

Tecnologías Emergentes e Implicaciones en las Artes y el Diseño

Oscar Ulises Verde Tapia
Julio Cesar Romero Becerril
Edgar Osvaldo Archundia Gutiérrez

EDP
UNIVERSITY
SABER ES PODER

 
unesco
Cátedra Universidad e
Integración Regional,
Sede México-FES Aragón-UNAM



EDP University of Puerto Rico

Ing. Gladys Nieves

Presidenta

Dra. Marilyn Pastrana Muriel

Provost y Vicepresidenta Ejecutiva

Mr. Luis Rivera CPA, CIA

Vicepresidente de Finanzas

Dra. Enid Cartagena Villanueva

Rectora del Recinto de Hato Rey

Dra. Doris Vilma Rodríguez Quiles

Rectora del Recinto de San Sebastián

Dr. Edgardo Machuca

Director de la Editorial

Colección: Tecnologías Disruptivas e Inteligencia Artificial

ISBN de la Colección en trámite.

Coordinadoras de la colección:

María Magdalena Sarraute Requesens

Alma Elisa Delgado Coellar

Doris Vilma Rodríguez Quiles

Tecnologías Emergentes e Implicaciones en las Artes y el Diseño

ISBN: 978-1-950792-98-6

Autores del libro:

© Oscar Ulises Verde Tapia

© Julio Cesar Romero Becerril

© Edgar Osvaldo Archundia Gutiérrez

EDP University of Puerto Rico.

Postdoctorado en Tecnologías Disruptivas e Inteligencia Artificial en las Ciencias

Empresariales de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales

de la Universidad de Carabobo, Venezuela.

Cátedra UNESCO “Universidad e Integración Regional”, sede Facultad de Estudios

Superiores Aragón de la Universidad Nacional Autónoma de México.

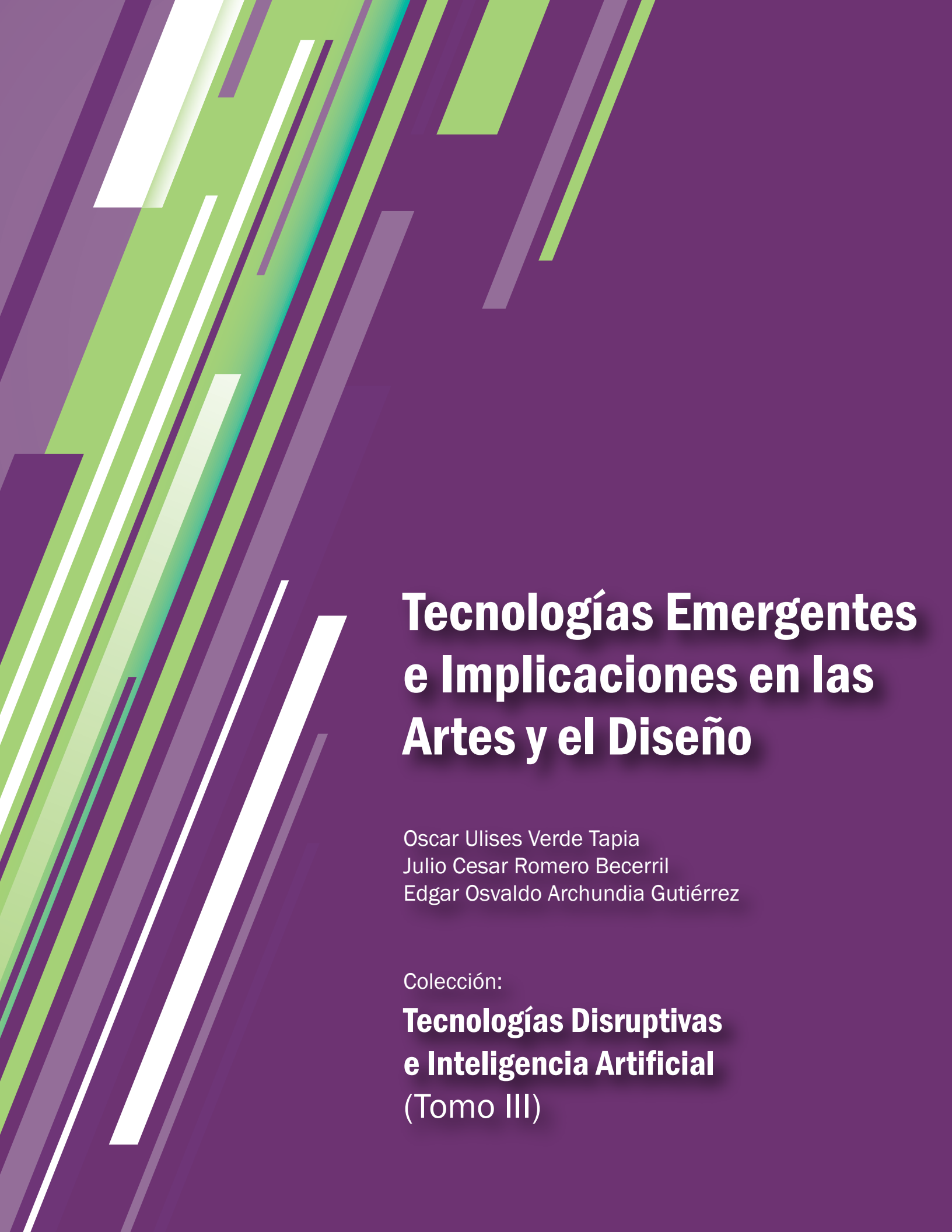
Este libro fue dictaminado por académicos mediante el mecanismo de doble ciego (*Double-blind*). La publicación también ha pasado por un proceso de identificación de similitud para validar su autenticidad a través de la plataforma tecnológica *Copyleaks®*

Corrección de estilo: Anelli Lara Márquez

Portada y Diseño Editorial: Alma Elisa Delgado Coellar

Edición digital, 2025



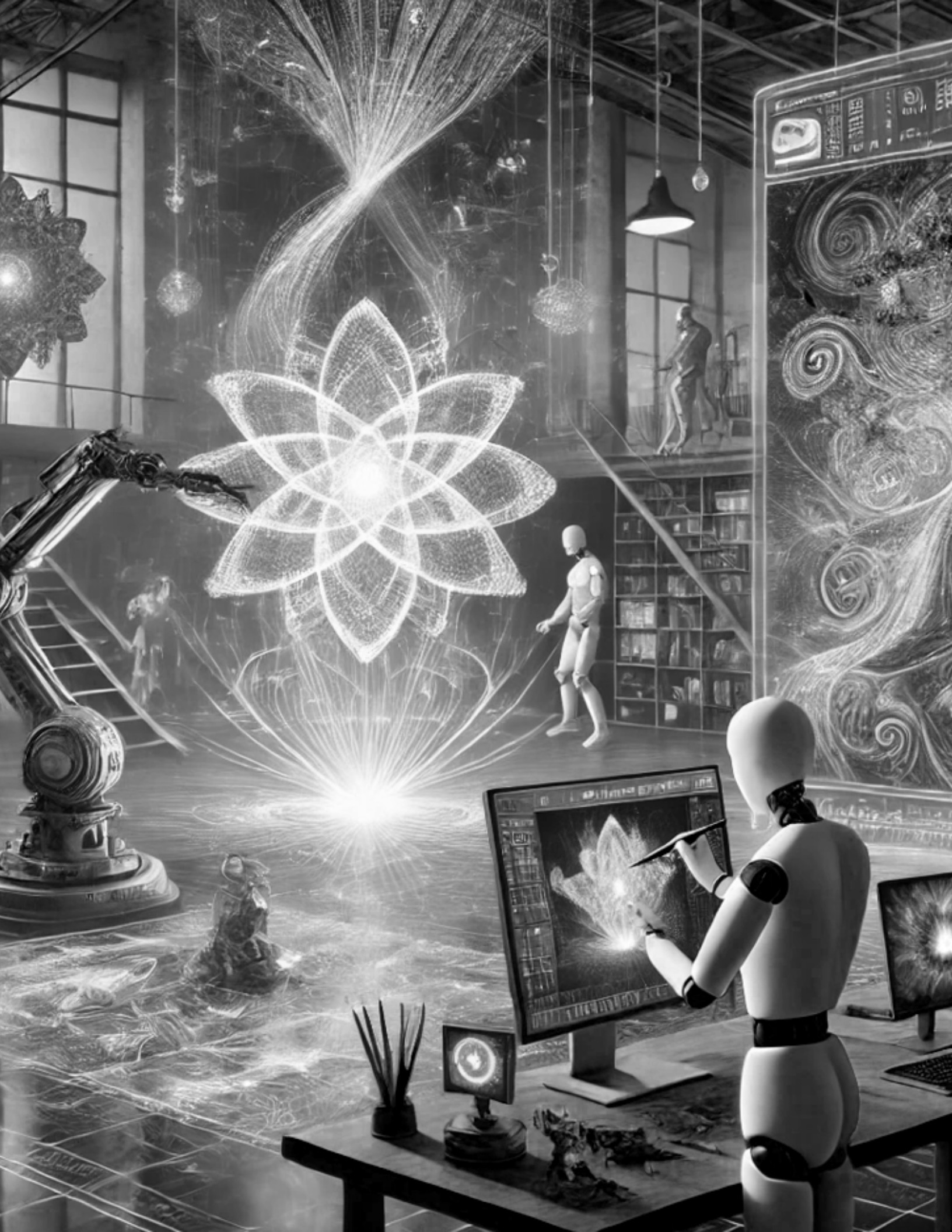


Tecnologías Emergentes e Implicaciones en las Artes y el Diseño

Oscar Ulises Verde Tapia
Julio Cesar Romero Becerril
Edgar Osvaldo Archundia Gutiérrez

Colección:

**Tecnologías Disruptivas
e Inteligencia Artificial**
(Tomo III)



Índice

Prólogo.....7

Margaret Díaz

EDP University

Capítulo I.....11

Las nuevas tecnologías y su impacto en nuestra autocomprensión y una experiencia de la percepción de la escultura

Oscar Ulises Verde Tapia

Universidad Nacional Autónoma de México

Capítulo II.....23

El pictorialismo como factor disruptivo en la génesis de una nueva forma de fotografía

Edgar Osvaldo Archundia Gutiérrez

Universidad Nacional Autónoma de México

Capítulo III.....43

La profesión del diseño industrial y su transformación identitaria ante las tecnologías emergentes

Julio César Romero Becerril

Universidad Autónoma del Estado de México



Prólogo

Prólogo

Dra. Margaret Díaz
EDP University of Puerto Rico

Desde tiempos inmemorables el arte y el diseño han sido reflejos de la cultura. Expresiones de identidad, motores de cambios académicos, sociales y gestores de innovación. En este contexto la globalización, en su esencia, no solo facilita la circulación de información y recursos, sino que también redefine los paradigmas creativos, permitiendo una convergencia sin precedentes de influencias culturales. Donde la interconectividad ha dado lugar a un ecosistema dinámico en el que las tecnologías emergentes juegan un papel protagónico. Mientras ofrecen nuevas plataformas para la experimentación, el intercambio y la preservación del patrimonio visual y material.

La integración del arte, el diseño y la tecnología en un marco globalizado, más que una simple expansión de las posibilidades técnicas es una representación de una evolución del pensamiento crítico y de la identidad visual de nuestra era. Una sinergia entre creatividad y tecnología que no solo democratiza el acceso a la educación y la producción artística, sino que también proporciona herramientas que permiten a las comunidades expresarse. Desde la impresión digital hasta la inteligencia artificial aplicada al arte, pasando por la realidad aumentada y la automatización del diseño. La intersección entre tecnología y creatividad nos permite reconfigurar las formas de representación y percepción. En este sentido, la adopción de innovaciones digitales no solo amplifica las capacidades expresivas de los creadores, sino que también impulsa modelos de colaboración interdisciplinaria y transnacional, propiciando un diálogo global inclusivo.

La sociedad está atravesando por una era de transformaciones profundas. Las fronteras entre lo analógico y lo digital, lo humano y lo artificial, lo local y lo global se han diluido. Creando un entorno donde las tecnologías emergentes redefinen no solo los procesos de creación y diseño, sino también las estructuras mismas de la sociedad y la cultura. En este libro, *Tecnologías Emergentes e Implicaciones en las Artes y el Diseño*,

los autores se adentran en estos desafíos y oportunidades, ofreciendo una visión crítica y analítica sobre cómo la tecnología está impactando la forma de pensar, crear y habitar el mundo.

Hoy, nos encontramos ante una revolución sin precedentes, impulsada por la inteligencia artificial, la realidad virtual y aumentada, la fabricación digital y la automatización. Sin embargo, el arte y el diseño han sido, a lo largo de la historia, testigos y protagonistas de la evolución tecnológica. Estas tecnologías han dejado de ser simplemente medios para la producción de objetos o imágenes; se han convertido en agentes de cambio que afectan nuestra percepción de la realidad, nuestra relación con el espacio y nuestra identidad como creadores y consumidores de diseño y arte. A la vez ha planteado cuestionamientos fundamentales sobre la homogenización de la cultura visual y la pérdida de las identidades locales. En un mundo donde los algoritmos de diseño generativo pueden producir estéticas universales, ¿cómo podemos asegurar que la diversidad cultural siga siendo una fuente de inspiración y resistencia creativa? ¿Cómo pueden los diseñadores y artistas utilizar estas tecnologías sin perder la esencia de la humanidad en su trabajo?

A través de las páginas de este libro, se exploran los cambios en la percepción de la escultura con la llegada de la realidad virtual, la evolución de la fotografía desde el pictorialismo hasta la inteligencia artificial, y la transformación del diseño industrial en respuesta a las tecnologías emergentes. Estas reflexiones no solo ilustran el impacto de la tecnología en la creación, sino también plantean preguntas esenciales sobre la relación entre la tecnología, la identidad y la cultura. Oscar Ulises Verde Tapia en el primer capítulo, examina, analiza y resalta el impacto de la realidad virtual, la inteligencia artificial y la realidad aumentada en la escultura. Expresando como la tecnología ha revolucionado tanto su proceso creativo como la experiencia del espectador. Presentando cómo la digitalización ha expandido los límites físicos de la escultura, permitiendo experiencias inmersivas y multisensoriales que redefinen la interacción entre el arte y la audiencia.

En el segundo capítulo, Edgar Osvaldo Archundia Gutiérrez, aborda la evolución de la fotografía desde el pictorialismo hasta la era digital. Una exploración del impacto de las innovaciones tecnológicas en la transformación de la creación y percepción de imágenes. Se destaca la irrupción de la inteligencia artificial en la producción fotográfica, cuestionando los conceptos de autoría y autenticidad en un mundo donde las imágenes pueden generarse sin intervención humana. Se enfatiza la conexión entre arte y tecnología, mostrando cómo la fotografía ha sido un espacio de experimentación constante que redefine su papel en la cultura visual contemporánea.

