

# Democratización y prospectiva de la tecnología en la profesión del diseño industrial

VIRGINIA KARINA ROSAS BURGOS  
Universidad Autónoma de Baja California  
karobu@uabc.edu.mx

ALEJANDRO DANIEL MURGA GONZÁLEZ  
Universidad Autónoma de Baja California  
alejandro.murga@uabc.edu.mx

VLADIMIR BECERRIL MENDOZA  
Universidad Autónoma de Baja California  
vladimir.becerril@uabc.edu.mx

## 1. Introducción

Sobre la base del *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible* (ODS) (Naciones Unidas, 2020, p. 40), en la década 2020-2030 es fundamental actuar para hacer frente a la creciente pobreza. En 2019, la economía mundial ha presentado el crecimiento más bajo desde el periodo 2008-2009, incluso antes de la pandemia que ha causado cambios abruptos y profundos. De hecho, se puede esperar un mayor aumento del desempleo comparado con el que hubo desde la Segunda Guerra Mundial. De manera que, para que haya un desarrollo económico a largo plazo, se requieren de medidas y acciones normativas urgentes para apoyar a las empresas, impulsar la demanda de mano de obra y preservar los puestos de trabajo existentes –especialmente para los más vulnerables. La promoción de industrias inclusivas y

sostenibles y la continuación de las inversiones en infraestructura física, innovación e investigación son vitales para el desarrollo económico a largo plazo.

Por otra parte, y de acuerdo con el Observatorio Estratégico Tecnológico, del Grupo de Desarrollo Regional del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (2012); la complejidad del entorno, la velocidad y la magnitud de los cambios obligan a realizar análisis de manera constante de las nuevas condiciones globales y regionales, que permitan generar mejores estrategias de acción.

Por consiguiente, el presente trabajo establece como objetivo principal, realizar un análisis sobre la democratización y prospectiva de la tecnología explorando el tema de brecha digital en la población de estudiantes y profesores de la profesión del Diseño Industrial con la intención de flexibilizar y actualizar los contenidos curriculares que permitan transferir a los egresados conocimientos, habilidades y competencias tecnológicas acordes al campo laboral frente a un futuro inmediato, posible, probable y/o disruptivo.

Este capítulo presenta una síntesis de la revisión teórica con los apartados: Marco teórico y conceptual, –que aborda los temas Diseñador frente a la industria 4.0 y TIC, La tecnología digital y las desigualdades, La transición y democratización del diseño industrial, así como conocimientos, habilidades y competencias tecnológicas–, seguido se describe la Metodología, se exponen los resultados mediante el esquema de La rueda de los futuros, y se describen las conclusiones sobre la democratización y prospectiva de la tecnología.

## 2. Marco teórico y conceptual

### 2.1. El diseñador frente a la Industria 4.0 y TIC

La educación superior debe preparar a los estudiantes para un entorno laboral en una economía que acaba de experimentar la Cuarta Revolución Industrial (4RI), que se caracteriza «por una fusión de tecnologías que está difuminando las líneas entre las esferas física, digital y biológica» (Schwab, 2016, en Jones, Pilot, Van Eijl y Lappia, 2020, p. 1; García Ferrari, 2017, pp. 2626, 2629

y 2630), en donde hoy en día de manera horizontal, las disciplinas tecnológicas, incluyendo el diseño industrial, tienen acceso a *software* y *hardware* de libre acceso para el uso de tecnologías como el prototipado digital y tecnológico, el escaneo y la modelación/simulación digital.

En la economía de la innovación de la actualidad, el diseño ha llegado a desempeñar un mayor papel para ayudar a las empresas a obtener una ventaja competitiva (Björklund, Akkola y Maula, 2018, p. 2). El mercado profesional está demandando nuevos perfiles con formación en diseñadores: virtuales, interactivos, biotecnológico, de experiencia de usuario, de interfaz (Reyes y Pedroza, 2018) de servicios, etc. (Hu, W., Hu, Y., Lyu, Y. y Chen, Y., 2021, p. 2). Surgen constantemente nuevas tecnologías que resultan complicadas de entender para la gente, por lo que tiene que existir alguien que cree y diseñe una buena experiencia de uso (Björklund, Akkola y Maula, 2018, p. 3).

