Arts and Crafts Exhibition Society*, fundada en Londres en 1887.

Según Bernatene (2015)²⁵ autores como Maldonado, Rinker, Moxey o Guasch o Bonsiepe inciden en que el arte tiene una justificación en sí mismo mientras que el diseño se fundamenta en el uso social del objeto. El Diseño no trata la forma por la forma, sino que la define en función de la utilidad que ha de tener [...] ."

En una concepción opuesta, Ricard y Blanco²⁶ (1999) afirman que en la actualidad muchos de los productos que ofrece la industria son auténticas obras de arte. El diseño se ha convertido en el portador de los valores estéticos del momento y una vía para la creación de verdaderas obras de arte.

Un ejemplo de ello son los diseños de P. Starck, precursor del diseño emocional y en el que sus objetos dejan en un segundo plano su funcionalidad para convertirse en un medio de expresión. En la década de los 90 diseñó asientos de tres patas como la silla Costes, extravagantes utensilios domésticos como el exprimidor *Juicy Salif*, el *Arch Mouse Microsoft*, la antorcha olímpica para los juegos de invierno en 1992 o las motocicletas para BMW y *Aprilia*.

Definir las cualidades que debe poseer un objeto de diseño industrial para ser considerado una obra artística es complicado. No obstante, cuando un diseño es altamente conceptual, cuando contiene una carga estética importante o cuando no parte de una necesidad social en sí, es muy frecuente que erróneamente se denomine "arte-objeto".

4.1.3 Objetos de diseño industrial versus objetos de artes aplicadas versus Arte-objeto

Son tres conceptos que, a pesar de tener características diferenciadoras, en ocasiones generan confusión. Por ello, se van a establecer las semejanzas y diferencias de cada uno.

El concepto "artes aplicadas" surgió en el siglo XIX en sustitución del concepto "artes menores". El concepto de arte-objeto nació en 1915, con la obra de Duchamp. Y el concepto actual de "diseño industrial" apareció en 1930.

Las **artes aplicadas** tienen como finalidad decorar y embellecer objetos con un valor utilitario, con dos supuestos diferentes: una creación con una función utilitaria, por ejemplo, una escultura con función de lámpara; o la incorporación de una obra artística a un objeto, como sería el caso de la incorporación de un dibujo a un reloj.

²⁵ BERNATENE, R. (coord.) (2015). *La historia del Diseño Industrial reconsiderada*. Argentina, La Plata: Facultad de Bellas Artes. <<https://hdiunlp.files.wordpress.com/2010/04/libro-rosario-et-altri.pdf>> [Consulta: 20 de mayo de 2019]

²⁶ RICARD, A; BLANCO, R. (1999). "El diseño en el siglo XX. La estética revisitada" en *Temas 01: Diseño ¿Estética del siglo XX?*, col. *Temas de la Academia*. Argentina, Buenos Aires: Academia Nacional de Bellas Artes. <<http://www.anba.org.ar/publicaciones/temas-01-diseno-estetica-del-siglo-xx/>> [Consulta: 20 de mayo de 2019]

Estas artes han estado presentes en todos los períodos de la historia del arte y su distinción de las bellas artes se originó con el arte posrenacentista de Occidente. No obstante, en algunas culturas han tenido un estatus similar al resto de las artes, como es el caso de la cerámica griega o la laca china. En otras culturas, como las nómadas, han constituido el único tipo de producción artística. Y, por último, determinados periodos de arte, como el bizantino, el islámico o el gótico, son difícilmente evaluables sin las artes decorativas.

Pertenecen a estas artes, entre otros, la orfebrería, la cerámica, la joyería, el metal, la ebanistería, el tejido o el mobiliario, y también se aplica a la pintura y la escultura, cuando su finalidad es un objeto decorativo destinado a una producción en serie.

A continuación, como ejemplo de artes decorativas aplicadas se muestra el Ánfora de Urbino, en la que se representan las figuras de los dioses Poseidón y Anfítrite (figura 3).



Figura 3. Ánfora de Urbino: Poseidón y Anfítrite, (1560)

Recuperado de: <https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:%C3%81nfora._Poseid%C3%B3n_y_Anf%C3%ADtrite.jpg#file>

Los **objetos de "diseño industrial"** tienen un valor primario funcional y un valor estético que no se añade mediante la decoración, como en el caso anterior, sino que se genera durante la elaboración del proyecto. Cuando ese valor estético adquiere protagonismo al generar reacciones emotivas, puede ser considerado "obra de arte". Un ejemplo de ello son los diseños de Philippe Starck.

Como muestra de diseños elaborados por Starck, se presentan la *Richard III chair* y el *Juicy Salif* (figura 4 y 5).



Figura 4. Starck, P. (1984). Richard, III Chair.

Recuperado de: <<https://www.tribudesign.com/collections/alpha.php?ac=f&pict=5&lg=en&st=1183&ty=&pc=c&tofind=>>>



Figura 5. Starck, P. (1991). Juicy Salif

Recuperado de:

<<https://designconsigned.com.au/shop/to-finish/alessi-juicy-salif-philippe-starck/>>>

Al **arte-objeto u objeto artísticamente intervenido**, responde a la idea de que el arte no es una cosa sino un concepto o medio de transmisión de ideas y emociones. Su valor primario es estético, mediante la aplicación de técnicas como la pintura o la escultura a objetos poco ortodoxos, encontrados o de desecho, a los que se desprovee de su valor utilitario.

La obra fundacional de esta corriente fue "El urinario *Fountain*" (1915) de Marcel Duchamp, a través de la cual hacía una crítica al arte tradicional. En 1917 la presentó para la Exposición de la Sociedad de Artistas Independientes de Nueva York, en cuyas bases se establecía que serían aceptadas todas las obras, pero fue rechazada y retirada rápidamente. La pieza original se perdió y Duchamp encargó unas copias, de las cuales 15 de ellas se exhiben en diferentes museos.

De las obras posteriores destacan la "Venus de los trapos" (1933) de M. Pistoletto, la lata "Merde d'artiste" (1961) de P. Manzoni o las "cajas con logotipos de Kelloggs, Brillo o Heinz" (1964) de A. Warhol .

En la década de los 90 en los *Young British Artists (YBAs)*²⁷ se hizo un uso tan grande de estos objetos que originó un amplio rechazo por parte del público, de la crítica y del grupo *Stuckists*²⁸ formado por artistas, algunos antiguos seguidores de esta corriente, a través de un Manifiesto de denuncia en 1999²⁹.

También tuvo el apoyo de algunos museos públicos y de críticos de arte, como Nicholas Serota, director de Tate³⁰ desde 1988 a 2017, en la conferencia *Dimbleby*³¹ 2000, titulada *Who's afraid of modern art*³² (Quién teme al arte moderno).

Exponemos aquí una serie de obras, todas ellas muestran el concepto de “el Arte-Objeto” (figuras 6, 7, 8 y 9).



Figura 6 . Duchamp, M. (1915). El urinario Fountain

Recuperado de: <<https://magnet.xataka.com/un-mundo-fascinante/fue-fuente-duchamp-idea-robada-mujer-esto-todo-que-sabemos-al-respecto>>

²⁷ YBAs, *Brit artists* o *Britart* (Jóvenes artistas británicos): grupo de artistas contemporáneos del Reino Unido, provenientes la mayoría del Goldsmith college of arts de Londres, que destacaron por el uso de materiales inusuales y de animales. La galería Saatchi a partir de 1992, organizó una serie de exposiciones con este nombre.

²⁸ Movimiento de arte internacional fundado en 1999 por 13 artistas británicos para promover la pintura figurativa frente al arte conceptual. En 2017, el grupo se había expandido a 236 grupos en 52 países

²⁹ <https://www.stuckism.com/stuckistas_sp.html> [Consulta: 19 de mayo de 2019]

³⁰ Galería Nacional de arte británico y art moderno en Inglaterra.

³¹ La Conferencia *Richard Dimbleby Lecture* o *Dimbleby Lecture* se fundó en memoria de Richard Dimbleby, periodista de la BBC. Se realiza anualmente desde 1972, a excepción de 1981, 1991, 1993 y 2008.

³² SEROTA, N. (2000). “Who's afraid of modern art” en *Richard Dimbledy Lecture 2000 (11.2010*. Londres) <http://web.archive.org/web/20010306001212/http://www.bbc.co.uk/arts/news_comment/dimbleby.shtml> [19 de mayo de 2019]



Figura 7 . Pistoletto, M. (1933). Venus de los trapos

Recuperada de: <<http://masdearte.com/el-renacimiento-de-michelangelo-pistoletto/>>



Figura 8 . Manzoni, P. (1961). Merde d'artiste

Recuperada de: <<http://www.artnet.com/artists/piero-manzoni/merda-dartista-merde-dartiste-artists-shit-CzTMpKjmC8WgEdT2KtcjQ2>>



Figura 9. Warhol, A. (1964). Cajas Brillo.

Recuperado de:

<<https://rebeautyblog.wordpress.com/2015/11/21/belleza-arte-contemporaneo/belleza-arte-contemporaneo-brillo-warhol/>>

Por tanto, los objetos generados a través del diseño industrial y de las artes aplicadas, a pesar de que su valor primario es utilitario y funcional, pueden llegar a ser consideradas obras de arte cuando su valor estético alcanza un elevado protagonismo.

Por el contrario en el arte-objeto nace con la "etiqueta de obra artística" ya que su valor primario es conceptual, con mensaje de crítica al valor estético, ha quedado desprovisto de esta consideración por el rechazo amplio de numerosos sectores de la sociedad.

4.2. Concepto de Industria

La industria es uno de los sectores que más repercuten en nuestra sociedad y un reflejo de sus avances. Se inicia en el siglo XVIII y ha pasado por diferentes etapas hasta la actual Industria 4.0.

Las constantes innovaciones incorporadas a la industria, desde la 1.0 hasta la 4.0, han posibilitado el desarrollo de nuevas tecnologías que van desde la colaboración hombre-máquina hasta la interacción hombre-computadora.

4.2.1. Evolución histórica

4.2.1.1 De la industria 1.0 a la industria 3.0

Con la Primera Revolución Industrial, probablemente, muchos pensaron que, tras el gran avance que supuso el cambio de la producción manual a la mecanizada, se había alcanzado la cumbre de la innovación y que nada más podía cambiar. Pero no fue así y tras dos importantes revoluciones más, vivimos en la actualidad la llamada Cuarta Revolución Industrial o la Industria 4.0.

En estas diferentes etapas han cambiado las fuentes de energía básicas tanto para la vida diaria como la producción industrial, el tipo de actividades industriales y su situación geográfica, así como los medios para transportar mercancías y personas y de transmitir la información.

Asimismo, ha jugado un papel fundamental la ingeniería y sus especialistas, que han contribuido a desarrollar las tecnologías y herramientas que han propiciado los avances. Tanto es así que, en la actualidad, la formación de estos ingenieros superiores está orientada a satisfacer las demandas de los nuevos desarrollos tecnológicos, con perfiles que garantizan la eficiencia que requiere el "4.0".

La **Industria 1.0** o Primera Revolución Industrial, empezó a mediados del siglo XVIII en Gran Bretaña, se extendió por Europa Occidental y Norteamérica y finalizó entre 1820 y 1840. Fue

una revolución tecnológica, social y económica. Los principales factores que la caracterizaron fueron, los avances en la medicina, higiene, alimentación, herramientas y técnicas agrícolas, desarrollo de la industria textil, revolución en los transportes y la aparición de la máquina de vapor.

La **Industria 2.0** o Segunda Revolución Industrial se produjo entre 1850 y 1914. En esta etapa la electricidad reemplazó al vapor como fuente de energía, se utilizó el petróleo para los motores de combustión interna como el diésel, el acero sustituyó al hierro, aparecieron nuevos materiales -zinc, aluminio, níquel y cobre-, se produjeron avances en la industria química -fertilizantes, explosivos-, el ferrocarril eléctrico, los barcos para transportar mercancías y el aeroplano, revolucionaron los transportes.

Como modelos de organización de la producción nacieron el Taylorismo y el Fordismo. El Taylorismo supuso el establecimiento de la primera organización científica del trabajo. Para maximizar la eficiencia de la mano de obra y de las máquinas, se estableció la división de tareas, el "método del gesto en el trabajo"-para determinar el uso de la herramienta que más convenía- y el cronometraje de las operaciones. El rechazo creciente de la clase trabajadora y una crisis de expansión estructural del mercado hizo necesaria su reformulación y derivó en un nuevo modelo, el Fordismo.

El Fordismo introdujo la línea de montaje o cinta sin fin, la división del trabajo se hizo mayor, disminuyeron los tiempos productivos, se redujeron los costos, los precios fueron más competitivos, aumentaron las regulaciones laborales y se incentivó el consumo de masas.

La **Industria 3.0** o Tercera Revolución Industrial, no se sabe exactamente su fecha de inicio ya que influyen diversos factores, pero finalizó en la década de los 70.

En esta etapa se produjo el gran avance en las tecnologías, con el uso de máquinas de control numérico, la expansión de energías renovables, aparición "lo smart" o "lo inteligente" (smart city, smart grid) y los transportes menos contaminantes, como los eléctricos e híbridos.

En 1937 apareció un nuevo modelo de organización industrial, el Toyotismo desde la empresa automotriz Toyota, con la incorporación el precepto *Just in time* o reducción de los tiempos de producción sin acumular productos almacenados. Tras la II Guerra Mundial, el ingeniero Ohno, finalizó el diseño de este modelo con nuevas incorporaciones:

- Proceso de producción de los Cinco Ceros (ceros olímpicos): cero demora, cero defecto, cero avería, cero existencias en almacén y cero papel.
- Filosofía Kaizen MCCT (mejora continuada hasta la calidad total), en la que cada sección de la fábrica considera al resto de secciones como "clientes".
- Flexibilidad en la elaboración de los productos de fabricar pequeñas series y en la formación de los trabajadores para realizar múltiples tareas especializadas.
- Modelo de gestión *Kan Ban*, que consiste en producir lo que ya está vendido.
- Aplicación del *Lean manufacturing* para reducir las actividades que no añadan valor en el proceso de producción.

A finales de la década de los 70, el Fordismo entró en crisis por su incapacidad para adaptarse a un mercado de consumo que exigía una mayor diversidad de productos. Esto hizo necesario su reformulación en un nuevo modelo, el Postfordismo caracterizado una mayor diversificación y flexibilización en la producción y una descentralización de la gran empresa hacia las empresas de producción en red.

4.2.1.2 La industria 4.0

El concepto de **Industria 4.0** o Cuarta Revolución Industrial, nació como una estrategia de la industria alemana para modernizar su tejido empresarial, ante un entorno cada vez más globalizado y competitivo. Se utilizó por primera vez en la *Hannover Messe* (Feria de tecnología industrial de Hannover) de 2011, como un modelo de industria que busca una flexibilidad y personalización del proceso productivo de manera inteligente, la adaptabilidad a situaciones fortuitas y llevar una producción a gran escala de forma controlada y sin generar un excesivo stock.

La industria 4.0 constituye un modelo de fábrica inteligente o *Smart Factory* resultado de la hibridación del mundo físico (dispositivos, materiales, productos, maquinaria e instalaciones) con el digital (sistemas), en el que intervienen la robótica, la realidad aumentada (virtualizar procesos de fabricación), la Impresión 3D (prototipado), el IoT o internet de las cosas (comunicación entre todo tipos dispositivos), Big Data (recogida de datos), Ciberseguridad (protección de los datos), Cloud Computing (acceso a los datos desde cualquier parte) y la Inteligencia artificial.

Si bien estas tecnologías ocupan cada vez más un mayor espacio en las plantas de producción, su aplicación es parcial y algunas continúan en proceso de perfeccionamiento. Por tanto, la auténtica revolución industrial 4.0 se producirá con la aplicación conjunta de todos estos elementos que contribuirán a una fábrica más interconectada, monitoreable, auto-reparable y con escasa intervención humana.

Según *Boston Consulting Group* (2015)³³ la Industria 4.0 aporta numerosos beneficios como la reducción de errores y de plazos, la flexibilización los procesos con la robótica, elaboración de productos con sensores y creación de nuevas funcionalidades... No obstante, su impacto será diferente por países y por tipologías de industrias; por ejemplo, industrias con un alto nivel de variantes de productos se beneficiarán de un mayor grado de flexibilidad, mientras industrias con un enfoque de alta calidad lo harán por la reducción de las tasas de error.

³³ BOSTON CONSULTING GROUP (2015). *Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*.
<https://www.bcg.com/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries.aspx> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

Vermesan y Friess (2016)³⁴ señalan como puntos débiles, los siguientes:

- Ofrece escasas soluciones para la seguridad y la privacidad. Ello crea desconfianza para aplicar arquitecturas orientadas a servicios, agentes inteligentes o protocolos de interoperabilidad.
- No existe una hoja de ruta clara para la migración de datos e información
- La legislación actual no está adaptada al entorno de estos nuevos sistemas y sus consecuencias legales.

Respecto a las políticas y retos destacan las acciones del gobierno alemán con la creación de *Industry 4.0 Platform*³⁵ con representantes de empresas, ciencia y sindicatos. En su primer informe, realizado en 2015³⁶, planteó un plan de investigación hasta el 2030, una evidencia de que está en una etapa inicial. También en Alemania se celebra anualmente la Feria de Hannover, la exposición industrial más grande del mundo, que ha orientado sus últimas ediciones a la robótica y al desarrollo de la industria 4.0.

En España, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo ha creado el sitio web "Industria Conectada 4.0, la transformación digital de la industria española"³⁷ con un triple objetivo: incrementar el valor añadido industrial, favorecer el modelo español para la industria del futuro e impulsar sus exportaciones. En la Comunitat Valenciana, el Institut Valencià de Competitivitat Empresarial (IVACE) tiene abierta una web³⁸ para informar y fomentar los avances de esta industria.

