



Universidad Autónoma
del Estado de México

EDUCACIÓN, DISEÑO Y SOSTENIBILIDAD



Coordinadoras

Linda Emi Oguri Campos

Erika Rivera Gutiérrez

Eska Elena Solano Meneses



Doctor en Ciencias e Ingeniería Ambientales

Carlos Eduardo Barrera Díaz

Rector

Doctor en Ciencias Computacionales

José Raymundo Marcial Romero

Secretaria de Docencia

Doctora en Ciencias Sociales

Martha Patricia Zarza Delgado

Secretaria de Investigación y Estudios Avanzados

Doctor en Ciencias de la Educación

Marco Aurelio Cienfuegos Terrón

Secretario de Rectoría

Doctora en Humanidades

María de las Mercedes Portilla Luja

Secretaria de Difusión Cultural

Doctor en Ciencias del Agua

Francisco Zepeda Mondragón

Secretario de Extensión y Vinculación

Doctor en Educación

Octavio Crisóforo Bernal Ramos

Secretario de Finanzas

Doctora en Ciencias Económico Administrativas

Eréndira Fierro Moreno

Secretaria de Administración

Doctora en Ciencias Administrativas

María Esther Aurora Contreras Lara Vega

Secretaria de Planeación y Desarrollo Institucional

Doctora en Derecho

Luz María Consuelo Jaimes Legorreta

Abogada General

Maestra en Salud Animal

Trinidad Beltrán León

Secretaria Técnico de la Rectoría

Licenciada en Comunicación

Ginarely Valencia Alcántara

Directora General de Comunicación Universitaria

Doctor en Ciencias Sociales

Luis Raúl Ortiz Ramírez

*Director de Centros Universitarios y
Unidades Académicas Profesionales Región A
y Encargado del Despacho Región B*

EDUCACIÓN, DISEÑO Y SOSTENIBILIDAD

DIRECCIÓN DE PUBLICACIONES UNIVERSITARIAS
Editorial de la Universidad Autónoma del Estado de México

Doctor en Ciencias e Ingeniería Ambientales

Carlos Eduardo Barrera Díaz

Rector

Doctora en Humanidades

María de las Mercedes Portilla Lujá

Secretaria de Difusión Cultural

Doctor en Administración

Jorge Eduardo Robles Alvarez

Director de Publicaciones Universitarias

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Maestro en Valuación

Xavier Gaytán Zepeda

Director

Maestra en Diseño y Producción de Contenidos Multimedia

Flor de María Gómez Ordóñez

Subdirectora Académica

Maestra en Calidad Educativa

Virginia Elisa Gasca Sandoval

Subdirectora Administrativa

EDUCACIÓN, DISEÑO Y SOSTENIBILIDAD



Coordinadoras

Linda Emi Oguri Campos

Erika Rivera Gutiérrez

Eska Elena Solano Meneses



Universidad Autónoma
del Estado de México



"2024, Conmemoración del 60 Aniversario de la inauguración de Ciudad Universitaria"

Este libro fue positivamente dictaminado con el aval de dos revisores externos, conforme al Reglamento de la Función Editorial de la UAEMEX, y fue sometido a un proceso de identificación de duplicidad de la información mediante un *software* especializado.

Primera edición, febrero 2024

Educación, diseño y sostenibilidad

Linda Emi Oguri Campos | Erika Rivera Gutiérrez | Eska Elena Solano Meneses
Coordinadoras

Universidad Autónoma del Estado de México
Av. Instituto Literario 100 Ote., Col. Centro
Toluca, Estado de México
C.P. 50000
Tel: 722 481 1800
<http://www.uaemex.mx>

Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas
(Reniecyt): 1800233



Esta obra está sujeta a una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 4.0 Internacional. Los usuarios pueden descargar esta publicación y compartirla con otros, pero no están autorizados a modificar su contenido de ninguna manera ni a utilizarlo para fines comerciales. Disponible para su descarga en acceso abierto en: <http://ri.uaemex.mx>

ISBN: 978-607-633-776-9

Hecho en México

Director del equipo editorial: Jorge Eduardo Robles Alvarez
Coordinación editorial: Ixchel Edit Díaz Porras
Diseño: Samuel Roberto Mote Hernández
Formación: Samuel Roberto Mote Hernández, María de Lourdes Cortés Mora



CONTENIDO

PRÓLOGO	12
1. EL FUTURO DEL DISEÑO O EL DISEÑO DEL FUTURO José Antonio Gallardo Frade	16
2. LA EDUCACIÓN EN EL DISEÑO DESDE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EN PROYECTOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD Diana Elisa González Calderón Jessica Lizeth Soler Balán	36
3. TEINEI, UNA FORMA DE PENSAR LA EDUCACIÓN DEL DISEÑO HACIA UN DESARROLLO SOSTENIBLE Linda Emi Oguri Campos Eska Elena Solano Meneses Julio César Romero Becerril	58
4. LA ERA DEL DISEÑO INDUSTRIAL HA TERMINADO O DEBERÍA TERMINAR José Antonio Gallardo Frade	70

- 5. LA IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE CERTIFICACIONES MEDIOAMBIENTALES EN EL DISEÑO GRÁFICO** **88**
Kenya Ivette Miranda Aguilar
Ricardo Victoria Uribe
- 6. LA EVOLUCIÓN DE LA FOTOGRAFÍA DE PRODUCTO. EDUCACIÓN SOSTENIBLE PARA EL DISEÑO INDUSTRIAL EN UN MUNDO CONECTADO** **104**
Ana Aurora Maldonado Reyes
Gerardo Mejía Pedrero
- 7. EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN VIRTUAL UNIVERSITARIA** **126**
Erika Rivera Gutiérrez
Alejandro Higuera Zimbrón

PRÓLOGO

El presente libro se denomina *Educación, diseño y sostenibilidad* porque surge de la necesidad de generar propuestas y estrategias centradas en el diseño y sus aportaciones al desarrollo sostenible. En el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), publicados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015), los cuales conforman un plan de medidas y acciones para lograr un futuro sostenible para todos, existe un área de oportunidad que presenta diversos desafíos para el diseño. Por ello, se propone una compilación de investigaciones que atienden las inquietudes más actuales en torno al diseño y consideran los ideales de la sostenibilidad a partir de una sociedad más justa con servicios sociales igualitarios e inclusivos.

Las instituciones de educación superior, por ejemplo, tienen el compromiso de preparar a los futuros profesionales para ser conscientes de su responsabilidad en el desarrollo humano integral. Por tanto, la educación en diseño se deberá enfocar en identificar problemáticas y proponer soluciones centradas en la sostenibilidad. En el caso laboral, por ejemplo, la incorporación de estrategias y la innovación son aspectos que se manifiestan en algunos escenarios presentes y futuros.

Bajo esta tesitura y las coordinadoras de esta publicación, adscritas a la Facultad de Diseño y Arquitectura (FAD) de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX), surgió una compilación de investigaciones que presentan nuevas propuestas para una educación transformadora, desde un enfoque local o global, en la educación del diseño orientada a un futuro sostenible.

Primero, se incluye el estudio *El futuro del diseño o el diseño del futuro* desarrollado por José Antonio Gallardo Frade, quien tiene como propósito cuestionar la vigencia del concepto *diseño industrial*; enfrentar la discusión que implicaría renombrar la disciplina y explorar las posibilidades que brinda el diseño biomimético a partir de una nueva narrativa del diseño hacia una sociedad más igualitaria en el contexto que demanda el siglo XXI.

Segundo, se suma el trabajo denominado *La educación en el diseño desde la responsabilidad social en proyectos para personas con discapacidad* de Diana Elisa González Calderón y Jessica Lizeth Soler Balán, quienes analizan el diseño como una actividad que se encuentra en constante transformación y debe ser replanteada estratégicamente para un cambio de paradigma inclusivo desde la formación en el diseño. Por esta razón, las instituciones de educación superior tienen una responsabilidad social que debe fomentarse desde las aulas. La ética y los valores deben fortalecerse desde la experiencia docente, enfatizando que el diseño es una disciplina estratégica que genera cambios y debe vincularse con el resto de los sectores en la sociedad.

Tercero, el trabajo intitulado *Teinei, una forma de pensar en la educación del diseño hacia un desarrollo sostenible*, escrito por Linda Emi Oguri Campos, Eska Elena Solano Meneses y Julio César Romero Becerril, se enfoca en considerar el concepto *teinei* —que proviene del pensamiento japonés— como uno de los valores fundamentales para ejercer el diseño. Contempla, como pilar esencial, el respeto, un comportamiento apropiado para evitar molestias no solamente a los individuos, sino también a la naturaleza. Los autores proponen que una educación del diseño que incorpore los valores del *teinei* en su enseñanza, resultaría en objetos, imágenes, espacios y experiencias que permitan la sana convivencia con el mundo natural y material.

Cuarto, un estudio que lleva por título *La era del diseño industrial ha terminado o debería terminar*, escrito por José Antonio Gallardo Frade, señala que el diseño industrial ha llegado o debería llegar a su fin como disciplina curricular y profesional porque es urgente transitar hacia paradigmas más sostenibles, donde los nuevos enfoques posibiliten una relación equilibrada entre lo ambiental, lo social y lo económico.

Quinto, el trabajo intitulado *La importancia de la enseñanza de certificaciones medioambientales en el diseño gráfico*, propuesto por Kenya Ivette Miranda Aguilar y Ricardo Victoria Uribe, expone las definiciones, características y funciones primordiales de las certificaciones ambientales para el diseño gráfico, así como su incorporación en programas académicos para coadyuvar, como valor agregado, en las

áreas económicas, sociales, ambientales y de imagen de los futuros egresados y profesionistas.

Sexto, el trabajo que lleva por título *La evolución de la fotografía de producto. Educación sostenible para el diseño industrial en un mundo conectado*, de Ana Aurora Maldonado Reyes y Gerardo Mejía Pedrero, tiene como propósito mostrar los avances que la fotografía de producto presenta para la promoción y venta de objetos de diseño, así como su integración en propuestas educativas en el campo del diseño industrial. Destaca que las tendencias en la fotografía de producto van de la mano con las nuevas tecnologías —*hardware* y *software*— y, por tanto, los programas académicos deben posibilitar las prácticas sobre la fotografía de producto.

Séptimo, el estudio que lleva por título *Evaluación de la educación virtual universitaria*, de Erika Rivera Gutiérrez y Alejandro Higuera Zimbrón, se centra en implementar una propuesta de evaluación a la educación virtual en los programas académicos universitarios a través de la sistematización de información que permita registrar el cumplimiento de indicadores y estándares de calidad educativos. Cabe resaltar que la incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en procesos de evaluación y supervisión académica permite que sean mucho más eficientes, ya que la sistematización de información facilita el manejo de información para los procesos de evaluación, así como la toma de decisiones, y asegura la calidad de los programas académicos.

Se han compilado estudios interesantes que buscan coadyuvar a la educación para el desarrollo sostenible desde el diseño. Los conocimientos y casos de estudio presentados en esta publicación contribuyen a los debates y potencian esfuerzos hacia el diseño sostenible en el ámbito local, nacional y global.

Erika Rivera Gutiérrez

1

EL FUTURO
DEL DISEÑO
O EL DISEÑO
DEL FUTURO

José Antonio Gallardo Frade

El objetivo de este texto consiste en plantear a la comunidad de diseño la necesidad de cuestionar si el término *diseño industrial* —enfatisando lo *industrial*— sigue siendo vigente, funcional y pertinente en el contexto que impone el siglo XXI. Y, por consiguiente, la necesidad de redefinir y renombrar la disciplina ahora que el cambio climático y sus significativos efectos han motivado la imperiosa necesidad de establecer planes de acción a favor de “las personas, el planeta y la prosperidad” con la implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible propuesta por la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015).

A poco más de 100 años de la fundación de la Bauhaus y su aportación decisiva para establecer las bases del diseño industrial —situación que está un poco lejos de la exactitud, como se problematizará más adelante—, hoy en día, con los acelerados cambios que se presentan en avances científicos, tecnologías digitales y de la información, y su indiscutible impacto en el ámbito social, humano y ambiental, se considera que la época del diseño industrial tradicional ha terminado y debe abandonar las ambiciones propias de una época ya concluida, y redefinirse como una disciplina de carácter creativo-proyectual para sumarse de forma crítica y propositiva a los nuevos retos de la posmodernidad y la Industria 4.0.

ORÍGENES DEL TÉRMINO INDUSTRIA Y EL DISEÑO INDUSTRIAL

El diseño ha sido parte primordial de la historia de la humanidad. Cada vez que volvemos al pasado a revisar cierta época de nuestra evolución, lo que emerge —además del hallazgo arqueológico— son los objetos que el hombre de ese tiempo llegó a fabricar, es decir, su cultura material. Es a través de la cultura material de una era, de sus objetos, que se puede reconstruir la estructura social, la tecnología, la forma de pensamiento y de aprovechamiento de los recursos naturales disponibles a la comunidad humana de ese tiempo.

El diseño y la fabricación de objetos, herramientas y utensilios están en directa correspondencia con la organización socioeconómica y tecnológica de las sociedades humanas. En ese tenor, se pueden distinguir cuatro modelos o sistemas económicos a lo largo de la historia: agrario, esclavista, feudalista y capitalista, con sus consecuentes desarrollos tecnológicos. Es fundamental reconocer que “cada sistema económico, se ha visto precedido de un cambio en la filosofía de la sociedad, además [de que] dicho sistema ha respondido a una serie de necesidades e inquietudes propias de la época en la que fue creado” (BBVA, 2015). Toda vez que inició la Revolución Industrial hacia finales del siglo XVIII, se articuló lenta y paulatinamente un diseño y una estética —ahora llamada industrial— de los objetos a diferencia de los que se habían fabricado en épocas anteriores por técnicas artesanales.

En el libro *La cuarta revolución industrial* (2016), Klaus Schwab distingue cuatro revoluciones industriales, las cuales se identifican como la revolución industrial de 1740 a 1840 (Industria 1.0); la revolución industrial de 1850 a 1950 (Industria 2.0); la revolución industrial de 1960 a 1990 (Industria 3.0) y la revolución industrial de 2000 a la fecha (Industria 4.0).