Julio César Romero Becerril, en el tercer capítulo, examina la transformación del diseño industrial y su adaptación a las nuevas tecnologías. Desde la impresión 3D hasta la realidad virtual aplicada en la simulación de productos, el diseño industrial ha cambiado radicalmente, integrando la automatización y la inteligencia artificial en sus procesos creativos. Se plantea una reflexión sobre el rol del diseñador en un contexto donde las máquinas asisten y, en algunos casos, generan diseños de manera autónoma. Además, se analiza cómo las universidades han actualizado sus planes de estudio para preparar a futuros diseñadores con habilidades en herramientas digitales y metodologías innovadoras.

Por ello, este libro nos invita a contemplar cómo la intersección entre tecnología, arte y diseño está dando forma a un nuevo paisaje cultural global. Es un desafío para asumir un papel activo en la definición de cómo queremos que estas tecnologías sean incorporadas en nuestra práctica creativa y en nuestra vida cotidiana. Nos recuerda que, aunque las herramientas cambien, el propósito fundamental del diseño sigue siendo el mismo: mejorar la interacción del ser humano con su entorno. Un facilitador de experiencias significativas que promuevan una cultura de innovación con raíces en la historia, la diversidad y la esencia de la creatividad humana.

Asimismo, es una sugerente reacción para que las universidades y las instituciones de enseñanza en arte y diseño se adaptan a este nuevo paradigma. Promoviendo la necesidad de un modelo educativo que no solo capacite en el uso de herramientas digitales, sino que también fomente una reflexión crítica sobre sus implicaciones. Impulsando que la formación de diseñadores y artistas en la era digital debe ir más allá de la técnica; debe integrar una comprensión profunda de cómo la tecnología puede ser utilizada para amplificar la creatividad sin deshumanizar la experiencia del diseño.

En estas páginas encontrarán algunas respuestas, al igual que de ellas surgirán preguntas que seguirán evolucionando en los próximos años. La reflexión está servida; corresponde a cada lector explorarla con una mirada crítica y mente abierta.

Dra. Margaret Díaz

EDP University of Puerto Rico

Febrero, 2025

Capítulo

1

Capítulo I.

Las nuevas tecnologías y su impacto en nuestra autocomprensión y una experiencia de la percepción de la escultura

Oscar Ulises Verde Tapia

Universidad Nacional Autónoma de México

Introducción

Las nuevas tecnologías de realidad virtual, inteligencia artificial, realidad aumentada, etc., a partir de los últimos diez años, han estado remodelando constantemente nuestro entorno y, por tanto, la comprensión de nosotros mismos. El avance tecnológico no sólo nos confronta con herramientas innovadoras, sino también con la necesidad de adaptar nuestras percepciones y prácticas a un ritmo sin precedentes. Este fenómeno puede abordarse desde al menos dos perspectivas principales: la económica y la perceptual. El cambio tecnológico, sin importar cuán utópico o distópico pueda parecer, tiene implicaciones profundas tanto en la economía como en nuestra percepción e interpretación de la realidad.

A medida que las nuevas tecnologías redefinen las dinámicas económicas y sociales, surgen también nuevas formas de pensar y sentir. En este contexto, es crucial explorar cómo estos cambios afectan nuestras prácticas diarias y, por ende, los procesos educativos y de creación de conocimiento. El desarrollo y la implementación de nuevas tecnologías tienen una relación directa con la economía, ya que la producción y consumo de tecnología se convierten en una fuerza motriz en los mercados globales.

Según Castells (2000), la economía está cada vez más centrada en la información y el conocimiento, lo que implica que la tecnología se está convirtiendo en el pilar fundamental del desarrollo económico. En este sentido, las innovaciones tecnológicas redefinen la producción y los modelos de negocio, además, moldean las relaciones sociales y personales, pues influyen en la manera en que las personas perciben el mundo.

Capítulo 1.

Las nuevas tecnologías y su impacto en nuestra autocomprensión y una experiencia de la percepción de la escultura

El impacto perceptual de estas tecnologías, por tanto, se convierte en un efecto secundario de las nuevas condiciones económicas. Los cambios en la forma en que percibimos nuestras impresiones, relaciones y procesos de entendimiento son en gran parte el resultado de la influencia económica y cultural que ejercen las nuevas tecnologías. Esto se alinea con lo planteado por Marshall McLuhan (1964), quien afirmaba que “el medio es el mensaje”, sugiriendo que las nuevas tecnologías alteran el contenido de la comunicación, así como nuestra percepción del mundo y de nosotros mismos.

Un factor clave a considerar es la velocidad a la que ocurren los cambios tecnológicos. Mientras que el desarrollo y lanzamiento de nuevas tecnologías pueden suceder a un ritmo vertiginoso, su implementación y adopción en todos los niveles sociales y económicos suelen ser más lentas. Por ejemplo, tecnologías como la inteligencia artificial o la realidad aumentada se anuncian como innovaciones revolucionarias, pero su integración efectiva en el mercado y en la vida cotidiana puede tomar años. Muchas veces, estas tecnologías emergentes se ven desplazadas por nuevas oleadas de innovación antes de alcanzar su pleno potencial. Este desfase se convierte en un reto importante para los sistemas educativos, los cuales deben adaptarse a un entorno tecnológico en constante evolución.

De hecho, los modelos educativos enfrentan una doble tarea, por un lado, incorporar las nuevas tecnologías como herramientas de enseñanza y, por el otro, abordar el estudio de estas tecnologías como objeto de análisis. Esto plantea una problemática fundamental: ¿cómo educar en un entorno donde el conocimiento está en constante flujo y reconfiguración?

Al respecto, García Canclini (2015) señala que los modelos educativos deben priorizar estrategias de asimilación del conocimiento tecnológico más que una simple integración de herramientas. Esto implica un proceso dinámico que permita formar profesionales capaces de adaptarse a los cambios y entender los tiempos y ritmos de la innovación.

Otro aspecto relevante es el desfase subjetivo en el acercamiento a las nuevas tecnologías, el cual se manifiesta según las ubicaciones geográficas y los sistemas académicos, políticos y sociales. Las tecnologías no se despliegan de manera uniforme en todo el mundo. Por ejemplo, mientras algunas regiones implementan tecnologías avanzadas en áreas como la educación o la medicina, otras apenas están comenzando a integrarlas en su vida cotidiana. Esta desconexión crea una brecha tanto en términos de acceso como en la forma en que diferentes grupos perciben y se relacionan con la tecnología.

La ubicación geográfica y la posición partidaria en los sistemas académicos y políticos influyen directamente en la asimilación de los individuos y las comunidades en cuanto a los cambios tecnológicos. Según el Informe de Desarrollo Humano de Naciones Unidas (2019), existen enormes disparidades en el acceso a la tecnología y la información, lo que conduce a la desigualdad en el desarrollo de capacidades y habilidades tecnológicas. Esto afecta la autoconcepción de los sujetos y sus posibilidades de acción en un mundo altamente tecnificado.

Frente a este panorama, la clave radica en desarrollar marcos de referencia que permitan articular el conocimiento tecnológico de manera coherente con las necesidades y realidades actuales. El conocimiento de lo novedoso debe ser integrado con enfoques que contemplen la asimilación de tecnologías y la comprensión de sus impactos a nivel individual y colectivo.

La emergencia de modelos de investigación-producción puede ser una vía para abordar este proceso. Como señala Levy (1997), las comunidades virtuales y colaborativas tienen el potencial de convertirse en espacios de contención y generación de conocimiento, capaces de responder a las demandas de un entorno en constante cambio.

En este sentido, el concepto de comunidad se presenta como un modelo de contención ante los fenómenos tecnológicos, políticos y sociales actuales. Durante la pandemia de COVID-19, por ejemplo, las comunidades educativas y de investigación encontraron formas innovadoras de compartir y crear conocimiento a través de plataformas digitales, demostrando que el trabajo colaborativo es esencial en tiempos de crisis. Esta experiencia sugiere que, frente a cambios rápidos y interrupciones inesperadas, el fortalecimiento de las comunidades de conocimiento puede ser la estrategia más efectiva para adaptarse y prosperar.

Así, la relación entre las nuevas tecnologías, la economía y la percepción constituye un entramado complejo que impacta en diversos niveles, desde la producción y el consumo hasta la educación y el conocimiento. La velocidad con la que se desarrollan las tecnologías y la lentitud de su implementación generan un desequilibrio que afecta los modelos de negocio, al igual que la forma en que nos comprendemos a nosotros mismos y nuestra realidad.

La clave para abordar estos desafíos radica en desarrollar estrategias de asimilación y marcos de referencia que articulen la comprensión tecnológica con las realidades económicas, sociales y educativas. El fortalecimiento de las comunidades de conocimiento se perfila como una respuesta ante estos desafíos, ofreciendo un espacio de contención y desarrollo frente a un mundo en constante transformación.

Capítulo 1.

Las nuevas tecnologías y su impacto en nuestra autocomprensión y una experiencia de la percepción de la escultura

A medida que exploramos el impacto de las nuevas tecnologías en nuestra comprensión de nosotros mismos y nuestra identidad, es fundamental considerar cómo estas transformaciones se reflejan en formas artísticas, como la escultura. Ésta, tradicionalmente asociada a la materialidad y la permanencia, ofrece un contraste interesante frente a la naturaleza efímera y cambiante de las tecnologías digitales. Esta brecha entre lo tangible y lo intangible se refleja en nuestras prácticas artísticas e influye en cómo nos percibimos en un mundo cada vez más digital.

En el contexto de esas nuevas tecnologías también se dan diferentes tipos de nuevas manifestaciones artísticas, y desde esa perspectiva, en relación con la producción de esculturas interactivas y multimedia, podemos entender cómo desafían las nociones tradicionales de autoría y experiencia estética; ahí debemos reflexionar sobre cómo estas innovaciones pueden impactar también en nuestra identidad, en la formación de comunidades y en el acceso equitativo a las expresiones artísticas.

Al integrar estas dimensiones, podemos visualizar cómo la escultura se convierte en un vehículo para explorar no sólo nuestra historia y cultura, sino también las nuevas realidades éticas y sociales que surgen en la intersección del arte y la tecnología. La experiencia de la percepción de la escultura es un fenómeno complejo que involucra los sentidos físicos, aspectos cognitivos, emocionales y culturales.

Al contemplar una escultura, el espectador no simplemente observa un objeto tridimensional, también procesa información relacionada con el espacio, el material, la forma y la intención artística, lo cual está condicionado por su bagaje cultural, histórico y estético. Abordar los cuatro ejes de percepción —traducción, síntesis, interpretación e integración de conocimientos—, nos permite considerar que éstos pertenecen más al ámbito cognitivo y conceptual que al puramente físico. Cada uno de estos ejes ofrece una manera de estructurar la experiencia perceptiva y ayuda a generar un enfoque más sensible y profundo de la escultura como experiencia estética:

- **Traducción:** Es el proceso en el cual el espectador “traduce” la información sensorial en significados más profundos. La textura, el volumen, las proporciones y la relación con el espacio circundante se convierten en símbolos o señales que el espectador interpreta en función de su conocimiento previo y contexto personal.
- **Síntesis:** En esta etapa, el espectador combina diferentes elementos percibidos en una experiencia coherente. La síntesis implica unificar aspectos visuales, espaciales, materiales y contextuales para formar una comprensión global

de la obra. Aquí, el espectador integra la forma y su relación con el espacio, tomando en cuenta aspectos como la luz, la sombra y la posición del propio cuerpo en relación con la escultura.

- **Interpretación:** Va un paso más allá al dar sentido a la obra. No se trata únicamente de percibir lo que está ahí, sino de hacer conexiones simbólicas, históricas o emocionales. La escultura puede ser vista como una representación de ideas, emociones o narrativas, y cada espectador aporta su propio marco interpretativo para decodificar el significado.
- **Integración de conocimientos:** Es el proceso de relacionar la experiencia perceptiva con el conocimiento previo. Este eje involucra la acumulación de experiencias pasadas, aprendizaje estético, histórico y cultural que el espectador trae consigo. La integración permite contextualizar la obra dentro de una tradición o corriente artística y relacionarla con otras formas de expresión artística o experiencias estéticas.

Estos cuatro ejes no pertenecen a la experiencia física de la percepción escultórica de manera directa. Mientras que la percepción física de una escultura está relacionada con la forma en que interactuamos con la obra a través de los sentidos (tacto, vista, posición en el espacio), estos ejes corresponden a un nivel más abstracto y conceptual de la percepción, donde el espectador evalúa, traduce y comprende la obra a través de marcos cognitivos y emocionales.

Al traducir la percepción escultórica tradicional a una experiencia tridimensional digital, efectivamente estamos añadiendo una nueva capa de sensibilidades y estéticas que dependen de nuestro conocimiento y familiaridad con las tecnologías digitales. Este cruce de la tridimensionalidad física con la digital abre posibilidades únicas de percepción y experiencia, lo que resulta en nuevos modos de interpretar, interactuar y sentir las formas escultóricas.

Nuevos modos de percepción en la tridimensionalidad digital:

- **Interactividad:** A diferencia de la escultura física, donde el espectador está limitado por su posición en el espacio y la materialidad de la obra, la escultura digital ofrece un nivel de interacción completamente distinto. Los espectadores pueden manipular la obra, cambiar su perspectiva en tiempo real, modificar la

escala, e incluso alterar aspectos fundamentales de la obra como el material, el color o la textura. Esta capacidad de participación activa transforma el rol del espectador en cocreador de la experiencia.

- **Multisensorialidad aumentada:** La tridimensionalidad digital permite la visualización, además de la simulación sensorial, a través de tecnologías como la realidad virtual (VR) y aumentada (AR). Estas tecnologías pueden recrear la tridimensionalidad física y estímulos táctiles o sonoros que complementan la experiencia. Por ejemplo, la textura de una escultura digital puede ser “sentida” a través de dispositivos hápticos o su percepción sonora puede variar en función de la posición del espectador, añadiendo una capa sonora a la experiencia perceptiva.
- **Modificación del entorno:** En un entorno digital, el contexto en el que se encuentra la obra puede ser alterado de maneras imposibles en el mundo físico. La tridimensionalidad digital permite cambiar el espacio circundante y modificar tanto el entorno de la obra como la relación del espectador con ella; esto incluye variaciones de luz, escala, gravedad o incluso leyes físicas que afectan cómo se percibe y experimenta la escultura.
- **Temporalidad flexible:** Mientras que la escultura física requiere que el espectador se desplace alrededor de la obra, en el espacio digital el tiempo y el movimiento pueden ser manipulados de maneras muy dinámicas. El espectador puede pausar, retroceder, avanzar o incluso observar simultáneamente diferentes puntos de vista de una escultura digital, lo que afecta cómo se experimenta su tridimensionalidad. Además, el objeto digital puede cambiar o evolucionar en tiempo real, añadiendo una dimensión de temporalidad expandida que no es posible en la escultura tradicional.
- **Relación entre materialidad y simulación:** En el entorno digital, la materialidad se convierte en un concepto flexible. Las esculturas digitales pueden imitar materiales del mundo físico, pero también crear simulaciones de materialidades imposibles en el mundo real. Esto abre nuevas vías para explorar la percepción sensorial: ¿cómo se siente una escultura hecha de luz, de líquido que desafía la gravedad o de un material que cambia con el tiempo? Estas simulaciones desatan una percepción que va más allá de lo físico y entra en el terreno de lo conceptual.