Cómo conclusión, los procesos de producción y organización han sufrido profundas transformaciones para adecuar su funcionamiento a las exigencias derivadas del mercado y las innovaciones, mediante el paso de un modo de producción a gran escala a la pequeña serie, de la línea de montaje a la automatización flexible y de la política de stock a la producción justo a tiempo.

³⁴ VERMESAN, O.; FRIESS, P (ed.) (2016). "Digitising the Industry. Internet of Things Connecting the Physical, Digital and Virtual Worlds" en *Riber publishers series in communications*, vol. 49. <<https://ec.europa.eu/digital-singlemarket/en/news/digitising-industry-internet-things-connecting-physical-digital-and-virtual-worlds>> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

³⁵ <<https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/EN/Home/home.html>> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

³⁶ LICHTBLAU, K. (dir.) et. al. (2015). *Industrie 4.0 Readiness*. Alemania, Colonia, Aachen : Impuls [Foundation] <http://www.impulsstiftung.de/documents/3581372/4875823/Industrie+4.0+Readiness+IMPULS+Studie+Oktober+2015_eng.pdf/476b43ea-7181-4c47-9c56-f37d32e71817;jsessionid=584DBD355362D801559DF560C6BED082>

³⁷ <<https://www.industriaconectada40.gob.es/Paginas/index.aspx>> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

³⁸ <http://www.ivace.es/index.php?option=com_content&view=article&id=6222&Itemid=100676&lang=es> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

5. Evolución y aplicación de las tecnologías y los procesos industriales en el Arte

A lo largo de historia arte y tecnología han estado estrechamente vinculados, ya que el hombre ha utilizado las herramientas disponibles para la creación de sus obras artísticas. Hasta finales del siglo XIX los avances tecnológicos no tuvieron un gran impacto pero a partir del siglo XX, con el crecimiento exponencial de las nuevas tecnologías y el nacimiento de la sociedad digital, las tecnologías pasaron a tener un gran protagonismo en el desarrollo y evolución del arte, posibilitando a los artistas investigar nuevas formas de expresión.

5.1. El arte y la maquinaria preindustrial : De la Antigüedad a la Edad Moderna

5.1.1 Máquinas para la arquitectura: palancas,manivelas, engranajes y sierra hidráulica.

Vitrubio, en el siglo I a.C. elaboró numerosos tratados con la finalidad de formar a los artistas del mundo clásico greco-latino. Su tratado de arquitectura es el único que se mantiene de la antigüedad clásica y tuvo gran influencia en los artistas del Renacimiento.

Durante la Edad Media el tratado *El Álbum de Modelos* de Villard de Honnecourt mostró los estudios y funcionamiento de la sierra movida por energía hidráulica (figura 10).

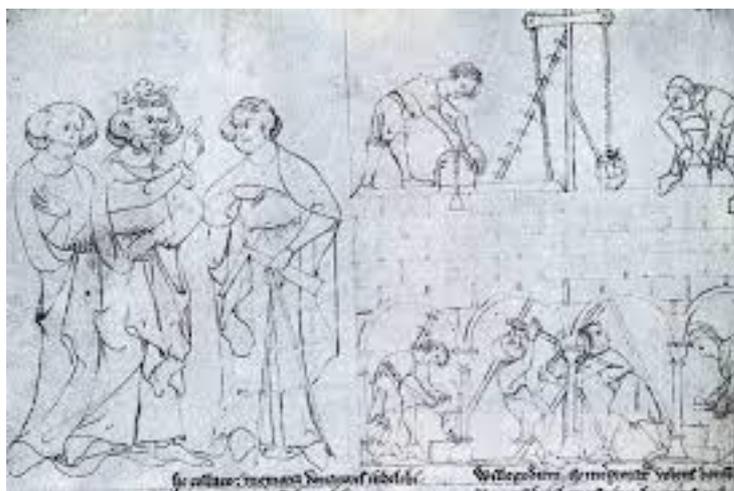


Figura 10. Honnecourt, V. (s. XIII). Sierra movida por energía hidráulica.

Recuperado de: <http://oa.upm.es/19320/2/MARIA_ANGELES_BENITO_PRADILLO_2.pdf>

En el Renacimiento, durante el siglo XV, apareció la figura del artista-ingeniero con Francesco di Giorgio y su *Trattato di architettura e machine* y con Leonardo y sus *Códice Atlántico* y *Códice Madrid*; o Brunelleschi que, además arquitecto, fue constructor de relojes y fortalezas, orfebre y escultor, técnico en construcciones mecánicas e hidráulicas y elaboró teorías sobre las proporciones y la perspectiva. En esta época se utilizaron el mismo tipo de máquinas que en la Edad Media, aunque más perfeccionadas.

5.1.2 Máquinas para la escultura: la plomada, el *definitor* y la escuadra

La plomada se utilizó a partir del siglo V a. de C. en Grecia para el "sacado de puntos" de las medidas de un modelo para trasladarlas a la obra definitiva. Era muy rudimentaria y bastante imprecisa, compuesta de unos hilos que en uno de sus extremos llevaba un elemento pesado.

En el siglo XV, Alberti incluyó modificaciones en la plomada, dando como resultado el *definitor* que consistía en un aro graduado horizontal fijado sobre la cabeza del modelo y en cuyo centro se asentaba un brazo giratorio del que colgaba hasta el suelo una plomada, para obtener tres medidas: la distancia del centro del arco al punto de unión de la plomada, el ángulo señalado por el brazo giratorio sobre el círculo graduado y la distancia del punto que se desea obtener al suelo.

Exponemos aquí unas ilustraciones: En la primera se muestra el “Definitor” por Leon Battista Alberti (figura 11) y en la segunda la máquina automática para cincelar de Leonardo da Vinci (figura 12).



Figura 11. Alberti, L. (s.XV). Definitor

Recuperado de:

<<https://elgeniomaligno.eu/creacion-artistica-y-maquinas-la-tecnica-como-soporte-y-modelo-para-el-arte-a-lo-largo-de-la-historia-laura-luque-rodrigo-y-rafael-mantas-fernandez/>>

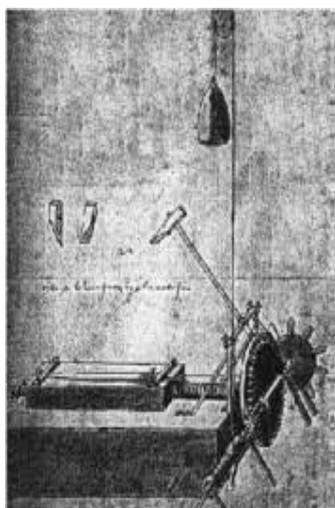


Figura 12. Leonardo (s.XV). Máquina automática para cincelar

Recuperado de:

<<https://elgeniomaligno.eu/creacion-artistica-y-maquinas-la-tecnica-como-soporte-y-modelo-para-el-arte-a-lo-largo-de-la-historia-laura-luque-rodrigo-y-rafael-mantas-fernandez/>>

Otro instrumento empleado fue la escuadra con una metodología similar a la plomada. Consistía en el uso de unos armazones de madera en forma de jaula sobre los que se deslizaban unas plomadas. Este método fué más práctico que el definitor. Leonardo introdujo la máquina automática para cincelar limas representada en el *Códice Atlántico*, herramienta muy utilizada en la escultura.

5.1.3 Máquinas para la pintura: la cámara oscura, la ventana de Durero y el perspectógrafo

Los pintores renacentistas aspiraban a representar la realidad y para ello necesitaban representar la perspectiva. Giotto fue el primer pintor que aplicó las técnicas sobre la perspectiva.

Alberti y Piero della Francesca expusieron en sus tratados sus estudios sobre esta técnica y Leonardo aportó nuevos avances a principios del XVI con el invento de la "cámara óptica" o "cámara oscura", precedente de la fotografía. La cámara oscura tenía las dimensiones de una habitación, para que el pintor pudiera introducirse en ella y dibujar desde su interior lo que reflejaba. La formación de la imagen era invertida, por lo que requería hacer correcciones al copiar la imagen.

Presentamos una ilustración representativa de la "Cámara oscura" de Leonardo da Vinci (figura 13).

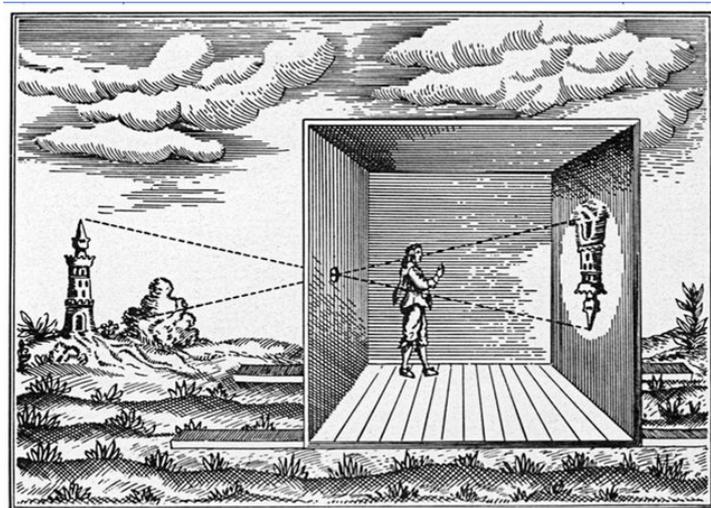


Figura 13. Leonardo (s. XV). Cámara oscura

Recuperado de: <<http://kiandranavas.blogspot.com/2018/03/la-historia-de-la-fotografia.html>>

En Alemania, en el siglo XVI Alberto Durero creó nuevos instrumentos para mejorarla con el "visor fijo" o "ventana de Durero" (figura 14), por la que se observaba el objeto a través de un cristal sobre el que dibujaba, calcando los contornos para pasarlos al papel a través de una red de hilos negros contenida en un marco que proporcionaba la imagen subdividida en cuadrados.

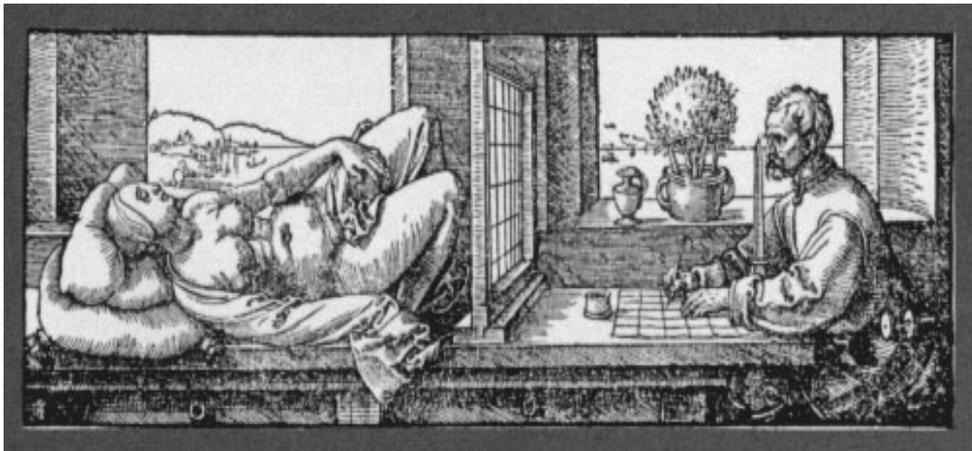


Figura 14. Durero, A. (s. XV). Ventana de Durero
Recuperado de: <http://revistalaboratorio.udp.cl/num9_2014_art7_garcia/>

Otro instrumento creado por Durero consistía en insertar en el ojo de una aguja clavada en la pared un cordón con un visor en su extremo y a través de éste se marcaban, sobre un cristal situado entre el pintor y el objeto, los contornos de la imagen (figura 15).

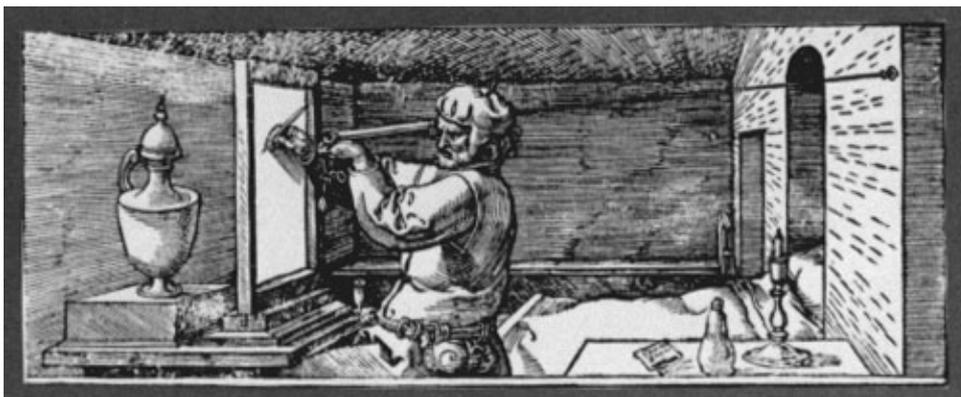


Figura 15. Durero, A. (s.XV). El dibujante de la jarra
Recuperado de: <http://www.uma.es/media/files/2.1._Contrastes_Bonet.pdf>

En el siglo XVII Scheiner inventó el *perspectógrafo* (figura 16), máquina de dibujar que trazaba directamente en perspectiva. Se basaba en la *semejanza geométrica* entre los contornos del modelo y de la figura dibujada y utilizaba varillas articuladas en forma de paralelogramo.

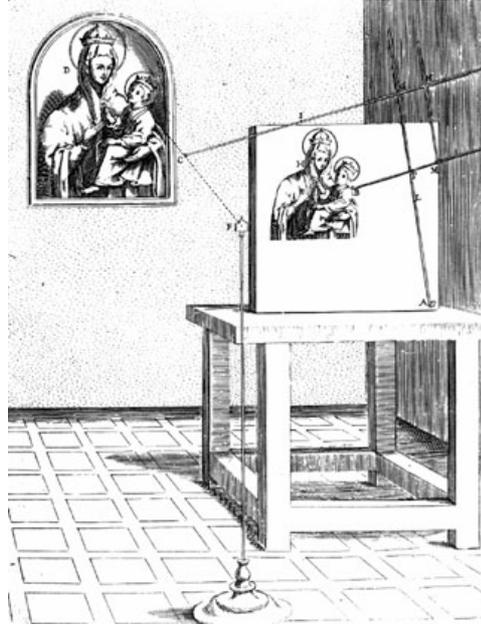


Figura 16. Scheiner, C. (s.XVII). Perspectógrafo
Recuperado de: <<http://www.mat.ucm.es/~jesusr/expogp/maq.html>>

5.2. El arte y la máquina postindustrial: del siglo XIX al siglo XXI

Con la Revolución Industrial las nuevas tecnologías y los nuevos materiales tuvieron una importante incidencia en el arte, especialmente en la arquitectura con la incorporación del hierro, el acero, el hormigón y el cristal.

El hierro se había utilizado desde la antigüedad como un complemento de la arquitectura pero no tenía la suficiente consistencia como para utilizarlo en la construcción. Sin embargo, con la fabricación del hierro colado a partir de esta etapa, fue posible la fabricación de vigas largas. Respecto al vidrio, fué posible obtener hojas de hasta 2,50 x 1,70 metros. Y el cemento apareció a finales del s.XIX lo que posibilitó las construcciones en hormigón, en la arquitectura del siglo XX.

El hito de esta nueva etapa fue el Palacio de Cristal (figura 17) diseñado por J. Paxton para albergar la Exposición Universal de 1851 en Londres. El uso de piezas prefabricadas y del sistema de producción en serie permitió que en seis meses estuviera finalizado.

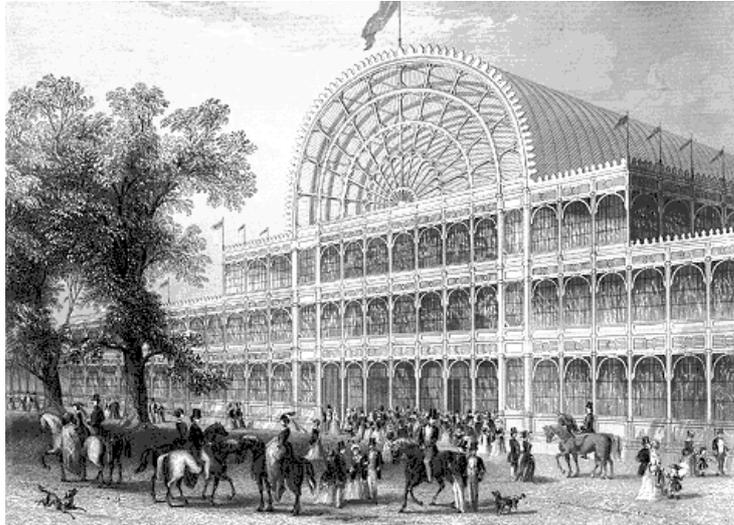


Figura 17. Paxton, J. (1851). The Crystal Palace

Recuperado de: <<https://www.archdaily.com/397949/ad-classic-the-crystal-palace-joseph-paxton>>

Para la Exposición de París de 1889, se construyó el edificio más alto del mundo, la Torre Eiffel (figura 18) de 300 metros de altura de hierro forjado, símbolo de una ciudad ejemplo del progreso con edificios de hierro y cristal como el Grand Pavillon de Arnodin, la Biblioteca Nacional de Labrouste, les Halles de Horeau o la Gare du Nord de Hittford.



Figura 18. Eiffel, A. (1889). Torre Eiffel

Recuperado de: <https://elpais.com/elpais/2015/03/31/album/1427792154_819442.html>

En 1904 L. Sullivan construyó en Estados Unidos los Almacenes Carson, Pirie & Scott (figura 19), ejemplo de arquitectura con la articulación de un interior amplio y la disposición de unas fachadas abiertas que contribuían a hacer ese interior más espacioso.



