

## **Retos de la formación profesional del diseñador industrial en la Cuarta Revolución Industrial (4RI)**

***Challenges of the professional training of the industrial designer in the Fourth Industrial Revolution (4RI)***

***Desafios da formação profissional do designer industrial na Quarta Revolução Industrial (4RI)***

**Ana María Reyes Fabela**

Centro de Investigación Multidisciplinaria en Educación (CIME) de la Universidad Autónoma del Estado de México, México

[anamar31@gmail.com](mailto:anamar31@gmail.com)

**René Pedroza Flores**

Centro de Investigación Multidisciplinaria en Educación (CIME) de la Universidad Autónoma del Estado de México, México

[renebufi@yahoo.com.mx](mailto:renebufi@yahoo.com.mx)

### **Resumen**

En este artículo se abordaron los retos que tiene la formación profesional del diseñador industrial ante el desarrollo de la Cuarta Revolución Industrial (4RI). Esta idea surgió luego de que se identificara que el diseñador industrial requiere renovación profesional para orientarse en el manejo y desarrollo de nuevas tecnologías y de nuevos materiales, para dar soluciones a necesidades sociales e industriales en la era de la transición entre humanismo y posthumanismo.

Se aportó el supuesto de la conformación del diseñador 4.0, holista e integrativo, como constructor de híbridos humanos y humanoides: *bio-orgs*, *cyborgs*, *silorgs* y *ymborgs*. Se sostuvo que el diseño industrial es la profesión del futuro, pues el mercado profesional está demandando nuevos perfiles con formación en dicha área, como lo son los diseñadores: visuales, interactivos, *bio-tecno*, UX (*User eXperience*) y UI (*User Interface*); para los campos de la inteligencia artificial, internet de las cosas, realidad

umentada, big data, robots, *blockchain*, realidad virtual, drones, impresión 3D y avatares.

Esto exige la actualización de los planes de estudio universitarios, que permitan una preparación interdisciplinaria en la conformación de comunidades de innovación promovidas con un aprendizaje imaginativo, creativo y de conocimiento ontológico, epistemológico, tecnológico y científico.

**Palabras clave:** diseño industrial, formación profesional, Revolución Industrial 4.0.

## Abstract

In this article the challenges of the professional training of the industrial designer before the development of the fourth industrial revolution (4RI) were addressed. The central idea was that the professional renewal of the industrial designer is required, now oriented towards the management and development of new technologies and new materials to provide solutions to social and industrial needs in the era of the transition between humanism and posthumanism.

The assumption of the conformation of the designer 4.0, holistic and integrative, was contributed as a constructor of human and humanoid hybrids: bio-orgs, cyborgs, silorgs and symborgs. It was argued that industrial design is the profession of the future, because the professional market is demanding a new generation of designers: visual, interactive, bio-techno, UX (User eXperience) and UI (User Interface), for the fields of artificial intelligence, Internet of Things, Augmented Reality, Big Data, Robots, Blockchain, Virtual Reality, Drones, 3D Printing and Avatars.

State requires the updating of university study plans, under an interdisciplinary argument in the formation of innovation communities promoted with an imaginative, creative learning and ontological, epistemological, technological and scientific knowledge.

**Keywords:** industrial design, professional training, industrial revolution 4.0.

## Resumo

Neste artigo foram abordados os desafios da formação profissional do designer industrial antes do desenvolvimento da 4ª Revolução Industrial (4RI). Essa idéia surgiu depois de ter sido identificado que o designer industrial precisa de renovação profissional para orientar-se na gestão e desenvolvimento de novas tecnologias e novos materiais, para fornecer soluções às necessidades sociais e industriais na era da transição entre o humanismo e o pós-humanismo.

O pressuposto da conformação do designer 4.0, holístico e integrativo, foi contribuído como construtor de híbridos humanos e humanóides: bio-orgs, cyborgs, silorgs e symborgs. Foi argumentado que o design industrial é a profissão do futuro, já que o mercado profissional exige novos perfis com treinamento nesta área, assim como os designers: visual, interativo, bio-techno, UX (User eXperience) e UI (User Interface); para os campos da inteligência artificial, internet das coisas, realidade aumentada, dados importantes, robôs, cadeias de blocos, realidade virtual, drones, impressão em 3D e avatares.

Isso requer a atualização dos planos de estudos universitários, que permitem uma preparação interdisciplinar na formação de comunidades de inovação promovidas com aprendizagem imaginativa e criativa e conhecimento ontológico, epistemológico, tecnológico e científico.

**Palavras-chave:** *design industrial, treinamento profissional, Revolução Industrial 4.0.*

**Fecha Recepción:** Febrero 2017

**Fecha Aceptación:** Agosto 2017

## Introducción

El mundo actual está cambiando a una velocidad nunca antes vista en materia de ciencia y tecnología. Antes, los cambios tardaban más tiempo en ser aplicados por la sociedad; ahora, las innovaciones se socializan más rápido. En menos de dos décadas registramos un crecimiento exponencial de los aportes científicos y tecnológicos en distintos campos del conocimiento, como en los casos de desarrollo de nanopartículas, biotecnología, electromagnética, robótica, realidad virtual, etcétera.