El origen del diseño industrial se produjo al inicio de la primera revolución industrial o Industria 1.0 y se consolidó mucho después, hasta la Industria 3.0, al establecer cambios profundos en la sociedad. Jordi Maña describe que “el siglo XIX concluía con una gran crisis entre lo ‘bello tradicional’ y lo ‘bello funcional’, consecuencia de la cual sería una revolución estética que afectaría a toda la sociedad, desde sus casas hasta sus vestidos, desde sus costumbres hasta sus gustos” (Maña, 1973: 51). Pero no sería sino hasta la fundación de la *Deutscher Werkbund* cuando se integrarían las actividades técnicas y pragmáticas en una nueva concepción de los fundamentos del diseño industrial. Erróneamente se le ha dado más crédito a la *Bauhaus* que a la *Werkbund* en cuanto al inicio del diseño industrial. Aun así, existen algunos hitos en su historia que ayudarán a entender de mejor forma la evolución de esta disciplina y cómo es que se fue construyendo paulatinamente de eventos aislados.

- 1839. El término *diseño industrial* se utilizó por primera vez para describir cómo la escuela de St. Peter en Gran Bretaña instruía a los dibujantes sobre cómo preparar patrones para la fabricación de seda (Goldense, 2019).
- 1853. Se imprimió el libro *The Practical Draughtsman's Book of Industrial Design* de Jacques-Eugène Armengaud, cuyo subtítulo ya anunciaba su evolución: “Curso completo de dibujo mecánico, de ingeniería y arquitectónico” (Choi Design Group, 2017).
- 1907. A menudo se considera que el primer diseñador industrial fue el arquitecto alemán Peter Behrens, quien estuvo fuertemente influenciado por el arquitecto y poeta inglés William Morris y por el movimiento *Arts and Crafts*, con el que Morris estuvo estrechamente asociado en el siglo XIX (Zukowsky, 2021). Fue él quien acuñó la frase “menos es más”, atribuida erróneamente a Mies van der Rohe, quien fuera su aprendiz (Enciclopedia Británica, 2022).
- 1907. Se fundó la *Deutscher Werkbund*, donde se buscaba integrar la artesanía tradicional y las técnicas industriales de producción en masa —precursora de la Bauhaus— (Choi Design Group, 2017).
- 1919. El primer uso del término *diseño industrial* con el significado que tiene ahora se le atribuye al diseñador neozelandés Joseph Claude Sinel (Choi Design Group, 2017). Sin embargo, muchos argumentan que la disciplina comenzó al menos una década antes. Christopher Dresser generalmente también es considerado el primer diseñador industrial independiente (Goldense, 2019).
- 1919. Se funda la Bauhaus o *Staatliches Bauhaus* por Walter Gropius, escuela de diseño, arquitectura y artes aplicadas que existió en Alemania desde 1919 hasta 1933 (Enciclopedia Británica, 2022).
- 1934. La *Rhode Island School of Design* en Estados Unidos se funda en 1877, pero no fue hasta que el *Carnegie Institute of Technology* abrió su programa de diseño en 1934 que los historiadores comenzaron a reconocer al diseño como una profesión (Goldense, 2019).

- 1953. El diseño industrial floreció en la Europa de la posguerra. Incluso en la Alemania Occidental devastada por la guerra el diseño recibió un impulso con el establecimiento de la *Hochschule für Gestaltung* (1953-1968) en Ulm —la Escuela de Diseño de Ulm—, que a menudo se consideraba sucesora de la Bauhaus (Zukowsky, 2021).

Es importante señalar que no existe una cronología única y exacta sobre el origen y la evolución del diseño industrial. Las distintas fuentes que se pueden consultar discrepan sobre ciertos hitos y momentos de su historia; lo que sí se puede asegurar es que el origen del diseño industrial como profesión se ancla entre 1839 y 1953, es decir, entre la Industria 1.0 y 2.0. Esto lleva a deducir que el propósito y la fundamentación del pensamiento del diseño industrial como lo conocemos pertenece y responde a ese contexto histórico, uno eminentemente industrial y capitalista, que con el tiempo ha derivado en un sistema altamente depredador, individualista y contaminante.

Esta misma ideología, industrializada y capitalista, fue reproducida en las escuelas de diseño en el mundo porque respondía a las exigencias históricas que crearon la idea del diseño industrial como profesión. Aunque las necesidades de este siglo ya han cambiado, en las academias se sigue enseñando, replicando el modelo del pensamiento industrial y las mismas premisas, pertenecientes a las exigencias de la Industria 1.0 y 2.0.

Muestra de ello es que conceptos como *sustentabilidad* o *sostenibilidad* surgieron a partir del Informe Brundtland, apenas en 1987, el cual sostiene la necesidad de replantear las políticas de desarrollo económico globalizador porque el actual avance social se realiza a un costo medioambiental altísimo, esto es, en plena tercera revolución industrial (Industria 3.0). No fue sino hasta inicios del siglo XXI cuando en las universidades mexicanas se incluyó en los planes de estudio asignaturas vinculadas con los recursos naturales y la sustentabilidad, es decir, ya iniciada y considerablemente avanzada la cuarta revolución industrial.

DISEÑO INDUSTRIAL, MODERNIDAD Y POSMODERNIDAD

Con el advenimiento del pensamiento racionalista se desencadenaron grandes cambios al final del siglo xv, surgió la Edad Moderna y con ello la ciencia. Los numerosos y sucesivos descubrimientos científicos dieron paso a la primera revolución industrial en 1740 (Industria 1.0), la cual “depositó su fe en la razón humana y en el progreso científico-tecnológico, expresado sobre todo a través de la *industrialización*” (Editorial Etecé, 2021).

Fue desde esa época y hasta 1840 que el diseño industrial fue integrándose de manera paulatina y aislada en diversos países europeos, principalmente en Inglaterra y Alemania. A pesar de ello, el diseño industrial fue un fenómeno propiamente del siglo xx. A raíz de la fundación de la Bauhaus y con la aparición de las escuelas norteamericana y alemana —la Escuela de Diseño Industrial de Chicago fundada en 1937 y la Escuela de Ulm fundada en 1953, respectivamente— y con la aparición del International Council of Societies of Industrial Design (ICSID) en 1959, el diseño industrial se hizo visible en la economía, la industria y la sociedad, y la profesión se extendió a nivel internacional (Zukowsky, 2021).

En 1977, en el prólogo a la edición en español de *El diseño industrial reconsiderado* de Tomás Maldonado, Giulio Carlo Argan acierta una observación que demuestra la poderosa influencia del modelo económico y cómo corrompe hasta las ideas más progresistas.

La batalla del diseño industrial ha sido una batalla democráticamente perdida en ambos casos [refiriéndose al Vchutemas ruso y al programa reformista alemán de la Bauhaus]. El capitalismo de la primera posguerra y el neocapitalismo de la segunda, se han apropiado de sus metodologías para adaptarlas a su política de ganancias (Maldonado, 1977: 7).

Si en algo se caracteriza esta etapa del diseño industrial es en la intención de dotarlo de carácter científico, más que de expresión artística. Este periodo se definió por un enfoque de diseño centrado en el objeto (DCO), es decir, la atención y expectativa del diseñador era lograr un objeto atractivo, funcional, viable económica y productivamente. Empero, siempre en riesgo, así lo comentó Otl Aicher.

El diseño y la arquitectura se hallan en una profunda crisis. Corren el peligro de hacerse cómplices de las modas, ya no se derivan del argumento y el razonamiento fundado, como la ciencia y la técnica, sino de la veleidad, del azar estético de que en cada momento se dé reverenciar un arte y fustigar otro (Aicher, 1994: 18).

El desarrollo del objeto en el siglo XX se fincaba en los principios predominantes de la época: la estandarización, modulación, normalización, el diseño con el menor número de piezas, la selección de los materiales y los procesos industriales idóneos, etcétera, en otras palabras, *alrededor del objeto*. Eran incipientes o nulas las asignaturas como la semiótica, ergonomía, mercadotecnia o los estudios culturales; en comparación con materias como estática, dinámica, mecanismos, resistencia de materiales, procesos industriales; las cuales eran la columna vertebral de los programas de estudio, es decir, enfocadas completamente al aspecto mecanicista e industrial.

Paralelamente a este enfoque industrializado resalta el programa del departamento de diseño de la Escuela de Ulm, el cual planteaba una serie de “ejercicios prácticos no aplicados” —y de entre ellos cabe destacar el “Análisis biónico de un fenómeno formal y su transformación tridimensional (finalidad didáctica: mejoramiento de la visión estructural y de la interpretación creativa de lo que se ha visto)” (Bonsiepe, 1978)—el cual buscaba estimular la capacidad para la comprensión de los principios funcionales-formales en la naturaleza, y, al mismo tiempo, sentaba las bases para una nueva disciplina en el siglo XXI, el cual pareciera ser uno de los caminos por seguir en el futuro.

La cuarta revolución industrial o Industria 4.0 se manifiesta ya en la posmodernidad. Para algunos autores esta industria no difiere mucho de su antecesora, la consideran prácticamente igual a la Industria 3.0; es decir, en ella siguen contenidos los principios fundamentales que estructuraron al resto de las revoluciones industriales, sin un cambio profundamente radical en su manifiesto o declaración fundacional, esto es, que opera desde la lógica capitalista.

Sin embargo, entre la modernidad y la posmodernidad —entre las que están insertadas las diferentes etapas de la revolución industrial— existen divergencias significativas en las posturas frente al progreso. Mientras en la modernidad se persigue a toda costa el progreso y se le ubica como un objetivo a alcanzar, en la posmodernidad lo ubica con recelo y suspicacia. “Por eso es frecuente decir que la posmodernidad es la etapa de crisis de la modernidad, su momento de quiebre y transformación” (Editorial Etecé, 2021).

Por esta razón, existe una correlación entre el pensamiento posmoderno y la operatividad de la Industria 4.0, en ambas, hay de raíz una contradicción en sus planteamientos. En cuanto al diseño industrial esta etapa de transición entre la Industria 3.0 y 4.0 se presentó con cambios en sus aproximaciones conceptuales. En este periodo —que se puede ubicar a finales de la década de 1990 hasta la fecha— el enfoque de diseño transitó entre el diseño centrado en el objeto (DCO) y el diseño centrado en el usuario (DCU), y que algunos autores lo refieren más bien como centrado en el humano (DCH). A primera vista, esta sinonimia de términos es inofensiva, pero la ligera diferencia entre usuario y humano establece objetivos e intenciones completamente diferentes.

La discusión parece insignificante, pero si se prefiere un diseño centrado en el usuario (DCU) entonces se perpetúa la misma lógica capitalista de consumo y queda imposibilitado establecer planes de acción a favor de “las personas, el planeta y la prosperidad” (ONU, 2015) y, por lo tanto, la incompatibilidad de llevar a cabo un desarrollo sostenible. Si, por otro lado, se opta por un diseño centrado en el humano (DCH) entonces la expectativa del diseño es devolver el valor ontológico de ser y por ende procurará un desarrollo sustentable.

Independientemente si el enfoque se vuelca sobre el usuario o el humano, la expectativa de diseño cambia hacia elementos más subjetivos, como el contexto, los aspectos psicográficos, la empatía, el estado anímico y las historias personales. Por consiguiente, el objeto de diseño adquirió otra dimensión que en el DCO no tenía. Bajo este esquema de pensamiento las materias afines se volvieron los estudios culturales, la sociología, la psicología, el medio ambiente, los recursos naturales, entre muchas otras, las cuales le otorgarían un enfoque más natural, consciente e integral.

LA INDUSTRIA 4.0

Klaus Schwab plantea que la cuarta revolución industrial no se va a parecer a nada que la humanidad haya experimentado antes. Señala que la nueva revolución tecnológica supondrá el factor diferencial que cambiará de manera fundamental la forma de vivir, trabajar y de relacionarse unos con otros (2016: 13). Sería de extrema vanidad suponer que esta cuarta revolución efectivamente significará un cambio radical en la sociedad; todas las revoluciones tecnológicas han impactado de manera fundamental la forma de vivir, trabajar y relacionarse —desde el dominio del fuego por los humanos primitivos, hasta la energía producida por las reacciones atómicas—; sin embargo, es probable que esta revolución tecnológica, sumada a la descomposición en los valores éticos y morales de las sociedades, tenga un impacto diferente al que se ha visto.

Para Schwab,

“la confluencia de avances tecnológicos que abarca la inteligencia artificial (IA), la robótica, el internet de todas las cosas (IoT), los vehículos autónomos, la impresión 3D y 4D, la nanotecnología, la biotecnología, la ciencia de los materiales, el almacenamiento de energía y la computación cuántica serán las innovaciones de esta revolución” (2016: 13).

Sin embargo, muy probablemente, la fusión de esas tecnologías y su interacción con los dominios físico-digitales significarán la diferencia esencial con las revoluciones anteriores.

No es menos importante la organización de las cadenas de valor globales. La creación de fábricas inteligentes generará un mundo en el que los sistemas de fabricación virtuales y físicos cooperarán entre sí de manera flexible en todo el planeta (Schwab, 2016), y ante este panorama surge la premisa de este texto, ¿cómo integrar el diseño “industrial” a esta nueva dinámica? ¿De qué manera el diseñador puede evolucionar o adaptarse ante esta nueva realidad?

LA DISOLUCIÓN DEL DISEÑO INDUSTRIAL

No cabe duda de que los avances científicos y tecnológicos han tenido y tendrán impacto en el diseño industrial. Desde su origen, el diseño ha estado supeditado a la técnica, es decir, a la factibilidad de poder fabricar o no lo que se imagina. El diseño no es ajeno al efecto del tiempo, es un trabajo que siempre mira hacia adelante (*working forwards*), que se proyecta con lo que se tiene al alcance: métodos, técnicas, etc. Actualmente, el objeto de diseño se está desmaterializando y diluyendo poco a poco.