Figura 19. Sullivan, L. (1904). Almacenes Carson, Pirie & Scott
Recuperado de: <<https://contemplalaobra.blogspot.com/2011/04/obra-almacenes-carson-autor-louis-henry.html>>

La industria también creó los materiales necesarios para la aparición de nuevas artes como la fotografía y el cine. En 1839 con la invención del daguerrotipo aparecieron las primeras imágenes fotográficas y esto supuso una reacción por parte de los artistas del impresionismo. Rechazaron el color negro en su paleta cromática, con la finalidad de ofrecer algo que la fotografía no podía: el color. Pero, curiosamente, el negro era el color preferido de alguno de sus miembros como Renoir o Van Gogh. Además, con la finalidad de diferenciarse del realismo fotográfico investigaron el color, sus efectos, la transmisión de sensaciones y sentimientos. No obstante, muchos de ellos utilizaron técnicas fotográficas, como E. Degas, con la superposición de placas en la composición de sus bocetos.

En 1878 E. Muybridge inició estudios del movimiento a partir de imágenes, pero fueron los hermanos Lumière quienes inauguraron las primeras proyecciones en 1895 *La llegada del tren a la estación de Ciotat* y *la Salida de los obreros de la fábrica Lumière en Lyon*, respectivamente.

Las siguientes imágenes muestran alguno de los frames de las primeras proyecciones de los hermanos Lumiere (figuras 20 y 21).



Figura 20. Lumière, L. (1895). La llegada del tren a la estación de Ciotat [fotograma]
Recuperado de: <<https://elcultural.com/Todo-el-cine-en-los-Lumiere>>



Figura 21. Lumière, L. (1895). Salida de los obreros de la fábrica de Lumière en Lyon [fotograma]
Recuperado de:
<<https://www.libertaddigital.com/cultura/cine/2015-03-22/los-historicos-primeros-46-segundos-1276543622/>>

En 1900 se realizó en París la primera proyección de cine sonoro, pero la primera película se exhibió en 1927 en Nueva York con el film *The Jazz Singer*. En la década de los 30 apareció el technicolor y a finales de esta década se emitió la primera superproducción en color con el film *Lo que el viento se llevó*.

En 1930 el pintor y fotógrafo Moholy-Nagy, considerado el primer artista multimedia moderno, investigó sobre la luz, el color y el espacio construyendo el "modulador de luz y espacio" (figura 22) donde combinaba movimiento, música y radiaciones luminosas: unos planos metálicos perforados producían efectos de luces y sombras movidos por un motor. Influyó tanto en la escultura y como en las investigaciones fotográficas del momento.

La siguiente imagen muestra el “Modulador de luz y espacio”, diseñado por Moholy-Nagy (figura 22).



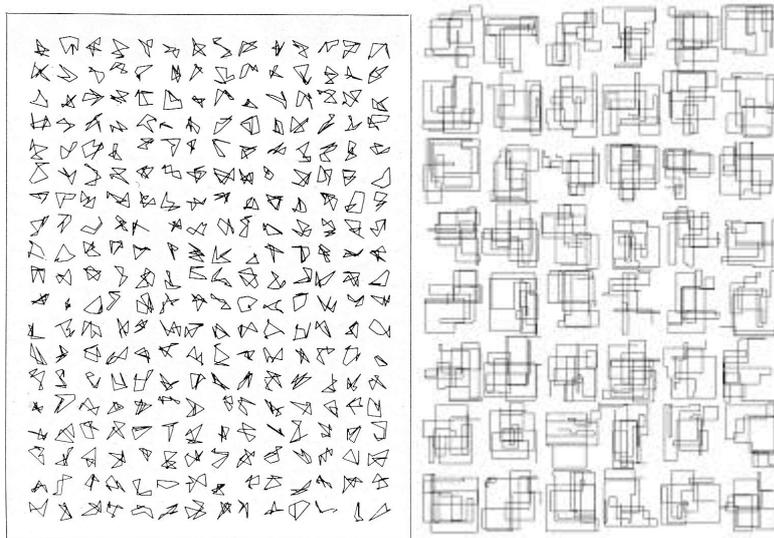
Figura 22. Moholy-Nagy, L. (1930). Modulador de luz y espacio
Recuperado de: <<https://www.pinterest.es/pin/397301998351938057/?lp=true>>

En 1963 el vídeo se convirtió en un nuevo soporte artístico, el *video-art*, en el que se mezclaban imágenes y sonidos y se necesitaba un reproductor. Podía representarse en forma de vídeos en galerías, distribuidos como cintas de vídeo, DVD, visualización de imágenes y sonido en directo o grabados

En 1965 Georg Nees, matemático, físico y filósofo, realizó la primera exposición de gráficos de computadora en la Exposición *Generative Computergraphik*, en la que presentaba dibujos basados en algoritmos y creados con un plotter³⁹ con una gran calidad en la imagen. En sus obras intentaba demostrar la unión de la ciencia y el arte.

³⁹ El plotter o trazador gráfico es una máquina que se utiliza junto con el ordenador e imprime en forma lineal

Exponemos aquí una serie de dibujos creados por ordenadores mediante algoritmos (figuras 23 y 24).



Figuras 23 y 24. Nees, G. (1965). Dibujos elaborados por computadoras
Recuperados de: <<http://dada.compart-bremen.de/item/agent/15>>

En la década de los 70 el videoArt tuvo su punto álgido y experimentó con diferentes corrientes como fluxus⁴⁰, el arte conceptual, las performances⁴¹ o el minimalismo. En esta década y en la siguiente aparecieron múltiples micro-movimientos artísticos de escasa entidad y los artistas empezaron a experimentar con la creación en red, se formaron grupos en torno a comunidades artísticas virtuales y, entre 1993 y 1994, fueron creadas las primeras obras de net Art⁴² o web Art.

⁴⁰ Se proclamó como un movimiento artístico sociológico, contrario al objeto artístico tradicional, entendido como mercancía. Es un arte entretenido, sin pretensiones ni necesidad de un dominio de técnicas especiales.

⁴¹ Espectáculo vanguardista en el que se combinan elementos de artes y campos diversos, como la música, la danza, el teatro y las artes plásticas. Su objetivo es generar una reacción de espectador, respecto a problemas sociales, con la improvisación y el sentido de la estética.

⁴² Género de producciones artísticas realizadas ex profeso en y para Internet.,

En las siguientes imágenes se muestran, en primer lugar, un fotograma del vídeo *TV Interruptions* de David Hall (figura 25) y en segundo lugar, una fotografía de la primera exposición de Video-Arte realizada en Escocia en 1976, en el *Third Eye Centre*⁴³.



Figura 25. Hall, D. (1971). [fotograma vídeo] *TV Interruptions*
Recuperado en: <https://artreview.com/news/news_21_oct_14_david_hall/>

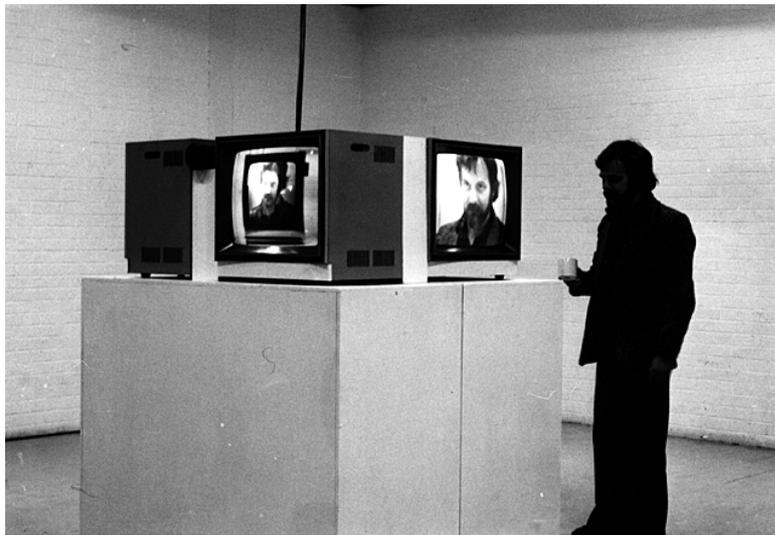


Figura 26. Primera instalación de Video-Arte en Escocia en el *Third Eye Centre*, 1976
Recuperado de: <<http://www.rewind.ac.uk/partridge/pages2/no1.htm>>

⁴³ Fue un centro de arte contemporáneo en Glasgow, fundado en 1975. Cerró a principios de la década de 1990 para convertirse en el Centro de Arte Contemporáneo en 1992.

En los inicios del siglo XXI asistimos más que a la aparición de nuevas tecnologías, al desarrollo de nuevas y numerosas aplicaciones que las tecnologías ya existentes podían ofrecer, tales como la reconstrucción virtual de espacios y formas, el diseño asistido por ordenador (DAO) o la elaboración de moldes escultóricos y su posterior reproducción, entre otras.

El nombre **AutoCAD** surgió con la Compañía Autodesk en 1982. “Auto” hace referencia a la empresa y CAD son las siglas *Computer Assisted Design* (Diseño Asistido por Computadora). Es utilizado para dibujo 2D y modelado 3D y es uno de los más demandados en arquitectura, ingeniería y diseño industrial.

En la siguiente imagen (figura 27), se muestra en ejemplo de diseño con programa Autocad.

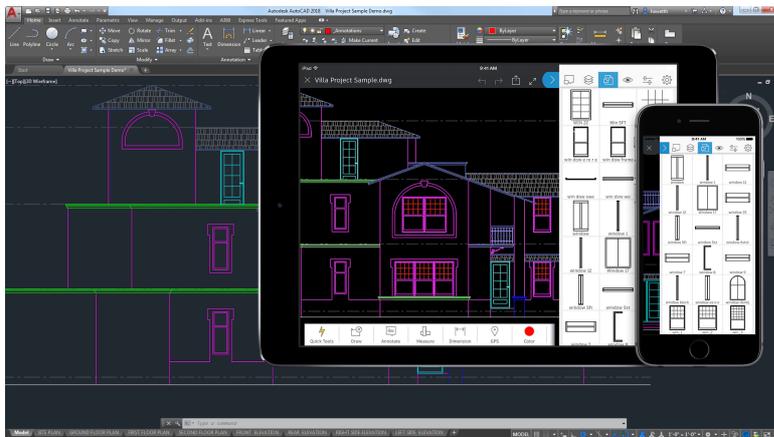


Figura 27. Programa AutoCAD, DAO

Recuperado de: <<https://all3dp.com/1/best-cad-software/>>

SolidWorks es un software CAD que apareció en 1995, para modelado mecánico en 2D y 3D, con la finalidad de hacer la tecnología CAD más accesible. En la actualidad lo desarrolla SolidWorks Corp., para el sistema operativo Microsoft Windows.

En la siguiente imagen (figura 28) se muestra un ejemplo de diseño con SolidWorks.

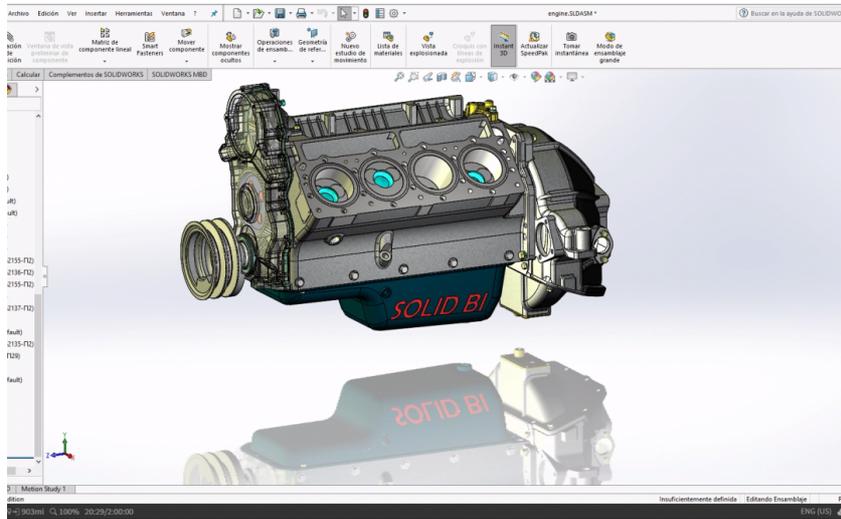


Figura 28. Programa Solidworks, DAO

Recuperado de: <<https://solid-bi.es/prueba-solidworks-online-forma-gratuita/>>

En la siguiente imagen se muestra un objeto diseñado por el programa informático Rhinoceros (figura 29) y que es el resultado de la hibridación de los dos programas anteriores.

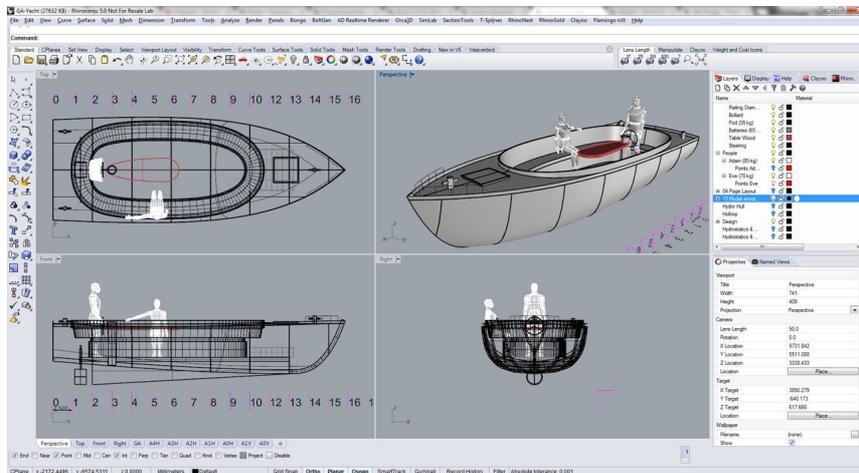


Figura 29. Rhinoceros, DAO

Recuperado de: <<https://alternativeto.net/software/rhinoceros/>>

Las nuevas técnicas de digitalización y renderización 3D permiten capturar los puntos de medida con mayor precisión y velocidad proporcionando la representación virtual del objeto, en un sentido tanto topográfico como superficial.

Las siguientes imágenes (figuras 30 y 31) son ejemplos de técnicas de digitalización y renderización 3D.



Figura 30. Render realizado por el programa Keyshot, DAO
Recuperado de: <<http://mp3ew.com/music/keyshot-network-rendering>>

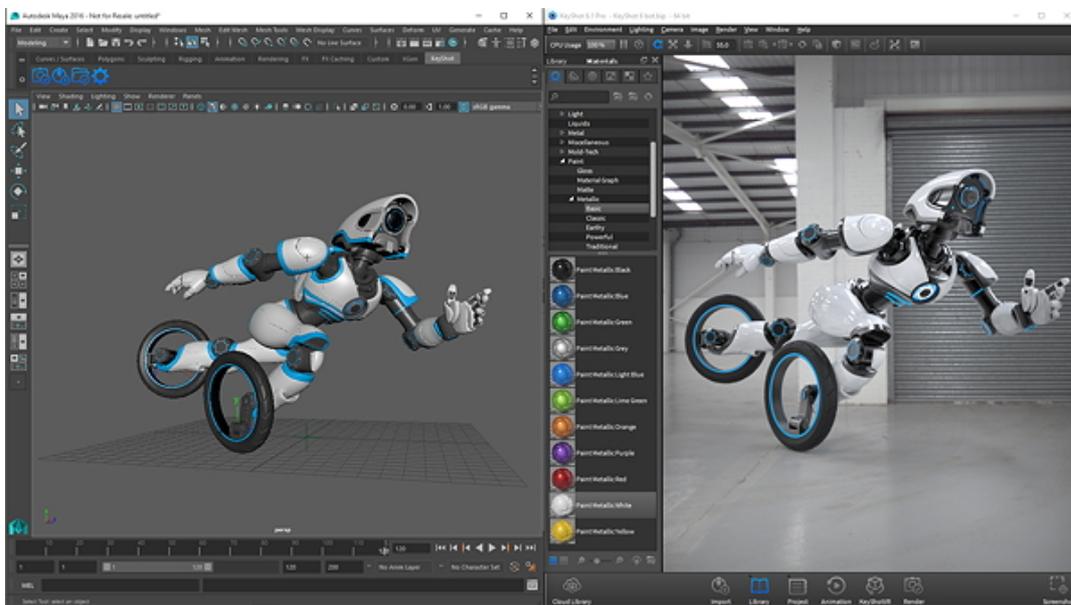


Figura 31. Render realizado por el programa Keyshot, DAO
Recuperado de: <<http://mp3ew.com/music/keyshot-network-rendering>>

Las dos siguientes imágenes (figuras 32 y 33) son de autoría propia y muestran figuras 3D, cuyo volumen ha sido creado mediante texturas y capas superpuestas.