Bajo este entendido, y con el advenimiento de la Cuarta Revolución Industrial (4RI), es que preocupa el desempeño profesional del diseñador industrial. Las innovaciones en nuevas tecnologías y nuevos materiales de producción están modificando el mercado laboral, por lo que ahora requiere de diseñadores industriales versados en el manejo de la realidad virtual articulada con la realidad física para responder a las demandas sociales y económicas.

Tomando en cuenta dicha problemática, el presente artículo tiene por objetivo identificar los retos de la formación profesional del diseñador industrial dentro de la 4RI. Para ello se traza el supuesto de que se deben difuminar las fronteras de profesiones como el diseño gráfico y el diseño industrial, para obtener en su lugar un nuevo profesional del diseño, el diseñador 4.0 (D 4.0). Se trata de un diseñador capaz de adaptarse fácilmente a diversas funciones, imaginativo, que sea el puente entre las innovaciones que necesita el humanismo y las demandas emergentes del posthumanismo.

El desarrollo del artículo se divide en cuatro partes:

a) El diseño industrial ante el advenimiento del nuevo mundo. En este punto se anota cómo se trastoca el humanismo a partir del desarrollo científico y tecnológico, dando apertura a una superación de las capacidades humanas con el posthumanismo.

b) Disrupción del diseño industrial en la 4RI. Aquí se aborda cómo la 4RI demanda un profesional del diseño industrial renovado, que sea partícipe directo de las innovaciones que se requieren en distintos campos del desempeño profesional, como: la robótica, la realidad virtual, la impresión 3D, entre otros.

c) Megatendencias del diseño industrial con base en los impulsores. En este punto se plantea la necesidad del D 4.0, que cuente con una formación y visión

interdisciplinarias para contribuir en la construcción de procesos, sistemas y organismos inteligentes.

d) El diseñador industrial entre el humanismo y el posthumanismo. Aquí se tratan las cuestiones de los retos en el tránsito del diseñador 4.0 entre el humanismo y el posthumanismo.

Por último, en las conclusiones se menciona que los planes de estudio deben ser actualizados al ritmo del desarrollo científico y de las demandas del mundo industrial, pues ahora el mercado profesional demanda una gama de diseñadores holistas e integrativos.

### **El diseño industrial ante el advenimiento del nuevo mundo**

Con el mismo dinamismo que lo hace la ciencia y la tecnología, el diseño industrial se transforma dentro de la 4RI del siglo XXI. Es una profesión moderna que atraviesa por una transición que de la idea del hombre como *machine creator* a la idea del *homo gubernator* (García, 2017, p.1), a partir del desarrollo industrial basado en la fusión de tecnologías físicas, digitales y biológicas. Es una profesión que se consolida rápidamente; en un futuro mediano adquirirá relevancia en la era del biorobot, porque formará parte del escenario económico con la generación de sistemas y procesos materiales e inmateriales para la diversificación del consumo físico y simbólico. No obstante, su importancia recaerá principalmente en su participación para diseñar el mejoramiento de las capacidades humanas a través del uso y desarrollo de nuevos materiales y tecnologías convergentes nano-bio-info-cogno en el diseño de implantaciones biónicas corporales, partes del cerebro biónico, dispositivos para el *mind uploading*, piezas biotecnológicas para la configuración de los *bio-orgs* (homo sapiens modificados proteínicamente), *cyborgs* (homo sapiens- organismo cibernético), *silorgs* (organismos no humanos de silicio) y *symborgs* (organismos simbólicos). El diseño industrial es una profesión del futuro.

El mundo se transforma de forma exponencial en materia de desarrollos científico-tecnológicos, demandando profesionales del diseño industrial que superen el dogma academicista centrado en la contemplación del pasado y en la inercia objetual de la corporeidad. Se requiere un diseñador industrial preparado para un posthumanismo, que a su vez cumpla como agente de la desconstrucción de las certezas finitas de una vida posmoderna que ahora transita entre la realidad física y la realidad virtual, y como un neo-profesional trazador de arquetipos junguianos del futuro. Esto representa un reto de magnitud aún no valorada por las universidades que aún reproducen una enseñanza que corresponde a revoluciones industriales del pasado, y un aprendizaje basado en competencias que representan un dique para un aprendizaje libre, creativo e imaginativo alimentado por la hibridación científica y el expresionismo tecnológico como divertimentos de la razón y de la afectividad.

El uso y aplicación de la tecnología digital, cada vez más presente en la sociedad contemporánea, no solo impactará en el volumen del consumo, sino también en su forma de producirlo y en la expresión formal de su diseño. La propuesta de más y mejores sistemas, procesos y bienes de consumo, es latente, lo cual significa que como consumidores tendremos acceso a más elecciones con mayor libertad (Brynjolfsson y McAfee, 2016, p.27), esto es importante porque la oferta se diversificará y los productos, con cada vez mayores ventajas competitivas, darán opción a los compradores para seleccionar de una gran gama. También significa que el nivel de compromiso social y desempeño profesional de los diseñadores será más necesario. Las exigencias tecnológicas, sociales y culturales, en cuanto a formación académica refiere, serán mayores; el aprendizaje profesional no será local, sino global. La profesión del diseñador industrial, al igual que los mercados, mantiene a una lógica de interconexión marcada por la actual época, definida por la tecnología y el desarrollo del conocimiento.