- **Familiaridad con tecnologías:** Nuestra capacidad de percibir y experimentar estas obras digitales también depende de nuestro bagaje tecnológico. La gramática y las funcionalidades de las tecnologías que usamos influyen directamente en cómo entendemos una obra digital tridimensional. Por ejemplo, un espectador acostumbrado a entornos de videojuegos puede interpretar la tridimensionalidad digital de una escultura de manera diferente a alguien sin esa experiencia, debido a la familiaridad con la navegación en entornos virtuales, la manipulación de avatares, o el uso de controles para interactuar.
- **Nuevas gramáticas y estéticas:** Las tecnologías digitales imponen sus propias gramáticas visuales, técnicas y funcionales que dan lugar a nuevas formas de representación. A saber, en la escultura digital, la estética puede estar influida por la resolución del modelado 3D, los efectos de renderización, o incluso las limitaciones técnicas del hardware y software utilizados. Esto genera una estética híbrida entre lo tradicional y lo digital, donde lo que una vez fue limitado a las manos del escultor ahora se amplía con algoritmos, simulaciones físicas y procedimientos automatizados.

El cruce entre la tridimensionalidad física y digital expande la experiencia perceptiva, pero también la reinventa. Este proceso abre otras formas de percibir, como la percepción inmersiva: La escultura digital permite al espectador sumergirse completamente en la obra, incluso “entrar” en ella. En un entorno de realidad virtual, la escultura no sólo está frente al espectador, sino que lo rodea, lo envuelve, lo transporta a un espacio donde los límites entre el objeto y el observador se difuminan; la flexibilidad perceptiva: La escultura física está anclada en su materialidad y contexto, pero la escultura digital es infinitamente flexible.

El espectador puede cambiar las reglas de percepción, desde la luz hasta las dimensiones físicas, ajustando la obra a sus propias preferencias o intenciones, lo cual modifica cómo se percibe cada elemento; la hibridación de la experiencia: La experiencia de la escultura digital integra diversos modos de percepción (visual, táctil, auditivo) en una experiencia unificada.

Este tipo de percepción híbrida hace que la obra sea percibida simultáneamente en múltiples niveles, creando una experiencia estética compleja y rica en posibilidades. Podemos afirmar que la tridimensionalidad digital reproduce la percepción escultórica tradicional, luego la amplifica y transforma, ofreciendo nuevas capas de experiencia estética que dependen tanto de la tecnología como de las sensibilidades y conocimientos del espectador.

Conclusiones: La percepción tridimensional digital en la formación académica y profesional en universidades de arte y diseño

- **Integración de competencias tecnológicas y artísticas:** En el contexto académico, las universidades de arte y diseño deben actualizar sus planes de estudio para integrar tanto la formación técnica como la artística. Las habilidades tradicionales, como el modelado físico, deben convivir con competencias digitales avanzadas, como el manejo de software de modelado 3D, realidad aumentada (AR), realidad virtual (VR) y herramientas interactivas. Esta combinación permite a los estudiantes desarrollar una visión integral del arte tridimensional desde la perspectiva física y también desde la digital.
- **Exploración de nuevas estéticas:** El cruce entre lo físico y lo digital ofrece nuevas oportunidades estéticas que las universidades deben fomentar. Los estudiantes deben ser formados para explorar cómo la tecnología digital influye en la materialidad, forma y percepción de las esculturas. De esta manera, se prepara a futuros artistas para crear obras que integren tecnologías avanzadas, promoviendo un enfoque experimental y crítico hacia la misma.
- **Enfoque en la interactividad y la experiencia del usuario:** Con la capacidad de manipular y participar activamente en esculturas digitales, las universidades de arte y diseño deben formar a los estudiantes en diseño de experiencias interactivas. Esto implica crear obras tridimensionales, lo mismo que pensar en cómo el espectador interactúa con ellas en entornos digitales. Los estudiantes deben ser capacitados para considerar aspectos como la usabilidad, la narrativa interactiva y el diseño de interfaces.
- **Fomento de la investigación interdisciplinaria:** El cruce entre lo digital y lo físico demanda una colaboración interdisciplinaria entre áreas como las artes visuales, el diseño, la programación, la ingeniería y las ciencias cognitivas. Las universidades deben promover programas de investigación que abarquen estos campos y permitir a los estudiantes participar en proyectos donde las artes y la tecnología converjan, para formar profesionales capaces de moverse entre ambos mundos.
- **Desarrollo de una pedagogía para lo digital:** Las instituciones académicas deben adaptarse a los desafíos que presenta la enseñanza del arte digital. Esto implica desarrollar una pedagogía que se enfoque en la técnica digital y en la formación crítica y conceptual en torno a las tecnologías. Es fundamental que

los estudiantes comprendan las implicaciones culturales, filosóficas y sociales del uso de herramientas digitales en la producción artística.

- **Preparación para un mercado laboral en evolución:** El mercado del arte y diseño está en constante transformación, y los profesionales necesitan habilidades que respondan a las demandas del entorno digital. Las universidades deben preparar a los estudiantes para trabajar en la industria creativa digital, con competencias que vayan desde el arte tradicional hasta la producción de contenido digital, arte interactivo y nuevas plataformas de exhibición virtual. Esto aumenta las oportunidades laborales de los egresados en áreas como los videojuegos, el diseño interactivo, la publicidad digital y las experiencias inmersivas.
- **Evaluación del impacto social y cultural:** La formación en arte y diseño debe incluir una reflexión crítica sobre el impacto de la digitalización en la creación artística. Los estudiantes necesitan ser conscientes de cómo las tecnologías digitales alteran los procesos de creación en igual medida que las formas de percepción y recepción del arte. Este análisis crítico es esencial para que los futuros artistas desarrollen una ética digital sólida y comprendan las implicaciones de sus obras en el contexto social y cultural contemporáneo.
- **Accesibilidad y democratización del arte:** La tridimensionalidad digital permite que las obras lleguen a audiencias más amplias a través de plataformas en línea y exposiciones virtuales. Las universidades deben enseñar a los estudiantes cómo aprovechar esta democratización del arte para hacer que sus obras sean accesibles globalmente, rompiendo barreras físicas y geográficas. Esto expande el alcance de los artistas y plantea nuevos retos en la presentación y preservación del arte digital.

Las universidades de arte y diseño deben adoptar una postura híbrida e interdisciplinaria que combine las prácticas tradicionales con las posibilidades infinitas del entorno digital. Preparar a los estudiantes para navegar entre lo físico y lo digital es esencial para su éxito profesional en un mundo cada vez más tecnológico. Esto no sólo implica formar en herramientas y tecnologías, sino también en la capacidad crítica, conceptual y ética para que los artistas y diseñadores del futuro generen experiencias estéticas profundas, significativas y contemporáneas.

Capítulo 1.

Las nuevas tecnologías y su impacto en nuestra autocomprensión y una experiencia de la percepción de la escultura

Referencias

- Arnheim, R. (2004). *Arte y percepción visual: Una psicología del ojo creador*. Alianza.
- Bishop, C. (2005). *Installation art: A critical history*. Tate Publishing.
- Bishop, C. (2022). *Artificial hells: Participatory art and the politics of spectatorship*. Verso.
- Bolter, J. D., & Grusin, R. (1999). *Remediation: Understanding new media*. MIT Press.
- Bourriaud, N. (2006). *Estética relacional*. Adriana Hidalgo Editora.
- Castells, M. (2000). *La era de la información: Economía, sociedad y cultura*. Alianza Editorial.
- García Canclini, N. (2015). *Mundos híbridos: Arte y tecnología en la cultura latinoamericana*. Gedisa.
- Giedion, S. (2007). *El presente eterno: Los comienzos del arte*. Alianza Editorial.
- Grau, O. (2003). *Virtual art: From illusion to immersion*. MIT Press.
- Krauss, R. E. (2006). *La escultura en el campo expandido*. Ediciones AKAL.
- Levy, P. (1997). *Cibercultura: La cultura de la sociedad digital*. Anthropos Editorial.
- Manovich, L. (2005). *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación: La imagen en la era digital*. Paidós.
- McLuhan, M. (1964). *Understanding media: The extensions of man*. McGraw-Hill.
- McLuhan, M. (1994). *Understanding media: The extensions of man*. MIT Press.
- Murray, T. (2008). *Digital baroque: New media art and cinematic folds*. University of Minnesota Press.
- Naciones Unidas. (2019). *Informe de desarrollo humano*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Paul, C. (2023). *Digital art* (3rd ed.). Thames & Hudson.

Capítulo

2

Capítulo II

El pictorialismo como factor disruptivo en la génesis de una nueva forma de fotografía

Edgar Osvaldo Archundia Gutiérrez
Universidad Nacional Autónoma de México

Introducción

La fotografía como herramienta tecnológica, hecha por el ingenio humano, irrumpe en la sociedad del siglo XIX y cambia para siempre la forma de hacer y concebir imágenes bidimensionales. Era un hecho insospechado que una máquina pudiera hacer una copia fiel de lo que se atravesara frente a su estenopo u objetivo óptico; más aún que esta herramienta desplazara la mano creadora de los dibujantes, pintores y artistas de la época. Un sector estaba entusiasmado con la cámara que hacía imágenes daguerrotipos, colodión húmedo, papel salado, etc., otro en cambio se encontraba perplejo, anonadado, con miedo atroz.

El arribo de esta máquina para hacer imágenes sin duda desplazó a los poco aventurados y diestros dibujantes y pintores, aunque algunos se inclinaron a la nascente profesión y se hicieron fotógrafos y fotógrafas. El ámbito artístico no pudo resistir esta traición y se abocó a demeritar la nueva tecnología, cuando sabemos que en lo oculto se servían de la fotografía para tener sus modelos eternizados en la imagen, mismos que después serían utilizados en sus cuadros y pinturas. Recordemos tan sólo a Degas y a Delacroix, cuyos bocetos fotográficos se encontraban resguardados celosamente.

Un grupo haría frente a tanta discordancia: los pictorialistas, quienes pondrían todo de su parte para hacer de la fotografía, una tecnología que hace imágenes, un arte. Elevarla al estatus de obra artística sería su credo; embelesados con el impresionismo y el simbolismo, hicieron suyas las ideologías, cánones y temas de obra. Imitaron al principio, después, con ahínco y utilizando las características que le son propias como medio a la fotografía, comenzaron a crear obra propia, con espíritu, con alma. Por vez primera, una máquina servía de extensión creativa artística al intelecto humano, el

Capítulo 2.

El pictorialismo como factor disruptivo en la génesis de una nueva forma de fotografía

operador podía crear arte con una tecnología que aglutinaba química, óptica, física e ingeniería.

Actualmente, parece que la historia se repite con el advenimiento de la fotografía digital y la inteligencia artificial. Con la primera se pensó que la fotografía tradicional, química o análoga (se le llama ahora así a la fotografía de siempre) desaparecería. Hoy sabemos que este tipo de foto es más artística que nunca y que no sólo sobrevivió al embate de la era digital, puesto que constituye la base de todo conocimiento fotográfico. Se puede afirmar que solamente cambió el soporte: de película con haluros de plata a sensores digitales fotosensibles.

Con la segunda, las tecnologías de inteligencia artificial, el mundo se divide y debate nuevamente sobre el destino del ser humano como eje actor y creador. El tiempo y la aplicación práctica darán el resultado final, seguramente después de algunos años de incertidumbre vendrá la calma, la aceptación, y la IA no será vista como una amenaza, sino como un instrumento más al servicio de la humanidad y su constante progreso.

Desarrollo

Si bien la aparición de la fotografía marcó una senda innovadora y disruptiva en la manera de concebir imágenes bidimensionales, también es cierto que se vio inmersa en un ambiente de contradicciones. Por su parte, los sectores social y comercial aceptaron entusiastamente el entonces nuevo medio, aunque el gremio de los pintores detestó con ahínco a la fotografía con todo lo que ella implicaba: cámara, objetivos, formas de positivado, reactivos.

Cualquier manifestación que tuviera que ver con la creación de una imagen técnica era mal vista, repudiada y aquéllos que pertenecían a este gremio eran despreciados y relegados como mercenarios de la imagen. Los primeros fotógrafos que instalaron sus estudios en París, Londres y las grandes ciudades europeas habían quitado trabajo a los miniaturistas, a los grabadores y pintores de la época.

En este ambiente caldeado y enrarecido, surge un grupo de enérgicos partidarios de la fotografía que deseaban elevar su estatus al de arte, por lo que pugnan para que sus obras puedan ser colgadas en galerías y museos. Retoman temas propios de la pintura: escenas portuarias, campesinas, marinas, paisajes al estilo de los renacentistas, pues buscaban acercar la fotografía a la pintura, tomando esquemas compositivos originados en el arte para dotar a la imagen fotográfica de ese halo de misterio y lectura visual que sólo una pintura o escultura podrían tener.

En este tenor, surgen las sociedades fotográficas, que albergan a las mentes creativas con miras a ser reconocidas en el medio artístico de mediados del siglo XIX. Buscando este reconocimiento, nace el primer movimiento puramente fotográfico: el pictorialismo. Se puede entender con claridad el origen del término: viene de *picture*, ‘cuadro’, ‘pintura’, una obra gráfica que se puede enmarcar y colgar. Esa era la idea de los pictorialistas, que sus creaciones fotográficas fueran reconocidas como artísticas y que fueran dignas de ser expuestas en museos y galerías. En este sentido, Bajac (2015) comenta:

Dos fotógrafos británicos se sitúan en el origen del movimiento pictorialista: Henry Peach Robinson y Peter Henry Emerson. A pesar de sus múltiples divergencias, ambos creen firmemente en el potencial artístico de la fotografía. Desde finales de 1850, Robinson, un miembro eminente de la Sociedad Fotográfica de Londres, es uno de los principales defensores de una práctica noble de la fotografía a la que consagra numerosas obras, entre las más destacadas *Pictorial Effect in Photography*, 1869. (p. 32)

En este periodo, destacan varios aportes tecnológicos y conceptuales como elementos disruptivos en lo que era en ese momento la concepción de la fotografía. Dado que el *leitmotiv* de los miembros de las sociedades fotográficas de mitad del siglo XIX era el reconocimiento de la fotografía como una expresión artística, en torno a este ideal se generaron y gestaron diversos aportes que permitieron elevar a estatus de arte la imagen técnica estática.

Figura 1

Bodegón pictorialista 1



Fuente: Archundia, Osvaldo, *Bodegón pictorialista 1*, 2020, [Fotografía].