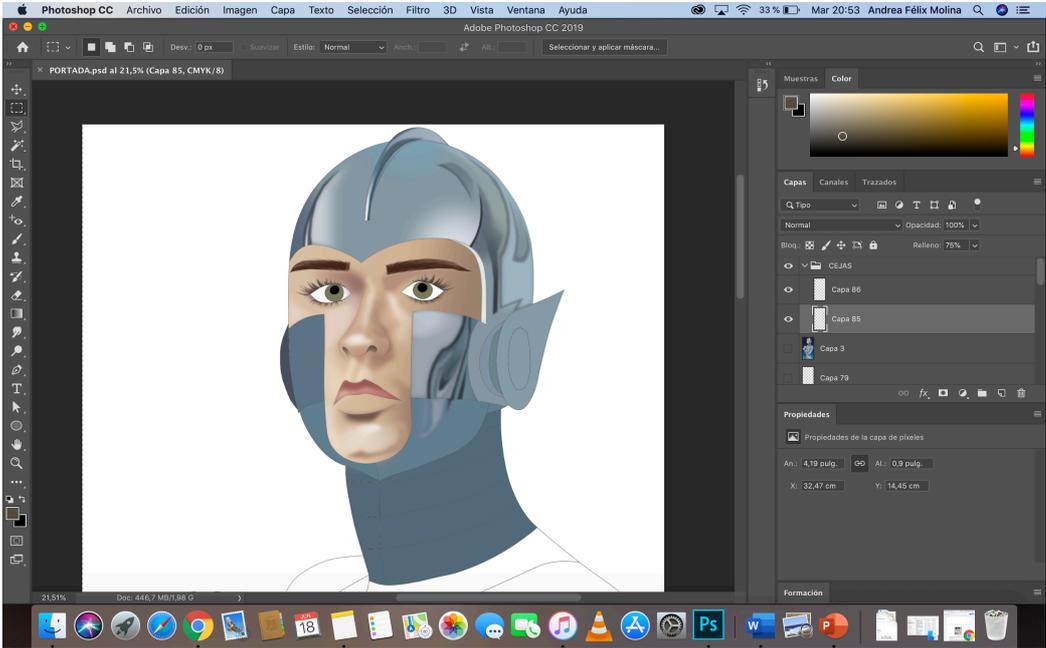


Figura 32. Elaboración propia. (2019). Render realizado con programa Photoshop, DAO



Figura 33. Elaboración propia. (2019) Imagen realizada con programa Photoshop, DAO

6. Las Industrias Culturales y Creativas

E. Tylor (1871)⁴⁴ acuñó una de las definiciones más clásicas de la cultura, al tiempo que actual ya que entendía que era un instrumento de integración "La cultura o civilización, en sentido etnográfico amplio, es ese todo complejo que incluye el conocimiento, las creencias, el arte, la moral, el derecho, las costumbres y cualesquiera otros hábitos y capacidades adquiridos por el hombre en cuanto miembro de una sociedad".

Esta concepción de cultura, no encontró el apoyo de un amplio sector de artistas ya que surgió en un momento en que el artista declaraba su "libertad creativa" y su independencia, de una sociedad a la que podía convertir en objeto de sus críticas, a través de sus obras. A mediados del siglo XX hubo un nuevo intento de llevar el arte a la senda de la cultura, bien por cuestiones de identidad nacional, por defensa de una diversidad cultural o por ser lo políticamente correcto.

En este contexto aparece por primera vez, en 1944 el concepto de "Industria Cultural" en la obra de T. Adorno y M. Horkheimer⁴⁵, pertenecientes a la Escuela de Frankfurt,⁴⁶ para denominar a una parte de la cultura que se había plegado a las reglas del mercado ya que los bienes y servicios culturales se producían, reproducían, conservaban y difundían a partir de criterios industriales.

Medio siglo más tarde estas reglas de mercado habían variado debido a las transformaciones tecnológicas, el papel de los medios de comunicación, los procesos de producción sofisticados, cadenas productivas complejas y circulación a gran escala en distintos mercados.

En 1994 apareció el término "Industrias Creativas" en el documento *Creative Nation: Commonwealth Cultural Policy*⁴⁷ para definir la política cultural australiana y Reino Unido publicó en 1998 el *Creative Industries Mapping Document*⁴⁸ para definir el sector creativo en el país, con una propuesta de análisis y fomento, pero no fue aceptada mayoritariamente ya que chocaba con las concepciones tradicionales de la cultura.

⁴⁴ TYLOR, E. B. (1871) "La ciencia de la cultura" en KAHN, J.S. (1975): *El concepto de cultura: textos fundamentales*, p. 29-46. Barcelona:Anagrama.
<https://www.academia.edu/32402658/El_concepto_de_cultura_textos_fundamentales> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

⁴⁵ ADORNO, T.; HORKHEIMER, M. (1944). "La industria cultural. Iluminismo como mistificación de masas" en *Dialéctica de la Ilustración. Fragmentos filosóficos o Dialéctica del Iluminismo*. (2007) Madrid:Akal

⁴⁶ Instituto de Investigación Social fundado en 1923 por un grupo de filósofos en la ciudad de Frankfurt, dedicado análisis sobre los problemas de la sociedad capitalista y la cultura del siglo XX.

⁴⁷ <<http://pandora.nla.gov.au/pan/21336/20031011-0000/www.nla.gov.au/creative.nation/contents.html>> [Consulta: 22 de mayo de 2019]

⁴⁸ <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.culture.gov.uk/reference_library/publications/4740.aspx> [Consulta: 22 de mayo de 2019]

Numerosos informes, como el realizado por la UNCTAD (2010)⁴⁹, en cooperación con otras organizaciones internacionales como la UNESCO, WIPO e ITC⁵⁰ inciden en que las economías creativas son uno de los sectores más dinámicos del comercio mundial y uno de los que mejor ha resistido el impacto de la crisis. En esta misma línea la UE publicó en ese mismo año el *Libro Verde de la Cultura*, como base para el diseño del programa *Creative Europe 2014-2020*.

Existen numerosas definiciones sobre qué son las industrias culturales y creativas procedentes tanto de organismos públicos nacionales o como internacionales, en las que cada uno enfatiza aspectos en función de las políticas que fomentan:

- El Departamento de Cultura, Medios y Deporte del Reino Unido (DCMS) dió una orientación económica al considerar que tenían su origen en la creatividad, habilidad y talento individuales, con un potencial para la creación de riquezas y empleo.
- La UNCTAD realizó un enfoque desde la perspectiva de la propiedad intelectual, considerándolas ciclos de creación, producción y distribución de bienes y servicios que tenían como base la creatividad y el capital intelectual
- La UNESCO (2009)⁵¹ aportó una definición más amplia ya que también hacía referencia a las actividades relacionadas su difusión con la difusión de las obras.

"aquellos sectores de actividad organizada que tienen por objeto principal la producción o reproducción, la promoción, la difusión y/o la comercialización de bienes, servicios y actividades de contenido cultural, artístico o patrimonial."

Tampoco existe unanimidad para establecer los sectores que componen las industrias culturales y creativas. Por ello, la UNCTAD sistematizó las diferentes clasificaciones en 6 modelos: M. Reino Unido, M. de textos simbólicos (UNCTAD), M. de los círculos concéntricos (Throsby), M. de copyright (OMPI⁵²), Modelo de la Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo (UNCTAD) y Modelo de la UNESCO⁵³ que establecía 7 dominios culturales:

1. Patrimonio cultural y natural
2. Presentaciones artísticas y celebraciones (artes escénicas, música, festivales y festividades)
3. Artes visuales y artesanías

⁴⁹ <https://unctad.org/es/Docs/ditctab20103_sp.pdf> [Consulta: 22 de mayo de 2019]

⁵⁰ UNCTAD o UNDP: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, creada en 1964.
UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, fundada en 1945.
WIPO: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, fundada en 1967.
ITC: Centro de Comercio Internacional, fundada en 1964.

⁵¹ <<http://www.unesco.org/new/es/culture/themes/cultural-diversity/diversity-of-%09cultural-expressions/tools/policy-guide/como-usar-esta-guia/sobre-definiciones-%09que-se-entiende-por-industrias-culturales-y-creativas/>> [Consulta: 24 de mayo de 2019]

⁵² Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, fundada en 1967.

⁵³ *Ibidem*, 51. [Consulta: 22 de mayo de 2019]

4. Libros y prensa
5. Medios audiovisuales e interactivos
6. Diseño
7. Servicios creativos.

6.1. Repercusión de las Industrias Culturales y Creativas en el Arte

T. Adorno y la escuela de Frankfurt, consideraron que las técnicas de reproducción industrial en la creación y difusión masiva de obras, caracterizadas por la serialización y uniformidad eliminaban la singularidad de la obra de arte y producían su devaluación.

Según Mortier (2002)⁵⁴ la industria cultural, sin ser mala, puede ser peligrosa al acabar con la creatividad artística, ya que el 80% de lo que se produce está orientado al consumo y gran parte del arte entretiene pero no comunica. Por otro lado, el exceso de conocimientos tecnológicos podrían destrozar la creatividad, ante este peligro su propuesta es escuchar más que a oír y averiguar más que ver.

Por el contrario, Zallo y Bustamante (2007)⁵⁵ indicaban que, si bien estas industrias podían favorecer producciones de dudosa calidad, con ellas también se creaban una serie de condiciones para la aparición de nuevas expresiones artísticas.

Según Plaza (2012)⁵⁶ Tremblay opina que los productos culturales son el polo opuesto a lo que es una obra de arte ya que el uso de métodos industriales de producción para la realización de bienes culturales suponen su muerte y la extinción de la labor creadora.

Merita (2014, 281-282)⁵⁷ profundiza en el análisis realizado, entre otros por Adorno y concluye:

“En el empobrecimiento del mundo desempeña un rol esencial la pseudo-obra de arte, en la que ha penetrado la cosificación del arte. Por un lado, esta se manifiesta en la constitución de la falsa obra de arte, tanto en términos formales como materiales; y, por otro lado, en la deformación de los géneros artísticos; por último, se hace notar en la frivolidad del vínculo entre la obra y el espectador. Todo ello da lugar a la comúnmente traducida como desartización del arte (*Entkunstung*) [...] En términos materiales, la efectividad de la industria cultural se basa en una aparente diversión. Sin embargo, el fin al

⁵⁴ MORTIMER, G. (2002). "Lo bueno, lo malo y la industria cultural" en *El Cultural* (02.01.2012) <<https://elcultural.com/Lo-bueno-lo-malo-y-la-industria-cultura>> [Consulta: 5 de mayo de 2019]

⁵⁵ ZALLO, R.;BUSTAMANTE. E. (2009).*Industrias culturales y ciudades creativas*. España: Akal. <<http://www.ramonzallo.com/wp-content/uploads/2012/02/kreanta-publicacion.pdf>> [Consulta: 5 de mayo de 2019]

⁵⁶ PLAZA, C. (2012). “Arte y Creatividad en la Industria Cultural” en *Ensayos Contemporáneos: Creación y Producción en Diseño y Comunicación*, Vol. 49, pp. 61-63 <https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/archivos/416_libro.pdf> [Consulta: 9 de mayo de 2019]

⁵⁷ MERITA, L. (2014). “El arte en el mundo administrado: crítica a la industria cultural” en Apeiron. Estudios de filosofía, Vol.1, pp.269-296 <<https://www.apeironestudiosdefilosofia.com/numero-1>> [Consulta: 6 de junio de 2019]

que se adecua dicha diversión niega el principio de esta, ya que dicha finalidad es la repetición y la obediencia. Según el círculo vicioso de la oferta y la demanda, la sumisión no es coactivamente impuesta desde fuera, sino que funciona mediante la producción de la voluntad del consumidor....”

6.2. Políticas de gestión de las Industrias Culturales y Creativas

A partir de la Conferencia Mundial sobre las Políticas Culturales, *Mondiacult* celebrada en México en 1982, el sector cultural pasó a tener un reconocimiento como ejemplo de desarrollo y modernización. Entre 1988 y 1997 La Unesco estableció el "Decenio Mundial para el Desarrollo Cultural"⁵⁸ para fomentar la cooperación cultural internacional.

En 1998 se celebró en Estocolmo la Conferencia Intergubernamental sobre Políticas Culturales para el Desarrollo en la que se propuso una visión multidimensional de la cultura. La UNESCO presentó el Informe Mundial sobre la Cultura desde tres perspectivas: la cultural, la creatividad y los mercados. Y en Reino Unido se elaboró el informe *Creative Industries Mapping Document*, referente para un análisis cuantitativo de los sectores culturales.

En el siglo XXI se han elaborado numerosos informes como la Batería de Indicadores de la Cultura para el Desarrollo⁵⁹ (Unesco, 2014); *The Impact of the Creative Industries in the Americas*⁶⁰ (Oxford Economics, 2014); la Guía metodológica para la implementación de las Cuentas Satélite de Cultura en Iberoamérica (2015)⁶¹ elaborada por el Convenio Andrés Bello (CAB) o la publicación por la UNESCO del primer documento con datos mundiales sobre las industrias culturales y creativas *The first global map of cultural and creative industries* (2015).⁶²

Existe cierta coincidencia en establecer 8 áreas fundamentales para el desarrollo de las industrias culturales y creativas:

1. Información y conocimiento
2. Recursos humanos y formación
3. Infraestructuras físicas y digitales
4. Financiamiento
5. Desarrollo de nuevos mercados y públicos

⁵⁸UNESCO (1998). Decenio Mundial para el Desarrollo Cultural, 1988-1997: Programa de Acción. Francia: Unesco <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000085291_spa> [Consulta: 20 de mayo de 2019]

⁵⁹ UNESCO (2014). Indicadores Unesco de cultura para el desarrollo. París: Unesco <https://es.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/iucd_manual_metodologico_1.pdf> [Consulta: 20 de mayo de 2019]

⁶⁰ OXFORD ECONOMICS et al. (2014). *The economic impact of the creative industries in the americas*. <<http://scm.oas.org/pdfs/2013/CIDRP00451.cultura.eng.pdf>> [Consulta: 20 de mayo de 2019]

⁶¹ CONVENIO ANDRÉS BELLO (2015). Guía metodológica para la implementación de las Cuentas Satélite de Cultura en Iberoamérica. Bogotá: CAB <http://convenioandresbello.org/inicio/wp-content/uploads/2015/10/guia_metodologica_digital-final.pdf> [Consulta: 20 de mayo de 2019]

⁶²UNESCO (2015). *Cultural times: The first global map of cultural and creative industries*. [París]: Unesco. <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000235710>> [Consulta: 20 de mayo de 2019]

6. Cooperación
7. Fomento de la Creatividad
8. la Innovación.

Como ejemplo del fomento de algunas de estas áreas, destacan:

- El Programa *Top Team* en Países Bajos (2011) a través del "triángulo de oro" - coordinación entre empresas, investigadores y representantes del gobierno- y conexión de negocios con institutos de investigación.
- El Programa UK Now (2012) desarrollado a partir del proyecto *China Now 2008* que, constituye el Festival más grande de las artes e industrias creativas de Reino Unido en China.
- Las políticas desarrolladas por la *Creative Industry Finance*, de *Arts Council of England*, desde 2014 para financiar y asesorar a las industrias culturales y creativas.

Otros programas destacados son: Jóvenes Creadores en México, las Ayudas a los Proyectos Digitales y Tecnológicos en España, el Laboratorio de Innovación Cultural en Argentina o el Programa de Desarrollo para el Crecimiento de Negocios e Internacionalización de las Industrias Creativas en Finlandia.

La Comisión Europea publicó en su web el estudio *Boosting the Competitiveness of Cultural and Creative Industries for Growth and Jobs*⁶³ (2016), elaborado por el Instituto Austriaco de Investigación de pymes y la consultoría VVA Europa, que confirma el aumento de la competitividad de las industrias culturales y creativas que emplean a más de 12 millones de personas en la UE y constituyen el 7,5% de personas empleadas en la economía total.

El Observatorio de Cultura y Comunicación, de la Fundación Alternativas⁶⁴ en su informe "La Internacionalización de las Industrias Culturales y Creativas Españolas" (2013)⁶⁵ aportó las siguientes conclusiones:

1. La intervención pública en el ámbito de las industrias culturales y creativas debe tener más componentes de política industrial que de política cultural.
2. Se deben aprovechar los cambios vinculados a los nuevos escenarios digitales, con una reducción de las barreras de entrada, costes de producción, distribución y difusión; y

⁶³ AUSTRIAN INSTITUTE; VVA EUROPA(2016). *Boosting the Competitiveness of Cultural and Creative Industries for Growth and Jobs*. Bruselas: Comisión Europea (UE)
<http://ec.europa.eu/growth/content/boosting-competitiveness-cultural-and-creative-industries-growth-and-jobs-o_en>> [Consulta: 12 mayo de 2019]

⁶⁴ Es un laboratorio de ideas español, fundado en 1997 con la voluntad de ser un cauce de incidencia y reflexión política, social, económica y cultural en España y Europa, en el marco de una mundialización.

⁶⁵ RUEDA, F. (coord.); CELAYA, J.; RAUSELL, P.; VILLARROYA A. (2013). *La internacionalización de las industrias culturales y creativas españolas*. [Madrid]: Fundación alternativas.
<https://www.fundacionalternativas.org/public/storage/cultura_documentos_archivos/68f023bf3a1701f5c56325763b591424.pdf> [Consulta: 12 mayo de 2019]

un mayor aprovechamiento de las economías de escala derivadas de un mercado global.

3. Son necesarias las iniciativas coordinadas con el sector privado y aprovechar el *know how* de empresas con experiencia en la internacionalización de sus productos.
4. Se ha de promocionar la creación de plataformas comunes de gestión y comercialización de productos en la red.
5. La sociedad está asumiendo las nuevas formas de acceder a la cultura más rápidamente que las industrias culturales, lo tanto la industria debe cambiar para atender las necesidades del consumidor cultural del siglo XXI.

7. Casos prácticos

El desarrollo tecnológico de los últimos años se ha adueñado de muchos de los aspectos de nuestras vidas, incluso de los que parecen más alejados como la cultura y el arte, con resultados y efectos que podrían catalogarse de futuristas y que en algunos casos resulta difícil creer que sean reales. Este aprovechamiento de nuevas tecnologías en el campo artístico está abriendo puertas a distintas expresiones que permiten el desarrollo de nuevos caminos para creativos y artistas alrededor del mundo. Los casos que se muestran a continuación son algunos de los ejemplos más significativos.