La disciplina del diseño industrial debe ir a la par del desarrollo tecnológico y científico de los años actuales porque existe una gran brecha entre lo que se enseña en las aulas universitarias y lo que se requiere durante la acción profesional en el contexto laboral. Los campos de trabajo de los diseñadores industriales persisten en las industrias de manufactura y servicios, pero ahora se requieren habilidades, capacidades y

conocimientos en temas relacionados con tecnología de punta, fusión de los mundos físico, digital y biológico (Schwab, 2017 p.14), entre otros conocimientos culturales básicos, como los idiomas, porque las industrias están cambiando de forma dinámica. Se trata de hacer competitiva la formación profesional para evitar que los profesionistas sean subcontratados en la industria o desplazados por las tecnologías robóticas, o bien, requieran ser formados por su contratante estando ya en acción profesional (Reyes y Pedroza, 2015, p.35). Esto desacelera la inserción laboral y el crecimiento económico de las naciones, y menoscaba el prestigio de las instituciones educativas.

### **Disrupción del diseño industrial en la Cuarta Revolución Industrial**

La 4RI<sup>1</sup> dio inicio hace un par de décadas con la aparición de la tecnología digital y los sistemas de comunicación incorporados en todas las industrias. El ejemplo objetual que representa el inicio de este momento en la historia de la humanidad es el teléfono celular, pues en él se incorporan por primera vez tecnologías que facilitan la comunicación entre las personas a través de la electrónica y los sistemas de interconectividad; aparece, así, el mundo digital.

La 4RI es una nueva manera de organizar los medios de producción, los procesos y todas las estructuras organizacionales de las industrias manufactureras y de servicios. A través de las aplicaciones derivadas del avance científico y el desarrollo tecnológico se formula en el medio empresarial una nueva forma de hacer. La 4RI implica una transformación de procesos, objetos y bienes de consumo, así como de la forma de adquirirlos, a través de una súbita ruptura con los antiguos métodos de producción que florecieron durante la Tercera Revolución Industrial.

En el contexto inherente a la práctica profesional del diseñador industrial, la 4RI significa un cambio disruptivo que modifica los métodos, procesos, diseños, tecnologías, empresas, sistemas y relaciones humanas. En lo social, representa cambios, hacia otros estilos de vida, de sistemas de comunicación con los demás, así como de las maneras en

---

<sup>1</sup> En cuanto a los procesos de producción y transformación, la Cuarta Revolución Industrial, es también denominada Industria 4.0. En otros contextos también se reconoce como Revolución 4.0.

que concebimos y nos relacionamos con las cosas. En lo relativo a la identidad humana,<sup>2</sup> se genera una relación entre los humanos y los organismos no humanos como ensamblaje de un sujeto-sistema en la era posthumanista.<sup>3</sup> En la educación, esta revolución modifica los procesos de enseñanza y aprendizaje, los métodos, las tecnologías educativas y los planes de estudio. Se trata, desde nuestro punto de vista, de una revolución científica-industrial y de un radical cambio de paradigma, porque supone nada menos que una transformación de la humanidad (Schwab, 2017, p. 13). Es una nueva manera de ver, vivir y entender la realidad, de relacionarse con los otros, de vivir en el mundo y en el universo.

Las transformaciones que se presentan en cada sistema de cosas u objetos de la vida cotidiana en el marco de la 4RI se producen a gran velocidad, de manera exponencial, continua y disruptiva. En la institución educativa, formadora de profesionistas, estas transformaciones disruptivas deberán llevar a considerar al menos tres aspectos para la definición de su concepto de profesión: velocidad, amplitud e impacto. Para Schwab esto implica:

*Velocidad:* Al contrario de las anteriores revoluciones industriales, esta está evolucionando a un ritmo exponencial, más que lineal. Este es el resultado del mundo polifacético y profundamente interconectado en que vivimos y del hecho de que la nueva tecnología engendra, a su vez, tecnología más nueva y más poderosa.

---

<sup>2</sup> Es oportuno situar el cambio de pregunta existencialista que surge en el posthumanismo: “La identidad humana se plantea diferente si la pregunta pretende responder quién es el hombre no obstante los cambios a los que se ve sometido, que sí pretende hacerlo a quién soy yo a pesar de los cambios a los que me veo sometido. La tradición filosófica moderna se ha enderezado más hacia la pregunta quién soy yo, esto es, sobre la primera persona, que sobre la tercera persona o la pregunta sobre quién es el hombre” (Velázquez, 2009, p. 581).

<sup>3</sup> Un híbrido ensamblado entre naturaleza y tecnología, como menciona Braidotti: “El devenir posthumano es, en consecuencia, un proceso de redefinición del sentimiento de conexión hacia el mundo compartido y el medio ambiente: sea urbano, social, psíquico, ecológico o planetario. Éste expresa múltiples ecologías de la pertinencia, mientras que provoca la transformación de las coordenadas sensorial y perceptiva, con el fin de reconocer la naturaleza colectiva y la apertura hacia el exterior de aquello que aún llamamos sujeto. En efecto el sujeto es un ensamblaje móvil en un espacio de vida compartido que no controla ni posee, sino que simplemente ocupa, atraviesa, siempre en comunidad, en grupo, en red. Para la teoría posthumana el sujeto es una entidad transversal, plenamente inmersa e inmanente en una red de relaciones no humanas (animales, vegetales, virales). El sujeto encarnado zoe-centrado es presa de conexiones relacionales de tipo viral y contagioso que lo interconectan a una vasta gama de otros, partiendo de los eco-otros para incluir el aparato tecnológico” (2015, p. 9).