Capítulo 2.

El pictorialismo como factor disruptivo en la génesis de una nueva forma de fotografía

Luego, recurrieron a tratar temas que eran exclusivos de la pintura, de esta forma crearon imágenes que competían con los cuadros hechos por los pintores de la época. Es necesario mencionar que este cambio de actitud de los fotógrafos pictorialistas significó una verdadera disrupción; antes de esto, la fotografía se había encargado casi exclusivamente de realizar retratos por encargo, ejecutados de una manera ciertamente simplista.

Figura 2

Bodegón pictorialista 2



Fuente: Archundia, Osvaldo, *Bodegón pictorialista 2*, 2020, [Fotografía].

Los pictorialistas montan verdaderamente escenarios y disponen de personajes caracterizados para recrear cuadros pictóricos que serán captados a través de una máquina de hacer fotos. Pero este atrevimiento tenía sus inconvenientes, al representar escenas de campesinos, ambientes y entornos de gente del pueblo y trabajadores, eran hechas con familiares y personajes aristocráticos caracterizados, disfrazados como gente pobre. Al respecto, Susperregui (2000) nos dice:

La confusión fotográfica que dominaba durante esa época fue fructífera en cuanto a la diversidad de interpretaciones que se conocieron en la expresividad del medio fotográfico que, víctima de su ingenuidad frente al resto de los medios de representación, optó por unas tendencias que cada vez se alejaban de su propia esencia. Quienes entendían como valor artístico de la fotografía la semejanza con la pintura [...] recurrieron a montajes de estudio, donde combinaban los elementos de la composición envueltos en la atmósfera de unos decorados acordes con sus propósitos. (p. 97)

Este aparente engaño, ya que los pictorialistas eran conscientes de este montaje, no tardó en saberse de manera pública. Fueron atacados por los sectores del arte y personajes de la aristocracia, que comentaban con burla este intento de emular la pintura a través de una cámara fotográfica. No obstante, los pictorialistas continuaron estos ejercicios de experimentación visual, fueron perfeccionando el tratamiento de los temas y puestas en escena.

Durante estos procesos experimentales surge el *fotomontaje*, le llamaban *positivado combinado*; como no había emulsiones rápidas, para hacer una foto grupal o una de sus puestas en escena donde aparecían muchos personajes, tomaban el retrato de cada uno, los superponían uno sobre otro y positivaban la imagen. El resultado era una foto con todos los personajes correctamente expuestos a la luz; el positivado combinado fue el germen del fotomontaje que, tuvo éxito profundo durante las vanguardias de principios del siglo XX. En este sentido, Beaumont (2002) nos aporta:

Esta técnica, que llegó a denominarse copia por combinación, parece haber sido utilizada por Gustave Le Gray, de París, para producir sus intensos paisajes marinos, que fueron sumamente elogiados cuando se exhibieron en Londres en 1856. Tirar copias múltiples, partiendo de varios negativos, fue tarea llevada al extremo por Oscar Gustave Rejlander, un sueco que trabajaba en Wolverhampton (Inglaterra), con una foto alegórica de 1857 titulada *The Two Ways of Life*. Concibió un vasto escenario en el que se desarrollaba la alegoría. (p. 74)

A pesar de las críticas del medio de los artistas pintores, los pictorialistas, en lugar de alejarse, se acercaron a los impresionistas con el fin de recorrer otro camino para acercar la fotografía al mundo del arte. Tener al impresionismo como ejemplo para la fotografía tuvo y tiene repercusiones disruptivas positivas y negativas.

Figura 3

Radiación de mazorcas



Fuente: Archundia, Osvaldo, *Radiación de mazorcas*, 2020, [Fotografía]

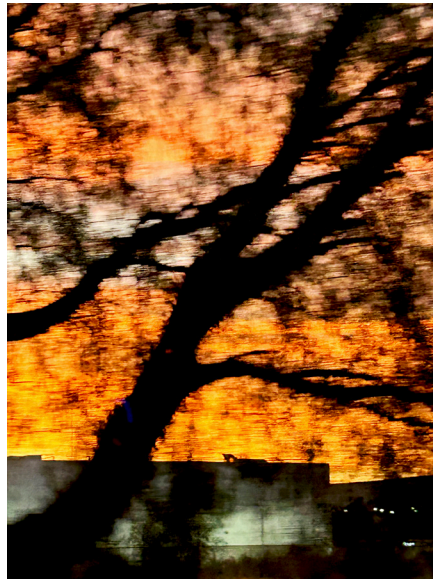
Capítulo 2.

El pictorialismo como factor disruptivo en la génesis de una nueva forma de fotografía

Los pictorialistas pensaron erróneamente que uno de los problemas que atravesaba la fotografía y uno de los motivos para no ser aceptada como arte era la alta representatividad e iconicidad de la imagen fotográfica. También lo era que la imagen fotográfica se puede reproducir infinitamente, no como una pintura, de la que sólo disponemos de un original.

Figura 4

Nostalgia impresionista instantánea y soluble (2023)



Fuente: Archundia, Osvaldo, *Nostalgia impresionista instantánea y soluble*, 2023, [Fotografía]

Se dio el caso de que los fotógrafos destruían el original de una foto, una vez positivado, con la ingenua intención de que, al tener una sola copia, los críticos de arte se conmovieran y consideraran sus obras como únicas y artísticas. No se daban cuenta de que negaban un factor decisivo en la disciplina fotográfica: la reproductibilidad de la imagen fotográfica.

Aunado a lo ya mencionado, surge la contradictoria idea de hacer imágenes fuera de foco, movidas, trepidadas; para ello, recurrían a desenfocar intencionalmente una toma, untar geles, cremas o polvos de maquillaje al frente del objetivo para que la fotografía apareciera borrosa. Querían que las fotos tomadas parecieran un cuadro o pintura impresionista. Susperregui (2000) afirma: “Su interpretación fotográfica se fundaba en la teoría de la visión humana de Helmholtz, según la cual los objetos no se visualizan con unos contornos definidos” (p. 99).

Incluso se dieron casos donde los fotógrafos pictorialistas dañaban a propósito sus objetivos rayándolos o frotándolos con lijas para que perdieran nitidez y las fotos resultantes salieran con un “efecto impresionista”. El pretexto, además de hacer fotos impresionistas, era manifestar que, por cuanto el ojo del ser humano es imperfecto, las fotografías estaban mal por ser nítidas y tener una mayor perfección visual que el ojo humano.

Esta idea contraria al ideal fotográfico, a sus características intrínsecas, causó una verdadera grieta entre artistas y fotógrafos. El negar intencionalmente los atributos de la fotografía como la nitidez, la representatividad precisa de lo fotografiado y el grado de iconicidad ha sido tomado a lo largo de la historia del medio fotográfico como un paso atrás, un retroceso en el avance de la fotografía como medio y como disciplina.

Amparados en la idea de que el ojo humano no ve bien, ni enfoca correctamente (miopía, astigmatismo, etc.), creían que, haciendo fotos borrosas, fuera de foco o imágenes trepidadas, conseguirían que las grandes esferas del arte miraran con buenos ojos a los fotógrafos y sus creaciones, lo que las volvería candidatas para ser expuestas en salones, galerías y museos.

Ahora bien, desde un punto de vista positivo, con estas alteraciones a la nitidez y la abierta negación a reconocer como un atributo el enfoque preciso y la alta representatividad, lo que consiguieron fue primeramente alterar y poner en jaque a fotógrafos, pintores, químicos, físicos de la luz e ingenieros ópticos, quienes incansablemente luchaban por agilizar los procesos de toma, revelado y positivado de las imágenes producidas.

Una vez que el impresionismo dio a la fotografía las ideas de unicidad de la obra, la falta de nitidez y el manejo de la luz también aportó las reglas de composición visual, manejo del encuadre horizontal para paisajes, vertical para retratos, la diagramación del formato para lograr equilibrio visual, etc. Cabe señalar que hasta antes de utilizar el impresionismo como fuente de inspiración, la composición visual no era aplicada de forma intencional en la toma fotográfica.

Pero fue el simbolismo francés lo que aportó a la fotografía las ideas e intenciones llevadas a cabo sobre metáforas y alegorías visuales. Las imágenes portuarias, marinas, escenas de campo, fotografías planeadas y los positivados combinados fueron inspiración del simbolismo; algo que comenzó como un movimiento de escritores y poetas, rápidamente se extendió a otras esferas artísticas. La fotografía no se quedó atrás, incorporó a la tecnología, que le es intrínseca, las herramientas conceptuales y humanas necesarias para su reconocimiento social dentro del ámbito del arte.

Capítulo 2.

El pictorialismo como factor disruptivo en la génesis de una nueva forma de fotografía

Figura 5

Más allá de las nubes, hallarás el cielo (2023)



Fuente: Archundia, Osvaldo, *Más allá del fuego de las nubes, hallarás el cielo*, 2023, [Fotografía]

A la par de los adelantos conceptuales, la fotografía, como producto comercial, alcanza un sólido piso en la década de 1870 a 1880. Como sabemos, con los avances industriales y mercantiles se fue liberando al profesional de la fotografía de la preparación artesanal de las placas sensibilizadas y de los procesos de revelado y fijado.

Con esta accesibilidad que da el medio, aparecen en la escena fotográfica personajes que son clave en lo que hoy llamamos *democratización* o *popularización de la imagen fotográfica*: los fotógrafos y fotógrafas amateur; que, si bien invertían en la compra de cámaras y accesorios, así como en llevar a revelar sus fotografías, sólo beneficiaban al sector comercial fotográfico. Este naciente sector de aficionados, entusiastas o *amateur* es el que en la práctica ha sustentado gran parte del volumen de ventas de las empresas dedicadas al giro comercial fotográfico y es el que les dio el éxito comercial a empresas como Kodak, Fuji, Agfa o Konica.

Así también, encontramos avances que beneficiaron tanto a los sectores artístico-profesional como *amateur*, entre ellos, la novedosa aparición del gelatinobromuro de plata, que permitió la exposición a la luz en tiempos más breves, así como la creación de ópticas para las cámaras más finas, es decir, más luminosas, permitiendo mayor nitidez y desenfoques selectivos. Aparecen también mejores obturadores que potencian considerablemente la velocidad de disparo.

Entran en escena muchos diseños y modelos de cámaras, destacándose las denominadas cámaras de detective, que por su tamaño y comodidad podían transportarse en bolsos de mano y ser llevadas a cualquier evento familiar, a un viaje, etc. De hecho, estas cámaras son fácilmente reconocibles por parecer unas pequeñas cajas de madera. El ambiente reinante entre la gente de esa época es el propicio para que la fotografía, como elemento mercantil, profesional y artístico experimente uno de sus primeros grandes *boom*.

En este escenario hace su aparición el inventor y empresario George Eastman con profundas aportaciones al medio fotográfico, entre ellas incorporar como soporte fotosensible la película en rollo para ser utilizada en las cámaras de detective. Este hecho fue un verdadero golpe de audacia comercial, a la par del indudable beneficio económico, la simplificación a la hora de tomar una imagen fotográfica no tenía rival.

Su visión de empresario se ve más afianzada cuando lanza a la venta la cámara Kodak 1, lo que le da el estatus de liderazgo en ventas, en una primera versión esta cámara se vendía con un kit de rollo de papel fotosensible; posteriormente, en 1889 se entregaba la cámara cargada con un rollo de película que alcanzaba las cien tomas fotográficas.

Esto fue en realidad lo que detonó que el sector de aficionados a la fotografía entrara de lleno a realizar imágenes propias y no dependiera en todo momento de un profesional dedicado al retrato ni de un estudio fotográfico especializado. Con las Kodak 1, por vez primera un entusiasta de la fotografía podía hacerse con una herramienta más cómoda, fácil de transportar, sencilla de operar y delegar el proceso de revelado y positivado a un establecimiento capacitado.

Este sistema ideado por Eastman era, por su simpleza y audacia, completamente disruptivo, antes de que a él se le ocurriera y pudiera materializarlo, se trataba solamente de un sueño irrealizable. El acercamiento de la fotografía al público, a la gente común, fue un hecho fundamental para el desarrollo tecnológico y mercantil del medio fotográfico; después de esta innovación, el medio fotográfico ya nunca fue el mismo.

Tan sólo la sencillez de poder llevar los rollos de película a revelar y que se le entregara la cámara nuevamente cargada con película al cliente es una proeza que difícilmente podría impactarnos al día de hoy. Este suceso significó que quien operara la cámara se concentraría en tomar sus fotos, en atrapar los momentos de su vida que le eran importantes, hacer trascender en el tiempo unas vacaciones, una caminata al aire libre, una reunión de amigos, una tarde con la familia.

Capítulo 2.

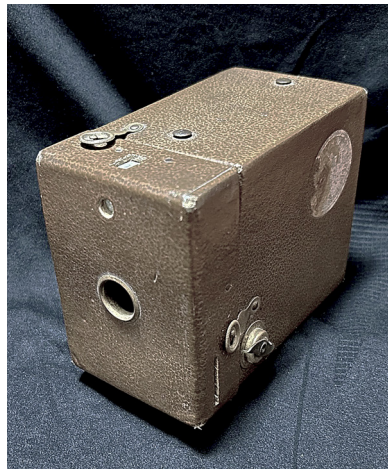
El pictorialismo como factor disruptivo en la génesis de una nueva forma de fotografía

En esos años de la década anterior al siglo XX, era un hecho sin precedentes. La fotografía estaba en manos de personas que no necesariamente tenían que ser fotógrafos de profesión. La creación de imágenes se iba convirtiendo en un *hobby*, en un pasatiempo que podía practicar cualquier ser humano, de todas las edades y cualquiera que pudiera tener una cámara fotográfica. Comenzó en verdad el atesoramiento de los recuerdos en fotografías, alojadas en lo que se llegó a llamar el álbum familiar.

En este mismo camino, Kodak, siempre liderada por Eastman, presentó la primera cámara Brownie, la cual acercó e incitó aún más al público a hacer fotografías. Fue lanzada al mercado con un costo de un dólar por unidad, su bajo precio facilitó la adquisición de este equipo todavía más, incluso fue objeto de regalo a infantes como si de un juguete se tratara. Esta situación dio oportunidad a los pequeños de cultivar sus mentes y pensamientos creativos, con la cámara fotográfica como el medio de expresión visual idóneo.

Figura 6

La Brownie del abuelo Antonio (2024)



Fuente: Archundia, Osvaldo, *La Brownie del abuelo Antonio*, 2024, [Fotografía]

Fotógrafas como Claire Beck, Christina Broom, Sabina Muchart, Dora Kallmus, y también fotógrafos como Alfred Stiglitz, Edward Steichen, Paul Strand, entre otros, se beneficiaron sin duda alguna de la accesibilidad que significó poder tener en sus manos equipo fotográfico de costo bajo, simple de operar y fácil de transportar; ello resultó en que los ya mencionados y otros más pudieran tener desde niños o jóvenes cámaras y convertirse en verdaderos baluartes y representantes de la fotografía.