La disolución de la forma del objeto de diseño se ha producido principalmente por cuestiones tecnológicas, es decir, por los avances en la electrónica y la miniaturización de los componentes. Aunque también está relacionado con dos hitos importantes en la historia, por un lado, al principio de diseño que reza “menos es más” de Peter Behrens, y, en segundo, al movimiento minimalista que se popularizó a finales de la década de 1980. Estas influencias provocaron que el objeto de diseño haya desarrollado características muy diferentes a los objetos diseñados y fabricados en las dos primeras revoluciones industriales.

Como ejemplo de este fenómeno podemos recordar los reproductores de música Sony Walkman®, tan popular en la década de 1980, y el iPod® de Apple; dos momentos cruciales de diseño con soluciones y tecnologías completamente diferentes. Este ejemplo ilustra a la perfección la disolución y desmaterialización del objeto de diseño y que, en un futuro, es probable que se llegue prácticamente a la total desmaterialización.

La integración de *chips*¹ y el desarrollo de programas de cómputo —como softwares y apps— que podrán ser implantados en el cuerpo humano serán el camino para realizar diferentes funciones y actividades. Desde abrir y cerrar puertas de casa y automóviles, monitorear la salud, agilizar la comunicación o para coadyuvar a discapacidades causadas por desórdenes neurológicos, entre otras tantas aplicaciones, como lo plantea la Industria 4.0.

EL FUTURO DEL DISEÑO O EL DISEÑO DEL FUTURO

La inercia industrializadora de la cuarta revolución y las tendencias tecnológicas que impondrá, someterán al diseño industrial a una paulatina desaparición o a ser absorbida por otra que sí responda a las necesidades actuales de la era. Por ello, se vuelve apremiante redefinir profundamente la manera en que se define el concepto de diseño “industrial”, haciendo completo énfasis en el término industrial.

Si se revisa la definición que elaboró la World Design Organization (WDO, 2022) en 2015 se podrá observar que, aunque es una definición extensa del quehacer del diseñador, podría definir también a un ingeniero, mercadólogo o biotecnólogo; principalmente porque el pensamiento de diseño a través de la metodología del *Design*

¹ *Chip*. m. Pequeña pieza de material semiconductor que contiene múltiples circuitos integrados con los que se realizan numerosas funciones en computadoras y dispositivos electrónicos (DRAE, 2023).

Thinking ha puesto en igualdad de circunstancias a aquellos que no son diseñadores de profesión, con lo cual no genera ninguna diferencia disciplinar con los diseñadores.

El informe del Foro Económico Mundial de 2020 sobre el futuro del empleo anuncia una coyuntura crucial para la situación laboral mundial. Señala que la fuerza de trabajo se está automatizando a tal grado y con tanta rapidez, que 85 millones de empleos serán desplazados en los próximos cinco años.

En 2025, el pensamiento analítico, la creatividad y la flexibilidad se encontrarán entre las competencias más buscadas. Los empleadores consideran que en los próximos años crecerá la importancia del pensamiento crítico, el análisis y la resolución de problemas. Las nuevas habilidades están relacionadas con el autocontrol, como el aprendizaje activo, la resiliencia, la tolerancia al estrés y la flexibilidad (Zahidi, 2020: 26).

Ante este panorama se presenta una disyuntiva: ¿cómo el diseño industrial se puede alinear e integrarse a las megatendencias de la posmodernidad? Es decir, a la interacción de los dominios físicos, digitales y biológicos. La inteligencia artificial (IA), la robótica, el internet de todas las cosas (IoT), los vehículos autónomos, la impresión 3D y 4D, la nanotecnología, la biotecnología, la ciencia de los materiales, el almacenamiento de energía y la computación cuántica parecen totalmente ajenos a las áreas de oportunidad del diseño industrial, sobre todo si se considera que ya existen *softwares* de diseño muy poderosos con IA que en un futuro muy cercano podrían desplazar a los diseñadores.

Probablemente, una de las vías futuras para los diseñadores industriales sea convertirse en diseñadores conceptuales, transformar el diseño industrial en diseño conceptual y que la fortaleza del diseñador estribe en poder imaginar lo que no existe, pero podría existir. Un paradigma diferente al enfoque tradicional de los programas académicos para privilegiar la capacidad creativa, la exploración por medio del pensamiento divergente y heurístico para la resolución de problemas.

DISEÑO GENERATIVO (GENERATIVE DESIGN)

El avance de los softwares de diseño *Computer-Aided Design* (CAD) y manufactura *Computer-aided Manufacturing* (CAM) sumados a la inteligencia artificial (IA), llevan al diseño al siguiente nivel. Es una tecnología de última generación que aprovecha la potencia informática masiva (*Big Data*) logrando el máximo rendimiento sin desperdiciar nada. No solo es un programa para el desarrollo de alternativas de diseño, sino que puede incluso optimizar los materiales y los procesos industriales seleccionados. Para la empresa estadounidense Autodesk —una de las mayores proveedoras de software de diseño, ingeniería, animación digital, modelado arquitectónico, entre muchas otras— el diseño generativo se ha vuelto un proceso de exploración del diseño.

Los diseñadores o ingenieros ingresan los objetivos de diseño en el *software* de diseño generativo, junto con parámetros como el rendimiento, los requisitos espaciales, los materiales, los métodos de fabricación y las limitaciones de costos. El software explora todas las permutaciones posibles de una solución, generando rápidamente alternativas de diseño. El *software* prueba y aprende de cada iteración qué funciona y qué no (Autodesk, 2023).

El diseño generativo mejora el proceso de diseño y se considera el siguiente nivel en la evolución del diseño, toda vez que son especificados los requerimientos, objetivos, criterios y metas a cumplir. Este *software* crea formas complejas que serían imposibles de realizar por otros medios, creando un diseño óptimo en combinación con los avances en las ciencias de materiales, la impresión 3D en diversos materiales como plásticos, metales, cerámicas, maderas, piedras y tejidos biológicos (Susana, 2022).

En lugar de dominar la herramienta —el *software*—, el diseñador se enfoca en *dominar el problema*. De esta manera, los futuros diseñadores no necesitarán ser expertos en software, sino capaces de pensar críticamente, analizar y resolver problemas, así como desarrollar un potencial altamente creativo. Esta nueva generación de diseñadores ya se identifica como *computational designer* (diseñador computacional) o *design intelligence expert* (experto en inteligencia de diseño).

DISEÑO BIOMIMÉTICO, LA ALTERNATIVA MÁS VIABLE

El diseño como una disciplina creativa-proyectual necesita de otras narrativas, enfoques y objetivos que permitan una relación más equilibrada entre lo ambiental, lo social y lo económico. En la lógica de privilegiar un ecosistema global equilibrado para todas las especies, existen otros saberes que pertenecen a otras comunidades y culturas que viven en armonía con su medio ambiente. Es en este momento donde la biomimética se presenta como una alternativa muy viable.

En el contexto de la crisis económica global, y ante el agotamiento del actual sistema productivo, la biomímesis se alza como la solución más sensata: tomar como modelo el mundo natural, cuyas estrategias, imaginativas y eficientes, responden a nuestros problemas más acuciantes, con la garantía añadida de haber sido modeladas y puestas a prueba a lo largo de millones de años (Benyus, 2012: 13).

No se puede pasar por alto la contradicción implícita de la lógica capitalista. A pesar de que hablan de la prosperidad del individuo y la sociedad como “la destacable acumulación de riquezas y bienes y, por tanto, ese debe ser el principal objetivo de la economía” (Sánchez, 2018), su propia estructura se encarga de perpetrar únicamente la supervivencia del sistema. Pongamos de ejemplo a dos economistas que hablan sobre prosperidad. Para Ana Botín, presidenta del banco Santander, “un mundo verdaderamente próspero es aquel en el que cada individuo se siente capaz de vivir una vida plena y con aspiraciones” (citado en Schwab, 2016: 12), o el propio Schwab, quien afirma que “siempre ha entendido que la prosperidad debe ser inclusiva” (Schwab, 2016: 11). Pero la realidad es que este modelo se basa en la propiedad privada de los medios de producción y representa la filosofía del egocentrismo y la ambición insaciable.

En la lógica de la biomimética se habla de “encontrar la esperanza para resolver los desafíos del diseño humano que aprende e imita las estrategias que se encuentran en la naturaleza” (Biomimicry Institute, 2023). El

término esperanza nos remite a la expectativa de que todavía es posible revertir los efectos causados por un modelo económico y productivo altamente depredador, egocentrista y contaminante. La biomimética ofrece una comprensión empática e interconectada del funcionamiento de la vida y la naturaleza y, en última instancia, dónde encajamos en ella (Benyus, 2012).

Para la científica Janine Benyus, la biomímesis es “el puente entre la biología y el diseño, [que promueve] la adopción de estrategias inspiradas en la naturaleza para ayudar a resolver los problemas más apremiantes de nuestro tiempo” (Biomimicry Institute, 2023). Y queda claro que el objetivo es crear productos, procesos y sistemas que resuelvan los mayores desafíos de diseño de manera sostenible y en solidaridad con toda la vida en la tierra. La biomímesis o biomimética puede ser definida como “una nueva ciencia que estudia los modelos de la naturaleza para imitar o inspirarse en los diseños y procesos biológicos para resolver problemas humanos” (Benyus, 2012: 13).

En una sociedad acostumbrada a dominar o «mejorar» la naturaleza, esta imitación respetuosa constituye un enfoque radicalmente nuevo, una revolución de hecho. A diferencia de la revolución industrial, sin embargo, la revolución biomimética inaugura una era basada no en lo que podamos extraer de la naturaleza, sino de lo que podamos aprender de ella (Benyus, 2012: 16).

Si se tiene que hablar de revoluciones, entonces es preferible hablar de aquellas que están en armonía con la naturaleza que las que atentan contra la vida en el planeta. La revolución biomimética puede señalar un camino diferente de la industrialización, no se opone a ella sino simplemente reacomoda las capacidades productivas de las industrias para que “se integren en una red trófica, siempre que estén unidas por un intercambio de información y el deseo mutuo de aprovechar los desechos” (Benyus, 2012: 314).

Esto es solo un ejemplo de las múltiples soluciones que puede aportar el diseño biomimético. Como todo proceso de diseño tiene su propia metodología abierta y libre, soportada por *AskNature*, *Biomimicry*

Solutions y Biomimicry Toolbox en el sitio web Biomimicry Institute, y que resulta ser ya en este momento una metodología robusta con aplicaciones en todas las áreas de los problemas humanos. La propuesta de este artículo es convertir al diseño industrial en el diseño de la nueva era, es decir, el diseño biomimético.

CONCLUSIONES

Es momento de que el diseño industrial se separe de su origen en las revoluciones industriales y en el modelo económico capitalista. Como disciplina creativa-proyectual no puede estar al servicio de ideologías que atenten contra el medio ambiente. Si bien es cierto que es necesario transitar hacia un nuevo modelo económico-social-ambiental, también es cierto que esto no se alcanzará en el corto y mediano plazo, pero la urgencia del tema es innegable, debido al cambio climático y al agotamiento de los recursos naturales.

Todo parece indicar que la Industria 4.0 plantea el mismo paradigma que las industrias anteriores, en su premisa original no se contempla y mucho menos se incluye la preservación de los recursos naturales. Y no puede incluirla porque su origen es el sistema económico capitalista y por tanto ecocida. El propio Schwab comenta que su libro *La cuarta revolución industrial* (2016) tiene como objetivo “enfaticar la manera en que coexisten la tecnología y la sociedad” y en ninguna parte del texto se refiere a la sostenibilidad como parte de su declaración de principios.

El diseño biomimético responde a las necesidades de una nueva narrativa del diseño y además es respuesta para el diseño de futuros sostenibles hacia una sociedad más igualitaria.

REFERENCIAS

- Aicher, Otl (1994). *El mundo como proyecto*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Autodesk (2023). *Generative Design*. Emerging Tech. Autodesk. 7 de enero. Disponible en: <https://www.autodesk.com/solutions/generative-design>
- BBVA (2015). *Historia de la economía: los cuatro grandes modelos económicos*. BBVA. 11 de marzo. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/la-economia-en-la-historia-una-mirada-al-pasado-una-vision-de-futuro/>
- Benyus, Janine (2012). *Biomímesis*. México: Tusquets.
- Biomimicry Institute (2023). *What is Biomimicry?* Biomimicry Institute. Disponible en: <https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/>
- Bonsiepe, Gui (1978). *Teoría y práctica del diseño industrial*. Barcelona: Gustavo Gili.
- DRAE (2023). *Chip*. Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. Recuperado el 6 de enero de 2023. Disponible en: <https://dle.rae.es/chip?m=form>
- Enciclopedia Británica (s.f.). Bauhaus. Enciclopedia Británica Digital. Recuperado el 25 de noviembre de 2022. Disponible en: <https://www.britannica.com/topic/Bauhaus>
- Enciclopedia Británica (s.f.). Peter Behrens. Enciclopedia Británica Digital. Recuperado el 10 de abril de 2022. Disponible en: <https://www.britannica.com/biography/Peter-Behrens>
- Choi Design Group (2017). *History of Industrial Design*. Choi Design Group. 28 de abril. Disponible en: <https://www.choidesign.com/blog/2017/5/3/history-of-industrial-design>

Editorial Etecé (2021). *Diferencia entre modernidad y posmodernidad*. Concepto. 26 de agosto. Disponible en: <https://concepto.de/diferencia-entre-modernidad-y-posmodernidad/>

Goldense, Bradford (2019). *A History of Product Design*. Machine Design. 29 de marzo. Disponible en: <https://www.machinedesign.com/automation-iiot/article/21837666/a-history-of-product-design>

Maldonado, Tomás (1977). *El diseño industrial reconsiderado*. Barcelona: Gustavo Gili.

Maña, Jordi (1973). *El diseño industrial*. Barcelona: Salvat Editores.

ONU (2015). *La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Organización de las Naciones Unidas (ONU). 25 de septiembre. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

Sánchez, Javier (2018). *Prosperidad*. Economipedia. 24 de febrero. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/prosperidad.html>

Schwab, Klaus (2016). *La cuarta revolución industrial*. Ginebra: Penguin Random House.