*Amplitud y profundidad:* Se basa en la revolución digital y combina múltiples tecnologías que provocan cambios de paradigmas sin precedentes en economía, negocios, y ámbitos sociales. No solo está cambiando el *qué* y el *cómo* hacer las cosas, sino el *quiénes somos*.

*Impacto de los sistemas:* Se trata de la transformación de sistemas complejos entre (y dentro de) los países, las empresas, las industrias y la sociedad en su conjunto (Schwab, 2017, p. 15).

Conceptos como eficiencia, velocidad, colaboración, competitividad, amplitud, impacto, flexibilidad, interconexión, entre otros, dan pauta para la reformulación de una más ágil y dinámica forma de hacer las cosas. También permiten la innovación y la evolución. La enseñanza y el aprendizaje tradicional son determinados ahora por las condiciones del contexto tecnológico, económico y cultural de este nuevo paradigma. La interconexión digital y los procesos dirigidos por las tecnologías de la información y comunicación, así como las fábricas inteligentes, son rasgos esenciales de esta nueva forma de vivir la realidad en una industria conectada. La 4RI representa el fin del predominio de la automatización electrónica característica de la Tercera Revolución Industrial, la superación de la fabricación continua o en cadena de la Segunda Revolución Industrial, así como la fuerza motora y el poder mecánico de la Primera Revolución Industrial.

Los fundamentos se basan en la unión de los sistemas de producción inteligentes en todas las etapas del desarrollo de un producto o proceso, con la finalidad de generar impacto y beneficio en la eficiencia y en la productividad. Son cuatro los elementos sobre los que fundamentan la 4RI: instantaneidad, virtualización, descentralización y la modularización.

*Instantaneidad:* Los procesos relacionados con la cadena de valor de los objetos y servicios, desde su producción hasta su consumo, conllevan tiempos muy cortos. Mientras se está informando la falta de mercancía en la tienda departamental, se está iniciando su producción en la fábrica. El seguimiento y la toma de decisiones es en tiempo real.

*Virtualización:* El uso de medios virtuales, como el internet, a través de los dispositivos y las aplicaciones en el sistema de producción, facilitan una monitorización remota porque las aplicaciones (apps) conectan al individuo en cualquier tarea, desde hacer un pedido en el supermercado, hasta observar cual es el “stock” de producción o en la cadena de suministros.

*Descentralización:* La toma de decisiones no recae en una persona, departamento o empresa; recae en el conjunto de negocios que forma el sistema productivo, desde el operativo, hasta el CEO,<sup>4</sup> incluso la máquina que suele ser robótica. A través de análisis de datos, los sistemas ciberfísicos son, en la 4RI, los principales tomadores de decisiones en la cadena de producción.

*Modularización:* La producción se lleva a cabo en módulos o en partes, de acuerdo con la solicitud de producción, utilizando los recursos necesarios para la producción solicitada en tiempo real, evitando así los costos de almacén y exceso de producción en relación con la solicitud real de los mercados.

### **Megatendencias del diseño industrial con base en los impulsores**

La palabra tendencia proviene del verbo intransitivo *propender*. Es la inclinación o tendencia que tiene una cosa a algo. Para la Real Academia Española (RAE), la palabra *tendencia* se puede entender en tres acepciones: “La propensión o inclinación en los hombres y en las cosas hacia determinados fines”; “La fuerza por la cual un cuerpo se inclina hacia otro o hacia algunas cosas”, y “La idea religiosa, económica, política, artística, etcétera, que se orienta en determinadas direcciones” (RAE, 2014). De acuerdo con esto, y en composición con el prefijo mega (que significa *grande*), la definición de megatendencia, para nuestros propósitos, es la gran idea económica, científica, cultural o social que se orienta en cierta dirección. Entendamos así, como megatendencia, a aquella inclinación que tenemos hacia algunas ideas de diferente fundamento que engloban una ideología actual.

Para el alemán Schwab (2017) son tres los principales impulsores tecnológicos a considerar, no solo para el diseño de nuevos productos, sino para el total desarrollo de la

---

<sup>4</sup> CEO: *Chief executive order*. Traducido al español significa: “Oficial ejecutivo en jefe”.

humanidad. Tres grandes impulsores que fusionados definen las tendencias hacia las cuales se ha perfilado el trayecto humano para los siguientes años. Los tres están profundamente interrelacionados y las diferentes tecnologías se benefician entre sí gracias a los descubrimientos y los avances que cada grupo va logrando. Se trata de los impulsores físicos, los impulsores digitales y los impulsores biológicos. En la época actual, estos tres impulsores tecnológicos representan el punto de partida desde los cuáles se siguen impulsando otros desarrollos científicos.