La Inteligencia Artificial, el Internet de las cosas, *big data*, *blockchain* y otras tecnologías, aplicadas a un ritmo sin precedentes dentro de las profesiones, tendrán un profundo impacto en el empleo de los graduados universitarios (Went, Kremer y Knottnerus, 2015; World Economic Forum, 2018, en Jones, Pilot, Van Eijl, Lappia, p. 1), pues están cambiando y alterando las economías, las industrias; lo que significa ser humano que se traduce en cambios de pensar, vivir, trabajar y la relación con los demás (Kaplan, 2015; Levy y Murnane, 2012, en Jones, Pilot, Van Eijl y Lappia, 2020, p. 3).

## 2.2. Tecnología digital (TD) y desigualdades

Ahora bien, antes de avanzar hacia una prospectiva del Diseño Industrial en la región, habrá que notar que desde una óptica tecnocéntrica, se consideraba desde los años setenta que, si se garantizaba el acceso a las TD, se alcanzaría el desarrollo; no obstante, las profundas desigualdades entre países y regiones han reflejado distintos esquemas de acceso a las tecnologías arraigados en profundas y diversas inequidades estructurales. (Lemus, 2021, pp. 4,7). La penetración del ancho de banda en los hogares durante 2012 fue del 78,4% para Estados Unidos, 70,5% para Europa y solo el 34,2% para América Latina (Lugo y Brito, 2015, en Avitia y Rodríguez, Candolfi, 2020, p. 70). Con

la nueva economía y la distribución de recursos, que prioriza las ocupaciones con alto contenido informacional, incrementa la precarización laboral (Gros y Contreras, 2006, en Ramírez, 2018, p. 195) (Schuler, 2020).

La «brecha digital» fue una metáfora utilizada para señalar el fenómeno del acceso inequitativo, la exclusión social y los riesgos ante el avance de las herramientas digitales y tecnológicas (Colobrans Delgado, 2018 en Ramírez, 2018, p. 198). Sin embargo, las necesidades de las personas por comunicarse, colaborar y comprometerse colectivamente siguen existiendo (Schuler, 2020). Por tanto, se espera que la tecnología sea de utilidad para unir e integrar (Colobrans Delgado, 2018 en Ramírez, 2018, p. 198); considerando instruir su enseñanza para su utilización adecuada (Ramírez, 2018, p. 195; Matus, Colobrans y Serra, 2020, p. 32), responsable, ética (Grace, 2019, pp. 21-22; Jones, Pilot, Van Eijl y Lappia, 2020, pp. 4,7; Sosa Compeán, 2020, p. 97) y contribuir de forma significativa a la transformación e innovación social (Manzini, 2015; Onainor, 2019; Christensen y Schools, 2019, p. 7).

### 2.3. La transición y democratización del diseño industrial

El diseño se está alejando de la mera cuestión estética y el estilo (Hernández, Cooper y Jung, 2017, p. 2833; Sosa Compeán, 2020, p. 96), de la creación de objetos, productos y formas para convertirse en una disciplina cada vez más orientada hacia habilidades del pensamiento (Sosa Compeán, 2020, p. 96), sistemas (Onainor, 2019, p. 160; Norman, 2021) orgánicos en constante cambio (García Ferrari, 2017, pp. 2627, 2630) y con fuertes conexiones con las ciencias humanas y sociales (Onainor, 2019, p. 160), lo que refleja la necesidad de contar con mejores habilidades y herramientas para hacer frente al tipo de desafíos a los que nos enfrentamos hoy en día (Hernández, Cooper y Jung, 2017, p. 2825).

Asimismo, las TIC y la virtualización de la formación en diseño están cambiando la disciplina del diseño industrial al democratizar los conocimientos. Se puede aprender sobre cualquier tema en Internet y con el avance y evolución de las herramientas digitales se pueden lograr resultados competentes en menor tiempo; lo que a su vez demanda un nivel de exigencia más alto

y se hace aún más necesaria la especialización (Maurellio, en *Design Theory*, 2021).

Aun así, es necesario posibilitar el acceso y uso de computadoras conectadas a Internet entre las poblaciones que continúan estando fuera de la llamada *revolución digital* para que tengan la oportunidad de solucionar problemas de su vida cotidiana y eventos extraordinarios.

[...] democratizar las ciencias del diseño de lo sintético para no crear mayores exclusiones en el tránsito de una sociedad originada en la industria del átomo, a una sociedad basada en el bit. (Matus, Colobrans y Serra, 2020)

En este escenario, el diseñador industrial, por tanto, actúa como facilitador en la apropiación del diseño por parte de las comunidades, codiseño, diseño participativo y el diseño incluyente (Lee, Y., 2008; Manzini, E., 2015; Newell, A. F., Gregor, P. 2000).