Sobre la familia de cámaras Brownie y su nombre, ya que se produjeron con algunos cambios hasta cerca de 1938, proviene no de los pastelillos que se denominan igual, sino de unos duendecitos de origen celta del norte de la isla de Bretaña. Así, esta cámara Brownie lleva en su interior la magia, el misterio, el duende; esto hace que lo atrapado por su estenopo, el objetivo, quede plasmado para siempre en el material fotosensible que incluía en su interior.

Tal magia no es otra cosa que el misterio que rodeaba el conocimiento de la cámara oscura traspasado a la obtención de imágenes por medios ópticos, químicos y tecnológicos. La fotografía tiene chispa, tiene misterio desvelado, magia y duende. Esta magia aparentemente oculta se aprecia sin velo, cuando de forma disruptiva entra a los hogares de la gente, de los pueblos, que advierten que en su superficie bidimensional se puede conservar el presente.

Lo que posa frente a la cámara, se convierte en testimonio mudo, silencioso. Una fotografía no tiene la capacidad intrínseca de contener sonidos, no habla. Sólo ha de proyectar ese breve instante presente al pasado, a la memoria; una imagen fotográfica en su superficie contiene un hecho irrepetible, algo que no ha de ocurrir jamás de nuevo.

Es memoria, recuerdo; proyecta hacia el futuro el pasado y lo que no ha de volver a pasar se quedó ahí para siempre, en la superficie bidimensional. La imagen muda, testigo de lo que alguna vez fue, habrá de hablar con sus formas, tonos, colores y lo que se haya plasmado de un pasado que existió. La fotografía da fe, da testimonio de que *éso, ésto y aquélla fue*. Es un índice, una huella del paso del ser humano por esta tierra, su entorno y lo que una vez fue no volverá a ser más. Costa (2008) nos dice al respecto:

La fotografía encarna, en este sentido psicológico, el mito dinámico de la retención del recuerdo, es decir, del tiempo; de una posesión y de un cierto dominio sobre la realidad por apropiación a través de su imagen, de lo cual la magia no está lejos. La ilusión de réplica no manipulada de lo real, por medio de un procedimiento que se quiere neutral, frente a las imágenes hechas a mano de la pintura, el dibujo, el grabado, etc., incide en el pensamiento ingenuo como una auténtica imagen objetiva, que deviene no un simulacro, sino el doble perfecto, fiel e irrefutable de la realidad. (p. 90)

La fotografía, una vez que empezó a ser accesible a un mayor número de personas, que dejó de ser un objeto solamente tecnológico, científico, usado únicamente para hacer retratos, que dejó de ser vista como un medio que le quitó el trabajo a los

Capítulo 2.

El pictorialismo como factor disruptivo en la génesis de una nueva forma de fotografía

sectores artísticos del grabado, la pintura, los miniaturistas y los grandes dibujantes del siglo XIX, comienza a ser aceptada y se entiende que llegó para quedarse, ya no hay que luchar contra esta nueva profesión. Moholy-Nagy (2005) nos dice al respecto: “la fotografía es la concepción documental del mundo, tal como nos la presenta el sentido de la vista” (p. 175).

La sociedad aprecia los beneficios que otorga este medio; así da comienzo una nueva etapa en la naciente historia de la fotografía, los pictorialistas de la mano con los nuevos adelantos tecnológicos que benefician enormemente la creación fotográfica pueden ejercer de una forma lúdica y profesional la fotografía. Pero también la reciente popularización de la fotografía logra abaratar costos, agiliza procesos e incentiva las innovaciones tecnológicas.

La fotografía de aficionados o entusiastas tiene la virtud de que se captan imágenes cándidas, no necesariamente planeadas, espontáneas. Estas imágenes así concebidas, en un hecho innegable, forman parte del acervo visual humano; los retratos, desde la aparición de la fotografía, se convirtieron en el principal género fotográfico y, debido a que todo el mundo necesita o quiere uno, existen imágenes innumerables de rostros.

Así como imágenes de la vida cotidiana de pueblos, aldeas, ciudades, que también son un álbum visual del paso del ser humano por esta tierra. La fotografía *amateur* permitió conocer el interior de las familias, sus hogares, su comida, sus costumbres, la forma en que viven. Gracias a esto tenemos fotografías impensables para las mentes arropadas en la fotografía profesional y artística, que sin duda se vieron bajo la influencia de las ideas frescas y revolucionarias de fotografiar lo inimaginable.

Escenas triviales y de interés personal fueron y son fotografiadas en la actualidad, la vida común y corriente de la humanidad atrapada en una fotografía. Aunque el movimiento pictorialista no aceptara con agrado al sector de aficionados, es notorio que sí se vieron influenciados por ellos, sobre todo en la libertad en cuanto a temas para fotografiar, sin prejuicios, sin pensar demasiado la toma, hacer clic con entusiasmo, con alegría; *total es una foto familiar la que voy a hacer y no la han de juzgar ojos expertos.*

Sin embargo, pese a los innegables beneficios que propició la popularización de la fotografía, los pictorialistas pensaban otra cosa. Para este movimiento, el hecho de que la cámara fotográfica fuera esgrimida por manos y ojos inexpertos demeritaba los esfuerzos de elevar al estatus de arte la imagen fotográfica. Ellos sólo veían fotografías mal enfocadas, con encuadres irregulares, carentes de estilo, sin un tema o directriz artística, no se diga que tuvieran algo de composición visual.

La fotografía en manos de los aficionados era vista como un paso atrás en el avance de la fotografía; para paliar la situación se publicaron manuales para el uso de las cámaras, libros versados sobre la composición visual en la fotografía. Los pictorialistas no tuvieron éxito para detener el frenesí con el que los entusiastas aficionados irrumpieron en la escena fotográfica mundial.

El papel que jugaron repercute hasta nuestros días. El ámbito mercantil lo ha agradecido desde entonces, así como el patrimonio mundial, constituido por las innumerables instantáneas realizadas hasta hoy. Éstas son prueba fehaciente del éxito que ha representado este sector de la fotografía, que con cada invento tecnológico se impone como un elemento de vanguardia humana frente a la profesionalización del medio y su activa comunidad artística.

Así, nos abocamos a los avances conceptuales del pictorialismo y las innovaciones tecnológicas que dispararon la fotografía como un negocio mercantil. Primero, esto no hubiera sido posible sin la importante intervención de los profesionales de la química, quienes aportaron avances en el tipo de emulsiones sensibles a la luz; buscaban con afán lograr sensibilidades más altas a la luz, reducir los tiempos de exposición y lograr fijar imperecederamente la imagen en un soporte, llámese papel, vidrio, metal, etc.

Las aportaciones del campo de la química orgánica e inorgánica han sido fundamentales y fueron tecnología disruptiva, ya que cambió para siempre el trabajo durante la toma fotográfica, pero sobre todo en la labor que se realiza al interior del laboratorio análogo fotográfico. Entre estos avances químicos, se tiene la aparición de técnicas fotográficas, consideradas hoy en día procesos nobles.

Luego, encontramos la platinotipia, Van Dyke, papel salado, hierro, selenio, goma bicromatada, cianotipia; tiocarbamida, bromóleo, etc. También fue el momento de la aparición de los viradores o entonadores, que visualmente alteran los tonos monocromáticos en blanco y negro, pero químicamente alteran la estabilidad de las sales de plata contenidas en el papel para positivar.

Capítulo 2.

El pictorialismo como factor disruptivo en la génesis de una nueva forma de fotografía

Figura 7

Allium con ferricianuro de potasio (2024)



Fuente: Archundia, Osvaldo, *Allium con ferricianuro de potasio, 2024*, [Fotografía]

De esta manera, el nitrato de plata es sustituido por otro componente químico más estable, si viramos al sepia los tonos en blanco y negro cambian a monocromáticos sepia y blanco, así como la sal fotosensible se sustituye por ferricianuro de potasio. En el virado al hierro los tonos se cambian al azul, en la tiocarbamida se van los tonos a amarillo, en el selenio los tonos van de un marrón claro a tonos monocromáticos violáceos.

Figura 8

Champiñones virados al sepia (2024)



Fuente: Archundia, Osvaldo, *Champiñones virados al sepia, 2024*, [Fotografía]

Fotografía 9

Allium al selenio (2024)



Fuente: Archundia, Osvaldo, *Allium al selenio*, 2024, [Fotografía]

Cabe señalar que estos avances tecnológicos en el proceso de postpositivo perduran hasta nuestros días, su influencia llega incluso al uso de los llamados filtros digitales, los cuales se usan en aplicaciones digitales y redes sociales, donde la imagen fotográfica es una protagonista notable en la interacción entre usuarios. En la fotografía tradicional los entonadores tienen dos finalidades: la conservación de la imagen y su apariencia estética; en lo digital sólo persiguen fines estéticos y de alteración de la imagen para beneficio de quien muestra o aparece en la fotografía.

El aporte de la tecnología en la óptica —que no se ha detenido— significó también un gran avance en la toma fotográfica y en el proceso de positivado; ha permitido con el aumento de la calidad de los cristales que conforman un objetivo facilitar la nitidez, aperturas de diafragma más grandes, enfoques con mayor precisión. Con este avance en particular, los ingenieros del momento tuvieron que adaptarse y diseñaron cámaras nuevas que acoplaron a la perfección estos nuevos objetivos.

El pictorialismo es el primer movimiento fotográfico de la historia, surge como una necesidad verdadera de que la fotografía fuera reconocida como arte; de este ideal surgen los avances ya mencionados. Es toda una revolución disruptiva que llega hasta hoy: los procesos nobles, los virados, el positivado combinado, las costosas puestas en escena para lograr fotografías pictorialistas. Este movimiento sentó las bases para el posterior desarrollo artístico y profesional de la fotografía; Moholy-Nagy (2005) afirma que “la fotografía es una imagen luminosa que debe responder al sentimiento profundo de la vida interior” (p. 175).

Capítulo 2.

El pictorialismo como factor disruptivo en la génesis de una nueva forma de fotografía

Entonces, el pictorialismo, con su carácter disruptivo, tiene presencia en la creación fotográfica de la actualidad. Cada que una imagen es reencuadrada, retocada, planeada, bocetada, diseñada, estamos ante una manifestación del pictorialismo, este movimiento se aprecia en la utilización de software y apps de edición fotográfica, utilización de filtros digitales que alteran la imagen y que son el pan de cada día para la fotografía publicitaria y la usada en redes sociales.

El pictorialismo fue confrontado por el segundo movimiento vanguardista fotográfico: la fotografía pura o directa fue otra disrupción en la historia de la fotografía. Significó una reivindicación de las características intrínsecas del medio fotográfico. Liderados por Alfred Stiglitz y Edward Steichen, buscaban que la fotografía fuera aceptada por los propios medios que la distinguen.

La nitidez, la profundidad de campo, la reproductibilidad de la obra fotográfica, los desenfoces y el proceso sin alteraciones durante la toma, el proceso de revelado y el positivado deben conservar la imagen tal cual fue captada por la cámara fotográfica. Si el pictorialismo pugnó inconscientemente por una experimentación visual sin límites creativos, la fotografía pura irrumpe en la escena artística sólo cuando los pictorialistas habían dado la cara ya para elevar al estado de arte la fotografía.

En un terreno allanado, surgen los fotógrafos puros o directos, ellos utilizan la fotografía de manera artística preponderando los lenguajes técnicos y conceptuales de la fotografía. Sin embargo, es un hecho que muchos recursos pictorialistas fueron y son utilizados por los fotógrafos puros al usar filtros coloreados para aumentar el contraste en sus tomas de blanco y negro, reencuadrar sus tomas al ser positivadas y experimentar con los procesos que permitían colorear imágenes como el caso de la goma bicromatada.

La fotografía da un agigantado paso al lograr ocupar un lugar en las salas de exposición, galerías y los grandes salones. Surge el pictorialismo como un movimiento disruptivo de vanguardia, donde los fotógrafos y fotógrafas de la primera mitad del siglo XIX ponen su fe, esperanzas y la producción gráfica para que la fotografía se reconozca como un arte.

Se habría de recorrer muchas sendas para poder lograr este objetivo, que una vez alcanzado, sentó las bases para los demás movimientos del siglo XX: la fotografía pura o directa, la fotografía en las vanguardias de principios del siglo XX y los movimientos de la segunda mitad de este mismo siglo. Todo va encaminado a las manifestaciones visuales fotográficas contemporáneas, así como la innegable influencia del pictorialismo en la fotografía digital actual, en constante cambio y movimiento, siendo quizá más disruptiva que nunca.

Figura 10

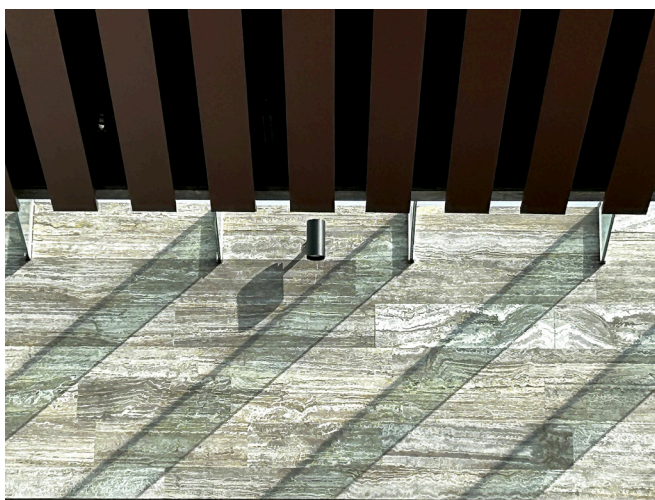
Paisaje tecnológico con emotividad pictorialista



Fuente: Archundia, Osvaldo, *Paisaje tecnológico con emotividad pictorialista*, 2023, [Fotografía]

Figura 11

Complejo de líneas, formas y proyección subjetiva (2024)



Fuente: Archundia, Osvaldo, *Complejo de líneas, forma y proyección subjetiva*, 2024, [Fotografía]

Capítulo 2.

El pictorialismo como factor disruptivo en la génesis de una nueva forma de fotografía

Por otro lado, en gran medida las empresas surgidas dentro y alrededor del medio fotográfico con su popularización permitieron la expansión de la fotografía como un mercado, un negocio redondo que dio grandes ganancias e indudablemente hizo que la industria fotográfica se posicionara como una de las más rentables durante muchas décadas. Adicionalmente, si no hubiera sido por la actuación de personajes como George Eastman, muchas personas no hubieran tenido la oportunidad de tener una cámara entre sus manos y hacer fotos con ellas.

Conclusiones

Hoy en día, las tecnologías de inteligencia artificial en la generación de imágenes se erigen como el tema de actualidad. Claramente, las IA se convertirán en un aliado más en los procesos creativos, como toda tecnología nueva y disruptiva tiene adeptos y contrarios. Viene a la mente el deseo que expresara Moholy-Nagy cuando soñaba con un aparato que con sólo apretar un botón ejecutara sus fotomontajes; su anhelo se comenzó a cumplir con el arribo de la fotografía digital y los *software* y *apps* de edición de imágenes.