Existen diferentes ejemplos de impulsores con características físicas: la robótica avanzada, la impresión 3D o fabricación aditiva, los vehículos autónomos y los nuevos materiales. La robótica avanzada es ya una realidad en empresas manufactureras, en los servicios médicos, en la industria aeroespacial, en el sector agrícola y hasta en la vida cotidiana. Los robots representan la colaboración hombre-máquina en beneficio de múltiples tareas que facilitan la cotidianidad. La biomimética incorporada en estos desarrollos propicia mayor flexibilidad de las máquinas robóticas porque están inspiradas en los patrones y las estrategias de la naturaleza. Por otro lado, en relación con la fabricación aditiva, se cuenta ya, en diferentes universidades, con incipientes máquinas que son utilizadas en la enseñanza y en proyectos académicos.

Los impulsores digitales simbolizan la esencia de la 4RI. Ellos permiten que la comunicación y las interrelaciones a lo largo del orbe puedan llevarse a cabo. El internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) es una de las principales conexiones entre las aplicaciones físicas y digitales (Schwab, 2017, p. 34); posibilita la relación entre personas y objetos, espacios y servicios, mediante plataformas con aplicaciones virtuales. Algunos ejemplos como los sensores de aparcamiento, computadoras, tabletas, teléfonos inteligentes e impresoras están facilitando las actividades humanas y ya han sido apropiados por los usuarios de forma natural. Servicios como las compras de la despensa o el servicio de traslado en taxis propician a través del IoT la denominada economía bajo demanda o de consumo colaborativo. A través de desarrollos como el M2M y los objetos físicos se tienen algunas incorporaciones físico-digitales hoy exitosas: Waze o Siri no serían lo que son si no estuvieran contenidos en un objeto físico: un dispositivo móvil. Como afirman Brynjolfsson & McAfee:

Los poderes exponenciales, digitales y recombinatorios de la segunda era de las máquinas han posibilitado a la humanidad crear dos de los hechos únicos más importantes de nuestra historia: el surgimiento de la inteligencia artificial (AI) real y útil, y la conexión de la mayoría de la gente en el planeta a través de una red digital común (...) Combinados son más importantes que cualquier cosa desde la Revolución Industrial, que transformó para siempre cómo se hacía el trabajo físico (2016, p. 86).

Los impulsores biológicos han representado uno de los desarrollos científicos de mayor envergadura de la 4RI. A reserva de la cuestión ética, la secuenciación genética y el Proyecto Genoma Humano han marcado la pauta para el manejo de los componentes genéticos que llevan al estudio de las causas de enfermedades como el cáncer: pandemia de la humanidad. De igual forma en la intervención en materia de gestación y mejoramiento de especies animales y vegetales.

La profesión del diseño, generadora de potencial creativo humano e impartida en las instituciones académicas y educativas, tiene la virtud de poder ser el origen de la innovación. La innovación, producto disciplinar del diseño como proceso creativo, se origina (o así debería ser) en la institución académica, porque es el espacio en donde por medio del cúmulo de conocimientos se problematiza, se intelectualiza y se propone. Si la Revolución Industrial (1RI) de Inglaterra del siglo XIX es palmaria porque inauguró el estilo industrial de producción mercantil, instituyó cambios radicales en las condiciones de vida de los grupos humanos, a la vez que modeló las relaciones en el interior de la estructura familiar, laboral e institucional (Fugellie, 2015), la 4RI, no será excepción. La 4RI representa un cambio disruptivo sin precedentes que potencializará lo que ya había sido modificado por la 1RI. A la humanidad le tomó siglos arribar a la 1RI; a la 4RI, tan solo décadas.

**Tabla 1.** Revoluciones industriales en la historia

Movimiento	Temporalidad	Características esenciales
Revolución agrícola	- 2500 (a. C)	Uso de la energía animal, tecnología simple.
Primera Revolución Industrial (1RI)	Siglo XVIII	Poder mecánico, máquina de vapor.
Segunda Revolución Industrial (2RI)	Siglo XIX	Fabricación en cadena, líneas de producción rígidas.
Tercera Revolución Industrial (3RI)	Siglo XX	Fabricación flexible, automatización electrónica.
Cuarta Revolución Industrial (4RI)	Inicia en el año 2010	<i>Smart factories</i> , industria conectada, Industria 4.0.

Fuente: Elaboración propia.

A lo largo de su historia, el diseño se ha caracterizado por ser un conjunto de disciplinas que, configuradas, forman una profesión. El diseño profesional proporciona a la sociedad el soporte en relación con sus necesidades relativas a la cultura material (Reyes, 2015, p. 55). La Organización Mundial del Diseño (WDO, por sus siglas en inglés), antes ICSID,<sup>5</sup> define al diseño industrial de la siguiente forma: “El diseño industrial es un proceso estratégico de resolución de problemas que impulsa la innovación, desarrolla el éxito comercial y conduce a una mejor calidad de vida a través de productos, sistemas, servicios y experiencias innovadoras” (WDO, 2017, p. 2).

La misma organización, ampliando la definición, especifica al diseño como: Industrial Design bridges the gap between what is and what’s possible. It is a trans-disciplinary profession that harnesses creativity to resolve problems and co-create solutions with the intent of making a product, system, services, experience or a business, better. At its heart, Industrial Design provides a more optimistic way of looking at the future by reframing problems as opportunities. It links innovation, technology research, business, and customers to provide new value and competitive advantage across economic, social and environmental spheres<sup>6</sup> (*Ibidem*).

<sup>5</sup> ICSID: International Council of Societes of Industrial Design.