7.1. THE DIGITAL MICHELANGELO PROJECT, Marc Levoy (1998)

The Digital Michelangelo Project es un proyecto que fue realizado en Florencia en 1998, por un grupo de investigadores de la *Stanford University*, dirigidos por el profesor Marc Levoy⁶⁶.

Se basa en la digitalización por escaneado 3D de una selección de obras del arquitecto, escultor y pintor renacentista (figuras 34, 35, 36 y 37). El escaneado 3D fue llevado a cabo mediante sistemas de *software* y *hardware* informático como telémetros de triangulación por láser, cámaras digitales y otros avances tecnológicos.

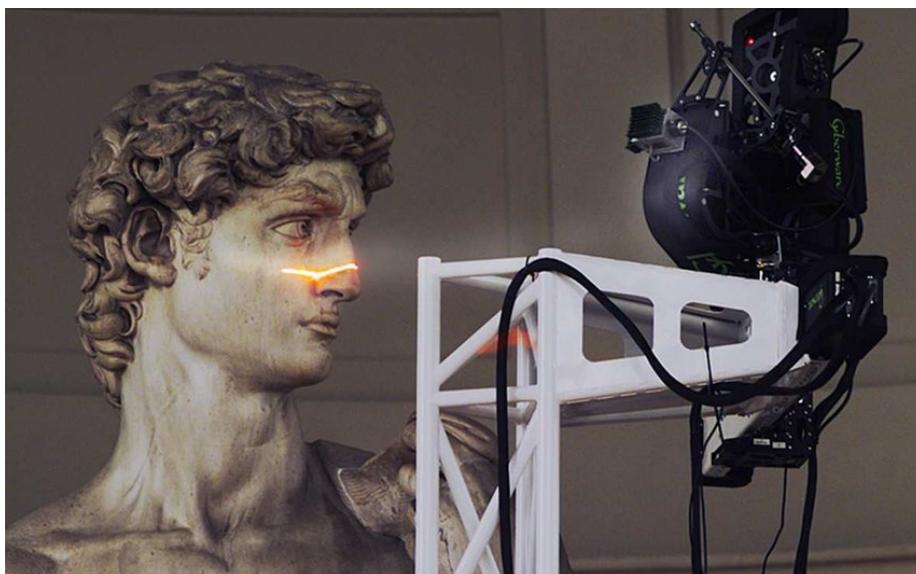


Figura 34. The Digital Michelangelo Project(1998), I

Recuperado de:

<https://www.researchgate.net/figure/Escaneado-del-David-The-Digital-Michelangelo-Project-1998-4_fig2_277267910>

⁶⁶ LEVOY, M. (1999). "The Digital Michelangelo Project" en *Second International Conference on 3D Digital Imaging and Modeling* (10, 1999. Ottawa, Canada). Disponible en: <<https://graphics.stanford.edu/papers/digmich-3dimaging99/>> [Consulta: 24 de junio de 2019]

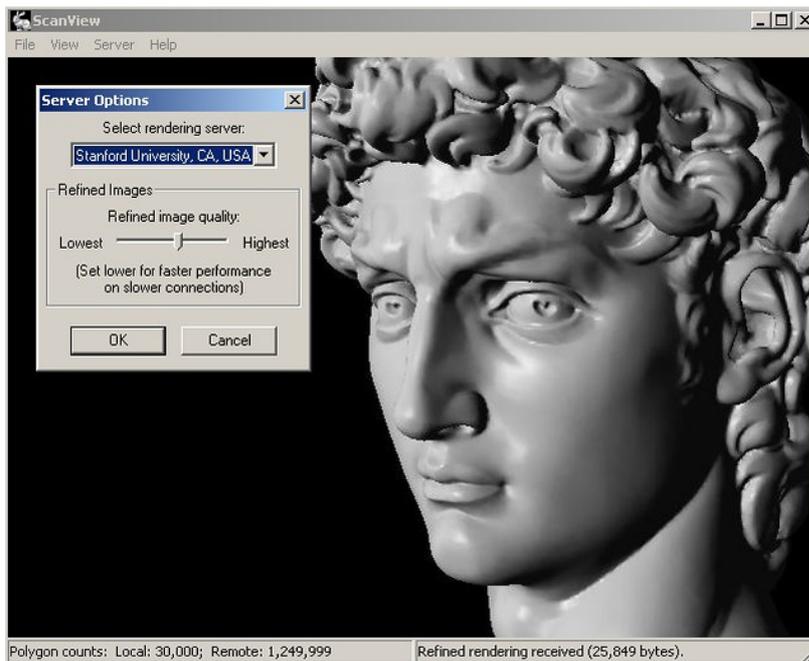


Figura 35. The Digital Michelangelo Project (1998), II
 Recuperado de: <<https://www.flickr.com/photos/brtsergio/68694911>>

Este avance tecnológico permitió contemplar los modelos digitalizados de las esculturas, posibilitando su visión desde cualquier perspectiva, novedad de gran importancia ya que, anteriormente, solo se podían observar desde el suelo mirando hacia arriba, y teniendo en cuenta esta circunstancia así fueron diseñadas por el autor. Con esta técnica podemos ver partes que estaban ocultas al ojo humano.

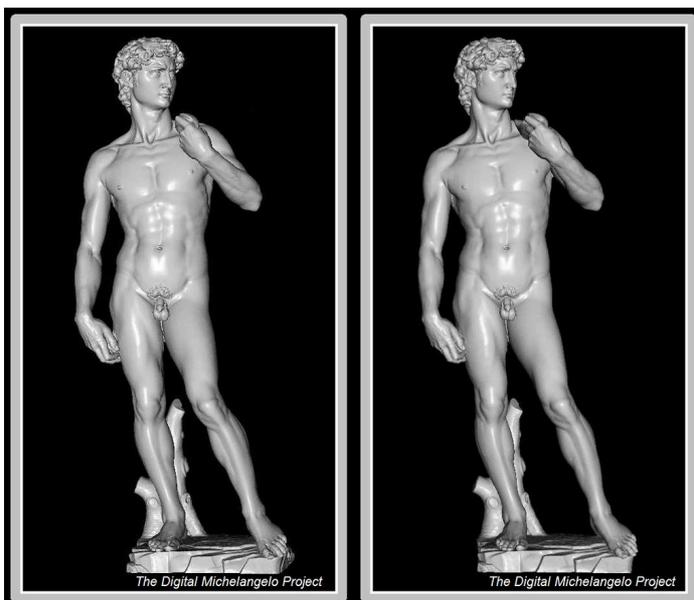


Figura 36. The Digital Michelangelo Project (1998), III
 Recuperado de: <<https://www.flickr.com/photos/brtsergio/68694911>>

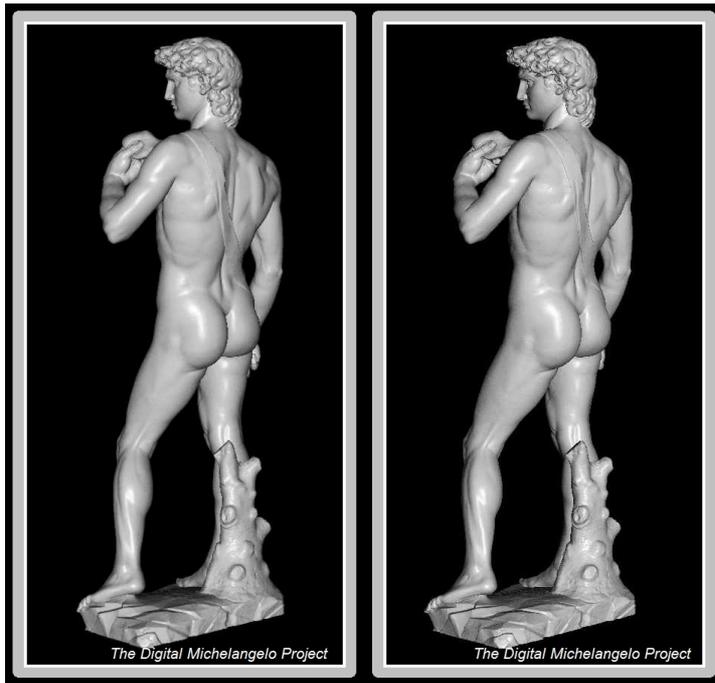


Figura 37. The Digital Michelangelo Project(1998), IV
Recuperado de: <<https://www.flickr.com/photos/brtsergio/68694911>>

7.2. CIBORGUISMO, Neil Harbisson y Moon Ribas (2004 - Actualidad)

Ciborguismo o arte cÍborg es un movimiento artÍstico que naciÓ en Gran Bretaña a principios de este siglo. EstÁ basado en la creaciÓn de nuevos sentidos mediante la adiciÓn de implantes cibernéticos en humanos -cÍborgs- y en la creaciÓn de obras artÍsticas basadas en los sentidos que estos implantes posibilitan en el espectador.

Entre los primeros artistas de este movimiento cabe destacar a Neil Harbisson (figura 38), la primera persona en el mundo que se implantÓ una antena en la cabeza en 2004. La antena consta de cuatro implantes, dos de ellos para su sujeciÓn, un tercero con el chip que genera vibraciones, dependiendo de los colores captados por la antena, y el último es un chip de *bluetooth* que utiliza el sujeto para conectarse directamente a internet.



Figura 38. Neil Harbisson con implante ciborg (2004)

Recuperado de: <<http://grupobcc.com/speakers/neil-harbisson/>>

Esta idea surgiÓ a partir de una enfermedad padecida por Harbisson, la acromatopsia, que consiste en una anomalía en la visiÓn que impide captar la diversidad de colores.

También cabe a destacar a la artista vanguardista y activista *ciborg* española Moon Ribas (figuras 39, 40 y 41), conocida por implantarse en 2008 un sensor sísmico en el brazo capaz de captar a tiempo real todos los terremotos del mundo mediante vibraciones. Esta artista expresa en sus obras, a través de la danza y de la percusión, las vibraciones captadas por movimientos sísmicos.



Figura 39. Neil y Moon Ribas. Exposición en Trimarchi 2016.

Recuperado de:

<<https://quedigital.com.ar/cultura/arte-cyborg-ahora-podemos-disenar-que-especie-queremos-ser/>>



Figura 40. Actuación de Moon Ribas en Birmingham, I (2014)

Recuperado de:

<<https://urbannext.net/designing-oneself-with-artificial-senses/>>



Figuras 41. Actuación de Moon Ribas en Birmingham, II (2014)

Recuperado de:

<https://urbannext.net/designing-oneself-with-artificial-senses/>

7.3. AVATAR, James Cameron (1994-2009)

En la obra cinematográfica “Avatar” (2009) de James Cameron hicieron falta más de tres mil efectos especiales, complejos métodos de captura de movimiento y nuevas cámaras de visión estereoscópica. Imágenes reales y virtuales fusionadas para crear un mundo de fantasía en tres dimensiones.

“Avatar” cuenta con un 60% de animación gráfica generada a ordenador (figura 43) y un 40% de acción real (figura 42, 43, 44, 45 y 46). En 2007 se comenzó el rodaje con actores reales, utilizando sistemas de cámaras Fusion 3D, que posteriormente se procesaron y generaron imágenes por ordenador.

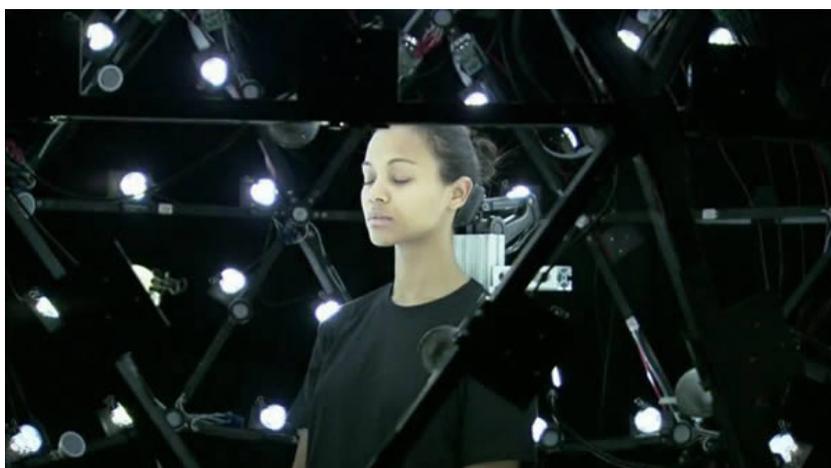


Figura 42. Avatar detrás de las cámaras, I (2007)

Recuperado de: <https://www.planetacurioso.com/2010/03/31/avatar-detras-de-camaras/>



Figura 43. Avatar detrás de las cámaras, II (2007)

Recuperado de: <<https://www.planetacurioso.com/2010/03/31/avatar-detras-de-camaras/>>



Figura 44. Avatar detrás de las cámaras, III (2007)

Recuperado de: <<https://www.planetacurioso.com/2010/03/31/avatar-detras-de-camaras/>>

El movimiento natural de los personajes viene dado mediante la captura del movimiento con la técnica *Motion Capture*, técnica que consiste en la grabación y almacenamiento de movimiento, de actores y de animales vivos y el uso de esa información para animar modelos digitales de personajes en animación 3D, obteniendo formas y personajes con un alto nivel de “realidad”.



Figura 45. Avatar detrás de las cámaras, IV (2007)

Recuperado de: <<https://www.planetacurioso.com/2010/03/31/avatar-detras-de-camaras/>>



Figura 46. Avatar detrás de las cámaras, V (2007)

Recuperado de: <<https://www.planetacurioso.com/2010/03/31/avatar-detras-de-camaras/>>

7.4. DISEÑO Y PUESTA EN ESCENA, Eduardo Casanova (2011- Actualidad)

Eduardo Casanova es un conocido actor, guionista y director español. Sus trabajos de dirección cinematográfica comienzan en 2011 y están caracterizados mostrar contextos visuales complejos mediante la utilización de gamas cromática muy cuidadas, sets de grabación insólitos y singulares, en los que se da una elevada priorización tanto al diseño de interiores como a su interacción con los distintos elementos y personajes (figuras 47, 48 y 49).



Figura 47. E. Casanova (2018). Cortometraje "Lo siento mi amor"
Recuperado de: <https://elpais.com/elpais/2017/09/21/tentaciones/1506007167_210508.html>

Como podemos observar en la realización de su obra, el joven director utiliza de la creación y diseño de productos irreales -como la "Carne de Unicornio" en la campaña publicitaria de Bimba y Lola -o de espacios idílicos- como el diseño de los interiores de su cortometraje post apocalíptico de "Amor de madre" - para la contextualización de su obra.



Figura 48. E. Casanova (2018). Campaña de Bimba y Lola "Carne de Unicornio"
Recuperado de:
<<https://www.lavanguardia.com/de-moda/moda/20181127/453171851155/eduardo-casanova-bimba-y-lola-campana-dreams-tv.html>>



Figura 49. Cortometraje “Amor de madre” de Eduardo Casanova (2013)

Recuperado de :

<<http://www.akibastation.es/2013/01/cine-syfy-estrena-el-corto-amor-de-madre.html>>

7.5. ARTE AUDIOVISUAL, Pussykrew (2014 - Actualidad)

Ewelina Aleksandrowicz y Andrzej Wojtas son directores de vídeo y artistas de medios inmersivos con el nombre artístico de Pussykrew. Su obra está enfocada a las instalaciones multimedia, experiencias audiovisuales y esculturas, con la finalidad de explorar y mostrar espacios que están entre lo digital y lo físico, a través de la combinación de entidades fluidas y paisajes futuristas, mediante el uso de técnicas 3D.

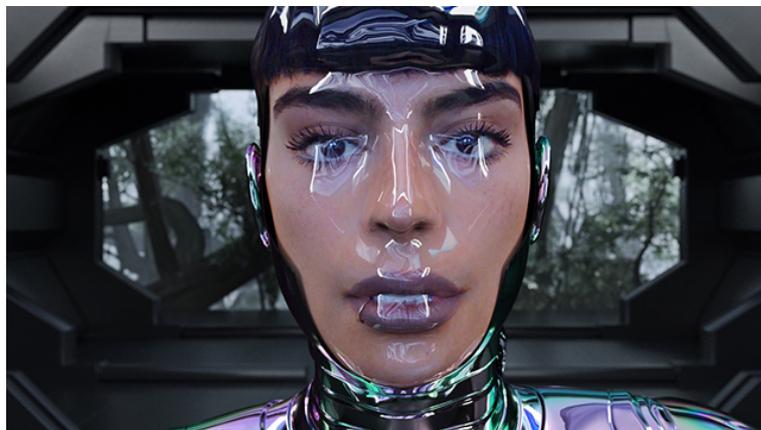


Figura 50. Pussykrew, Videoclip SEVDALIZA (2015)

Recuperado de: <<http://www.rotterdamcityblog.com/sevdaliza-music-videos/>>

En la última década han presentado su trabajo en más de treinta países y han participado en varias colaboraciones con marcas como Adidas, Converse o Hugo Boss. Asimismo han participado en festivales internacionales de cine, galerías y ferias tecnológicas, entre las que cabe destacar la Semana de Arte de Berlín, la Semana de la Moda de Nueva York o exposiciones en *Sataachi Gallery* de Londres.

En las imágenes siguientes se presenta un autorretrato de los componentes de Pussykrew (figuras 51 y 52).



Figuras 51 y 52. Pussykrew, Heads Up (2017)
Recuperado de: <<https://workingnotworking.com/34172-pussykrew>>

7.6. CUADROS VISUALES, Filip Cusic (2016 - Actualidad)

Filip Cusic es un artista multidisciplinar, nacido en Tenerife, que ha creado un universo paralelo e inverosímil mediante la hibridación de formas corporales y de objetos inanimados donde, el diálogo que se establece entre ambos genera lo que el artista define como "cuadros visuales".