Susana, S (2022). *Guía completa: los materiales cerámicos y orgánicos en la impresión 3D*. 3D Natives. 5 de agosto. Disponible en: <https://www.3dnatives.com/es/descubriendo-los-materiales-de-la-impresion-3d-ceramicos-y-organicos-22072015/#>

Zahidi, Saadia (2020). *Los empleos del mañana*. Fondo Monetario Internacional. Disponible en: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2020/12/pdf/WEF-future-of-jobs-report-2020-zahidi.pdf#sz>

Zukowsky, John (2021). *American Hegemony and Challenges From Abroad*. Enciclopedia Británica. 14 de diciembre. Disponible en: <https://www.britannica.com/topic/industrial-design/Design-in-the-21st-century-technology-and-democracy>

Zukowsky, John (2021a). *Industrial Design*. Enciclopedia Británica. 14 de diciembre. Disponible en: <https://www.britannica.com/topic/industrial-design>

World Design Organization (2022). *Definition of Industrial Design*. World Design Organization (WDO). Disponible en: <https://wdo.org/about/definition/>

2

LA EDUCACIÓN EN EL DISEÑO DESDE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EN PROYECTOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

Diana Elisa González Calderón
Jessica Lizeth Soler Balán

Diversos autores señalan la necesidad de repensar la incidencia del diseño desde nuevos vértices ante los cambios sociales y del entorno (Gaitto, 2018; Sánchez Borrero, 2020; Zarza *et al.*, 2022). Partir de esta idea supone que el diseño es un tipo de pensamiento que debe evolucionar a la par de las sociedades y sus múltiples demandas. Ejemplo de ello son los efectos de la irrupción de las nuevas tecnologías en lo cotidiano, ya que, en muchos casos, disminuyeron desigualdades, igualaron o nivelaron circunstancias y facilitaron realizar ciertas tareas —a quienes tienen acceso a ellas—, además de que significaron también nuevas formas de interacción.

La posibilidad de interactuar es una premisa esencial de la comunicación. Todo estímulo tiene una respuesta y los vínculos generan nuevos aprendizajes porque la comprensión de lo diferente significa enriquecimiento. Pero la realidad es que este panorama no es la normalidad y debería serlo. Son muchos los cuerpos ausentes en el escenario de lo cotidiano, mismos que han sido omitidos del discurso de la cultura, la política, los medios de comunicación o bien de lo que mueve a las sociedades. Desde esta óptica, se vuelve muy necesario revalorar y reconsiderar la variedad y la diferencia en el ser humano para abrir el horizonte de conocimiento y experiencias a cuerpos diversos, alejados de una mirada tradicional y hegemónica.

Pensar desde la otredad nos direcciona a ser ciudadanos y profesionales más empáticos, y a tejer un sentido social positivo, en beneficio de cualquiera. La comprensión del enfoque de los derechos humanos suprime las barreras que imposibilitan la participación de los grupos sociales que históricamente han sido excluidos y, por lo tanto, vulnerados en sus derechos, como es el caso de las personas con discapacidad. Por ello, se vuelve muy necesario partir del diseño pensado como una actividad estratégica de intervención que cambia realidades y mueve sociedades, significa apostar por una mirada capaz de visualizar situaciones ajenas al escenario de lo conocido y abrir la posibilidad a nuevos discursos y escenarios.

METODOLOGÍA

Este documento parte de la clarificación de los elementos incidentes en la actividad de la enseñanza del diseño, tales como la reflexión en torno al concepto de diseño, sus alcances transformadores de la realidad, la revisión de la mirada imperante en las aulas y específicamente en los talleres de proyectos de diseño en la forma de abordar el objeto de estudio y cómo debería analizarse desde la definición actual, así como el concepto de responsabilidad social desde la óptica de la universidad pública como una oportunidad de incidencia, y lo que corresponde al caso de estudio, referente a las personas con discapacidad (PCD). Además, se proponen seis puntos clave (investigación, inmersión, *insights*, diseño, testeo y ejecución) para fortalecer las estrategias educativas en el diseño encaminado al desarrollo de proyectos con responsabilidad social que beneficien la participación e inclusión de las PCD.

EL DISEÑO COMO IDEA, FUNCIÓN E IMPACTO EN LA SOCIEDAD

Fue a inicios del milenio que Yves Zimmermann apuntó la necesaria reflexión sobre el oficio de diseñar debido a la confusión que derivó de su auge mediático (Gráfica, 2021). El autor señala que la ausencia de una teoría específica llevó al diseño a ser entendido desde los mismos criterios que el arte. Sin embargo, en la década de los ochenta el concepto se diversificó en función de sus aplicaciones y Zimmermann lo definió como “práctica contingente cuyas técnicas, metas y objetivos están en un proceso continuo de cambio. Es una suerte de concepción y planeación cuyo fin da como resultado un producto, sea un objeto material, o un servicio o sistemas inmateriales” (Sánchez, 2015: 6).

En 1919 y con la apertura de la Bauhaus, el diseño adquirió una nueva mirada revolucionaria, su principio era “la forma sigue a la función”, es

decir, que antes de producir un diseño atractivo se tenía que garantizar la funcionalidad de lo diseñado (Quijano, 2019). Cabe destacar que, para lograrlo, se estudiaron las diversas necesidades que envolvían al hombre y por consiguiente los procesos de diseño se volvieron mucho más racionales. Por otra parte, es importante mencionar que uno de los pioneros en aproximar el impacto social al diseño fue Victor Papanek, diseñador austriaco quien señaló que “la función del diseño es la manera en que este cumple su propósito” (Papanek, 1977: 21). Con esto, el proceso de diseño empezó a enfocarse en las necesidades del ser humano y su contexto económico, social, psicológico y cultural, dejando atrás la carga significativa que se detona por los deseos frente a la moda y la novedad.

Para 1969 el principio de la Bauhaus se transformó, el nuevo lema fue “la forma sigue a la emoción”, propuesto por el diseñador industrial Hartmut Esslinger quien concebía al diseño como “un acto de creación para mejorar la vida de las personas” (Casellas, 2013). Con esto, el diseño se concentró en la función sumada a las emociones, buscando crear conexiones que mejoraran la competitividad de los productos y, a su vez, dieran respuesta a los lazos afectivos con los usuarios. En suma, ser un modelo integral que se adaptara a las personas, actualmente conocido como diseño emocional.

Lo que tienen en común las reflexiones anteriores es que el diseño está anclado en la idea transformadora de las cosas. Por ende, el papel que actualmente debería jugar el diseñador ya no se centra en procesos diseñísticos que se enfocan solamente en el desarrollo de productos o conceptualización de una imagen, sino como un agente para el cambio que se focaliza en elementos de mayor complejidad y toma en cuenta la vida cotidiana de las personas y el entorno público en el que se desenvuelven (Gros y Durall, 2020). Es justamente allí, donde el diseño trasciende y se involucra también en la creación de servicios, estrategias y procesos.

Luz del Carmen Vilchis señala que el diseño “es la actividad que se ocupa del comportamiento intencional de las formas, de sus combinaciones, de su coherencia asociativa, de las posibilidades funcionales y

de los valores estéticos captados en el todo denominado *lo diseñado*” (Vilchis, 2014: 142). La *acción intencional* que señala la autora se entiende desde la necesidad de generar una coherencia sónica de las partes que interactúan, es decir, el sentido entre las acciones comunicantes en su emisión y recepción.

Si bien, la idea de diseño está unida al concepto de comunicación por la dinámica de intercambio de significados entre emisor-diseñador y receptor-usuario, surgen nuevas maneras de definirlo y entenderlo, desde la evolución misma de las sociedades. Por lo que la educación en el diseño debe ser sensible a dichos cambios, articulando nuevos enfoques para abordarlo.

LA EDUCACIÓN PARA EL DISEÑO

Ya se ha señalado que uno de los aportes más significativos de Yves Zimmermann (Gráfica, 2021) fue destacar que el diseño —en sus orígenes y ante la ausencia de teoría específica y perfiles propios de la disciplina— fue abordado desde las artes, situación que lógicamente se trasladó a las aulas cuando se tuvo que acudir a docentes con formación artística o técnica para enseñar la recién nacida disciplina.

El diseño ha tenido que entenderse a razón de los cambios y factores externos que le atañen. Tal es el caso de la tecnología y lo que ha derivado de ella, pero también de los cambios en las dinámicas de las sociedades, en donde el concepto ha sufrido transformaciones por los usos, aplicaciones y expectativas. Sin embargo, autores como María Eugenia Sánchez Ramos (2012) juzgan primordial entender el concepto desde su vínculo con el ser humano. Por lo cual se mueve entre signos determinados por un contexto que le da sentido y de un discurso social, histórico y político que también lo influye. Asimismo, Papanek (1977) afirma que el “diseño tiene que ser un utensilio innovador, altamente creativo, e interdisciplinario, que responda a las verdaderas necesidades del hombre” (Papanek, 1977: 13).

Por consiguiente, la enseñanza del diseño deberá proporcionar las bases adecuadas para el descubrimiento, la exploración y la búsqueda de soluciones que nos vinculen como humanos; que encuentre respuestas funcionales y genere impacto en la vida de las personas. Es bajo esta filosofía que nace el diseño social como una práctica de estudio que se circunscribe en el quehacer humano y su cotidianidad, influenciando, deconstruyendo y mejorando cada aspecto de ella.

Esta comprensión debe llevarse a cabo desde el aula, en el sentido no solo de pensarlo en su momento y razón de ser, sino de entenderlo ligado a la experiencia humana. Por lo cual debe abrirse a una sensibilización más amplia, más allá de una mirada unificadora, generalizante de la propia experiencia del ser, que muchas veces excluye por cuestiones de geografía, edad y género.

En este sentido, la ruptura de la mirada hegemónica es una premisa obligada para el aprendizaje, pues favorece nuevos escenarios de discusión sobre las variables que inciden en la serie de decisiones que materializan una idea de diseño; además de que complejiza la discusión del diseño y aporta valor a sujetos sociales que han sido omitidos de un discurso social-cultural, al invisibilizar sus necesidades e ignorar sus derechos.

Desde esta idea, proponemos que la educación y la enseñanza del diseño debería pensarse como planeación intencional y acción estratégica de transformación responsable, al ser una oportunidad crucial de cambio de las realidades humanas. E indudablemente se deben formar pensadores de diseño que cuenten con perfiles empáticos bajo un pensamiento integrador, optimistas, experimentales y colaborativos (Brown, 2008), que apuesten por una innovación disruptiva y social que beneficie a las personas, al optar por alternativas para la transformación social y el desarrollo personal, haciendo frente a los problemas actuales y mejorando la calidad de vida de las comunidades. La alternativa de la innovación social se convierte en un llamado para hacer cambios radiales y formar generaciones con capacidades individuales y colectivas fortalecidas (Ortega y Marín, 2019).

Los talleres de diseño son sustantivos en la formación académica. Su importancia en los planes de estudio es toral porque articulan la práctica con el sustento teórico y componen los conocimientos en una comprensión disciplinar integral. Por nuestra propia experiencia, el diseño se transmite desde visiones particulares, por lo que su entendimiento depende en cierta medida del espacio académico y de los mismos docentes que lo dirigen. Por ello, la experiencia en el aula debe replantearse a la luz de lo dicho, destacarse que toda acción de intervención del diseño debe ser pensada desde un ángulo más amplio que considere la perspectiva de los derechos humanos. Enfoque aplicable a los espacios habitables para cualquiera, a la idea de ciudad armónica donde todos y todas tengan espacio y oportunidad de desarrollo, así como de los objetos e imágenes que hablen a cualquiera y disminuyan desigualdades desde la comprensión de un usuario diverso.

Para lograr un cambio que involucre la participación de los docentes, estudiantes e investigadores dentro de la educación del diseño, se debe involucrar también a las comunidades y personas para quienes se adapta el diseño, además de buscar una colaboración e intercambio de conocimiento, donde se observe desde la empatía y se rompan paradigmas sociales partiendo de una mirada humanística con ejes de acción socialmente responsables.

Y tomando como referente el ejercicio propio de diseñar para y con personas con discapacidad (PCD) —en especial aquellas con discapacidad visual— se manifiesta una colaboración que se convierte en apoyo invaluable hacia la búsqueda de soluciones y nos invita a concientizar sobre los estigmas arraigados en la sociedad derivados de la falta de sensibilización, información, capacitación, accesibilidad dentro de los entornos físicos, culturales y sociales.

Desde la propia introspección de la educación en el diseño se puede notar una falta de espacios de convivencia que establezcan una relación estrecha entre la sociedad con discapacidad y la comunidad estudiantil, con el fin de disminuir los índices discriminatorios, el miedo o rechazo y la falta de comprensión que aún existen e impiden crear equipos de colaboración.

RESPONSABILIDAD SOCIAL DESDE LA ÓPTICA DE LA UNIVERSIDAD PÚBLICA

Según Juan Felipe Cajiga “la responsabilidad social es la obligación de responder ante la sociedad en lo general y ante algunos grupos en lo específico” (Cajiga, s.f.: 4), que compromete la conciencia ética, institucional y personal (Vélez y Cano, 2016), y anclada a las universidades públicas es —según Mendoza, Salas y López (2015)— un compromiso derivado de la evaluación de las necesidades de una comunidad. Es así como estos autores distinguen acciones de responsabilidad social al interior y al exterior, que marca diferencia entre las universidades con otro tipo de instituciones. La responsabilidad social vincula un tipo de pensamiento estratégico que abona al desarrollo de la sociedad en un ámbito concreto y fomenta la participación, generando mejoras significativas, así como responsables con el entorno.

La ética y la exigencia de derechos son dos puntos importantes al hablar de responsabilidad social. Por ello, los diseñadores deberán ser conscientes de lo que diseñan, no perder de vista para quién diseñan y qué impacto tendrá en su cotidianidad, ya que de esto dependerá si el diseño tiene una carga social y moral o solo sigue estándares de moda y comerciales. Cabe recalcar que es responsabilidad de las instituciones educativas la formación de profesionales de diseño que orienten su labor hacia la solución de problemas que nos atañen como sociedad y decidan en rigor de sus principios para lograr vincularse con empresas que trabajen bajo estos estándares éticos y contribuir a la sociedad de manera positiva.