<sup>6</sup> Traducción: “El diseño industrial cierra la brecha entre lo que es y lo que es posible. Es una profesión transdisciplinaria que aprovecha la creatividad para resolver problemas y co-crear soluciones con la intención de mejorar un producto, sistema, servicio, experiencia o negocio. En su corazón, el diseño industrial proporciona una forma más optimista de mirar el futuro al replantear los problemas como oportunidades. Vincula la innovación, la investigación tecnológica, los negocios y los clientes para

En la definición que ofrece la WDO (ONG), líder como agrupación de diseño, se observa que la concepción de diseño que promueve va más allá de considerar al diseño como una simple profesión que define productos propios de la cultura material. El diseño profesional se encamina a dar soporte a aquello que conduzca mediante productos, sistemas, servicios y experiencias innovadoras a una mejor calidad de vida. Esta definición ha sido actualizada en los últimos cinco años, como puede observarse en el libro *Profesión y profesionalismo en el diseño industrial* (2015, p. 55). Esto es así porque se trata de una profesión eminentemente contemporánea, que corresponde de manera natural a los avances científicos y tecnológicos del momento. El diseño como profesión debe ser corresponsable en las tendencias macro que le dicta la época.

Por otro lado, si bien la WDO afirma que la incidencia de la profesión del diseño va más allá de los objetos y productos, y llega a los sistemas, servicios y experiencias innovadoras, la esencia de la profesión se enmarca en el objeto y el producto. A partir de ahí debe actuar el diseño de la 4RI. Para la construcción de los objetos o productos, la teoría semiótica del diseño de Bense y Walter (1975) considera al objeto o producto un “objeto diseñado”. En el entendido que un objeto es tal, en su composición se toman en cuenta tres dimensiones fundamentales y en equilibrio: la dimensión semántica (la forma), la dimensión pragmática (el uso y la función) y la dimensión sintáctica (los materiales y los procesos de construcción)

Así, desde los postulados ideales de estos autores y del mismo Schwab (2017), se afirmarían que los diseños del futuro inmediato tendrían que estar configurados desde la base de los impulsores tecnológicos y la teoría del diseño, alemanes ambos.<sup>7</sup>

---

proporcionar un nuevo valor y una ventaja competitiva en todas las esferas económicas, sociales y medioambientales”.

<sup>7</sup> Además de los fundamentos del diseño postulados por Wong en su obra (2002).

## **El diseñador industrial entre el humanismo y el posthumanismo**

Al diseñador industrial de la época actual le toca desarrollarse en tiempos de interrelación entre los paradigmas humanista y posthumanista. Cada paradigma tiene sus compromisos cognitivos y valorativos, esto nos recuerda a Kuhn, con su ensayo de las Revoluciones Científicas:

[...] la ciencia normal se extravía una y otra vez, y cuando ello ocurre, esto es, cuando la profesión ya no puede hurtarse durante más tiempo a las anomalías que subvierten la tradición corriente de la práctica científica, entonces comienzan las investigaciones extraordinarias, que finalmente llevan a la profesión a un nuevo conjunto de compromisos, a una nueva base sobre la cual practicar la ciencia. Los episodios extraordinarios en los que se produce un cambio en los compromisos profesionales se conocen como revoluciones científicas (2006, p. 64).

Como hemos sostenido hasta ahora (y retomando la idea khuniana de la subversión a la tradición), el cambio disruptivo producido por la 4RI se presenta en todas las dimensiones de la realidad social: tecnológica, científica y productiva, obligando a pensar conscientemente en la formulación o la reformulación de la profesión del diseño industrial acorde con esta nueva realidad. Según las megatendencias y los preceptos de la teoría del diseño, el formador de diseñadores (el profesor), la institución (la universidad, la escuela), el diseñador (el profesional, el alumno), el empleador (industria o empresa en sus distintas categorías), el sector político (gobierno) y la sociedad (las ONG y sociedad civil) deben hacer consciente su rol en este escenario. Como observamos en el apartado anterior, los impulsores físicos, biológicos y digitales definen las tendencias en materia de diseño. En materia global, las tendencias se definen de acuerdo con los riesgos que se prevén para los próximos años a partir de ahora.

El World Economic Forum (2017) publica en cuatro grandes grupos los principales riesgos a los que la humanidad se enfrenta: riesgos sociales (RS), riesgos económicos (RE), riesgos tecnológicos (RT), riesgos geopolíticos (RGP) y riesgos medioambientales (RMA). Los presenta agrupados de la siguiente forma:

**Tabla 2.** Factores de riesgos mundiales 2017

FACTOR DE RIESGO	CLASIFICACIÓN
Cambio climático	RMA
Auge de la urbanización	RGP
Enfermedades crónicas en aumento	RS
Crecimiento de la clase media en las economías emergentes	RS
Degradación del medioambiente	RMA
Movilidad geográfica en aumento	RS
Cambios en el panorama internacional de gobierno	RGP
Dependencia cibernética en aumento	RT
Aumento del sentimiento nacional	RS
Intensificación de la polarización en las sociedades	RS
Traspaso del poder	RGP
Aumento de la desigualdad de ingresos y riquezas	RE
Envejecimiento de la población	RS
Eventos meteorológicos extremos	RMA
Fracaso de la mitigación del cambio climático y la adaptación a este	RMA
Fracaso de los gobiernos a nivel regional o mundial	RGP
Fracaso de la planificación urbana	RMA
Colapso o crisis del estado	RS
Falta de gobernanza nacional	RGP
Migración involuntaria a gran escala	RS
Inestabilidad social profunda	RS
Conflictos interestatales	RGP
Desempleados o subempleo	RS
Ataques cibernéticos	RT