La experiencia nos dice que después de un periodo de incertidumbre y duda vendrá la calma y veremos los beneficios que habrán de darle estos avances tecnológicos a la humanidad. Basta recordar cómo todo el mundo se indignaba porque una herramienta hecha por la mano y el pensamiento humano pudiera suplantar la mano diestra y educada del pintor, del dibujante, del grabador. La cámara fotográfica apareció en la esfera global como un producto tecnológico malévolos que privó de su trabajo a cierto sector que vivía de la comercialización de sus obras.

Años después las aguas se calmaron, hoy día millones de personas presionan el obturador de sus dispositivos móviles para hacer fotografías sin parar, les aplican filtros, las retocan directamente desde sus teléfonos móviles y las suben a sus redes sociales, pero ninguno de nosotros se altera por ello. Las reminiscencias del pictorialismo están entre nosotros, sólo hay que traerlas a la actualidad para saber que siguen vigentes.

Figura 12

Fotografía lo que mis ojos ven (2024)



Fuente: Archundia, Osvaldo, *Fotografía lo que mis ojos ven*, 2024, [Fotografía]

Referencias

- Ades, D. (2002). *Fotomontaje*. GG.
- Bajac, Q. (2015). *La fotografía: la época moderna 1880-1960*. Blume
- Bajac, Q. (2011). *La invención de la fotografía*. Blume.
- Barthes R. (2022). *La Cámara lúcida*. Paidós.
- Beaumont, N. (2002). *Historia de la Fotografía*. Gustavo Gili.
- Berger, J. (2015). *Para entender la fotografía*. Gustavo Gili.
- Costa, J. (2008). *La fotografía creativa*. Sigma-Trillas.
- Fontcuberta, J. (2007). *Estética fotográfica*. GG
- Fontcuberta, J. (1997). *El beso de judas: Fotografía y verdad*. GG.
- Fontcuberta, J. (2011). *La cámara de pandora*. GG.
- Fluser, V. (2009). *Hacia una Filosofía de la Fotografía*. Trillas
- Tausk, P. (1978). *Historia de la fotografía en el siglo XX*. GG.
- Susperregui, J. M. (2000). *Fundamentos de la Fotografía*. U. del País Vasco
- Zamora, F. (2021). *Hacia una filosofía de la imagen*. FAD-UNAM.

Capítulo

3

Capítulo III

La profesión del diseño industrial y su transformación identitaria ante las tecnologías emergentes

Julio César Romero Becerril

Universidad Autónoma del Estado de México

Introducción

El diseño industrial, dada su área de desarrollo, recurre de manera importante y necesaria a la tecnología, ya sea como solución parcial a los productos que se plantean o como parte del proceso mismo, mediante máquinas, equipos o *software* especializado; de esta manera, logra entre otras cosas la visualización, simulación o producción de los elementos propuestos.

Dichos recursos tecnológicos han venido definiendo su identidad de la disciplina y explican las dinámicas de la misma tras la incorporación de nuevas tecnologías, considerando que históricamente la suma de nuevos desarrollos tecnológicos, científicos, o humanísticos e incluso de las artes es una característica peculiar de las disciplinas diseñísticas.

Es así como se incorporan algunas herramientas tecnológicas actuales en el diseño industrial al tiempo que se trastocan algunos puntos sociales y culturales que impactan y obligan a comprender críticamente sus efectos dentro y fuera de la disciplina. Entonces, al desarrollarse una carrera constante y permanente de desarrollo tecnológico, el diseño va incorporando selectivamente recursos innovadores hasta encontrar aliados eficientes, como hoy en día la inteligencia artificial (IA), la realidad virtual (RV), entre muchos otros.

Las nuevas rutas

Actualmente, las innovaciones en el campo de la tecnología constituyen una gran variedad de productos, sobre todo de servicios conformados por una amplia diversidad de prestaciones para los usuarios, quienes desarrollan dinámicamente nuevas necesidades y exigencias según los contextos específicos, considerando demandas de inmediatez, eficiencia y optimización en los recursos de todo tipo.

En este sentido, señalan Vidal *et al.* (2019) que aquella tecnología que genera transformaciones trascendentes tanto en procesos como en productos o servicios, es una tecnología disruptiva que acarrea una estrategia de introducción, penetración y uso, la cual brinda solidez mientras desplaza a la tecnología anterior. Cabe recalcar que la tecnología disruptiva recorre un proceso estratégico de mercado, pero además acarrea una “innovación disruptiva”. Este último concepto se relaciona directamente con el remplazo de la tecnología precedente, lo cual facilita el tránsito hacia otro paradigma tecnológico.

Adicionalmente, Vidal *et al.* (2019) se refieren a los sectores de la educación y la salud como sectores donde las innovaciones tienen una continuidad permanente, por lo que son terrenos ideales para la implantación y fructificación de los nuevos desarrollos, los cuales pueden tener una aplicación inmediata incluso en las tareas cotidianas, ya sean acciones directivas y organizacionales o cuestiones operativas de los mismos estudiantes.

En este mismo orden de ideas, González *et al.* (2021) consideran los procesos educativos realizados en la modalidad virtual como un área susceptible a dinámicas de actualización continua, donde conviven actores humanos con los medios y plataformas tecnológicas, aunque es notorio que dicho binomio no deja de mostrar problemas en sus procesos tecnológico-comunicativos.

Es importante observar el desarrollo tan veloz y contundente de este llamado *e-learning*: el aprendizaje en plataformas, chats, correos, clases asincrónicas y su evolución hacia el *machine learning*: “[...] o aprendizaje de máquinas se estudia y desarrolla desde la inteligencia artificial y funciona a partir de algoritmos y heurísticas, que les permiten inferir comportamientos” (p. 192).

Por su parte, la identidad profesional del diseño industrial, como una disciplina consolidada, como ya se ha planteado, aplica e integra herramientas tecnológicas a nivel de sistemas productivos. Sin embargo, estos recursos ocupan fases de prácticamente todo el proceso de diseño, es decir, desde las fases de investigación y análisis

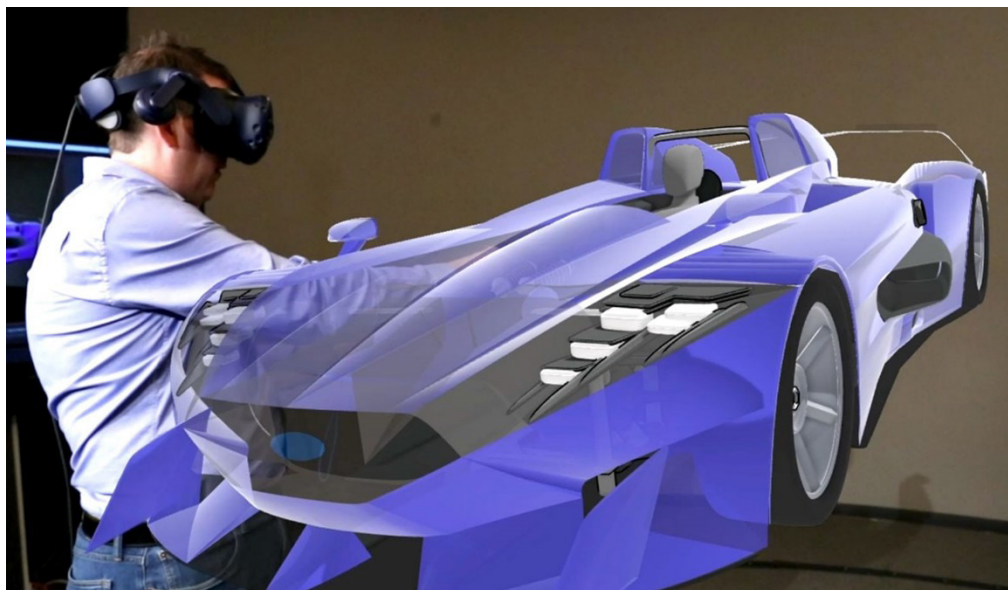
hasta las etapas de implantación y evaluación, las herramientas están disponibles en recursos tan comunes como plataformas específicas con algún enfoque de diseño, a saber: Biomímesis o Design Thinking, también puede tratarse de *software* para modelado tridimensional con RV, entre otros tantos recursos.

Pareciera que la estructura misma de la disciplina se resiste a ciertos cambios vertiginosos, emergentes e incuestionables. Es, entonces, que prácticas tradicionales como el dibujo técnico o de representación hecho a mano parecen ya no encajar con la nueva ola tecnológica para el diseño ni con las modas mediáticas de alto impacto visual.

Los nuevos programas de diseño industrial tal vez necesiten cobijarse bajo el título de “Diseño Industrial 4.0” y estar ligados obligadamente a los recursos productivos automatizados y programables que resaltan la distancia mano-objeto. Así, por ejemplo, el uso del *software* de dibujo 3D Gravity Sketch, que ha pasado de ser una herramienta de la gran industria de diseño e ingeniería como lo es Ford, a universidades, despachos de diseño o usuarios independientes.

Figura 1

Visualización de la interfase del software de dibujo 3D Gravity Sketch



Fuente: De Ford designers use Gravity Sketch 3D Virtual Sketching Tool [Imagen], Car Body Design, 25 de abril de 2019 (<https://www.carbodydesign.com/gallery/2019/04/ford-testing-3d-virtual-reality-sketching-tool/3/>)

Capítulo 3.

La profesión del diseño industrial y su transformación identitaria ante las tecnologías emergentes

Este es un ejemplo que abarca, por un lado, el área de la educación y al mismo tiempo el ámbito laboral, donde, al ajustarse a ambas situaciones, se puede establecer una linealidad clara y lógica de recursos, herramientas y acciones específicas, operativas, procedimentales y tecnológicas que deben corresponder al contexto y a su competitividad específica.

Puede decirse que las impresoras 3D, los visores “Oculus” y *software* de CAD/CAM asistido por IA, como es el caso de Fusion 360, son recursos ampliamente incorporados hoy en día en las escuelas de diseño industrial independientemente de su origen público o privado y de su ubicación geográfica tras la homologación competitiva de los programas y planes de estudio.

Este tipo de incorporaciones tecnológicas, en su dialéctica de innovación, propicia que el diseño las adopte y ajuste a las necesidades de la disciplina, como ha venido ocurriendo con tantas herramientas. Luego, dicha dinámica de renovar sus herramientas define en buena parte la identidad misma de las disciplinas diseñísticas.

A manera de revisión del uso de herramientas digitales para el diseño en escuelas superiores latinoamericanas, se tiene el siguiente caso de la FADU, de la Universidad de Buenos Aires:

La carrera de diseño industrial en FADU-UBA no ha sido ajena a esta revolución tecnológica, solo tres años después de la implementación de la interface gráfica de W95, si bien ya desde inicios de los años 90 se venían utilizando sistemas de modelado 3D del tipo poligonal, destacándose el Autodesk 3D Studio, estos solo eran utilizados para una mera representación del proyecto. A mediados de 1998, se comienza a utilizar masivamente entre los estudiantes un software de modelado 3D basado en tecnología B-Splines racionales no uniformes o NURBS12, que hoy es herramienta estándar para cualquier diseñador industrial. El Mcneel Rhinoceros 3D13 (firma desprendimiento de Autodesk) que actualmente va por su versión 6, permitió a los estudiantes de aquella época no solo acelerar los tiempos de representación sino extraer información del modelado para la documentación y posterior materialización de los diseños, además de empoderarlos con nuevos recursos morfológicos a los nuevos profesionales egresados.

No es casual que la política de difusión "abierta" no institucionalizada de McNeel ayudara a la difusión y copiara el modelo de negocios de Microsoft para el W95.

Otro hito importante aparece ya en los 2000, con las primeras implementaciones del CAD de Solidos Paramétricos¹⁴, el software de la firma Dessault Systemes, Solidworks, en la segunda década del 2000, comienza a ser intensivamente utilizado por las cátedras de Tecnología para Diseño Industrial para la confección de los trabajos prácticos, ya que estos sistemas paramétricos permiten desarrollar digital-

mente productos, gracias a que funcionan como una simulación de lo que sucede en el contexto material real, pudiendo ya no solo analizar desde el punto de vista geométrico el diseño sino desde el punto de vista físico, conformando lo que se denomina prototipo virtual.

Los CAD Paramétricos aceleraron enormemente la fase de documentación y la trazabilidad del proceso de diseño, bajando la incidencia de errores y permitiendo mayor iteración en la instancia de desarrollo de producto.

En paralelo la aparición de herramientas de fabricación digital, primero sustractivas como el corte de materiales planos por láser, a principios de los 2000 y desde hace unos años con la irrupción de las máquinas de fabricación digital aditivas económicas basadas en tecnología de Modelado por Deposición Fundida (FDM)¹⁵ permitió la materialización física de maquetas y prototipos de forma rápida y precisa.

Una evolución del diseño paramétrico se observa en el diseño computacional, basado en modelado algorítmico, destaca la herramienta Grasshopper3D¹⁶, incorporada hoy en la versión 6 del Rhinoceros 3D y que es utilizada de manera intensiva en los niveles superiores de morfología. (Martin *et al.*, 2018, p. 2762)

Con ello, es posible contemplar una evolución en el uso de herramientas, que de manera general es muy similar al proceso de la introducción y uso de *software* en universidades mexicanas, siguiendo un estándar internacional de digitalización, lo cual en su momento desplazó al dibujo y representación realizados a mano.

Si bien, es un rasgo identitario del diseño industrial la incorporación de herramientas técnicas y tecnológicas desde áreas afines o lejanas para volverlas parte de un corpus operativo de recursos prácticos, también hay que señalar que se tiene un corpus nuclear teórico, filosófico, metodológico y deontológico fijo que soporta al resto de componentes móviles, ello es su esencia y la centralidad identitaria de la disciplina.

Por otro lado, es de destacar que los modelos de negocios que surgen para los diseñadores industriales a partir de dichas tecnologías corresponden absolutamente a un paradigma distinto de aquél con el que surge la profesión misma: diseñador de productos para una gran empresa dueña de los procesos de fabricación requeridos.

Con esto en mente y considerando la gran extensión del proceso de diseño, así como de experiencia extendida, las tecnologías disruptivas tienen o pueden tener incidencia en distintas fases, por lo que generan planteamientos flexibles a partir de modelos de negocios, como la economía bajo demanda, la economía “gig” o modelos descentralizados.

Capítulo 3.