Con el fin de comprender por qué las personas han desarrollado competencias de manera diferencial y desigual, los estudios se han enfocado en temas de calidad y diversidad del acceso, el tipo y circunstancias de uso, las prácticas, los actores (Helsper, 2017, Livingstone y Sefon-Green, 2018; en Lemus, 2021, p. 7). Estas desigualdades se reflejan tanto en el acceso como en el uso, y son el resultado de factores como el nivel de ingresos, el estatus social y educativo, la ubicación geográfica y el origen étnico (OECD, 2015, en Avitia, Rodríguez y, Candolfi, 2020, p. 70). Así emergió con más fuerza el interés sobre los saberes y competencias necesarias para utilizar con diversos fines TD y su vinculación con distintos tipos de desigualdades (Lemus, 2021, p. 7).

#### 2.4. Conocimientos, habilidades y competencias tecnológicas

El modelo de competencias 4IR en forma de W –a prueba de robots, que refiere a las nuevas competencias clave que necesitarán los estudiantes universitarios para prosperar en la nueva economía– incluyen la alfabetización humana, la fluidez digital, el hiperaprendizaje y el pensamiento sistémico y de diseño (Jones, B., Pilot, A., Van Eijl, P. y Lappia, J. 2020). Sobre esto último y

específicamente para el campo del Diseño Industrial, es importante considerar el contexto actual en torno al objeto-producto y las nuevas formas de producción, comercialización y distribución –redes sociales, comercio electrónico– (Maurellio, J. en *Design Theory*, 2021).

En el proceso de transición, el gran reto para el futuro de la enseñanza del diseño será encontrar el equilibrio adecuado entre las competencias tradicionales y las no tradicionales (Hernández, Cooper y Jung, 2017): diseño sustentable, de servicios, de sistemas, conocimiento sobre tecnologías de la industria 4.0, herramientas adaptables a los contextos complejos y cambiantes, así como la capacidad de gestionar conocimientos transdisciplinarios (Sosa Compeán, 2020). Asimismo, estrategias de soporte social para la inclusión digital serán necesarias (Asmar, Van Audenhove y Mariën. 2020).

### 3. Metodología

El diseño metodológico de investigación se define en el nivel ontológico de tipo cualitativo; en lo fenomenológico, como un estudio inductivo; como método se ha recurrido a la hermenéutica tomando en cuenta algunos principios del Diseño Crítico y como técnicas: un sondeo exploratorio aplicado a la comunidad de estudiantes de la carrera de Diseño Industrial de la FCITEC - UABC en el ciclo 2021-2, así como la prospectiva de escenarios, específicamente utilizando la técnica de La rueda de los futuros, de Jerome Glenn (1971, en Inayatullah, S., 2008; Finlev, T., Bailey, K., Davis, H. *et al.* 2019) apoyo la herramienta TIC: *Visual Paradigm online*.

## 4. Presentación de resultados y discusión

### 4.1. Resultados de la encuesta

En cuanto a la percepción sobre apropiación tecnológica (TIC), la mayor parte de la población reportó una escala 3; lo que denota que, si bien los estudiantes reconocen que están adquiriendo habilidades tecnológicas, aún existen retos que cumplir al

respecto. En cuanto a la experiencia de los estudiantes en la virtualidad académica, la mayor parte de la población tiene una actitud positiva referente a las materias de contenido tecnológico de Diseño Industrial, aunque señalan algunas carencias en la actualización de los equipos. Sugieren actualización de contenidos, y estrategias pedagógicas; equipo o adquisición de *software* y *hardware* actualizado y especializados, así como mejora del internet de la facultad.

#### 4.2. Resultados de La rueda de los futuros

Con respecto a la prospectiva, como nos advierte Edgar Morin (en García Barrios, 2021), evitemos correr el riesgo de creer que la palabra *incertidumbre* señala algo demasiado cierto. Será cuestión de estar atentos y flexibles según se vayan dando los cambios. Por ahora, luego de procesar la información a través de La rueda de los futuros (figura 1), se describen a continuación cinco escenarios los cuales están de alguna u otra manera interrelacionados, aunque se dividen para su análisis y mejor comprensión.