A continuación se muestran algunas de sus obras (figuras 53, 54, 55, 56 y 57).



Figura 53. Cusic,F. (2019). Camper 30th Twins Aniversary.
Recuperado de: <<https://abcdefghijklmn-pqrstuvwxyz.com/es/camper-special-campaign/>>



Figura 54. Custic,F. (2019). Louboutin.

Recuperado de:

<<https://www.efe.com/efe/espana/gente/filip-custic-el-creador-del-movimiento-objetismo-que-arrasa-en-instagram/10007-3993445>>

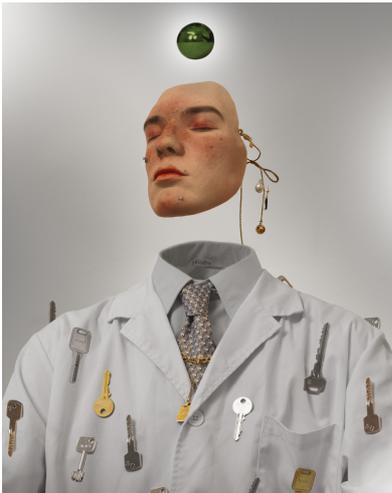


Figura 55. Custic,F. (2019). Filip Custic para TUNICA Magazine

Recuperado de: <<https://www.wag1mag.com/filip-custic-objetismo/>>

Custic entrelaza lo natural y lo sintético en diferentes ámbitos como el fotográfico, el audiovisual y las *performances* (figura 56 y 57) y, como consecuencia, su obra se presenta como una fusión entre surrealismo, ciencia y nuevas tecnologías. Como ejemplo de *performance* destaca el proyecto compartido con María Forqué '1por1' (figura 56), en el cual, el cuerpo se convierte en el principal material-objeto artístico.



Figura 56. Custic,F. (2019). Performance "Patafísica: Suspensión, Fragmentación" de 1por1, MoMA, Nueva York
Recuperado de: <<https://highxtar.com/dentro-del-mundo-de-filip-custic/>>



Figura 57. Custic,F. (2019). Performance "Absolut Manifesto 2019", Pabellón Satélite, Madrid
Recuperado de: <<http://shitmagazine.es/absolut-manifesto-2019/>>

7.7. GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS, Obvious Collective (2017 - Actualidad)

El colectivo Obvious está formado por Pierre Fautrel, artista; Hugo Caselles-Dupré, experto informático y Gauthier Vernier, economista. Este colectivo utiliza un programa inspirado en el algoritmo informático *Generative Adversarial Networks* (GANs), creado por Ian Goodfellow en 2014, para la realización e impresión de obras artísticas. Consideran que el uso de la Inteligencia Artificial, en ningún caso, constituye una sustitución de los artistas.

Este algoritmo (figura 58) está compuesto por un generador que crea una nueva imagen a partir de su base de datos y por un Discriminador que trata de encontrar las diferencias entre una obra hecha por un humano y la realizada por una máquina. La finalidad es “engañar” al Discriminador para que llegue a considerar la nueva imagen como una imagen hecha por un humano y que de ahí se produzca la nueva obra.

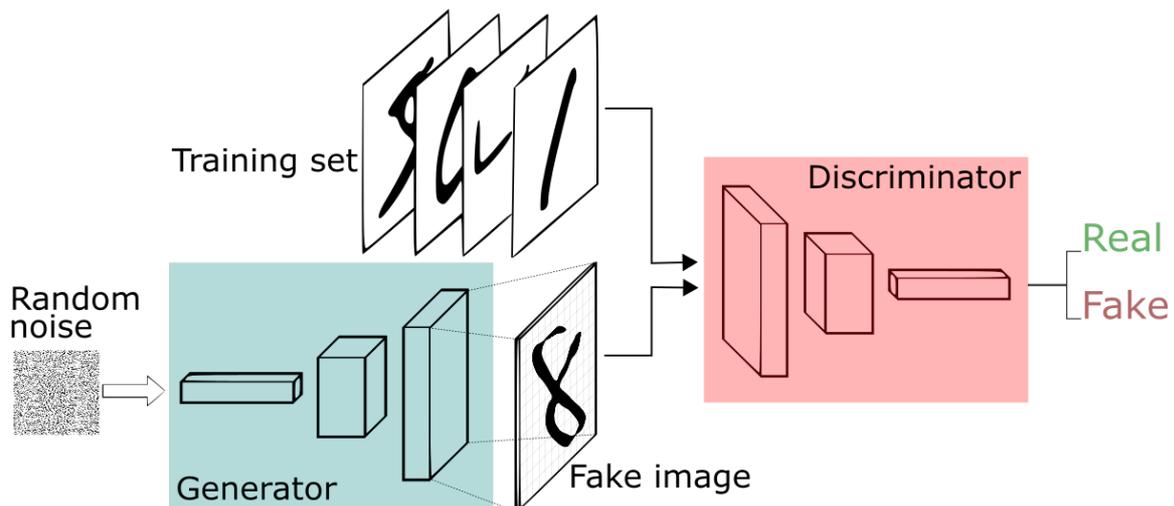


Figura 58. Obvious. (2018). GANs

Recuperado de:

<https://www.getdeveloper.net/intuitive-introduction-generative-adversarial-networks-gans/>

Este colectivo ha buscado 15.000 retratos pintados entre los siglos XIV y XX. Una vez analizados, la máquina produce imágenes nuevas, muy diferentes a las originales. El factor novedoso de esta técnica es que cada vez que se realiza una renderización, el algoritmo digitaliza un resultado distinto. Las siguientes imágenes muestran los resultados de esta técnica (figuras 59 y 60).



Figura 59. Obvious Collective (2018). Retrato de Edmond Belamy

Recuperado de: <<https://pdm.com.co/christies-subastara-por-primera-vez-arte-generado-por-una-inteligencia-artificial/>>

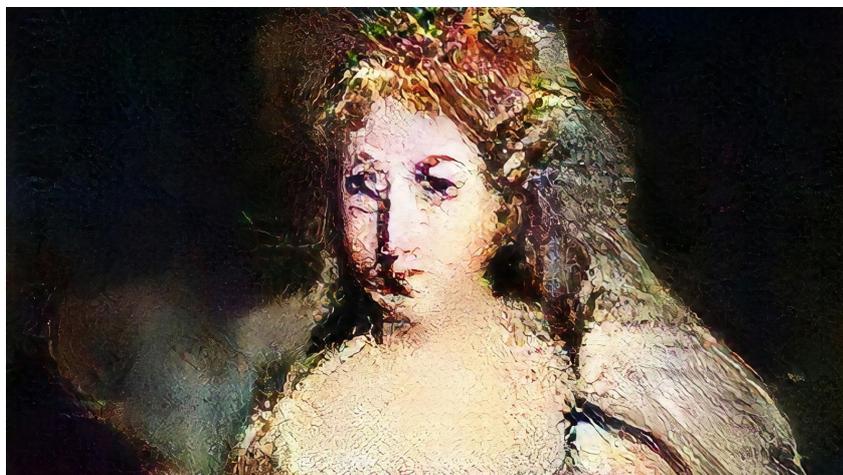


Figura 60. Obvious Collective (2018). Le Comtesse De Belamy

Recuperado de: <<https://www.dailyartmagazine.com/ai-painting/>>

7.8. VESTIDO CENICIENTA MET GALA, Tommy Hilfiger (2019)

La Met Gala es un evento benéfico que da inicio a la exposición de moda anual y se realiza en el museo Metropolitano de Arte (Nueva York) desde 1948. Desde 1995 Anna Wintour, editora jefe de *Vogue USA*, es copresidenta de esta gala, y ha convertido este acto en desfile en el que se conjugan marcas, diseñadores punteros y tecnologías. En este sentido La Met Gala 2016 *Manus x Machina: Fashion in an Age of Technology*, anticipó este interés para mostrar cómo los diseñadores de moda concilian artesanía e innovación tecnológica en la creación de la Alta Costura y el *ready-to-wear* contemporáneos.

La temática de este evento es muy variada y ello requiere un elevado nivel de creatividad y originalidad por parte de los diseñadora, para sorprender al público. Con el paso de las ediciones son cada vez más, los diseñadores que utilizan mecanismos y tecnologías para dotar de vida a su obra, como el diseño de Tommy Hilfiger inspirado en la Cenicienta y presentado en la gala de 2019 (figuras 61, 62 y 63).

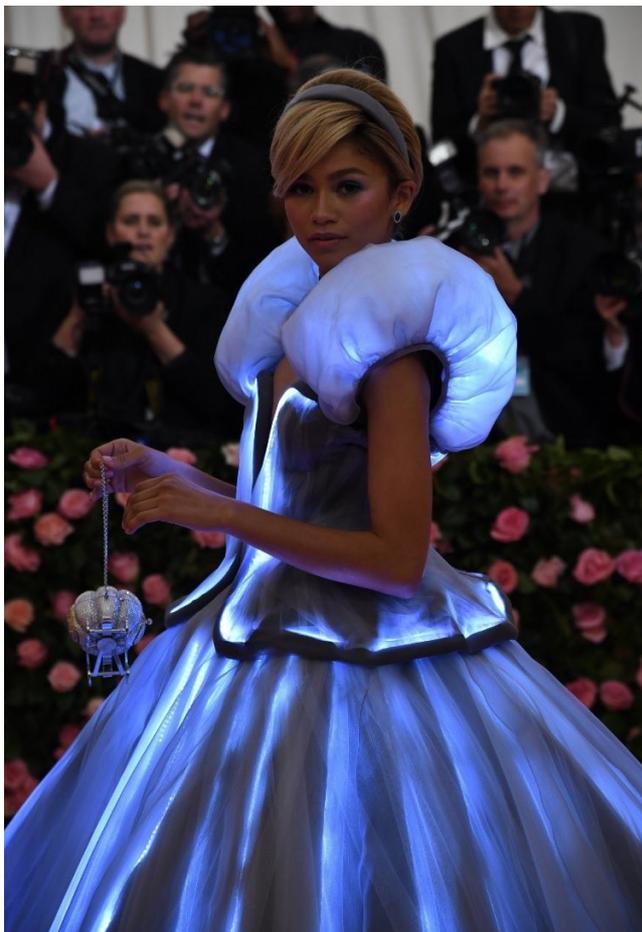


Figura 61. Actriz Zendaya vestida por Tommy Hilfiger para la Met Gala, 2019, I
Recuperado de: <<https://www.trendencias.com/moda-famosas/gala-met-2019-zendaya-se-viste-cenicienta-moderna>>



Figura 62. Actriz Zendaya vestida por Tommy Hilfiger para la Met Gala, 2019, II
Recuperado de: <<https://www.ar13.cl/magazine/met-gala-el-magico-vestido-de-zendaya-que-una-hada-madrina-transformo-en-vivo>>



Figura 63. Zapato de Cenicienta, por Tommy Hilfiger para la Met Gala, 2019, III
Recuperado de: <<https://www.lavanguardia.com/de-moda/moda/20190507/462099449692/zendaya-cenicienta-gala-met-vestido.html>>

La temática de la edición de 2019 ha sido el *Camp*, estilo inspirado en el ensayo de Susan Sontag de 1964 "Notes on Camp". La marca Tommy Hilfiger decidió ante esta elección no sólo llevar a cabo un vestuario que se inspirara en el clásico de la Cenicienta y su animación realizada por Disney en 1950 (figura 64) sino dotar de vida a forma de *performance* la escena de cambio de vestuario realizada por el Hada Madrina.

Recuperar la fantasía de los dibujos animados para hacerla presente en la vida real ha sido posible con la hibridación tecnología y moda, mediante la instalación de circuitos eléctricos internos para la iluminación de las telas que cambiaban de un gris apagado a un azul luminoso y la creación de un volumen en la parte inferior de vestido, cuyas dimensiones iban variando.



Figura 64. Disney (1950). Animación de Cenicienta.
Recuperado de: <<https://41a.net/tag/disneydanielle>>

8. Presupuesto

8.1. Introducción

Este documento perteneciente al Trabajo de Fin de Grado "Tecnologías y procesos industriales en la Industria del Arte", recoge la información sobre los recursos utilizados para el desarrollo de esta investigación. Dado que no se ha realizado ningún prototipo - al tratarse de una investigación -, no se incluyen costes de producción de ningún tipo. Se valoran por tanto en este presupuesto, el equipo informático y el software empleados, las horas invertidas en la búsqueda y desarrollo de la información, revisiones supervisadas y obras propias creadas y añadidas en el documento. A continuación, en el cuadro de precios descompuestos, se detallan las diferentes unidades de obra divididas en capítulos. Para cada unidad de obra se detallan sus descompuestos con sus respectivos precios unitarios, así como el importe total de cada unidad de obra, en el apartado tres. Por último, en el cuarto apartado se lleva a cabo el presupuesto total.

8.2. Cuadro de precios desglosados

| Código | Unidad de obra | Medición | Precio | Importe (€) |
|----------|--|----------|---------------|--------------|
| 1 | CAP. 1 Tareas de investigación | | | |
| 1.1 | Búsqueda de información existente | 50 h | 25,5 €/h | 1.275 |
| 1.2 | Investigación sobre arte y tecnologías | 60 h | 25,5 €/h | 1.530 |
| 1.3 | Entrevistas a comisarios de arte y artistas | 4 h | 25,5 €/h | 102 |
| 1.4 | Búsqueda de documentos gráficos | 10 h | 25,5 €/h | 255 |
| | | | TOTAL: | 3.162 |
| 2 | CAP. 2. Estudio de información y aplicación al programa | | | |
| 2.1 | Análisis y selección de la información | 60 h | 25,5 €/h | 1.530 |
| 2.2 | Estructuración del trabajo | 10 h | 25,5 €/h | 255 |
| | | | TOTAL: | 1.785 |
| 3 | CAP. 3 Trabajo del autor | | | |
| 3.1 | Redacción del TFG | 110 h | 25,5 €/h | 2.805 |
| 3.2 | Creación de obras propias | 42 h | 25,5 €/h | 1.071 |
| | | | TOTAL: | 3.876 |
| 4 | CAP. 4 Revisión del tutor | | | |
| 4.1 | Tutorías | 16 h | 25,5 €/h | 408 |
| 4.2 | Correcciones realizadas sobre las tutorías | 70 h | 25,5 €/h | 1.785 |
| | | | TOTAL: | 2.193 |
| 5 | CAP. 5 Tareas posteriores | | | |
| 5.1 | Elaboración del diseño y maquetación | 10 h | 25,5 €/h | 255 |
| 5.2 | Elaboración del presupuesto | 4 h | 25,5 €/h | 102 |
| 5.3 | Impresión del trabajo | 1 Ud. | 40,8 €/ud. | 40,8 |
| | | | TOTAL: | 397,8 |

Tabla 1. Coste del Trabajo Final de Grado, con precios desglosados.

8.3. Presupuesto total

| RESUMEN | | |
|-------------------|---|--------|
| CAP. 1 | Tareas de investigación | 3.162 |
| CAP. 2 | Estudio de información y aplicación al programa | 1.785 |
| CAP. 3 | Trabajo del autor | 3.876 |
| CAP. 4 | Revisión del tutor | 2.193 |
| CAP. 5 | Tareas posteriores | 397,8 |
| PRESUPUESTO TOTAL | | 11.414 |

Tabla 2. Resumen Coste del Trabajo Final de Grado.

9. Perspectivas de futuro

9.1. Tecnologías punteras

Ryan Avent, ex-redactor de The Economist, en una entrevista para la revista Jot Down⁶⁷ realizada en julio de 2017 afirmaba que las nuevas tecnologías no han llegado a explotar del todo en el mundo del arte y que, igual que con la Revolución Industrial tuvieron que transcurrir más de cuarenta años entre el momento en que se realizaron los grandes descubrimientos y su impacto en la sociedad, probablemente ocurra lo mismo con las nuevas tecnologías en su relación con el arte.

A principios del siglo XXI está teniendo lugar uno de los cambios tecnológicos más profundos en la historia de la tecnología, la creación de una inteligencia artificial capaz de superar la inteligencia humana. Este hecho plantea algunas cuestiones ¿los cambios en el arte serán de igual magnitud? ¿Qué puede proponer el hombre como “nuevo arte”? En estos momentos la Realidad Mixta, la Inteligencia Artificial y la impresión 3D, son las protagonistas de un futuro inmediato.

9.1.1. Arte inmersivo o realidad mixta

Desde el punto de vista del artista, la gran novedad está siendo la aplicación de tecnologías inmersivas en sus obras con el fin de explorar las sensaciones y emociones del espectador convirtiéndolo en el protagonista de la acción artística, conectando en un mismo espacio a los espectadores de la obra con la Realidad Virtual, Realidad mixta con proyecciones o Realidad Aumentada.

⁶⁷ DOMÍNGUEZ, I. (2017). “Ryan Ryan Avent: «Aún no hemos visto nada de cómo va a cambiar el mundo, será como en la Revolución Industrial» en Jotdown, julio 2017. <<https://www.jotdown.es/2017/07/ryan-avent-aun-no-visto-nada-va-cambiar-mundo-sera-la-revolucion-industrial>> [Consulta: 18 de junio de 2019]

9.1.2. La inteligencia artificial

La suma de nuevos softwares y de las redes neuronales redibuja el futuro de la creación artística. José Luis de Vicente⁶⁸, investigador especializado en el análisis de los espacios entre tecnología, arte y diseño, opina que la aplicación de la IA a la pintura es muy reciente y su uso para ayudar a la creación no significa que vayan a reemplazar a los artistas. No obstante, los resultados artísticos serán mayores cuando más transgresor sea el experimento.