Fuente: Elaboración a partir de la Encuesta de percepción sobre los riesgos mundiales 2016, del Foro Económico Mundial (WEFORUM, 2017)

Como se observa, estos riesgos abarcan la totalidad de la vida social. El mundo experimenta una realidad contrastante entre rezagos y rupturas, viejos problemas no resueltos en continuo crecimiento y cambios acelerados que transforman la vida en el planeta. Los desafíos no son pocos: a las viejas preocupaciones se suman a los nuevos enigmas. Por un lado, la pobreza, la desigualdad, la inequidad, las migraciones, la violencia, el desempleo, etcétera; y por el otro lado, las revoluciones científicas y tecnológicas generan trastocamientos planetarios como el cambio climático y la

disrupción en la identidad de lo humano, emergen argumentaciones transhumanistas y posthumanistas que debaten en torno de la supervivencia o no del ser humano.

Detrás de las tensiones antiguas y emergentes está el problema del crecimiento de la población, hoy la población humana asciende a 7550 millones de habitantes cifra que según estimaciones del Banco Mundial ascenderá a 11 184 millones de habitantes para el año 2100.

**Tabla 3.** Crecimiento de la población mundial (2017-2100).

Región	Población (millones)			
	2017	2030	2050	2100
Mundo	7 550	8 551	9 772	11 184
África	1 256	1 704	2 528	4 468
Asia	4 504	4 947	5 257	4 780
Europa	742	739	716	653
Latinoamérica y el Caribe	646	718	780	712
Norte América	361	395	435	499
Oceanía	41	48	57	72

Fuente: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017), *World Population Prospects: The 2017 Revision*. Nueva York: United Nations.

El crecimiento poblacional será desigual entre los continentes. El mayor crecimiento poblacional estará en los continentes de Asia y África. Esto significa que continuará la brecha geopolítica, bélica, económica, cultural, científica, tecnológica y en la transgresión de las libertades y de los derechos humanos. El desarrollo industrial de la 4RI no es solo social también es militar. Las innovaciones tecnológicas del terror y asesinato como medio de control e invasión territorial aumentará su poder con los dispositivos bioquímicos y biotecnológicos.

En términos sociotécnicos, si en la sociedad postindustrial aumentó la importancia del componente técnico del conocimiento (Bell, 2006, p.173), en la sociedad de la 4RI aumenta la importancia de la tecnología. Si en aquella las instituciones educativas promovían dentro del modelo de formación la preponderancia del conocimiento, se suma ahora la importancia del conocimiento y uso de los medios de información y

comunicación con sus impactos planetarios. La formación profesional del diseñador industrial tiene el reto de responder a los desafíos de los problemas humanos y de los enigmas posthumanistas; tiene que estar orientada a la resolución de problemas y a la innovación, creando comunidades de aprendizaje conectadas con el mundo real y con la epistemología y ontología de la tecnología, promover un pensamiento fenomenológico y a su vez práctico, y debe estar sustentado en la relación enseñanza-aprendizaje e investigación.

La formación del profesional del diseño industrial tiene que posicionarse ya como la profesión del futuro porque tiene un valor agregado socialmente en la megatendencia de los cambios iniciados con la 4RI. En este sentido planteamos la idea del diseñador cuatro punto cero (D 4.0). Este diseñador industrial es una nueva clase de diseñador en concordancia con el mundo híbrido en la era de la inteligencia artificial. Las empresas con mayores adelantos tecnológicos demandan un diseñador integral. Las nuevas demandas de diseñadores son: diseñador visual, diseñador interactivo, bio-tecnodiseñador, diseñador UX (*User eXperience*) y UI (*User Interface*). Por esta razón, los planes de estudio de las universidades deben de renovarse, dejar en el pasado la división artificial entre las actividades del diseño, como sucede entre el diseñador gráfico y el diseñador industrial, y plantearse la idea de la formación del diseñador D 4.0.

El D 4.0 tiene un campo fértil de desempeño profesional que demanda soluciones, creatividad, imaginación y conocimiento, entre las áreas de oportunidad laboral vinculadas a la 4RI se encuentran las siguientes: inteligencia artificial, internet de las cosas, realidad aumentada, *big data*, robots, *blockchain*, realidad virtual, drones, impresión 3D y avatares.

## Conclusiones

La formación profesional del diseñador industrial tiene que reformarse y actualizarse acorde a las exigencias de la 4RI que demanda un diseñador holista, multidisciplinario y versátil, que aporte conocimientos y un aprendizaje creativo, híbrido e imaginativo para la generación de innovaciones que dinamicen a la sociedad y al mercado.

La formación profesional academicista tiene que superar su ostracismo. La enseñanza aún está dirigida en gran medida a una producción objetual y de servicios correspondiente a las pasadas revoluciones industriales. La 4RI demanda que las comunidades académicas catedralicias salgan de su oscurantismo y se vinculen a la dinámica del desarrollo científico-tecnológico y a la naciente era del posthumanismo.