- *Inmediato*. Se identificó la necesidad de profundizar en un estudio que profundice sobre las desigualdades en el uso de las tecnologías, poniendo mayor énfasis en quienes se encuentran en desventaja con la intención de encontrar oportunidades de mejora, así como reforzar la capacitación en TIC tanto por parte de profesores como de estudiantes con el fin de lograr mejores experiencias de enseñanza-aprendizaje.
- *Posible*. Como estrategia de solución ante los retos sociales y tecnológicos, la propuesta es avanzar en el diseño de cursos asincrónicos e incorporar cursos autoadministrados con el fin de fomentar el perfil autodidacta de los estudiantes, así como incrementar la oferta de servicios educativos mediante el programa de Educación Continua de la universidad y así tener la posibilidad de apoyar a la micro y mediana empresa mediante la capacitación, e impactar atendiendo necesidades sociales de la comunidad.
- *Probable*. Como consecuencia a la actualización de los activos tecnológicos, se esperaría una mejor calidad en la productividad de Diseño Industrial. Y por parte del emprendimiento y autogestión, mejores oportunidades para los estudiantes.

- *Disruptivo*. La 4RI, así como el cambio climático, implican cambios sin precedentes que ponen en riesgo el aumento de la brecha digital e impulsan la transformación de la carrera de Diseño Industrial incorporando nuevos conocimientos tales como diseño de dispositivos tecnológicos, diseño de experiencias, diseño de servicios, diseño sustentable y diseño de sistemas; entre otros, que forman parte del nuevo plan de estudios de la carrera aprobado recientemente en este periodo escolar 2021-2.
- *Alternativo*. Derivado de lo anterior, se identifica la necesidad de un aprendizaje constante de nuevas tecnologías tales como Inteligencia artificial (AI), el Internet de las cosas (IoT), modelado digital humano (DHM), programación, entre otros; esperando en el largo plazo una posible simbiosis con otros programas educativos que se tendría que dar desde la estructura organizacional de la universidad. Mientras tanto, en el futuro alternativo inmediato y posible es necesario continuar siendo partícipes de la innovación social, alineando los proyectos de clase para dar solución a problemas sociales, económicos y ambientales de la región.

## 5. Conclusiones

En conclusión, la 4RI representa un gran atractivo, pero también un desafío frente al tema de inequidad y, aunque resulten emocionantes las oportunidades de tecnologías de libre acceso, somos conscientes de que no son suficientes para evitar que la brecha digital vaya en aumento. Por ello, cobra importancia el tema de innovación social en donde el diseñador industrial asume un rol estratégico para la transformación social que implica facilitar la apropiación del diseño por parte de las comunidades en situación de desventaja mediante el codiseño, diseño participativo y el diseño incluyente.

Ante la transformación del diseño industrial, que se aleja de la creación de objetos, productos y formas para convertirse en una disciplina cada vez más orientada hacia habilidades del pensamiento, sistemas orgánicos en constante cambio y con una fuerte conexión hacia las ciencias sociales y humanas; resulta valioso mantener un balance entre las competencias y saberes tra-

dicionales y no tradicionales, estas últimos en evolución constante dada su particularidad obsolescente.

Es importante el método de análisis de los escenarios futuros inmediato, posible, probable, disruptivo y alternativo, aplicados a la democratización de la carrera de Diseño Industrial; nos resulta útil como brújula para la toma de decisiones en el corto, mediano y largo plazo a fin de definir e implementar estrategias tales como soporte social para la inclusión digital tanto de estudiantes como profesores en situación de desventaja. Aun así, para profundizar en estudios futuros, se pueden explorar otras herramientas sugeridas por el Institute for the Future (IFF).

Por último, en lo que se refiere a la sustentabilidad, que abarca los aspectos sociales, ambientales y económicos; resulta esencial impulsar en la carrera de Diseño Industrial, la reflexión crítica sobre la producción democrática e impacto ambiental, así como promover nuevas formas del ejercicio profesional: autoempleo, *gig economy*, colectivos, diversas formas de producir y a diferente escala.