La educación superior o profesional es un problema que preocupa en todos los países y regiones, no sólo por la importancia que implica la adecuada y eficiente enseñanza técnica que sirve al mercado laboral, sino porque permite construir una mejor ciudadanía en cuanto a valores de equidad y desarrollo humano (Rubio *et al.*, 2015: 4).

Por otro lado, autores como Sandra Umansky coinciden en que la responsabilidad social universitaria se lleva a cabo en cuatro ámbitos o procesos: “la gestión ética y ambiental de la institución; la formación de ciudadanos conscientes y solidarios; la producción y difusión de conocimientos socialmente pertinentes; y la participación social en promoción de un desarrollo más equitativo y sostenible” (Umansky, 2011: 234). De lo anterior, se destaca la importancia de las acciones de formación y sensibilización referentes al trabajo en el aula y los contenidos de proyectos que abonen a la equidad y desarrollo.

Por su parte, Xavier Vélez y Evelyn Cano señalan la no obligatoriedad de las acciones de responsabilidad social, pues se fundamenta en un sentido ético y señalan que “la universidad no solo tiene como objetivo formar excelentes y reconocidos profesionales sino individuos comprometidos con el desarrollo del país y de la comunidad” (2016: 123). Es así como los autores señalan que el trabajo del aula dirigido hacia la comunidad implica el reto de resolver problemáticas reales, lo que es un aprendizaje significativo en torno al compromiso ético y social.

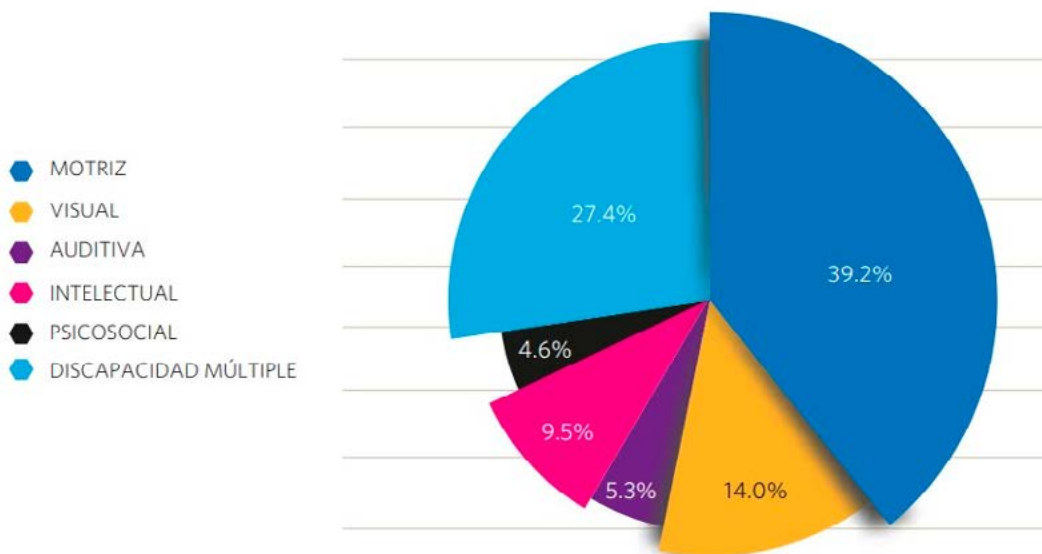
Se entiende que el deber de la universidad pública es la formación educativa ligada al compromiso con la universalidad, entendiendo la educación como un derecho para cualquiera, pero, también, de vincularse a la sociedad en su amplitud conceptual dando respuesta a sus problemáticas y necesidades.

Es labor de las universidades encaminar y poner en marcha el ejercicio de derecho que existe en la educación hacia los grupos en situación de vulnerabilidad. Un caso particular son las personas con discapacidad porque aún sigue persistiendo una inconsistencia y falta de acceso hacia la educación superior por no ofrecer programas educativos en igualdad de condiciones. Si desde las universidades no se atienden estas preocupaciones y se proponen soluciones, no se podrá educar y motivar con el ejemplo a su comunidad estudiantil.

DISEÑO Y DISCAPACIDAD

Puede decirse que hay un avance social nacional e internacional significativo en cuanto a leyes y normas que buscan protección para los sectores más vulnerables, aunque en la práctica puedan señalarse muchas ausencias. En el caso de las personas con discapacidad, se realizó un avance considerable con la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, lo que favoreció una visibilización de la dignidad humana, a la vez de la diversidad del sujeto social. Uno de los logros de la Convención ha sido observar a la persona desde la perspectiva de los derechos humanos. Según cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en México hay alrededor de 6 179 890 personas con algún tipo de discapacidad (INEGI, 2021).

Distribución porcentual de la población con discapacidad por tipo de discapacidad, 2017



Gráfica 1. Porcentaje de población mexicana por tipo de discapacidad.
Fuente: Encuesta Nacional de Discriminación (Enadis, 2017).

Dentro de las principales problemáticas sociales que las personas con discapacidad enfrentan, se señala que 31.1% son problemáticas en las calles, instalaciones y transportes inadecuados; y 30% señala que hay falta de oportunidades para encontrar empleo (Enadis, 2017). Aunque se entiende que la vulnerabilidad tiene un origen sistémico, se puede entrever la responsabilidad disciplinar en la ausencia de acciones que den respuesta a los grupos analizados.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible propuesta por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha señalado en uno de sus postulados más significativos “no dejar a nadie atrás” (GNUDS, 2023), lo cual promueve acciones contra la discriminación, mismas que tienen origen de exclusión y falta de comprensión del enriquecimiento desde la diferencia humana. Por lo anterior, la frase “nada sobre nosotros sin nosotros” es un llamado de empoderamiento y visibilización sobre las acciones y políticas que les atañen, y para las cuales debería promoverse su participación.

Desde esta lógica, el diseño debiera considerar nuevos métodos en los que la participación fuese constante y no solo promoviera la resolución de problemáticas de manera aislada, sino cooperativa con el usuario final, que genere una práctica profesional que brinde atención a los derechos humanos de las personas.

En este sentido, Gloria Ángelica Martínez de la Peña , señala que : “en las instituciones educativas donde se enseña diseño de cualquier índole, el tema de la discapacidad y de las necesidades humanas de los grupos vulnerables debería ser estudiado y analizado de manera urgente y obligatoria, para que los estudiantes estuvieran en condiciones de realizar propuestas diseñísticas no discriminatorias, por lo tanto, incluyentes hacia las personas con discapacidad (Martínez, 2015: s.p.).

Todo cambio supone una transformación que inicia desde la educación. Hecho que implica nuevas formas de visibilizar y entender la discapacidad, dando importancia al modelo social que rompe con los prejuicios y estigmas que se tienen en torno a esta condición de vida. Con ello, se formarían estudiantes que mejoren la calidad de vida de cualquier

persona, ya que cuando “diseñamos para la discapacidad, todos nos beneficiamos”, tal como nos exhorta la diseñadora social y persona sorda (TED, 2016, 6m18s).

Por lo tanto, un diseñador debe aprovechar las nuevas tecnologías para “involucrar y dar voz a grupos a los cuales se les ha excluido del proceso de diseño” (Gros & Durall, 2020: 16) y con ello dar paso al diseño colaborativo que genera entornos de aprendizaje que crean lazos y conexión entre las personas, dejando de lado las diferencias, la apatía, la ignorancia, así como la invisibilización de las personas que viven en condición de discapacidad.

Crear lazos de conexión abre una oportunidad para la innovación social dentro del diseño, ya que contribuye al bienestar, la calidad de vida, así como el ejercicio de acciones solidarias al involucrar la participación ciudadana, preocuparse por la eficiencia de los servicios públicos y el nivel educativo (Echeverría, 2008). Pero, sobre todo, permite que la educación del diseño sumada a la discapacidad produzca ciudadanos comprometidos con la sociedad y rompa las normas que rigen el modelo médico-rehabilitador, que prioriza los aspectos médicos dejando atrás a la persona sujeta de derechos y con libertad para elegir y participar colaborativamente en el diseño de objetos, productos, servicios y estrategias.

Se debe trabajar bajo el enfoque interdisciplinar (Figura 1) que sume los enfoques del diseño centrado en las personas, que tiene como función rescatar lo deseable, factible y viable, además de tener en mente a las personas para quienes se está diseñando. Otro eje indispensable es generar áreas colaborativas donde las personas con discapacidad tengan libertad de opinión y decisión sobre lo diseñado, es decir, crear procesos de diseño participativo y vinculación para contribuir en el rescate hacia sus derechos reforzando los aspectos de accesibilidad tanto en el área pública como privada.



Figura 1. Esquema representativo del enfoque interdisciplinario para el diseño centrado en las PCD.

Fuente: elaboración propia.

En resumen y gracias a la síntesis de estos enfoques, se estaría apostando por estrategias educativas que encaminen proyectos de diseño con responsabilidad social, que resuelvan necesidades latentes hacia este grupo de personas, donde se trabaje de la mano con personas con discapacidad para buscar soluciones y propuestas de mayor impacto a las necesidades que tienen.

Paso a paso

La metodología propuesta para el desarrollo de proyectos de diseño para personas con discapacidad está basada en las fases del

pensamiento de diseño o *design thinking* (Figura 2), dividida en tres fases clave: inspiración, ideación e implementación (Brown, 2008), la cual destaca la importancia de tomar en cuenta en el proceso creativo a las personas para quienes se diseña, fortaleciendo la empatía.

Respecto a la metodología *design thinking* o diseño centrado en el humano, Tim Brown (2008) afirma que:

los proyectos de diseño deben pasar por estos tres espacios. Etiquetamos estos como *inspiración*, por las circunstancias (ya sean problema, una oportunidad o ambas cosas) que motivan la búsqueda de soluciones; *ideación*, por el proceso de generar, desarrollar y probar ideas que pueden conducir soluciones; e *implementación*, por el trazado de una ruta al mercado. Los proyectos retornarán a través de estos espacios —especialmente a los dos primeros— más de una vez, a medida que se perfeccionan las ideas (Brown, 2008: 7).

Dentro de estas tres fases se desarrollan cinco etapas (Figura 3), que son: empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar. Que se convierten en un proceso complejo en el que la iteración es parte del mismo proceso para acercarse a la solución más adecuada (García, 2016).

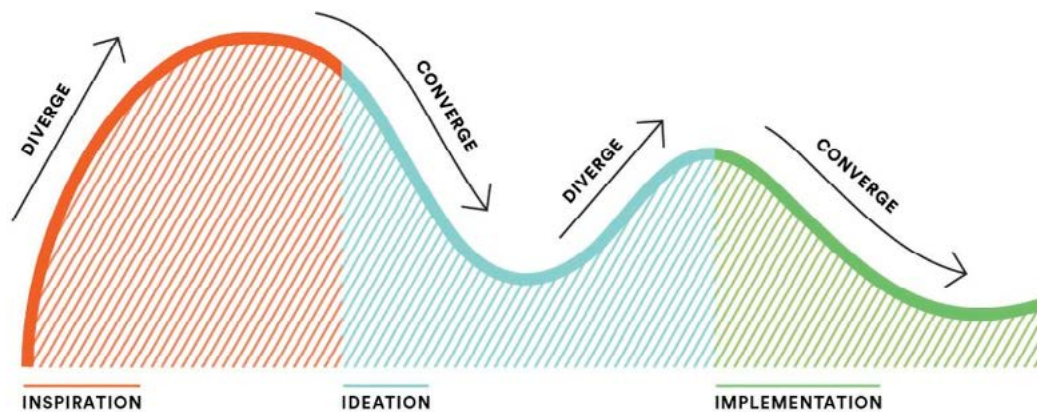


Figura 2. Fases del diseño centrado en el humano.

Fuente: IDEO.org (s.f.).

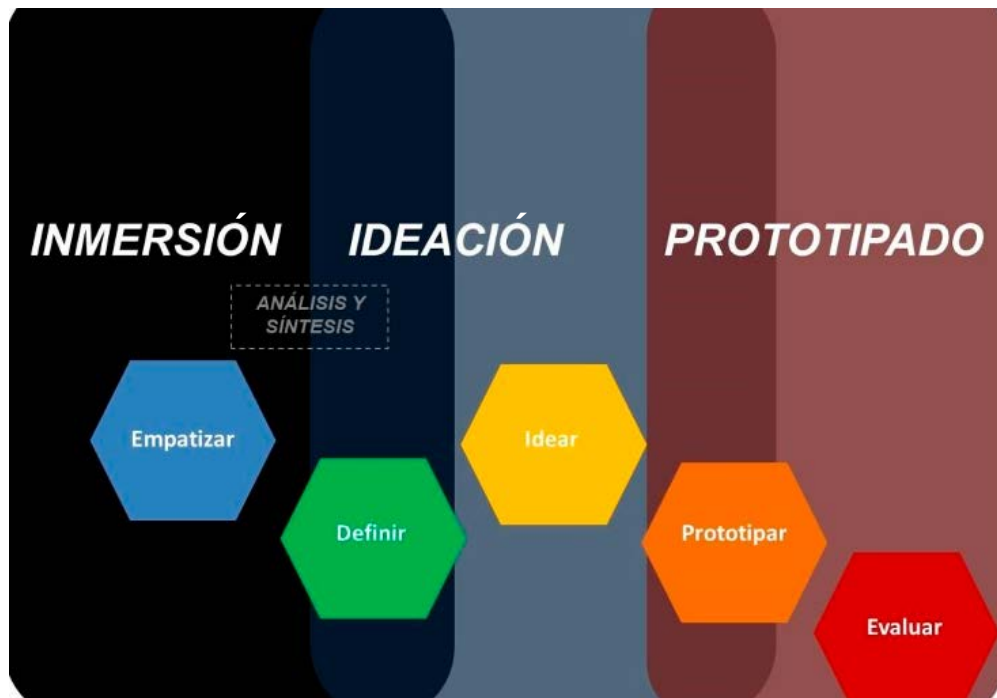


Figura 3. Las etapas del *design thinking*.
Fuente: García (2016).