Pablo Gervás⁶⁹, profesor del Departamento de Ingeniería de Software e Inteligencia Artificial de la Complutense, afirma que hasta ahora casi todo el arte que se ha hecho con métodos de IA es imitativo, le falta creatividad.

9.1.3. La fabricación aditiva

El avance tecnológico de la fabricación aditiva o impresión en 3D podría suponer que las empresas pierdan la exclusividad en la fabricación de algunos productos que se podrían fabricar por los particulares o en empresas dependientes de otras.

The Economist, publicó en 2011 el artículo *Print me a Stradivarius: How a new manufacturing technology will change the world*⁷⁰, en el cual afirma que si bien la revolución industrial del siglo XVIII hizo posible la producción en masa, en la actualidad podríamos estar ante una nueva tecnología de producción que realiza lo opuesto o la creación de un producto en solitario. Y su impacto podría ser tan profundo como, en su día, lo tuvo la fabricación en cadena.

La fabricación Aditiva nació en la década de los 90 orientada a la obtención de prototipos, como continuación a la Fabricación Rápida de Prototipos (Rapid Prototyping) pero en la actualidad las piezas funcionales son su principal aplicación.

Su evolución en cifras demuestra el enorme potencial de crecimiento ya que ha pasado de 3.8 millones de dólares en 2015 a 16.2 millones de dólares en el 2018.

Ofrece numerosas ventajas:

- Permite fabricar productos con diseños que serían imposibles con otras tecnologías.
- Se pueden aligerar aquellas partes del producto que el diseñador estime.

⁶⁸ VIVANCO, F. “La Inteligencia Artificial reinventa la pintura” en *La Vanguardia*, 31 de marzo de 2019. <<https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20190331/461320546132/inteligencia-artificial-arte-algoritmos-subastas-galerias-redes-neuronales-rembrandt-obvious-aican-rutgers-christies-massive-attack-ia.html>> [Consulta: 18 de junio de 2019]

⁶⁹ *Ibidem*.

⁷⁰ THE ECONOMIST (2011). “Print me a Stradivarius: How a new manufacturing technology will change the world” en *The economist* (10.02.2011) <https://www.economist.com/leaders/2011/02/10/print-me-a-stradivarius>

- Supone un ahorro máximo de materia ya que el desperdicio se elimina en forma de viruta.
- Con algunas impresoras, como la Objet260 Connex, con la tecnología Polyjet, se pueden aplicar varios materiales en un mismo sólido.
- Posibilita reducir los lotes de fabricación y/o serie unitaria, sin costes extras de fabricación.
- Reducción de los errores de montaje al permitir la fabricación en un solo paso del producto acabado.
- Sus procesos se pueden combinar con otros convencionales (sustractivos y/o conformativos) y aprovechar las ventajas de ambos.

También presenta limitaciones en sus procesos que condicionan su viabilidad, no obstante, las I+D+I están logrando mejorarlas:

- La gama disponible de materiales es muy inferior a la utilizada en métodos sustractivos o conformativos. El plástico sigue siendo el más utilizado, se está incrementando el uso de metales y experimentando con resinas de base biológica -maíz y aceite de soja-.
- Para lograr un mejor acabado de la capa superficial, hay que reducir su espesor, como consecuencia el tiempo de fabricación aumenta.
- Algunas tecnologías muestran problemas de repetibilidad y capacidad de proceso.
- La estabilidad en las propiedades físicas del producto, necesaria para su homologación, requiere mejoras.
- El límite de tamaño fabricado en piezas de plástico es de dos metros y en piezas de metal de 500 mm de lado (en un cubo).
- Los precios de los equipos más sofisticados pueden alcanzar el millón de euros.
- La baja velocidad del proceso de deposición de capas hace que la productividad por pieza sea pequeña.
- Con el metal, no se controlan todos los parámetros del proceso.

9.2. Aumento colaborativo a través de equipos interdisciplinares.

El arte ha evolucionado desde la creación de de objetos físicos e inmateriales hasta la creación de sistemas adaptativos complejos. La complejidad de algunas obras requiere un trabajo en equipo como, por ejemplo, las instalaciones artísticas de bioarte. Esta circunstancia obliga a establecer "nuevas formas de colaborar" con equipos interdisciplinares, donde la ciencia, el diseño, el arte o la ingeniería se unen.

Ejemplo de este entorno colaborativo institucional es el MIT Media Lab laboratorio dentro de la Escuela de Arquitectura y Planificación en el Instituto de Tecnología de Massachusetts, fundado en 1985. Otro ejemplo de colaboración es el *Taller Redefining crafts in the XXIst century*, que formó parte del programa de las Jornadas organizadas por el *Instituto Europeo di Design* (IED Moda Lab) en 2015, y en la que, con la finalidad de desarrollar proyectos con

artistas digitales y artesanos, un sastre, un bordador, un repujador en cuero, una serigrafista y un cestero se enfrentaron a conceptos como impresión 3D, arte digital, arduino⁷¹, *Glitch art*⁷² y *Weareables*.⁷³

9.3. Transformación de la Institución Museística: Aumento de los espacios interactivos

Agustín Pérez Rubio⁷⁴, director artístico del Museo de Arte Contemporáneo de Buenos Aires, afirma que "En el futuro los museos no van a coleccionar objetos sino experiencias, esto no significa que vaya a erradicarse el arte sino que el punto no será el objeto [...] las pantallas líquidas o el sonido crearán atmósferas y el visitante dejará su propia impronta".

Este desplazamiento del museo didáctico al museo interactivo, tal vez pueda conllevar una polarización entre una museografía tradicional (diseño gráfico, vitrinas y proyección audiovisual alternativa y complementaria) y una museografía multimedia (que combina recursos tradicionales con los nuevos media). Para el éxito de este últimos, es necesario que el contenido prime sobre los efectos escénicos, por tanto, será necesario mantener un equilibrio entre contenido y tecnología, para evitar que quede en un mero espectáculo.

9.4. Incremento de Ferias y Exposiciones

Cada vez es mayor el número de ferias de arte contemporáneo. Londres, París o Basilea son algunas de las ciudades que acogen las ferias de arte más importantes del mundo.

Art Basel – Basilea, Suiza

Activa desde 1970, fue creada por un grupo de galeristas se ha convertido en un referente de exposiciones de arte contemporáneo. Cuenta con ferias satélite en Estados Unidos y Asia: Art Basel Miami Beach, desde 2002, y Art Basel Hong Kong, desde 2011.

Más de 300 galerías muestran obras de más de 2500 artistas, desde clásicos del siglo 20 hasta lo más novedoso del panorama artístico En su plataforma Untitled, se exhiben sus obras.

Frieze – Londres, Reino Unido

Cada octubre desde 2003 reúne casi 200 galerías de arte contemporáneo del mundo, y desde 2014 cuenta con una edición en EEUU: Frieze New York.

⁷¹ Proyecto y comunidad internacional que diseña y manufactura placas de desarrollo de *hardware* para construir dispositivos digitales e interactivos que puedan detectar y controlar objetos del mundo real.

⁷² Práctica que consiste en usar errores digitales o analógicos con fines estéticos, ya sea mediante la corrupción de datos digitales o la manipulación física de dispositivos electrónicos.

⁷³ Dispositivos electrónicos inteligentes incorporados a la vestimenta que pueden actuar como extensión del cuerpo o mente del usuario

⁷⁴ MILLÁN, A. (2017). *El futuro del arte y la revolución digital (I)* en The Fine Art Collective, 29 de julio de 2017. <<http://thefineart.es/blog/post/el-futuro-del-arte-y-la-revolucion-digital-i>> [Consulta: 14 de junio de 2019]

Cuenta con una sección Focus centrada en galerías jóvenes y una sección Live, destinada a performances y obras de arte participativas.

Artissima – Turín, Italia

Desde 1993 se organiza anualmente en el pabellón Oval de Turín. Tiene cuatro secciones: la sección principal, dedicada a galerías establecidas, *Dialogue*, reservada a galerías emergentes, *New Entries*, para galerías con menos de cinco años y que no hayan participado anteriormente y *Art Editions & Multiples*.

En 2018 presentó 189 galerías en 8 secciones, 4 de las cuales son: *Present Future* (para artistas emergentes), *Back to the Future* (redescubrir a los grandes pioneros del arte contemporáneo), *Disegni* (dedicada al dibujo) y *Sound* (explora proyectos de arte sonoro).

FIAC – París, Francia

Una de las más importantes y veteranas. Cada octubre presenta una sección principal en el *Grand Palais*, con unas 200 galerías de más de 25 países y en el *Petit Palais* se exhiben esculturas e instalaciones de mayor tamaño. En otros puntos de la ciudad (Jardín des Tuileries, Jardin des Plantes, Place Vendôme) tiene lugar *FIAC Hors Les Murs*, un completo programa de exposiciones gratuitas, conferencias, proyecciones de cine y performances.

9.5. Institucionalización del Arte de los Nuevos Medios

Desde la década de los 70 se celebraban eventos para analizar el trabajo de artistas que utilizaban el ordenador como herramienta de creación –en 1974 se celebraba en EEUU la primera edición del SIGGRAPH (Special Interest Group on Graphics and Interactive Techniques, organizado por la Association for Computing Machinery) y en 1979 la del Ars Electronica en Linz, Austria.

Algunos museos prestaron su espacio al arte de los medios con exposiciones temporales – *Cybernetic Serendipity* (1968) en el *Institute of Contemporary Art de Londres* o *Software* (1970) en el *Jewish Museum* de Nueva York. Incluso experiencias pioneras como el *V2- Institute for Unstable Media* (1981) en Rotterdam, un centro dedicado a la exploración de las relaciones entre arte, tecnología, medios de comunicación.

Pero la articulación del arte de los nuevos medios con las instituciones culturales empezó a finales de los 80 en Europa, con la creación de los primeros centros dedicados específicamente a estos medios como el ZKM en Karlsruhe (1989), el Instituto de los Nuevos Medios de Frankfurt (1990) o el ISEA (Intersociety for the Electronic Arts) en Holanda (1990).

ZKM, Karlsruhe se planteó como un centro experimental de formación continua de creación e investigación, reflexión y formación. Está compuesto por dos museos – Museo de Medios de Comunicación y Museo de Arte Contemporáneo-, una sala de conciertos, un teatro multimedia, un estudio de grabación experimental y una Escuela Nacional de Arte y Diseño, así como cuatro

institutos: Medios Visuales, Música y Acústica, Investigación Fundamental e Investigación de Redes Electrónicas, estructurados a través de laboratorios experimentales, similares al modelo del MIT.

Este modelo de centro, de carácter polivalente y ecléctico, se ha repetido en la mayoría de centros de arte y nuevos medios que han surgido a lo largo de los 90, desde el Ars Electronica Center⁷⁵ de Linz (Austria) y remodelado en 2009, hasta la Laboral, Centro de Arte y Creación Industrial de Gijón.

9. Conclusiones

Durante siglos los teóricos han intentado definir qué es el arte y lejos de encontrar una respuesta, se va complicando más con la aparición de múltiples técnicas y corrientes. Tal vez haya quedado obsoleto pensar únicamente en las bellas artes clásicas o en la pieza única. Hace más de un siglo surgió el séptimo arte, la fotografía, el noveno arte (el cómic), las vanguardias con sus manifiestos, el arte digital con artistas multidisciplinares. Tal vez clasificarlo no sea tan necesario y el interés deba enfocarse en la relación de estas obras con el público, las instituciones y el mercado.

Las Industrias Culturales y Creativas son un sector económico que está en crecimiento. Su análisis para aplicar políticas y estrategias empresariales, se encuentra con varios problemas: la existencia de diferentes concepciones o marcos conceptuales respecto a la cultura, la creatividad y la innovación; una falta de acuerdo sobre qué subsectores han de ser incluidos; problemas metodológicos para disponer de datos y operar con ellos, falta de uniformidad en las metodologías de análisis utilizadas, por lo tanto, no siempre se disponen de datos suficientemente robustos y comparables que permitan establecer indicadores para el sector. Ello hace necesario el establecimiento de unos estándares que permitan su estudio.

A pesar de los efectos negativos que numerosos autores ven en las industrias culturales y creativas, respecto al arte. Los métodos, las formas, las herramientas y hasta la manera de ver y concebir el mundo varían, por ello no deben considerarse como algo negativo, son un

⁷⁵ Ars Electronica cuenta con una Galería principal con cuatro “Labs” temáticos sobre biotecnología, robótica, creación rápida de prototipos y cuerpo humano. “Sala geoCity”, orientada a los desarrollos globales causados por la humanidad. “Sala de Artistas, Creadores e Ingenieros” para exposiciones temporales. “Sala espacio profundo” para visualizaciones de alta resolución y científicas (3D) y “Sala FutureLab”, para investigar y probar Nuevas Tecnologías de ciberarte.

producto de la posmodernidad y hay que buscar y encontrar su lado positivo, ya que el artista nunca va a dejar de existir, simplemente se irá adaptando a los cambios del tiempo.

La sociedad demanda constantemente nuevos formatos e ideas y el mundo del arte está abierto a estas demandas, a través de una nueva actitud, estableciendo nuevos espacios de creación artística convertidos en laboratorios de ideas y experimentación, como nuevas herramientas de desarrollo de la producción artística en el siglo XXI.

Con la aplicación de las nuevas tecnologías en el arte la figura del artista parece quedar diluida en el siglo XXI debido a las tendencias colaborativas, debido a que se requiere la intervención de especialistas en diferentes ámbitos.

Desde las academias de Arte se está haciendo un esfuerzo por impulsar el papel del creador desde diferentes ámbitos, tanto desde el conocimiento de la tradición artística como del conocimiento de las nuevas tecnologías, como nuevas fórmulas de expresión.

En la actualidad, el arte está orientado a generar una profunda conciencia de los problemas actuales, como por ejemplo, el cambio climático, mediante la utilización de tecnologías de inmersión como Realidad Virtual (VR), Realidad Aumentada (AR) y Realidad Mixta (MR), agrupadas bajo la denominación Realidad Extendida (XR), en un contexto artístico, con la finalidad de aumentar la conciencia respecto de la interdependencia de los humanos, con el resto de seres vivos y la Tierra.

Se ha analizado la producción artística actual en un ámbito geográfico muy concreto, España y Reino Unido, pero para tener un conocimiento ajustado a la actualidad, sería necesario ampliar el estudio a otros países. Ello sería objeto de un nuevo trabajo de investigación más extenso y exhaustivo.

La rapidez con la que aparecen nuevas aplicaciones artísticas y su elevado volumen, hace necesario la realización de estudios periódicos, para tener una visión actualizada.

Bibliografía

ALBORNOZ, L. (2005). “Conclusiones de un estudio empírico: Las industrias culturales y las nuevas redes digitales” . Disponible en:
<http://www.portalcomunicacion.com/dialeg/paper/pdf/141_albornoz.pdf> [Consulta: 23 de mayo de 2019].

AUSTRIAN INSTITUTE; VVA EUROPA(2016). *Boosting the Competitiveness of Cultural and Creative Industries for Growth and Jobs*. Bruselas: Comisión Europea
<http://ec.europa.eu/growth/content/boosting-competitiveness-cultural-and-creative-industries-growth-and-jobs-0_en> [Consulta: 12 mayo de 2019]

BERNATENE, R. (coord.) (2015). *La historia del Diseño Industrial reconsiderada*. Argentina, La Plata: Facultad de Bellas Artes. <<https://hdiunlp.files.wordpress.com/2010/04/libro-rosario-et-altri.pdf>> [Consulta: 20 de mayo de 2019]

BOSTON Consulting Group (2015). *Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*.
<https://www.bcg.com/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries.aspx> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

BUSTAMANTE, E. (coord.) (2011). *Las industrias creativas: Amenazas sobre la cultura digital*. España:Gedisa.

CALVERA, A. (coord.) (2003). *Arte¿ ? Diseño: Nuevos capítulos para una polémica que viene de lejos*. España: Gustavo Gili.
<<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=296179>> [Consulta: 16 de mayo de 2019]

CONVENIO ANDRÉS BELLO (2015). *Guía metodológica para la implementación de las Cuentas Satélite de Cultura en Iberoamérica*. Bogotá: CAB
<http://convenioandresbello.org/inicio/wpcontent/uploads/2015/10/guia_metodologica_digital-final.pdf> [Consulta: 20 de mayo de 2019]

CORREDOR, P; BUSTAMANTE, E. (2012) ”Las industrias creativas en Europa: Un debate ambiguo”. *Telos: Cuadernos De Comunicación e Innovación*, Vol. 91, pp. 22-32.

DA VINCI, L. (s.f.); REJÓN, A. (trad.)(1827). *El Tratado de la pintura [...]*. Madrid: Imprenta Real
<<https://ia802700.us.archive.org/21/items/eltratadodelapinooleon/eltratadodelapinooleon.pdf>> [Consulta: 12 de mayo de 2019]

DOMÍNGUEZ, I. (2017). “Ryan Avent: Aún no hemos visto nada de cómo va a cambiar el mundo, será como en la Revolución Industrial” en Jotdown, julio 2017.