La profesión del diseño industrial y su transformación identitaria ante las tecnologías emergentes

Sin embargo, es necesario, como ya se mencionó anteriormente, alinearse debidamente con estos modelos a través de los contenidos académicos disciplinares, experiencias del diseño industrial y demás áreas del conocimiento, y de este modo generar la integración de elementos dirigidos a elevar la competitividad profesional. Tales innovaciones hoy en día aportan una cartera nueva de servicios ofrecidos por los diseñadores industriales, y más allá de emplearse tienen escenarios de negocios incipientes en muchas regiones del país:

- Impresión 3D
- Escaneo 3D
- Modelado 3D
- Animaciones
- Recorridos virtuales mediante RV
- Modelado y visualización mediante RV o RA (realidad aumentada)
- Uso de IA generativa
- Gestoría de los servicios antes mencionados
- Capacitación en manejo de software y hardware

Lo anterior se encuentra en un espectro de actividades estrechamente ligado a las fases de ideación y materialización de productos dentro de un proceso de diseño lineal; sin embargo, existen otras áreas de vacancia importantes como la investigación, el análisis de usuarios, estudios de mercado, conceptualización e incluso la implantación y evaluación de las alternativas finales.

Además de considerar acciones que se basan en las competencias epistemológicas antes descritas, corresponden a procesos intelectuales elevados en la gran mayoría de sus fases, intensificándose al final y concretando también la necesidad de tomar decisiones de trascendencia para la estrategia desarrollada mediante esta vía.

Dependencia tecnológica y nuevos horizontes

El modelo de “dependencia económica”, “tercermundismo” o “países periféricos” resulta una categorización aplicable a la realidad latinoamericana general, planteada y administrada por gobiernos hegemónicos, que, como una extensión del colonialismo del siglo XVI, ha venido a imponer condiciones de desventaja muy difíciles de superar.

Podría hablarse de una tradición de estanco económico, reforzado por empresas de origen local que integran modelos de gestión y operación (ya no decir de innovación y desarrollo) obsoletos, en vista de su rigidez y falta de dinámica adaptativa, seguramente herencia de grandes empresas transnacionales, que podría catalogarse como una extensión más de la dependencia antes mencionada. Al respecto, se tiene que:

La colonialidad del poder y del saber genera en nuestra época que mientras las grandes potencias priorizan su autonomía digital en América Latina los avances neoliberales deshacen las políticas estatales de desarrollo nacional. De esta forma, se descuida la formación de profesionales en materia de tecnología, son flexibles a la extranjerización de nuestros sistemas tecnológicos y manejo de la información y, desde la óptica de una imprescindible integración regional tecnológica, carecen de proyectos sustentables. (Ceballos et al., 2020, p. 152)

Desde dicho punto de vista, se denota claramente la necesidad de generar una plataforma tecnológica contextualizada que responda a las pautas de desarrollo nacionales y devenga en un proyecto realista en tiempo y recursos, pero sobre todo en las necesidades auténticas.

Es así que se puede enlistar en el panorama latinoamericano general una serie de elementos clave, además de repetitivos, en las empresas que nacen y se relacionan de las circunstancias políticas, sociales, culturales, mismas que a pesar de su obviedad y claridad no se abordan frontalmente como problemáticas urgentes:

- Falta de infraestructura: En algunas partes de la región, la infraestructura digital no está bien desarrollada, lo que puede dificultar el acceso y el uso de tecnologías disruptivas.
- Falta de habilidades: Las empresas necesitan empleados que tengan las habilidades necesarias para utilizar estas tecnologías. Esto requerirá inversión en capacitación y desarrollo.

Capítulo 3.

La profesión del diseño industrial y su transformación identitaria ante las tecnologías emergentes

- Marco regulatorio: El marco regulatorio en América Latina puede variar de un país a otro. Las empresas necesitan estar al tanto de las regulaciones relevantes y asegurarse de que cumplen con ellas.

Lo anterior se encuentra anclado a los planteamientos estructurales caducos de las organizaciones privadas y públicas, a pesar del desempeño que han mostrado los modelos de negocios, gestión del conocimiento e innovación con los que se cuenta en la actualidad; lo cual, de manera transversal trastoca al diseño industrial en su estructura disciplinar, educativa y de negocio.

Concretamente, se tiene que el diseño industrial, cuyo esquema disciplinar se introduce a Latinoamérica desde el contexto europeo, específicamente de países como Alemania e Inglaterra (en algunos casos considerando tradiciones académicas como la propia Bauhaus), la contextualización de la disciplina y sus profesionales han tenido que vivir procesos obligados de adaptación, lo que ha generado nuevos perfiles, muchas veces poniendo en duda el adjetivo “industrial”. Dice Romero (2015) sobre dicho aspecto:

Tomás Maldonado logró concatenar la realidad latinoamericana y la situación vivida en Europa en las esferas del diseño industrial, considerando que llegó a dirigir una de las escuelas pioneras y emblemáticas del diseño industrial como fue Hochschule für Gestaltung (HfG) en Ulm, Alemania, institución considerada como una progresión de la Bauhaus. Es de notar que el alemán, Gui Bonsiepe, egresado de la misma institución y colaborador de Maldonado en la empresa italiana Olivetti, ha mantenido también una crítica a la situación del diseño industrial para Latinoamérica. Es a través de estos teóricos que las naciones latinoamericanas que constituían el llamado Tercer Mundo dedicaron gran parte de su trabajo a pugnar por los factores de adaptación pertinentes en la disciplina del diseño industrial para corresponder a la especificidad de un contexto geográfico, social, cultural y económico que aquel donde surge formalmente el diseño como disciplina, esto es, cuestionar la legitimidad del diseño industrial donde la actividad industrial es incipiente o se encuentra inscrita bajo una condición de dependencia ejercida por las grandes potencias económicas. (Romero, 2015, p. 72)

Considerando lo anterior, es posible comprender que en este contexto se deben diversificar los perfiles profesionales de los diseñadores industriales, ya que el campo laboral, escaso en la gran industria, obliga a mirar otras opciones de empleo o incluso de emprendimientos propios o más aún, a incursionar en sistemas productivos artesanales o industriales, poniendo en predicamento el adjetivo “industrial”.

Binomio diseño-tecnología

Históricamente, desde los inicios disciplinares, el diseño en sus diversas especializaciones ha tenido un apego paralelo e indisoluble con la tecnología, debido a la necesidad primaria de conocer y aplicar procesos productivos y materiales que condicionarán la configuración y materiales de los objetos a diseñar o diseñados.

El diseño, entonces, comienza sus pasos teniendo un enfoque humanista, como lo señalaría el espíritu de la época:

«... El ideal humanista estableció la visión liberal e individualista del sujeto, definido en términos de autonomía y autodeterminación» (Braidotti, 2013:23). De esta manera la figura de humano normaliza ciertas formas de pensar y de pensarse, establece jerarquías entre humanos y no-humanos, discrimina a animales y humanos no blancos en una ontología vertical basada en la exclusión. (Rowan et al., 2015, p. 82)

En tanto, diseño-tecnología es un binomio imposible de diluir en una dependencia directa y fuerte del diseño con la tecnología y no al revés, es decir, el diseño implica tecnología, pero la tecnología no implica al diseño (como ente disciplinar).

Por tanto, al contemplar dicha relación, el diseño también quedará inmerso en un discurso posthumanista, en el sentido del poder y centralidad que tiene el objeto de diseño o, si se le quiere considerar, la carga subjetiva que condensa la entidad objetual. En este caso, debe señalarse que a pesar de la figura tan determinante y fuerte del “usuario” como un ente imaginario pero a la vez estandarizado y perfectamente predecible, el diseño industrial ha mostrado en muchas expresiones un énfasis en el “diseño centrado en el objeto”, haciendo a un lado las auténticas necesidades humanas.

... El giro posthumanista plantea una intersección para el diseño donde lo humanista y lo taxonómico del mercado se encuentra con los principios materialistas y de alteridad. El proyectar significados y valores humanos en los objetos se vincula directamente con el confort y el desarrollo vital de las personas, así como con sus placeres, y de ello resulta la gran importancia lingüística del diseño. (Martínez & Rispoli, 2020, p. 11)

Innegablemente, el ecosistema humano-material, humano-posthumano, requiere un tratamiento perfectamente observado, puesto que el diseño (de cualquier especialidad: urbano, arquitectónico, gráfico, industrial, entre otros) tenderá el puente entre ambas dimensiones, aunque lo hace con una intencionalidad definida de acuerdo con objetivos de comunicación establecidos.

Cabe señalar que, así como se tienen múltiples ventajas y prestaciones de los recursos tecnológicos como elementos que agilizan, perfeccionan o aceleran procesos, dichos recursos también vienen acompañados de dilemas éticos, discursos falaces y una serie de riesgos serios para la seguridad y el patrimonio de los usuarios.

Como se ha expuesto anteriormente, los riesgos que acarrearán las nuevas plataformas tecnológicas se pueden ubicar en distintos ámbitos cotidianos, como lo son los recursos financieros digitales. Sin embargo, continuando con el análisis del recurso de la IA, bajo este enfoque de riesgos y su gestión, se muestra primeramente una serie de ventajas, implicaciones o consecuencias muy puntualmente en el sector del diseño industrial.

Se tiene que, de acuerdo con Domínguez, citado en Rodríguez *et al.* (2020), la IA acelerará el proceso de desarrollo del producto/servicio y, a medida que eso ocurra, los clientes lograrán generar nuevas expectativas sobre el tiempo y el progreso de los procesos similares en el futuro. No obstante, como una consecuencia lógica de correspondencia, las herramientas de diseño y los flujos de trabajo deberán también volverse más dinámicos para adaptarse a un entorno de tales características.

Ahora, en lo referente a los productos inmateriales, que son igualmente materia del diseño, las experiencias con la IA deben generarse a partir de un proceso de diseño particular, lo cual incluso conforma una nueva oportunidad de negocio, aunado a que la misma IA necesita una interfaz, la cual viene a generarse a partir de un proceso de diseño.

Por su cuenta, en lo que corresponde al proceso de diseño o a los métodos, los diseñadores industriales pueden adoptar todos o algunos de los siguientes puntos:

1. Requerimientos de diseño cuantificables
2. Diseño paramétrico

3. Restricciones formales y funcionales
4. Identificación de funciones para optimización
5. Aplicar técnicas de optimización con posible apoyo de simuladores
6. Validación e interpretación de resultados (Rodríguez *et al.*, 2020, p. 1254)

Cabe señalar que la aplicación de la IA en el diseño industrial permite notables reducciones de recursos, principalmente del tiempo que involucra la toma de decisiones para el desarrollo de productos, pues esta tecnología otorga una rápida identificación de problemas formales a partir de la etapa de simulación, por lo que posibilita la implementación de variables críticas durante el proceso.

Por su parte, al hablar de la IA generativa, específicamente en formato de *software* para diseño de producto, Booth *et al.* (2024) señalan:

Ya estamos viendo el lanzamiento al mercado de soluciones de software de IA generativa que permiten a los diseñadores industriales e ingenieros convertir rápidamente conceptos de productos en modelos CAD. Eso les permite modelar los productos mucho más rápido y comenzar el proceso de ingeniería con mayor celeridad. Si bien las herramientas aún son incipientes, podemos imaginar que en un futuro no muy lejano mejorarán y acelerarán drásticamente los traspasos del diseño a la ingeniería. (s.p.)

En este mismo orden de ideas, respecto a la incorporación de la IA como un recurso para el proceso de diseño industrial, la IA generativa es capaz de analizar diseños y puede evaluar distintas variables, como la viabilidad productiva y el rendimiento en múltiples factores. Enseguida se presenta gráficamente la participación de la IA en las distintas etapas del proceso de diseño:

Capítulo 3.

La profesión del diseño industrial y su transformación identitaria ante las tecnologías emergentes

Figura 2

La IA generativa inaugura una nueva era de creatividad y productividad en todo el ciclo de vida del diseño de producto



Fuente: Gráfica “La IA generativa inaugura una nueva era...” [Imagen], McKinsey & Company, 2024 (<https://www.mckinsey.com/featured-insights/destacados/la-ia-generativa-impulsa-el-diseno-creativo-de-productos-fisicos-pero-no-es-una-varita-magica/es>)

De acuerdo con Booth *et al.*, (2024), la IA generativa al ser considerada una herramienta dentro del proceso de diseño industrial, trae consigo una importante cadena de implicaciones:

Selección de conceptos de diseño:

- La IA puede generar rápidamente muchos conceptos de diseño.
- Los expertos en diseño deben seleccionar los mejores conceptos y refinarlos en función de la estética, la viabilidad, la idoneidad para el uso y otros factores.

Asegurar la empatía humana en el diseño:

- Los diseñadores deben considerar las preferencias regionales y culturales, la ergonomía y la accesibilidad al usar la IA generativa.
- La IA no debe reemplazar la intuición y el juicio humano en el diseño.

Evaluar y mitigar los riesgos de la IA generativa:

- La IA generativa presenta riesgos legales, éticos y de reputación.
- Las empresas deben proteger la seguridad de los datos, la propiedad intelectual y la fiabilidad de los modelos de IA.
- Los expertos en diseño deben revisar y verificar los resultados de la IA.

Como puede observarse, el usuario humano de dichos recursos será siempre el administrador de éstos y el encargado de la supervisión y vigilancia es el punto de los riesgos y su gestión, además de la integración del diseño (como proceso que conduce a un producto); es decir, las decisiones sobre el proceso de diseño no dejan de ser una acción humana.

Así, la prospectiva de la profesión del diseño industrial se encuentra vinculada a las herramientas tecnológicas, ya sea en forma de *software* o *hardware*, llegando con ello a apoyarse en recursos como la IA para resolver puntos específicos del proceso de diseño.

Por lo tanto, la tendencia es, al igual que en muchas otras áreas del conocimiento, ampliar la digitalización a un mayor número de eslabones del proceso de diseño en fases objetivas y puntos concretos, desde tareas de aplicación de entrevistas, investigación documental hasta simulaciones de resistencia de materiales y visualización en RV de los objetos diseñados.

En resumidas cuentas, para la profesión del diseño industrial se espera lo siguiente:

El departamento de trabajo de EEUU estima que las perspectivas de trabajos deberían ser mejores para los solicitantes de empleo que tengan una sólida experiencia en diseño y dibujo asistido por computadora (CADD) y diseño industrial asistido por computadora (CAID) en dos y tres dimensiones, y que es probable que la creciente tendencia hacia el uso de recursos sostenibles mejore las perspectivas

Capítulo 3.

La profesión del diseño industrial y su transformación identitaria ante las tecnologías emergentes

de los solicitantes que saben cómo trabajar con recursos sostenibles. Además, a medida que se digitalizan más productos y se habilitan para Internet, los solicitantes con experiencia en interfaz de usuario (UI), experiencia de usuario (UX) y diseño interactivo (IxD) pueden tener mejores perspectivas laborales. (Sosa, 2020, p. 95)

Con tales aportaciones a los procesos de diseño y asumiendo los riesgos implícitos en el uso y desarrollo de las plataformas tecnológicas que se han mencionado, hoy en día instituciones educativas y el mismo sector industrial no dejan de incorporar ventajas tecnológicas dada la actualización en las competencias y conocimientos con que debe contar un diseñador industrial.