Finalmente, la adecuación metodológica que se aterriza para la educación en el diseño de proyectos para PCD y que se basa en los cinco pasos del proceso metodológico mencionado, quedó estructurada en seis pasos que se entrecruzan, empezando por la detección de la problemática y concluyendo con el resultado de proyectos innovadores, funcionales y que den solución al problema inicial (Figura 4).

Los seis pasos que se involucran en esta adecuación metodológica y que se enfocan en la resolución de problemáticas para personas con discapacidad (PCD) son los siguientes:

Investigación: reconocer los problemas que atañen a las PCD desde un enfoque nacional e internacional, analizar estadísticas, comparar referencias y analizar porcentajes de la problemática y el sujeto de estudio.

Inmersión: crear vinculación y lazos colaborativos con el grupo de PCD que representa dicha problemática, analizar sus comportamientos, estudiar sus vivencias y experiencias, crear encuestas, entrevistas, identificar coincidencias entre las personas, dando paso a la empatía, sensibilización y concientización del problema.

Insights: identificar los hallazgos relevantes que se dieron en la inmersión y que se relacionan con el inicio de la investigación. Medir los patrones y puntos de vista.

Diseñar: iniciar el proceso creativo, bocetar, prototipar y enlistar las ideas y propuestas de solución más adecuadas.

Testear: se expondrán y probarán los diseños finales en conjunto con los sujetos de estudio, las personas con discapacidad.

Ejecutar: después de observar en conjunto con las PCD, se elige el diseño con la solución más integral, respetando los enfoques planteados anteriormente. Se ejecuta el proyecto para medir los resultados finales y el impacto que desencadena en la población meta.

Cabe recalcar que dicho proceso puede ser enriquecido con diversas herramientas como los mapas de empatía, *moodboar*, *storytelling*, diagramas de Venn, entrevistas cuantitativas o cualitativas, mapas mentales o comparativos, etc. Además de que pueden combinarse estas herramientas hasta que se genere una satisfacción por parte del diseñador y la comunidad a diseñar.

Para demostrar los resultados de este método se aplicó en el taller “Arte inclusivo: de lo visual a lo háptico” que se impartió el año pasado a estudiantes de diseño y otras disciplinas del nivel superior en la Universidad Veracruzana y permitió el descubrimiento de nuevas

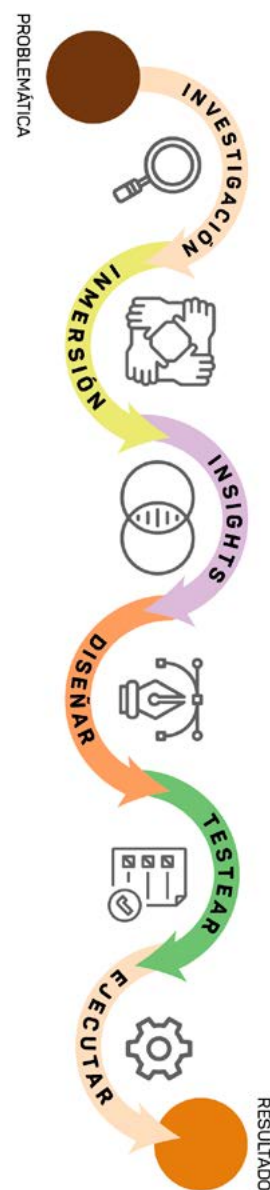


Figura 4. Método para diseñar para PCD. Fuente: elaboración propia basada en las etapas del design thinking de Tim Brown (2008).



Imagen 1. Inmersión



Imagen 2. Descubrimiento de Imagen

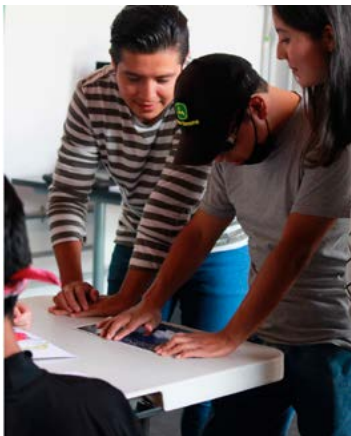


Imagen 3. Testeo *insights* con PCD

vertientes para comunicar, crear vínculos y dar solución a las problemáticas que enfrentan las personas con discapacidad visual dentro del arte (Imágenes 1, 2 y 3).

En las imágenes se pueden observar tres de los seis pasos de la metodología. La primera de ellas es la *inmersión*, en la que se buscó sensibilizar a los participantes en el tema de estudio a través de dinámicas sencillas para imaginar posibles respuestas a la pregunta: ¿cómo se siente una persona con discapacidad visual? En la segunda imagen, la de *insights*, se aprecia cómo se descubrieron algunos comportamientos no deseados y se logró un análisis grupal de aprendizaje a través de otra dinámica nombrada “inclusionómetro”. La tercera imagen representa el paso 5, el testeo, en el que se invitó a un joven con discapacidad visual a ser evaluador y verificador de los diseños desarrollados en el taller, con la finalidad de calificar si llegaban a cumplir con su funcionalidad de comunicar a través del tacto, además de proporcionar opiniones de mejora.

CONCLUSIONES

Las universidades públicas tienen una responsabilidad social inherente que debe motivarse y nutrirse desde las aulas. La ética y los valores indispensables en todo ser humano deben ser fortalecidos desde la experiencia docente, entendiendo que el diseño es una actividad estratégica que genera cambios y la cual debe vincularse de otras disciplinas para apoyar a ciertos grupos sociales.

La educación como actividad formativa debe replantearse las formas y modos de los saberes, pues son semilleros de cambio y ruptura de paradigmas. En el caso de las personas con discapacidad, la práctica del diseño que aborda problemáticas sociales está aún en una etapa naciente. Las acciones de intervención consideradas desde la horizontalidad, es decir, no desde las jerarquías, deben contemplar una visión más amplia del diseño, que coadyuve a la protección de esos derechos humanos.

Finalmente, las y los diseñadores deben dejar de diseñar guiados solamente por la norma y bajo una mirada hegemónica. Por lo contrario, deben tomar en cuenta los proyectos desde la comprensión de la diversidad, lo que puede aportar mucho a la sociedad, ya que el diseño desde la transformación simbólica de espacios, objetos o imágenes es una vertiente para impulsar una sociedad realmente incluyente.

REFERENCIAS

- Brown, Tim (2008). *Design Thinking*. Harvard Business Review Magazine. Disponible en: <https://hbr.org/2008/06/design-thinking>
- Casellas, Vicky (2013). *Diseño emocional*. Tipos de diseño. Arte Casellas. Recuperado en febrero de 2023. Disponible en: <https://artecasellas.es/comoprovocar-con-el-diseno-emocional-un-vinculo-con-el-objeto-que-va-mas-alla-de-suutilidad/>
- Cajiga Calderón, Juan Felipe (s.f.). El concepto de responsabilidad social empresarial. México: Centro Mexicano para la Filantropía (Cemefi).
- Echeverría, Javier (2008). *El manual de Oslo y la innovación social*. Arbor. Ciencia, pensamiento y cultura, CLXXXIV 732, julio-agosto. Disponible en: <https://doi.org/10.3989/arbor.2008.i732.210>
- Enadis (2017). *Encuesta Nacional sobre Discriminación 2017*. Principales resultados. México: Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación (Conapred)/Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH)/Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)/Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt)/Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/358027/enadis2017_resultados.pdf
- Gaitto, Jorge (2018). *La función social del diseño o el diseño al servicio social*. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos, núm. 69. Buenos Aires. Recuperado el 17 de febrero de 2023. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S185335232018000400003&lng=es&tlng=es
- García Peña, Andy (2016). *3 fases en el Design Thinking*. Gestión. Innovar o ser cambiado. Recuperado en febrero de 2023. Disponible en: <https://gestion.pe/blog/innovar-o-ser-cambiado/2016/04/3-fases-en-el-designthinking.html?ref=gesr>

- Gráfica (2021). *Fallece el diseñador Yves Zimmermann, impulsor de la nueva mirada al diseño en España*. Gráfica. Obituario. Disponible en: <https://graffica.info/yves-zimmermann/>
- GNUDS (2023). *No dejar a nadie atrás*. Grupo de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible. Recuperado el 23 de mayo de 2023. Disponible en: <https://unsdg.un.org/es/2030-agenda/universal-values/leave-no-one-behind>
- Gros, B., & Durall, E. (2020). Retos y oportunidades del diseño participativo en tecnología educativa. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (74) 12-24. Disponible en: <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.74.1761>
- IDEO.org (s.f.). *Human-Centered Design Sits at the Intersection of Empathy and Creativity*. IDEO.org. Recuperado en febrero de 2023. Disponible en: <https://www.ideo.org/tools>
- INEGI (2021). *En México somos 126 014 024 habitantes*. Censo de población y vivienda 2020. Comunicado de prensa, núm. 24/21. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/ResultCenso2020_Nal.pdf
- Martínez de la Peña, Gloria Angélica (2015). *Por un diseño incluyente*. El papel del diseño ante las necesidades de las personas con discapacidad. Ecuadre. Asociación Mexicana de Escuelas de Diseño Gráfico. Recuperado en febrero de 2023. Disponible en: <https://encuadre.org/por-un-diseno-incluyente-el-papel-del-diseno-ante-las-necesidades-de-las-personas-con-discapacidad/>
- Mendoza Fernández, Darcy, Edwin Salas Solano y Danny López Juvinao (2015). Responsabilidad social en universidades públicas autónomas. Esencia académica con visión transformadora. *Revista Clío América*, vol. 9, núm. 18. Universidad de La Guajira.

- Ortega Hoyos, Antonio José y Kimberly Marín Verhelst (2019). La innovación social como herramienta para la transformación social de comunidades rurales. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, núm. 57. Disponible en: <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/1056>
- Papanek, Victor (1977). *Diseñar para el mundo real: ecología humana y cambio social*. Madrid: Hermann Blume Ediciones.
- Quijano, Elisa (2019). *A 100 años de la Bauhaus: la funcionalidad y el diseño*. Elisa Quijano (blog). Recuperado en febrero de 2023. Disponible en: <https://elisaquijano.com/arquitectura/bauhaus100-funcionalidad-diseno/>
- TED (19 de agosto de 2016). *When we design for disability, we all benefit | Elise Roy [Archivo de Vídeo]*. Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=g2m97gPI70I>
- Rubio Toledo, Miguel Ángel, Arturo Santamaría Ortega y Sandra Utrilla Cobos (2015). Estrategias de responsabilidad social (rs) en la enseñanza del diseño. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, vol. 2, núm. 3. Disponible en: <https://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/520>
- Sánchez Borrero, Guillermo (2020). *La enseñanza del diseño a través del diseño social y las nuevas tecnologías*. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación, vol. 84. Disponible en: <https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/cdc/article/view/3747>
- Sánchez Ramos, María Eugenia (2012). El concepto diseño en el taller de diseño: reflexiones teóricas. *Insigne Visual. Revista del Colegio de Diseño Gráfico*, núm. 4, año 1, marzo-junio. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (buap). Disponible en: <http://www.apps.buap.mx/ojs3/index.php/insigne/article/view/1408/1026>
- Sánchez Ramos, María Eugenia (2015). La conceptualización del diseño. *Actas de Diseño*, núm. 20. Buenos Aires: Facultad de Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo.

Umansky, Sandra Natalia (2011). Importancia de la función académica en la responsabilidad social universitaria. Propuesta de un “programa de sensibilización”. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas (RFCE)*, núm. 7, vol. 9. Universidad Nacional del Nordeste. Facultad de Ciencias Económicas.

Vélez Romero, Xavier y Evelyn Cano Lara (2016). Los diferentes tipos de responsabilidad social y sus implicaciones éticas. *Dominio de las Ciencias. Revista Científica*, vol. 2. Ciencias sociales y políticas. Ecuador: Universidad Laica Elroy Alfaro de Manabí.

Vilchis Esquivel, Luz del Carmen (2014). La archivística en la documentación histórica del diseño gráfico. *Legajos*. Boletín del Archivo General de la Nación. Octava época, núm. 1, enero-marzo, Disponible en <https://archivos.gob.mx/Legajos/pdf/Legajos01/08Archivistica.pdf>

Zarza Delgado, Martha Patricia; Diana Elisa González-Calderón y María Esperanza Zimbrón Nieto (2022). Aproximación a la construcción discursiva de género desde el videojuego GTA V. ZER. *Revista de Estudios de Comunicación*, vol. 27, núm. 52.

3

TEINEI, UNA FORMA DE PENSAR LA EDUCACIÓN DEL DISEÑO HACIA UN DESARROLLO SOSTENIBLE

Linda Emi Oguri Campos
Eska Elena Solano Meneses
Julio César Romero Becerril

Derivado de los cambios que el mundo ha experimentado en los últimos 60 años, producto del crecimiento poblacional y el uso indiscriminado de recursos por la falta de una conciencia ambiental a nivel global es preponderante asumir el compromiso de cambiar el rumbo climático desde todos los ámbitos posibles, unir esfuerzos para llevar a cabo un verdadero desarrollo sostenible, armónico y colaborativo, así como poner en la balanza los recursos naturales, el desarrollo económico, la ética en la tecnología y el compromiso social.

En el caso del diseño industrial —disciplina que se encarga de generar cultura material—, en los últimos años se han presentado aportaciones significativas de objetos, imágenes, espacios y experiencias concebidos con propósitos sostenibles; sin embargo, para que el impacto sea mayor y duradero, es preciso afrontar el reto desde la formación profesional de los futuros diseñadores, es decir, en la enseñanza del diseño.