La riqueza cultural, social y económica del posthumanismo es convergente con las potencialidades del diseño, porque el diseñador es el especialista de la innovación basada en la imaginería, talento y compromiso cognitivo. La construcción de artefactos, procesos, sistemas y experiencias en la era del biorobot por parte de un especialista que medie entre lo humano y lo tecnológico, es esencial. El D 4.0 será el especialista entre el humanismo y el posthumanismo . El D 4.0 tiene los siguientes retos: liberarse de las ataduras academicistas; abrir nuevos campos de desempeño más allá de lo objetual y los servicios vinculados a la Segunda y Tercera Revolución Industrial; borrar las fronteras artificiales entre las actividades del diseño para potencializar al diseño como una disciplina tecnocientífica; adquirir una identidad basada en la innovación holista e integrativa; desarrollar comunidades de socio-aprendizaje conectadas entre distintas disciplinas para desarrollar diseños de procesos, sistemas y construcciones factuales y simbólicas con una visión incorporada ontológica, epistémica, psicológica, social y tecnológicamente; ser partícipe del impacto favorable en la solución de problemas tradicionales y de enigmas alternativos, y posicionarse en el futuro mediano como constructor de arquetipos tecnológicos incorporados en la naturaleza humana (humanismo recargado) y de artefactos y organismos no humanos con los nuevos materiales (posthumanismo).

## Bibliografía

- Arbeola, M. (2017, octubre 21). Industria 4.0, La digitalización [Archivo de video].  
Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?v=mXTofrMXR\\_Y](https://www.youtube.com/watch?v=mXTofrMXR_Y).
- Bell, D. (2006). *El advenimiento de la sociedad post-industrial*. Madrid, España: Alianza.
- Bense, M., Walther, E. (1975). *La semiótica, Guía alfabética*. Barcelona, España:  
Anagrama.
- Braidotti, R. (2015). *Lo posthumano*. Barcelona, España: Gedisa.
- Brynjolfsson, E., McAfee, A. (2016). *La segunda era de las máquinas. Trabajo, progreso y prosperidad en una época de brillantes tecnologías*. Nueva York, Estados Unidos: Temas.
- Fugellie, I. (2015). *Origen y fundación del diseño moderno*. Ciudad de México, México: Fontamara.
- García, T. (2017, septiembre). Design and the Fourth Industrial Revolution. Dangers and opportunities for mutating discipline. En *The Design Journal*, 20(1). Recuperado de: <http://www.tandfonline.com/>.
- Gleen, J., Florescu, E. (2015). *Estado del Futuro 2015-16*. Washington, Estados Unidos: The Millenium Project.
- Kuhn, T. (2006). *La estructura de las revoluciones científicas*. Ciudad de México, México: Fondo de Cultura Económica (FCE).
- Reyes, A. M., Pedroza, R. (2015). *Profesión y profesionalismo en el diseño industrial*. Ciudad de México, México: Porrúa.
- Schwab, K. (2017). *La Cuarta Revolución Industrial*. Ciudad de México, México: Debate.

United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017).

*World Population Prospects: The 2017 Revision*. Nueva York, Estados Unidos:

United Nations. Recuperado de:

<https://www.un.org/development/desa/en/news/population/world-population-prospects-2017.html>.

Velázquez, H. (2009). Transhumanismo, libertad e identidad humana. En *Thémata*.

*Revista de Filosofía*, (41), 577-590. Recuperado de:

<http://institucional.us.es/revistas/themata/41/36velazquez.pdf>

World Design Organization.Org. (2017, octubre). *Acerca de. Definición de diseño*

*industrial*. Recuperado de: <http://wdo.org/about/definition/>.

Wong, W. (2002). *Fundamentos del Diseño*. Ciudad de México, México: G.G.

World Economic Forum.Org (2017, octubre). *Informe de riesgos mundiales*. Recuperado

de: <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2017>.

Rol de Contribución	Autor(es)
Conceptualización	Igual: Dra. Ana María Reyes Fabela Dr. René Pedroza Flores
Metodología	Igual: Dra. Ana María Reyes Fabela Dr. René Pedroza Flores
Software	NO APLICA
Validación	Igual: Dra. Ana María Reyes Fabela Dr. René Pedroza Flores
Análisis Formal	Igual: Dra. Ana María Reyes Fabela Dr. René Pedroza Flores
Investigación	Igual: Dra. Ana María Reyes Fabela Dr. René Pedroza Flores
Recursos	Igual: Dra. Ana María Reyes Fabela Dr. René Pedroza Flores
Curación de datos	Igual: Dra. Ana María Reyes Fabela Dr. René Pedroza Flores
Escritura - Preparación del borrador original	Igual: Dra. Ana María Reyes Fabela Dr. René Pedroza Flores
Escritura - Revisión y edición	Igual: Dra. Ana María Reyes Fabela Dr. René Pedroza Flores
Visualización	Igual: Dra. Ana María Reyes Fabela Dr. René Pedroza Flores
Supervisión	Igual: Dra. Ana María Reyes Fabela Dr. René Pedroza Flores
Administración de Proyectos	Igual: Dra. Ana María Reyes Fabela Dr. René Pedroza Flores
Adquisición de fondos	Igual: Dra. Ana María Reyes Fabela Dr. René Pedroza Flores