## 6. Referencias

- Asmar, A., Van Audenhove, L. y Mariën, I. (2020). Social support for digital inclusion: Towards a typology of social support patterns. *Social Inclusion*, 8 (2), 138-150. <https://doi.org/10.17645/si.v8i2.2627>
- Avitia, P., Rodríguez, B. y Candolfi, N. (2020). Leading Change in Educational Institutions for Technology Adoption in Latin America. *International Journal of Organizational Leadership*, 9, 67-76. <https://doi.org/10.33844/ijol.2020.60491>
- Björklund, Tua A; Akkola, Matilda; Maula, H. (2018). *Constructing the future of design : How design professionals perceive their changing role*. Aalto University Learning Centre.
- Christensen, R. y Schools, D. (2019). Chapter 2 Design in the Age of Digital Capital. En: *Design School : After Boundaries and Disciplines*. Vernon Press (pp. 8-17). <https://vernonpress.com/file/7924/d21971a281497c5c51292952c8579632/1549525870.pdf>
- Design Theory (12 de julio, 2021). *The End of Traditional Industrial Design & Transition into a New Frontier* [vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=fozZfnJCoaE>

- Finlev, T., Bailey, K., Davis, H. *et al.* (2019). *Equitable Futures* (p. 29). Institute for the Future.
- García, A. (23 de noviembre, 2021) *Las lecturas para la Educación El futuro de la educación: Edgar Morin*. Instituto para el futuro de la educación. Tecnológico de Monterrey. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/lecturas-para-la-educacion-edgar-morin>
- García Ferrari, T. (2017). Design and the Fourth Industrial Revolution. Dangers and opportunities for a mutating discipline. *Design Journal*, 20 (supl.), S2625-S2633. <https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1352774>
- Grace, R. (2019). The Complexity of Future Product Development. *Plastics Engineering*, 75 (2), 20-23. <https://doi.org/10.1002/peng.20072>
- Hernandez, R. J., Cooper, R. y Jung, J. (2017). The understanding and use of design in the UK industry: reflecting on the future of design and designing in industry and beyond. *Design Journal*, 20 (supl), S2823-S2836. <https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1352794>
- Hu, W., Hu, Y., Lyu, Y. y Chen, Y. (2021). Research on Integrated Innovation Design Education for Cultivating the Innovative and Entrepreneurial Ability of Industrial Design Professionals. *Frontiers in Psychology*, 12(agosto). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.693216>
- Inayatullah, S. (2008). *Six pillars : futures thinking for transforming*, 10 (1), 4-21. <https://doi.org/10.1108/14636680810855991>
- ITESM (2012). *Megatendencias*. Observatorio estratégico-tecnológico [sitio web] <https://oet.itesm.mx/portal/page/portal/OET/Servicios1>
- Jones, B., Pilot, A., Van Eijl, P. y Lappia, J. (2020). The W-shaped model of professional competencies for the Fourth Industrial Revolution and its relevance to honors programs. *Journal of the European Honors Council*, 4 (1), 1-16. <https://doi.org/10.31378/jehc.123>
- Lee, Y. (2008). Design participation tactics: the challenges and new roles for designers in the co-design process. *Co-design*, 4 (1), 31-50.
- Lemus, M. (2021). Articulaciones entre desigualdades, aprendizajes y tecnologías digitales: un recorrido por conceptos clave. *Cuestiones de Sociología*, 24, e118. <https://doi.org/10.24215/23468904e118>
- Manzini, E. (2015). *Design, when everybody designs: An introduction to design for social innovation*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9873.001.0001>
- Matus, M., Colobrants, J. y Serra, A. (2020). Los fab lab o la programación del mundo físico: Entre el bricoleur y el bricolier. *Economía Creativa*, 13, 10-35. <https://doi.org/10.46840/ec.2020.13.01>

- Naciones Unidas. (2020). *Informe de desarrollo sostenible 2020* (p. 68).
- Newell, A. F. y Gregor, P. (2000, November). «User sensitive inclusive design»-in search of a new paradigm. En: Scholtz, J. y Thomas, J. *Proceedings on the 2000 conference on Universal Usability* (pp. 39-44). Arlington, Virginia.
- Onainor, E. R. (2019). Transforming societies through design. En: *Relevant Projects – Designed for Society* (vol. 1, art. Brecht 1928, pp. 152-173).
- Ramírez, R. (2018). Puesta en marcha de un centro de habilidades digitales: tecnoantropología para la adopción de las TIC. En: *Cultura, diseño y tecnología Ensayos de tecnoantropología* (El Colegio, pp. 193-215). El Colegio de la Frontera Norte.
- Schuler, D. (2020). Can Technology Support Democracy? *Digital Government: Research and Practice*, 1 (1), 1-14. <https://doi.org/10.1145/3352462>
- Sosa Compeán, L. B. (2020). Prospectivas, requerimientos y preferencias del campo laboral para diseño industrial. *AYA, Diseño, Arte y Arquitectura*, 9, 77-97.