LOS PRECEPTOS DE LA EDUCACIÓN SOSTENIBLE

El concebir nuestras vidas respetando el medio ambiente y con equidad social es una idea con gran lógica, pero los esfuerzos que hasta ahora se han hecho para lograrlo siguen estando un paso atrás de nuestros deseos o, por el contrario, las necesidades y problemas se incrementan o mutan vertiginosamente dejándonos siempre un paso atrás. El desarrollo sostenible es una perspectiva en la que se inscriben lo económico, lo ecológico y lo social; es decir, supone avanzar hacia un progreso armónico que contemple y equilibre estas tres dimensiones. Integrar un mundo en el que todo está interconectado y se nutre a sí mismo de una consecución de eventos requiere de un cambio simultáneo en la perspectiva de los individuos, de las sociedades, de las instituciones.

La Organización Mundial de las Naciones Unidas (onu) propuso la Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030 con una serie de recomendaciones y medidas para promover el desarrollo sostenible, en el que se incluye también un fragmento en materia de educación y las metas más apremiantes.

Garantizar que todos los alumnos adquieran conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, mediante la educación para el desarrollo sostenible y la adopción de estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de la cultura de paz y de no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y de la contribución de la cultura al desarrollo sostenible (UNESCO, 2017: 7).

En la educación los valores constituyen la base sobre la cual los conocimientos y actitudes toman sentido. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) define a la educación para el desarrollo sostenible como aquella en la que los estudiantes adquieren los conocimientos, las competencias, las actitudes y los valores necesarios para la toma de decisiones que conlleven a acciones responsables en favor de la integridad del medio ambiente, la viabilidad de la economía y una sociedad justa (UNESCO, 2021).

Una forma de comenzar a aproximarse a la educación para el desarrollo sostenible es comprender que los valores son las estructuras del conocimiento por las cuales los humanos asumen actitudes que les posibilitan tomar decisiones y llevar a cabo acciones de un modo determinado. “El concepto de valor es una cualidad que contiene una significación personal y colectiva, desde el entorno familiar, social y cultural” (Medina, 2007), lo que supone su estrecha relación con las actitudes y las normas de conducta.

De esta manera, los valores son un conjunto de saberes, actitudes, comportamientos y disposiciones perceptuales y cognoscitivas que constituyen y cohesionan al sujeto, a los grupos, a las comunidades y a las naciones, desde los cuales proyectan y producen conocimientos,

riquezas, creaciones (Esté, 2003). En otras palabras, los valores determinan nuestro comportamiento.

TEINEI, LA FORMA DE HACER, PENSAR Y PERCIBIR EN EL PENSAMIENTO JAPONÉS

Como se ha mencionado, los valores son elementos que accionan nuestra conducta, ayudan a discernir, valorar y reflexionar. Dentro de los valores, el respeto es en nuestros días un estandarte, que, si bien muchos exigen, pocos son los que lo practican. Asimismo, este valor no solo es atribuible hacia los mismos seres humanos, últimamente se proclama respeto hacia el medio ambiente, hacia el patrimonio cultural, entre muchas otras realidades.

De acuerdo con Jean Paul Sartre, los valores son ejes fundamentales a través de los cuales se orienta la vida humana, y, a su vez, constituyen la clave del comportamiento de las personas (Sartre, 1994 citado por Medina, 2007). En la sociedad japonesa, los valores que tienen mayor importancia son aquellos pertinentes para la vida cotidiana, muchos de ellos funcionan como reglas de comportamiento que ayudan a las personas a conducirse con armonía en sus relaciones sociales. Uno de los valores con los que es identificada la cultura japonesa en el mundo, es su cortesía. A lo largo del tiempo este sentido de cortesía se ha extendido no solamente al comportamiento entre personas, sino que ha llegado a ser una forma de vida.

En el pensamiento japonés la cortesía se alude con el vocablo *teinei* 丁寧. En su etimología, el *kanji* *tei* significa “elaborado” y *nei* significa “pacífico”. En un principio se relacionaba con la idea de encontrar la paz interior, la cual, en sus orígenes, se lograba a través de ofrendar flores a las deidades. Hoy en día se logra a través de conducirse de tal forma que se haga todo lo posible para evitar causar problemas a los demás.

Y en un sentido cada vez más amplio, no solo hacia las personas, sino a la naturaleza misma.

Literalmente *teinei* se ha traducido como *cortesía*; sin embargo, este concepto contiene en sí toda una filosofía que es intraducible en el término español. Significa, además, respetar la vida de los demás, tener conciencia del entorno o contexto en el cual nuestras acciones tienen o tendrán impacto, así como guardar sumo cuidado en todos los detalles (Time Out Tokyo Editors, 2018).

Por esta razón es un concepto ampliamente utilizado en diferentes ámbitos. En su forma básica, en el propio uso del lenguaje, hablar de forma *teinei* significa dirigirse con cortesía y diplomacia, con un sentido de empatía hacia quien se dirige, con el fin de evitar causar molestias. Esta es una de las actitudes sociales que los japoneses cuidan en todo momento, hasta en las conductas más cotidianas.

Incluso cuando se preparan los alimentos, si estos fueron preparados de forma *teinei*, implicaría que se ha pensado precisamente en el paladar y en la salud de quien los consumirá, cuidando la calidad de la materia prima, considerando las texturas y conformando toda una composición estética en su presentación. También, cuando se dice que un producto ha sido fabricado de forma *teinei* significa que se ha cuidado hasta el último detalle, es sinónimo de calidad e implica que ha sido fabricado considerando todas las posibles necesidades del usuario, así como estéticamente denota delicadeza y a la vez durabilidad.

En el ámbito educativo, la forma de enseñar se vuelve *teinei* cuando la actitud del profesor denota paciencia, dedicación y busca la forma más adecuada de enseñar, de acuerdo con las características del estudiante. A través de estos ejemplos se puede inferir que el concepto *teinei* atiende los tres campos de la filosofía, que son la ética, la lógica y la estética, es decir, hace referencia a cómo nos conducimos, cómo pensamos y cómo percibimos.

Para entender las implicaciones del concepto *teinei* es preciso considerar la idea de *basho* o *lugar* de acuerdo con la filosofía de la Escuela de Kioto.

Todas esas cosas en el *basho*, que el filósofo Nishida Kitaro identifica como fenómenos de la conciencia están en constante cambio; no solo porque las cosas se relacionan entre sí, sino además porque sus significados pueden cambiar en la conciencia según el tiempo (la historia) o el contexto (sociedad/cultura). Se dice que cada fenómeno posee un *basho* en la conciencia y que todos ellos están objetivados y situados en un *basho* que funciona como un predicado gramatical que admite y les confiere un significado contextual (Ferrari, 2020: 128).

La noción de *basho* engloba el rol y la posición social contextualmente contingente y promulgada discursivamente. Este rol y posición social consta de dos dimensiones opuestas que forman una dialéctica dinámica a través de la interacción: el lugar al que uno pertenece (*uchi*) y el lugar al que uno se para (*tachiba*) (Haugh, 2007), es decir, desde nuestra realidad hacia la de los otros.

En esta noción de lugar (*basho*) es importante comprender que *uchi* —el lugar donde uno pertenece— infiere un sentido de inclusión; mientras que *tachiba* discurre en la distinción. Justamente ahí radica la importancia del lugar, al estar conscientes del otro. El comportamiento *teinei*, el poder apreciar o percibir lo *teinei*, el pensar de manera *teinei*, siempre se hará con respecto a la otredad, mirando el *tachiba*, pero considerando lo propio, es decir, desde la posición de lo *uchi*.

Como filosofía, *teinei* considera el respeto como su pilar primordial. Se aspira a ser lo más consciente posible. Respetar lugares, situaciones, tradiciones, al arte; cualquier cosa de la que se requiera estar al tanto. Mantener el mayor propósito y consideración en todo lo que se hace; lograr el dominio de las acciones y tener una atención minuciosa al detalle. Hasta lograr evolucionar del dominio a la maestría y de la maestría a la perfección.

HACIA UN DISEÑO *TEINEI*

Un diseño *teinei* implicaría pensarse desde lo *uchi* considerando lo *tachiba*. Tal como los investigadores Michael Haugh y Yasuko Obana indican que “*tachiba* es, de hecho, una instancia sociocultural de una noción más general de la cultura”¹ (Haugh y Obana, 2011: 2). Más aún, cuando experimentamos un objeto en el espacio, ambos, tanto el objeto como el espacio físico donde se encuentra, poseen un *basho* individual en la conciencia que nos permite percibirlos. Sin embargo, decir que un objeto es en el espacio es experimentar no solo cada uno de ellos separadamente, sino también percibir la relación que existe entre ambos. De hecho, la acción de la conciencia cuando experimentamos dicha relación mediante la “experiencia pura” es la de situar no solo al objeto en un *basho*, sino también el espacio, y la relación entre ellos mismos (Ferrari, 2020: 127). Esta idea puede considerarse un primer paso para comprender la importancia de la necesidad de una relación armónica entre los diversos aspectos que engloban el desarrollo sostenible.

El concepto de *experiencia pura* de Kitaro Nishida busca conocer la realidad tal y como es. En su teoría de la percepción indica que todo el cuerpo se convierte en cada uno de los sentidos y el cuerpo mismo —como parte de una realidad histórica expresiva— viene a ser órgano del pensar, en el que la actividad perceptiva viene a ser autoexpresión de la realidad (Nishida, 1995).

El reto educativo al que nos enfrentamos radica en desarrollar las competencias necesarias para que los estudiantes reflexionen sobre sus propias acciones. En el caso particular de la educación en el diseño industrial se limita a concientizar a las nuevas generaciones de la relevancia de su quehacer profesional. En el contexto que impone la globalización, se requiere interpretar los problemas de diseño desde una visión local y global, porque tendrá efectos económicos, sociales, culturales y ambientales.

¹ “Tachiba is in fact a sociocultural instantiation of a more culture-general notion”. La traducción es nuestra.

El diseño industrial se encarga de crear la cultura material con la que convivimos cotidianamente. Por ello, se vuelve muy necesaria la formación de diseñadores conscientes que aborden las problemáticas de diseño a través de esta perspectiva y provean soluciones sostenibles. Para la enseñanza del diseño es precisa una educación basada en la reflexión y el replanteamiento de valores, a partir de los cuales tendrá sentido el quehacer del diseñador, que le otorgue herramientas para enfrentarse de forma reflexiva y crítica a la realidad.

Por tanto, es fundamental tomar una postura comprometida con lo social, lo económico y lo ecológico, priorizando los valores con los que se ha de conducir y eludiendo los contravalores que se han de evitar. Para una educación del diseño encauzada al desarrollo sostenible es necesario proponer estrategias que reformen los planes de estudio, los métodos de enseñanza-aprendizaje, las metodologías de diseño, y hasta redefinan los conceptos básicos del diseño.

Una de estas estrategias sería la forma en que se abordan los proyectos de diseño, reconsiderar el concepto de un diseño *teinei* que contribuya con la sostenibilidad. Y tomar en cuenta que un objeto diseñado de forma *teinei* será aquel que al interactuar con él parezca contener una conexión preexistente con el usuario, una sensación de familiaridad ante lo nuevo, porque todo lo que esperamos de él parece estar y funcionar como lo previsto. Aún más, al entrar en contacto con el objeto, el usuario comenzaría un proceso de apropiación porque puede descubrir por él mismo la lógica del objeto, así como aquellos objetos que guardan funciones que no esperábamos, pero resultan asombrosamente oportunas.

Para una enseñanza del diseño encaminada hacia una actitud diseñística *teinei*, la manera de enseñar debe fundamentarse en los mismos principios *teinei*: fomentar un sentido común en los estudiantes, mostrando la implicación de las acciones de lo diseñado y de quien las diseña. Incluso encaminar el proceso creativo hacia su dominio y perfección, comprendiendo que hacer diseño implica un proceso riguroso, que resulta crucial para concebir el mejor producto, pensando hasta el último detalle con el fin de mejorar el disfrute y apreciación del producto o experiencia.

Independientemente de la metodología que se adopte para ejecutar el proceso creativo se identifican dos momentos: la prefiguración y la configuración. La primera consiste en la búsqueda de soluciones a problemáticas de diseño y la segunda corresponde a la materialización de la idea. En este sentido, en el momento de la prefiguración del diseño es precisa una indagación rigurosa de los elementos del problema de diseño, que derive en una reflexión crítica y se defina claramente lo *uchi* y el *tachiba*, es decir, nuestra realidad presente y las implicaciones que tiene con lo otro, con la realidad a transformar.

Por otra parte, en el momento de la configuración, es necesario subrayar la relevancia de pensar hasta el último detalle, y, de forma similar, cuidar la manera en la que se materializa el diseño, considerando la naturaleza de los materiales, acabados y procesos de producción para que sean los más adecuados, siempre pensando dentro del *basho*.

Decididamente, pensar de forma *teinei* en el diseño significa considerar un panorama amplio para identificar los posibles problemas que pueda causar la creación de la cultura material.

CONCLUSIONES

Dirigirse hacia el desarrollo sostenible en la educación requiere de una transformación profunda en nuestra forma de pensar y actuar, de enseñar y de aprender. Si se aspira a lograr una sociedad más justa y una economía estable, se demanda un compromiso serio de todos los elementos que integran las instituciones educativas. Y los estudiantes son esencialmente los agentes de cambio.

Resulta imperioso replantear y jerarquizar los valores pertinentes de la educación del diseño. El respeto —como propone el concepto *teinei*— puede considerarse el pináculo de estos valores, ya que *teinei* no es solo una decisión o actitud, sino una idea, mucho más amplia, de vivir

conscientemente, respetándose a sí mismo, a quienes nos rodean y a lo que nos rodea, además de respetar al diseño mismo.

Si se aplicaran los valores como *teinei* a la educación del diseño se producirían objetos, imágenes, espacios y experiencias que posibilitarían establecer lazos de sana convivencia con el mundo natural y el mundo material, siendo conscientes de lo otro, viendo lo propio y llevando la empatía a un nivel superior.