<https://elpais.com/elpais/2017/02/20/fotorrelato/1487627123_803126.html#foto_gal_20>

FARGAS, J. (2008). "El encuentro del arte, la ciencia y la tecnología". En *Razón y palabra*, 65.
<<http://www.razonypalabra.org.mx/N/n65/actual/jfargas.htm>> [Consulta: 23 de mayo de 2019]

FINOL, J.E. (2004). *Arte y nuevas tecnologías: X Congreso de la Asociación Española de Semiótica* / coord. por Miguel Ángel Muro, pp.. 420-430
<<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=940335>> [Consulta: 14 de abril de 2019]

GÓMEZ, M. (2012). *Centros de Arte y nuevos medios: un contexto institucional*.
<<https://interartive.org/2012/01/centros-arte-nuevos-medios-institucion>> [Consulta: 16 de mayo de 2019]

GUYAU, J.M. (1892). *El arte desde el punto de vista sociológico*. Madrid: Librería Fernando de Fe.
<<https://archive.org/details/elartedesdeelpunooguya/page/n6>> [Consulta: 10 de mayo de 2019]

IVANCO, F. "La Inteligencia Artificial reinventa la pintura" en *La Vanguardia*, 31 de marzo de 2019.
<<https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20190331/461320546132/inteligencia-artificial-arte-algoritmos-subastas-galerias-redes-neuronales-rembrandt-obvious-aican-rutgers-christies-massive-attack-ia.html>> [Consulta: 18 de junio de 2019]

LEVOY, M. (1999). "The Digital Michelangelo Project" en *Second International Conference on 3D Digital Imaging and Modeling* (10, 1999. Ottawa, Canada). Disponible en:
<<https://graphics.stanford.edu/papers/digmich-3dimaging99/>> [Consulta: 24 de junio de 2019]

LICHTBLAU, K. (dir.) et al. (2015). *Industrie 4.0 Readiness*. Alemania, Colonia, Aachen : Impuls [Foundation].
<http://www.impuls-stiftung.de/documents/3581372/4875823/Industrie+4.0+Readiness+IMPULS+Studie+Oktober+2015_eng.pdf/476b43ea-7181-4c47-9c56-f37d32e71817;jsessionid=584DBD355362D801559DF560C6BED082>

LOPEZ-PINTOR, D. (2016) *Análisis de Casos de Estudio sobre Industria 4.0 y Clasificación según Sectores de actividad y Departamentos*. Trabajo Final de Master. Valencia: Universitat Politècnica de València.
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/70721/TFM%20Daniel%20Lopez-Pintor%20Marti_14684892714925643535103389495773.pdf?sequence=2> [Consulta: 22 de mayo de 2019]

LUQUE, L.; MANTAS, R. (2010). "La técnica como soporte y modelo para el arte a lo largo de la historia" en *El Genio Maligno EGM*, Vol (6), pp. 30-63.
<https://elgeniomaligno.eu/pdf/materia_maquinas_creacionartistica_luqueymantas.pdf> [Consulta: 3 de mayo de 2019]

- MERITA, L. (2014). "El arte en el mundo administrado: crítica a la industria cultural" en *Apeiron. Estudios de filosofía*, Vol.1, pp.269-296.
<<https://www.apeironestudiosdefilosofia.com/numero-1>> [Consulta: 6 de junio de 2019]
- MILLÁN, A. (2017). "El futuro del arte y la revolución digital (I)" en *The Fine Art Collective* (29.07.2017)
<<http://thefineart.es/blog/post/el-futuro-del-arte-y-la-revolucion-digital-i>> [Consulta: 14 de junio de 2019]
- MORTIMER, G. (2002). "Lo bueno, lo malo y la industria cultural" en *El Cultural* (02.01.2012)
<<https://elcultural.com/Lo-bueno-lo-malo-y-la-industria-cultura>> [Consulta: 5 de mayo de 2019]
- MOXEY, K. (2005) *Estética de la cultura visual en el momento de la globalización*. (col. Estudios Visuales. La epistemología de la visualidad en la era de la globalización). Madrid: Akal.
- OLIVERAS, E. (2006). *La cuestión del arte*. Buenos Aires:Ariel
<<https://www.academia.edu/13753383/265910698-Oliveras-Elena-Estetica-La-Cuestion-Del-Arte-PDF?auto=download>> [Consulta: 16 de mayo de 2019]
- OXFORD ECONOMICS et al. (2014). *The economic impact of the creative industries in the americas*. <<http://scm.oas.org/pdfs/2013/CIDRP00451.cultura.eng.pdf>> [Consulta: 20 de mayo de 2019]
- PAREJO, D. (2014). "El impacto de la tecnología en el Arte" en *Revista Digital INESEM* (28.07.2014)
<<https://revistadigital.inesem.es/disenyo-y-artes-graficas/el-impacto-de-la-tecnologia-en-el-arte/>> [Consulta: 6 de mayo de 2019]
- PLAZA, C. (2012). "Arte y Creatividad en la Industria Cultural" en *Ensayos Contemporáneos: Creación y Producción en Diseño y Comunicación*, Vol. 49, pp. 61-63
<https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/archivos/416_libro.pdf> [Consulta: 9 de mayo de 2019]
- PRADA, J.M. (2006). *La Investigación en Arte-Ciencia-Tecnología (Libro Blanco)*. Madrid: FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología).
<https://www.fecyt.es/es/system/files/publications/attachments/.../libroblanco_artes.pdf> [Consulta: 3 de mayo de 2019]
- RICARD, A.; BLANCO. R. (1999). "El diseño en el siglo XX. La estética revisitada" en *Temas 01: Diseño ¿Estética del siglo XX?* (col. *Temas de la Academia*). Argentina, Buenos Aires: Academia Nacional de Bellas Artes. <<http://www.anba.org.ar/publicaciones/temas-01-diseno-estetica-del-siglo-xx/>> [Consulta: 20 de mayo de 2019]

RUEDA, F. (coord.); CELAYA, J.; RAUSELL, P.; VILLARROYA A. (2013). *La internacionalización de las industrias culturales y creativas españolas*. [Madrid]: Fundación alternativas.
<https://www.fundacionalternativas.org/public/storage/cultura_documentos_archivos/68fo23bf3a1701f5c56325763b591424.pdf> [Consulta: 12 mayo de 2019]

SECRETARÍA GENERAL DE LA INDUSTRIA Y DE LA PYME (2019). *Informe industria conectada 4.0*. España: Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
<<http://www.industriaconectada40.gob.es/Documents/Catalogo-l40-CCAAAGE.pdf>>
[Consulta: 22 de mayo de 2019]

SEROTA, N. (2000). "Who's afraid of modern art" en *Richard Dimbleby Lecture 2000* (11.2010. Londres)
<http://web.archive.org/web/20010306001212/http://www.bbc.co.uk/arts/news_comment/dimbleby.shtml> [19 de mayo de 2019]

THE ECONOMIST (2011). "Print me a Stradivarius: How a new manufacturing technology will change the world" en *The economist* (10.02.2011)
<https://www.economist.com/leaders/2011/02/10/print-me-a-stradivarius>

TYLOR, E. B. (1871) "La ciencia de la cultura" en KAHN, J.S. (1975): *El concepto de cultura: textos fundamentales*, p. 29-46. Barcelona:Anagrama.
<https://www.academia.edu/32402658/El_concepto_de_cultura_textos_fundamentales>
[Consulta: 21 de mayo de 2019]

UNESCO (1998). *Decenio Mundial para el Desarrollo Cultural, 1988-1997: Programa de Acción*. Francia: Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000085291_spa> [Consulta: 20 de mayo de 2019]

UNESCO (2014). *Indicadores Unesco de cultura para el desarrollo*. París: Unesco.
<https://es.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/iucd_manual_metodologico_1.pdf>
[Consulta: 20 de mayo de 2019]

UNESCO (2015). *Cultural times: The first global map of cultural and creative industries*. [París]: Unesco.
<<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000235710>> [Consulta: 20 de mayo de 2019]

VALÈRY, P. (1928). "La conquête de l'ubiquité" en *Pièces sur l'art en Œuvres*, Vol. II. Gallimard, 1960: Éditions du Tambourinaire, pp. 1283-1287.
<http://classiques.uqac.ca/classiques/Valery_paul/conquete_ubiquite/valery_conquete_ubiquite.pdf> [Consulta: 10 de mayo de 2019]

VERMESAN, O.; FRIESS, P (ed.) (2016). "Digitising the Industry. Internet of Things Connecting the Physical, Digital and Virtual Worlds" en *Riber publishers series in communications*, vol. 49.

<<https://ec.europa.eu/digital-singlemarket/en/news/digitising-industry-internet-things-connecting-physical-digital-and-virtual-worlds>> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

WEITZ, M. (1956). "The Role of Theory in Aesthetics" en *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, Vol. 15 , pp. 27-35. DOI:10.2307/427491
<<http://www2.hawaii.edu/~freeman/courses/phil330/24.%20The%20Role%20of%20Theory%20in%20Aesthetics.pdf>> [Consulta: 11 de mayo de 2019]

ZALLO, R.; BUSTAMANTE. E. (2009). *Industrias culturales y ciudades creativas*. España: Akal.
<<http://www.ramonzallo.com/wp-content/uploads/2012/02/kreanta-publicacion.pdf>>
[Consulta: 5 de mayo de 2019]

Páginas web consultadas

<<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:299:0005:0012:ES:PDF>>
[Consulta: 24 de abril de 2019]

<<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0651&from=EN>>
[Consulta: 24 de abril de 2019]

<<https://www.boe.es/eli/es/l/1985/06/25/16>> [Consulta: 24 de abril de 2019]

<<https://www.boe.es/eli/es/l/2015/05/26/10/con>> [Consulta: 24 de abril de 2019]

<<https://www.boe.es/eli/es/l/2007/12/28/55/con>> [Consulta: 24 de abril de 2019]

<http://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/16092016/ae/es-an_2016091612_9111856/12evolucin_del_valor_y_el_concepto_del_arte_en_la_historia.html>
[Consulta: 12 de mayo de 2019]

<<http://catedratelefonica.uoc.edu/2016/04/19/el-moma-cierra-sus-galerias-de-arquitectura-y-diseno/>> [Consulta: 13 de junio de 2019]

<www.icsid.org> [Consulta: 22 de abril de 2019]

<<https://wdo.org/about/definition/>> [Consulta: 18 de mayo de 2019]

<https://www.stuckism.com/stuckistas_sp.html> [Consulta: 19 de mayo de 2019]

<<https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/EN/Home/home.html>> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

<http://ec.europa.eu/growth/content/boosting-competitiveness-cultural-and-creative-industries-growth-and-jobs-0_en>> [Consulta: 12 de mayo de 2019]

<<https://www.industriaconectada40.gob.es/Paginas/index.aspx>> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

<http://www.ivace.es/index.php?option=com_content&view=article&id=6222&Itemid=100676&lang=es> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

<<http://pandora.nla.gov.au/pan/21336/20031011-0000/www.nla.gov.au/creative.nation/contents.html>> [Consulta: 22 de mayo de 2019]

<https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/http://www.culture.gov.uk/reference_library/publications/4740.aspx> [Consulta: 22 de mayo de 2019]

<https://unctad.org/es/Docs/ditctab20103_sp.pdf> [Consulta: 22 de mayo de 2019]

<<http://www.unesco.org/new/es/culture/themes/cultural-diversity/diversity-of-cultural-expressions/tools/policy-guide/como-usar-esta-guia/sobre-definiciones-que-se-entiende-por-industrias-culturales-y-creativas/>> [Consulta: 24 de mayo de 2019]

https://sc6cppox1523635872dfcc290.s3.amazonaws.com/panoramas/descubre-ekain/_html5/descubre-ekain.html?firstscene=pano360_azkenzaldei > [Consulta: 19 de mayo de 2019]

<https://museumulm.de/en/hans-nick-roericht_stapelgeschirr-tc-100_1959_-museum-ulm-hfg-archiv_foto-wolfgang-siol/> > [Consulta: 18 de mayo de 2019]

<<https://www.historic-uk.com/HistoryMagazine/DestinationsUK/Ironbridge/>> > [Consulta: 19 de mayo de 2019]

<https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:%C3%81nfora._Poseid%C3%B3n_y_Anf%C3%ADtrite.jpg#file> > [Consulta: 18 de mayo de 2019]

<<https://www.tribudesign.com/collections/alpha.php?ac=f&pict=5&lg=en&st=1183&ty=&pc=c&tofind=>>> [Consulta: 22 de mayo de 2019]

<<https://designconsigned.com.au/shop/to-finish/alessi-juicy-salif-philippe-starck/>> > [Consulta: 19 de mayo de 2019]

<<https://magnet.xataka.com/un-mundo-fascinante/fue-fuente- Duchamp-idea-robada-mujer-esto-todo-que-sabemos-al-respecto>> > [Consulta: 21 de mayo de 2019]

<<http://masdearte.com/el-renacimiento-de-michelangelo-pistoletto/>> [Consulta: 16 de mayo de 2019]

<<http://www.artnet.com/artists/piero-manzoni/merda-dartista-merde-dartiste-artists-shit-CzTMpKjmC8WgEdT2KtcjQ2>> [Consulta: 17 de mayo de 2019]

<<https://rebeautyblog.wordpress.com/2015/11/21/belleza-arte-contemporaneo/belleza-arte-contemporaneo-brillo-warhol/>> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

<http://oa.upm.es/19320/2/MARIA_ANGELES_BENITO_PRADILLO_2.pdf> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

<<https://elgeniomaligno.eu/creacion-artistica-y-maquinas-la-tecnica-como-soporte-y-modelo-para-el-arte-a-lo-largo-de-la-historia-laura-luque-rodrigo-y-rafael-mantas-fernandez/>> [Consulta: 23 de mayo de 2019]

<<http://kiandranavas.blogspot.com/2018/03/la-historia-de-la-fotografia.html>> [Consulta: 23 de mayo de 2019]

<http://www.uma.es/media/files/2.1._Contrastes_Bonet.pdf> [Consulta: 16 de mayo de 2019]

<<http://www.mat.ucm.es/~jesusr/expogp/maq.html>> [Consulta: 25 de mayo de 2019]

<<https://www.archdaily.com/397949/ad-classic-the-crystal-palace-joseph-paxton>> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

<https://elpais.com/elpais/2015/03/31/album/1427792154_819442.html> [Consulta: 28 de mayo de 2019]

<<https://contemplalaobra.blogspot.com/2011/04/obra-almacenes-carson-autor-louis-henry.html>> [Consulta: 17 de mayo de 2019]

<<https://elcultural.com/Todo-el-cine-en-los-Lumiere>> [Consulta: 19 de mayo de 2019]

<<https://www.libertaddigital.com/cultura/cine/2015-03-22/los-historicos-primeros-46-segundos-1276543622/>> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

<<https://www.pinterest.es/pin/397301998351938057/?!p=true>> [Consulta: 30 de mayo de 2019]

<<http://dada.compart-bremen.de/item/agent/15>> [Consulta: 30 de mayo de 2019]

<https://artreview.com/news/news_21_oct_14_david_hall/> [Consulta: 26 de mayo de 2019]

<<http://www.rewind.ac.uk/partridge/pages2/no1.htm>> [Consulta: 26 de mayo de 2019]

<<https://all3dp.com/1/best-cad-software/>> [Consulta: 20 de mayo de 2019]

<<https://solid-bi.es/prueba-solidworks-online-forma-gratuita/>> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

<<https://alternativeto.net/software/rhinoceros/>> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

<<http://mp3ew.com/music/keyshot-network-rendering>> [Consulta: 27 de mayo de 2019]

<https://www.researchgate.net/figure/Escañado-del-David-The-Digital-Michelangelo-Project-1998-4_fig2_277267910> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

<<https://www.flickr.com/photos/brtsergio/68694911>> [Consulta: 24 de mayo de 2019]

<<http://grupobcc.com/speakers/neil-harbisson/>> [Consulta: 6 de junio de 2019]

<<https://quedigital.com.ar/cultura/arte-cyborg-ahora-podemos-disenar-que-especie-queremos-ser/>> [Consulta: 6 de junio de 2019]

<<https://urbannext.net/designing-oneself-with-artificial-senses/>> [Consulta: 6 de junio de 2019]

<<https://www.planetacurioso.com/2010/03/31/avatar-detras-de-camaras/>> [Consulta: 4 de junio de 2019]

<https://elpais.com/elpais/2017/09/21/tentaciones/1506007167_210508.html> [Consulta: 7 de junio de 2019]

<<https://www.lavanguardia.com/de-moda/moda/20181127/453171851155/eduardo-casanova-bimba-y-lola-campana-dreams-tv.html>> [Consulta: 7 de junio de 2019]

<<http://www.akibastation.es/2013/01/cine-syfy-estrena-el-corto-amor-de-madre.html>> [Consulta: 29 e mayo de 2019]

<<http://www.rotterdamcityblog.com/sevdaliza-music-videos/>> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

<<https://workingnotworking.com/34172-pussykrew>> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

<<https://abcdefghijklmn-pqrstuvwxyz.com/es/camper-special-campaign/>> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

<<https://www.efe.com/efe/espana/gente/filip-custic-el-creador-del-movimiento-objetismo-que-arrasa-en-instagram/10007-3993445>> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

<<https://www.wag1mag.com/filip-custic-objetismo/>> [Consulta: :21 de mayo de 2019]

<<https://highxtar.com/dentro-del-mundo-de-filip-custic/>> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

<<http://shitmagazine.es/absolut-manifesto-2019/>> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

<<https://pdm.com.co/christies-subastara-por-primera-vez-arte-generado-por-una-inteligencia-artificial/>> [Consulta: 12 de junio de 2019]

<<https://www.dailyartmagazine.com/ai-painting/>> [Consulta: 21 de mayo de 2019]

<<https://www.getdeveloper.net/intuitive-introduction-generative-adversarial-networks-gans/>> [Consulta: 12 de junio de 2019]

<<https://www.tendencias.com/moda-famosas/gala-met-2019-zendaya-se-viste-cenicienta-moderna>> [Consulta: 12 de junio de 2019]

<<https://www.ar13.cl/magazine/met-gala-el-magico-vestido-de-zendaya-que-una-hada-madrina-transformo-en-vivo>> [Consulta: 12 de junio de 2019]

<<https://www.lavanguardia.com/de-moda/moda/20190507/462099449692/zendaya-cenicienta-gala-met-vestido.html>> [Consulta: 12 de junio de 2019]

<<https://41a.net/tag/disneydanielle>> [Consulta: 12 de junio de 2019]