Bajo el esquema anterior, se tiene el caso del Laboratorio de Realidad Virtual y Edición Digital de la Universidad Autónoma del Estado de México, inaugurado en junio de 2023, que surge como una necesidad académica ante la demanda de profesionales capaces de trabajar con dichas tecnologías como un estándar actualizado para la competencia.

Cabe señalar que este espacio se encuentra en una universidad pública, lo cual implica un desafío aún más importante, por cuanto la limitación en los presupuestos obligó a buscar fondos en otras instancias; de esta manera fue que a través de la propia UAEMéx y el COMECYT (Consejo Mexiquense para la Ciencia y Tecnología) pudo tener impulso este proyecto. Otro aspecto a favor fue que la pertinencia y rentabilidad de los servicios ofrecidos se apega a las problemáticas actuales relacionadas con el desarrollo, la vinculación y el fortalecimiento tecnológico endógeno.

Cabe señalar que el desarrollo de dicho Laboratorio dentro de la institución universitaria potencia la participación en otras áreas de conocimiento. En este sentido se tiene lo siguiente:

Tabla 1

Proyectos modelo en áreas de impacto

Área	Especialidad	Proyectos modelo
Salud	Rehabilitación y terapia física	
	Salud mental	<ul style="list-style-type: none"> Proyectos enfocados al tratamiento de fobias. Proyectos enfocados al tratamiento de autismo. Proyectos enfocados al tratamiento de Alzheimer y demencia.
Laboral	Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> Proyectos de capacitación de equipos para la atención de emergencias: bomberos, policías, paramédicos, médicos y enfermeras. Proyectos de capacitación (emergencias, primeros auxilios) en instituciones educativas, de gobierno, etc. Capacitación de personas con discapacidad para su incorporación a algún ámbito laboral. Capacitación de personas en reclusión (cárcel) para su incorporación a algún ámbito laboral. Puede ser un programa de reinserción social.
Cultura	Historia	<ul style="list-style-type: none"> Registro y recuperación histórica de edificios históricos o entornos urbanos antiguos. <p>Este tipo de proyectos abonaría al rescate histórico y preservación (la información podría utilizarse para restauraciones futuras). Se pueden generar escenarios de experiencias históricas inmersivas, por ejemplo: visita a Teotihuacán, Museo del Mamut (esto se puede hacer en el sitio, o bien llevarlo a comunidades alejadas). Puede ser parte de la promoción turística del Estado de México.</p>
Urbanismo	Accesibilidad	<ul style="list-style-type: none"> Mapeo de los principales espacios públicos para el análisis de accesibilidad y desarrollo de proyectos de intervención.
Educación		<ul style="list-style-type: none"> Proyectos de ciencia y tecnología para comunidades marginadas.

Fuente: Jiménez en Universidad Autónoma del Estado de México (s.f.) (p. 31)

Capítulo 3.

La profesión del diseño industrial y su transformación identitaria ante las tecnologías emergentes

Este Laboratorio, entonces, se constituye como vínculo entre esta institución pública y los sectores industrial, de servicios, gubernamental, educativo de salud (ya sea de orden público o privado), entre otros; este logro se materializa a través del uso de recursos tecnológicos vigentes, como el uso de RV, RA, equipos de manufactura aditiva digital y edición de contenido, entre otros.

Figura 3

Exterior del Laboratorio de RV y edición digital de la UAEMéx



Fuente: De Laboratorio de Realidad Virtual y Edición Digital [Captura de pantalla], UAEMéx, 2023, Facebook (<https://www.facebook.com/UAEMex/videos/laboratorio-de-realidad-virtual-y-edici%C3%B3n-digital/1041172510588887/>)

Figura 4

Interior del Laboratorio de RV y edición digital de la UAEMéx



Fuente: De Así funciona el laboratorio de Realidad Virtual de la UAEMéx, AD Noticias, 22 de junio de 2023 (<https://adnoticias.mx/laboratorio-realidad-virtual-uae-mex-fad/>)

Cada vez más instituciones educativas e industriales se suman a tales incorporaciones, puesto que los recursos como la RV y RA o la manufactura aditiva digital se han vuelto una necesidad estándar de la disciplina, como en algún momento lograron serlo los programas CAD, evidenciando la necesidad continua de actualización de los planes de estudio, las herramientas y los procesos mismos.

Conclusiones

La integración de tecnologías disruptivas en la educación y en la práctica profesional como recursos básicos es fundamental para formar diseñadores industriales capaces de enfrentar los desafíos del futuro y aprovechar las nuevas oportunidades que se presentan.

El diseño industrial se beneficia de la colaboración con otras disciplinas como la ingeniería, la informática y las ciencias sociales; en este caso, la tecnología digital en procesos de visualización, modelado y fabricación se comprende como una parte adyacente y cada vez más esencial de la disciplina. Esto conlleva la necesidad de una actualización constante, para lo cual los diseñadores deben estar dispuestos a aprender nuevas habilidades y mantenerse al día con las últimas tendencias tecnológicas.

Una arista importante que la disciplina del diseño industrial ha enfrentado históricamente como obstáculo, y que coincide en el contexto latinoamericano, es que la región ha sido tradicionalmente dependiente de tecnologías y modelos de desarrollo impuestos por las potencias mundiales, lo cual se complejiza al sumarse a la falta de infraestructura digital y las habilidades tecnológicas de la fuerza laboral especializada.

Es relevante tener claro que las empresas latinoamericanas suelen estar organizadas a partir de modelos de negocio tradicionales, lo que limita su capacidad de innovación tanto en el sector público como privado, de manera que supone una importante desventaja competitiva.

Asimismo, el rol del diseño industrial como un agente de transformación requiere de un ajuste o contextualización del diseño; esto es, que el diseño industrial en América Latina debe adaptarse a las realidades socioculturales y económicas de la región, dejando de lado su carácter aspiracional para volverse una auténtica solución a problemas de la realidad. Ello obliga a replantear los niveles en que se llevarían a cabo las aplicaciones de recursos tecnológicos, más allá de las tendencias que establecen otras regiones.

Referencias

- AD Noticias (22 de junio de 2023). *Así funciona el laboratorio de Realidad Virtual de la UAEMéx.* <https://adnoticias.mx/laboratorio-realidad-virtual-uaemex-fad/>
- Booth, B., Donohew, J., Wlezien, C., & Wu, W. (2024, marzo 5). *La IA generativa impulsa el diseño creativo de productos físicos, pero no es una varita mágica.* McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/destacados/la-ia-generativa-impulsa-el-diseno-creativo-de-productos-fisicos-pero-no-es-una-varita-magica/es>
- Car Body Design (25 de abril de 2019). *Ford designers use Gravity Sketch 3D Virtual Sketching Tool* [Imagen]. <https://www.carbodydesign.com/gallery/2019/04/ford-testing-3d-virtual-reality-sketching-tool/3/>
- Ceballos, L. D., Maisonnave, M. A., & Britto, C. R. (2020). Soberanía tecnológica digital en Latinoamérica. *Revista Propuestas para el Desarrollo*, 4(4), 151-167. https://www.academia.edu/87808100/Soberan%C3%A9a_tecnol%C3%B3gica_digital_en_Latinoam%C3%A9rica
- González, Y., Manzano, O., & Torres, M. (2021). Tecnologías disruptivas en educación virtual. *Revista Boletín REDIPE*, 10(7), 185-200. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8116507>
- Martin, D. I., Nadra, A., & Senar, P. (2018). Las nuevas realidades del diseñador en el contexto de la digitalización industrial. *ACTAS-Jornadas de Investigación*, 2758-2771.
- Martínez, M, y Rispoli, R. (2020). Entrelazamientos e hibridaciones entre el posthumanismo y el diseño. *Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*, 5(9), 5-19, <https://raco.cat/index.php/Inmaterial/article/view/374068>.
- Rodríguez, S., Herrera, L., & Clavé, M. (2020). Diseño industrial e inteligencia artificial: Proyección del diseño industrial a 100 años. *Revista Científica del CIC* (149), 1247-1257.
- Romero, J. (2015). *Revisión al Diseño Industrial en el Centro de México y los factores que definen su identidad* [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma del Estado de México]. Repositorio de la Universidad Autónoma del Estado de México. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/49983>

Rowan, J., Boserman, C., & Rocha, J. (2015). La materia contraataca: una tentativa objetológica. *Obra Digital*, (9), 80–97. <https://doi.org/10.25029/od.2015.66.9>

Sosa-Compeán, L. B. (2020). Prospectivas, requerimientos y preferencias del campo laboral para diseño industrial. *Diseño Arte y Arquitectura*, (9), 77-97.

Universidad Autónoma del Estado de México (s.f.). *Centro de Innovación y Diseño. Laboratorio de Realidad Virtual y Edición Digital*.

Universidad Autónoma del Estado de México (2023). *Laboratorio de Realidad Virtual y Edición Digital* [Captura de pantalla]. Facebook. <https://www.facebook.com/watch/?v=1041172510588887>

Vidal, M. J., Carnota, O., & Rodríguez, A. (2019). Tecnologías e innovaciones disruptivas. *Educación Médica Superior*, 33(1), 2-18. <https://tesla.puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/tesla/article/download/3/11/24>

EDP University of Puerto Rico

Ing. Gladys Nieves

Presidenta

Dra. Marilyn Pastrana Muriel

Provost y Vicepresidenta Ejecutiva

Mr. Luis Rivera CPA, CIA

Vicepresidente de Finanzas

Dra. Enid Cartagena Villanueva

Rectora del Recinto de Hato Rey

Dra. Doris Vilma Rodríguez Quiles

Rectora del Recinto de San Sebastián

Dr. Edgardo Machuca

Director de la Editorial

Colección: Tecnologías Disruptivas e Inteligencia Artificial

ISBN de la Colección en trámite.

Coordinadoras de la colección:

María Magdalena Sarraute Requesens

Alma Elisa Delgado Coellar

Doris Vilma Rodríguez Quiles

Tecnologías Emergentes e Implicaciones en las Artes y el Diseño

ISBN: 978-1-950792-98-6

Autores del libro:

© Oscar Ulises Verde Tapia

© Julio Cesar Romero Becerril

© Edgar Osvaldo Archundia Gutiérrez

EDP University of Puerto Rico.

Postdoctorado en Tecnologías Disruptivas e Inteligencia Artificial en las Ciencias

Empresariales de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales

de la Universidad de Carabobo, Venezuela.

Cátedra UNESCO “Universidad e Integración Regional”, sede Facultad de Estudios

Superiores Aragón de la Universidad Nacional Autónoma de México.

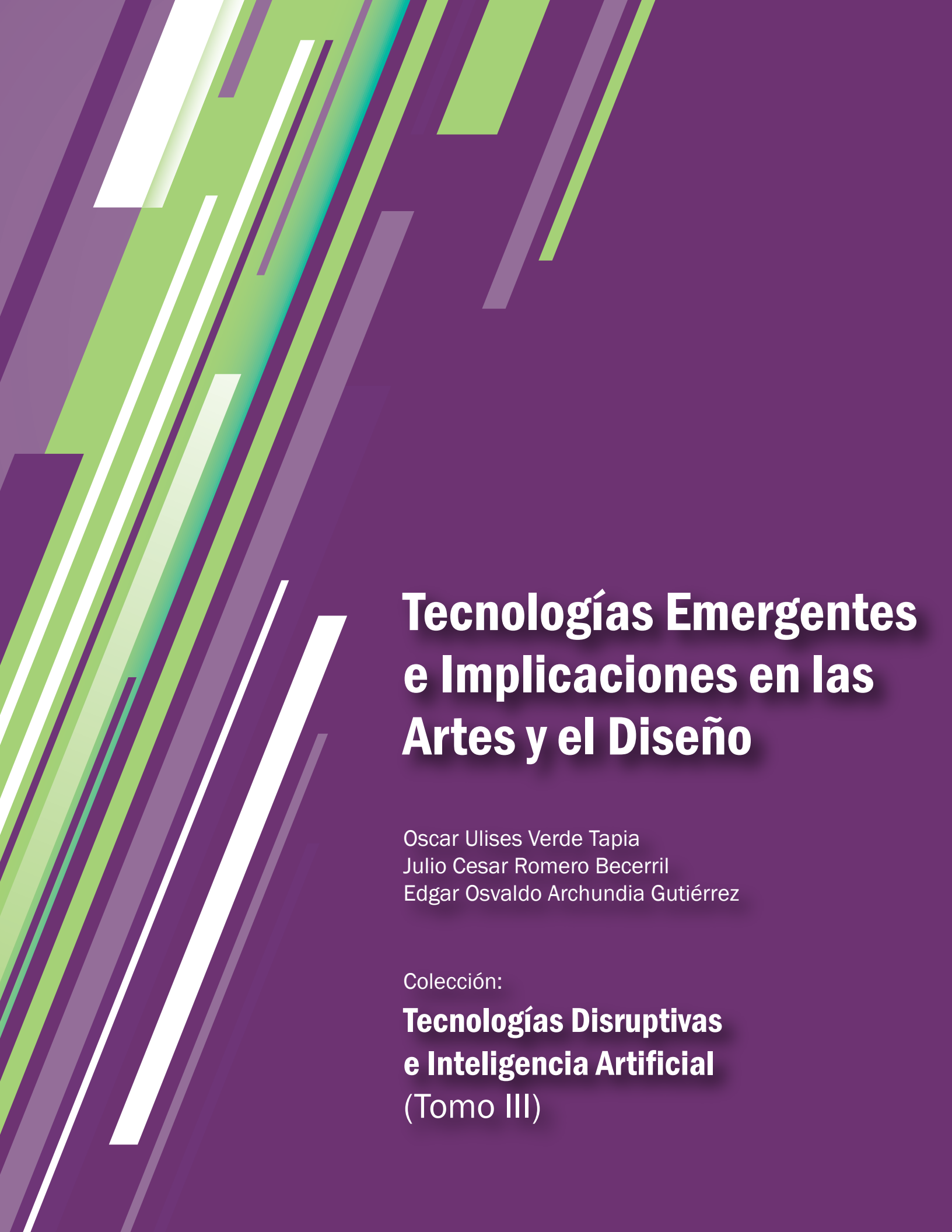
Este libro fue dictaminado por académicos mediante el mecanismo de doble ciego (*Double-blind*). La publicación también ha pasado por un proceso de identificación de similitud para validar su autenticidad a través de la plataforma tecnológica *Copyleaks®*

Corrección de estilo: Anelli Lara Márquez

Portada y Diseño Editorial: Alma Elisa Delgado Coellar

Edición digital, 2025





Tecnologías Emergentes e Implicaciones en las Artes y el Diseño

Oscar Ulises Verde Tapia
Julio Cesar Romero Becerril
Edgar Osvaldo Archundia Gutiérrez

Colección:

**Tecnologías Disruptivas
e Inteligencia Artificial**
(Tomo III)