REFERENCIAS

- Esté, Arnaldo (2003). Ética, valores y referentes. La dignidad y la cohesión social en Venezuela. En José Francisco Juárez (2003). *Primeras Jornadas de Educación en Valores*. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello/Colegio San Agustín/Ediciones Paulinas.
- Ferrari Gonçalves, Felipe (2020). La dinámica de basho: la concepción de Kitaro Nishida del lugar como un campo de fuerzas. *Theoría*. Revista del Colegio de Filosofía. México: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Haugh, Michael (2007). Emic Conceptualisations of (Im)politeness and Face in Japanese: Implications for the Discursive Negotiation of Second Language Learner Identities. *Journal of Pragmatics*, volume 39, issue 4.
- Haugh, Michael y Yasuko Obana (2011). Politeness in Japan. En Dániel Z. Kádár and Sara Mills (2011). *Politeness in East Asia*. Cambridge University Press.
- Medina, Dilenia (2007). Estudio de la conceptualización de valor y las estrategias de transmisión y/o construcción de valores utilizadas por los maestros en centros públicos y privados del primer ciclo del nivel básico. *Ciencia y sociedad*, vol. XXXII, núm. 3, julio-septiembre. República Dominicana: Instituto Tecnológico de Santo Domingo.

Nishida, Kitaro (1995). *Indagación del bien*. Barcelona: Gedisa.

Time Out Tokyo Editors (2018). *Experience the Japanese concept of teinei with The Teinei Life*. Time Out. Obtenido de: <https://www.timeout.com/tokyo/news/experience-the-japanese-concept-of-teinei-with-the-teinei-life-032018#:~:text=The%20Japanese%20concept%20of%20'teinei,the%20fine%20eye%20for%20details>.

UNESCO (2017). *Education for Sustainable Development Goals-Learning Objectives*. Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

UNESCO (2021). *¿Qué es la educación para el desarrollo sostenible? Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)*. Recuperado el 5 de abril de 2022. Disponible en: <https://es.unesco.org/themes/educacion-desarrollo-sostenible/comprender-EDS>

4

LA ERA DEL DISEÑO INDUSTRIAL HA TERMINADO O DEBERÍA TERMINAR

José Antonio Gallardo Frade

La premisa de este texto es señalar porqué el diseño industrial ha llegado o debería llegar a su fin como disciplina curricular y profesional tal como la conocemos en la actualidad. En otras palabras, la educación y la práctica del diseño tal y como ha evolucionado hasta la fecha ya no es de ningún modo vigente ni forma parte de la respuesta que se necesita para asegurar un desarrollo sostenible en función de la Agenda 2030 propuesta por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2018).

Para sustentar este argumento se tomarán en cuenta tres ejes que por sus mismos orígenes y principios se oponen a un posible futuro sostenible y que son: el capitalismo (como modelo económico), la industria (como medio de producción) y el diseño industrial (como la disciplina encargada de proyectar el valor en términos de bienes y servicios).

EL MODELO ECONÓMICO

Antecedentes

Las primeras sociedades humanas se organizaron de manera natural en comunidades nómadas y seminómadas con el fin de satisfacer sus necesidades básicas, también fueron denominadas *comunismo primitivo* (Engels, 2017). Esta primera estructura humana quedó determinada como una organización social-económica para el bien comunal. Posteriormente, una vez descubierta la agricultura, se estableció el primer sistema económico: un sistema agrario, basado en el intercambio de los excedentes de la comunidad. Inmediatamente después y con la aparición de las civilizaciones egipcia, griega y romana, el sistema esclavista constituyó la base de la economía (BBVA, 2015).

Con la caída del Imperio romano y la llegada de la Edad Media se estableció el sistema feudal. Los asentamientos humanos se reconfiguraron alrededor de castillos o poblaciones amuralladas salvaguardadas por el señor feudal, quien cobraba a los campesinos —ahora convertidos

en vasallos— una cantidad anual de su cosecha para él y la Iglesia a cambio de protección. Posteriormente, al final de esta época surgió una nueva forma de producción de riqueza, diferente a la agricultura, ganadería, pesca y conquista, conocidas hasta entonces. Sobrevino el auge de los artesanos —precursores de las fábricas— quienes proporcionaron un valor añadido a las mercancías.

Toda vez que las invasiones, guerras y conquistas se redujeron, las ciudades empezaron a florecer fuera de las murallas y se popularizó el uso de la moneda, las letras de cambio y los pagarés. Surgió entonces una nueva clase social en medio de las tres que ya estaban muy bien definidas (campesinos, nobleza y clero), la burguesía se sostuvo en el comercio y con ello germinó un sistema mercantilista que permitió el cobro de intereses (BBVA, 2015).

EL MODELO ECONÓMICO CAPITALISTA

El capitalismo como sistema económico no apareció en Europa, sino hasta el siglo XIII y se consolidó a partir del XV, sustituyendo al feudalismo (Gil, 2015). Para Del Valle, el capitalismo ha transitado por cuatro etapas.

- Etapa comercial (mercantilista): se ubica a fines del siglo XV y fines del XVIII.
- Etapa industrial: comienza a fines del siglo XVIII hasta el último cuarto del XIX.
- Etapa financiera: aparecen en el último cuarto del siglo XIX hasta 1945.
- Etapa tecnológica: corresponde a la etapa actual, la cual comienza durante la Segunda Guerra Mundial en Estados Unidos, desde donde se empieza a construir el nuevo paradigma tecnológico que terminará de consolidarse en la década de 1980 (Del Valle Orellana, 1981).

Sin embargo, esto no significa que las etapas anteriores desaparecieran de golpe, sino que han coexistido y se han fortalecido por su respectiva predecesora. En ese sentido, las diferencias entre los países desarrollados, los que están en vías de desarrollo y los menos desarrollados magnifican o disminuyen los efectos de los diferentes sistemas económicos. Tampoco se puede dejar de lado que actualmente el capitalismo se encuentra en su máxima expresión a través del neoliberalismo y la globalización, es decir, de una economía integrada y controlada.

En efecto, el modelo capitalista se basó, desde sus inicios, en la falsa creencia de que los recursos y las materias primas eran ilimitadas, y la falsedad de esta premisa se puso de manifiesto con la crisis del petróleo de 1973. Lógicamente, las materias primas parecían ilimitadas cuando la Tierra solo tenía 100 millones de habitantes, pero ahora con más de 7 900 millones la situación es completamente diferente (BBVA, 2015).

Cada sistema económico se ha visto precedido de un cambio en la filosofía de la sociedad, porque dicho sistema responde directa y respectivamente a una serie de necesidades e inquietudes propias de la época en la que fue concebido. Se podría decir que el capitalismo se fundamenta en la filosofía del éxito y la competitividad, que en definitiva es la filosofía del egocentrismo y la ambición insaciable.

Cabe señalar que diversas instituciones bancarias y financieras ya están previendo un cambio en el modelo económico, ya que el actual solo ha provocado una brecha mucho más evidente y desigual entre los individuos y las diferentes sociedades del mundo. Sin embargo, parece bastante improbable que esto ocurra, ni siquiera en el largo plazo. Es decir, resultará imposible gestar un cambio significativo para cumplir los objetivos de la Agenda 2030. Basta revisar los indicadores mundiales sobre desigualdad, como el coeficiente de Gini.¹

¹ El coeficiente Gini es el método más utilizado para medir la desigualdad salarial. Es una herramienta que analiza la concentración de ingresos entre los habitantes de una región en un periodo determinado. Fue desarrollada en 1912 por el estadístico italiano Corrado Gini y expuesta en su obra *Variabilità e mutabilità*. Se suele utilizar en diversos campos, como la economía, la salud, la ingeniería o la política (Torres, 2016).

LOS MEDIOS DE PRODUCCIÓN

Para Macedo (2003), un modo de producción es la forma en que se organiza la actividad económica en una sociedad, es decir, la producción de bienes, servicios y su distribución. A lo largo de la historia se han suscitado diversos modos o medios de producción que se corresponden directamente con los modelos económicos. Es así como en el devenir histórico se han identificado medios de producción, como el comunismo primitivo, esclavista, feudal y capitalista.

El medio de producción que interesa a esta disertación es el modelo económico capitalista y, de este, la etapa industrial, también llamada Revolución Industrial, ocurrida a finales del siglo XVIII. Para Klaus Schwab, la palabra *revolución* indica “un cambio abrupto y radical. Las revoluciones se han producido cuando nuevas tecnologías y formas novedosas de percibir el mundo desencadenan un cambio profundo en los sistemas económicos y las estructuras sociales” (Schwab, 2016).

Schwab distingue claramente cuatro revoluciones industriales a las cuales nombra Industria 1.0, Industria 2.0, Industria 3.0 e Industria 4.0. Cada avance tecnológico ha cambiado de manera significativa la forma de las condiciones de trabajo, la producción de las cosas y los estilos de vida de las sociedades. A continuación, se hace una síntesis de las características fundamentales de cada revolución tecnológica y su cronología.

Tecnologías de producción	Identificación	Periodo histórico	Características
Primera Revolución Industrial	Industria 1.0	1760-1840	Aplicación del vapor a la producción mecánica.
Segunda Revolución Industrial	Industria 2.0	1850-1950	Producción masiva basada en la electricidad. Cadena de montaje.
Tercera Revolución Industrial	Industria 3.0	1960-1990	Programación de máquinas. Automatización. Desarrollo de semiconductores. Computación. Informática personal e internet.
Cuarta Revolución Industrial	Industria 4.0	2000- a la fecha	Primera producción en masa online en fábricas inteligentes. Producción y control ubicuo. Inteligencia artificial (IA). Nanotecnología. Computación cuántica. Internet de las cosas. Cobots. Realidad aumentada y realidad virtual. Big Data. Impresión 3D y 4D (fabricación aditiva).

Tabla 1. Evolución de las tecnologías de producción de la etapa industrial del modelo económico capitalista.

Fuente: elaboración propia a partir de Schwab (2016) y BBVA (2015).

Para los fines de esta reflexión es de sumo interés aquella etapa tecnológica que generó por propia afinidad un vínculo entre la industria y el diseño industrial, o que se presentaron como consecuencia una de otra, es decir, de las relaciones intrínsecas entre el proyecto, el diseño, la ingeniería, manufactura y producción, ya que fue en ese momento donde el diseño —con el calificativo *industrial*— determinó la relación causal para su terminación.

Actualmente, se puede decir que el diseño industrial ya es un concepto desgastado. Para autores como Alvin Toffler la era industrial terminó con la llamada segunda ola e inmediatamente dio paso a la era posindustrial, es decir, la era de la información o tercera ola, basada principalmente en las tecnologías de la información y comunicación (TIC) (Toffler, 1980).

Por otro lado, es importante subrayar que la uniformidad de la producción industrial de los objetos, es decir, su capacidad de reproducción en serie al inicio de la Industria 1.0 generó una reacción contraria en los intelectuales de la época, tales como John Ruskin, Antoine Pevsner y William Morris (Maña, 1973). Por ejemplo, William Morris fue el principal promotor del movimiento inglés *Arts and Crafts* (1860), que buscaba la dignificación de la producción artesanal ante la amenaza inminente de la industria y la producción en serie de objetos cotidianos. Y ciertamente, Morris tuvo por una gran influencia histórica en las artes visuales y en el diseño de la época.

En cambio, Nicholas Blake —discípulo de Morris— escribió contrario a las opiniones de su maestro: “Nos guste o no, la máquina, la fuerza motriz y la electricidad tendrán mucho que decir en el arte ornamental del futuro” (Maña, 1973). Este arte ornamental del futuro o estética industrial de la cual tanto se ha discutido y escrito pertenece a los dominios de lo que en el futuro, en el siglo xx, se convertiría en la disciplina del diseño industrial.

Ahora bien, el diseño industrial ha estado participando activamente en el desarrollo social desde las tres primeras revoluciones, pero corre el riesgo de que su impacto quede considerablemente reducido en

la cuarta revolución porque está basada en las TIC y en los avances en inteligencia artificial (IA) aplicados en *softwares* CAD y CAM,² en la computación cuántica y *Big Data*, entre otros. Herramientas nuevas que de ninguna forma son los lugares típicos del diseño industrial, pero que pueden desplazar las capacidades creativas y proyectuales de los diseñadores.

La cuarta revolución industrial genera un mundo en el que los sistemas de fabricación virtuales y físicos cooperan entre sí de una manera flexible a nivel global. Sin embargo, no consiste solo en sistemas inteligentes y conectados. Su alcance es más amplio y va desde la secuenciación genética hasta la nanotecnología, y de las energías renovables a la computación cuántica. Es la fusión de estas tecnologías y su interacción a través de los dominios físicos, digitales y biológicos lo que hace que la cuarta revolución industrial sea diferente a las anteriores (Schwab, 2016).

En consecuencia, si la primera revolución industrial marcó cambios profundos en la sociedad, los cambios que se avecinan con la cuarta revolución industrial no tendrán comparación. La velocidad, amplitud, profundidad e impacto a los sistemas (Schwab, 2016) causará que la sociedad en su conjunto experimente intensamente la disrupción y la innovación en todos los ámbitos de la vida cotidiana, la forma en que se vive, trabaja, nos relacionamos.

EL DISEÑO INDUSTRIAL

De lo examinado hasta el momento se observa que el hilo conductor entre el modelo económico preponderante y los modos de producción reside en el *intercambio de valor*, es decir, todo aquel bien tangible, intangible o servicio que representen su *necesidad o expectativa* intrínseca³ de ofrecer y obtener el objeto deseado a cambio de algo

² Actualmente, el diseño asistido por ordenador (CAD) y la fabricación asistida por ordenador (CAM), por sus siglas en inglés, son los softwares más novedosos y usados para diseñar y fabricar objetos.

³ Para Sánchez (2001) la forma del objeto —es decir su morfoconcepción o proyectación— comporta dos orígenes generales: la necesidad y la expectativa. El objeto básico: su origen es suplir las necesidades antropológicas naturales y está vinculado a operaciones técnicas (objeto-función). El objeto esperanza: su origen es colmar las esperanzas de un grupo, mediar las expectativas sociales y está vinculado a valores de uso.

(Sánchez, 2001). Esto independientemente de que el bien o servicio tenga valor de uso, de cambio o simbólico.

Cabe aclarar que el diseño industrial —contrario a lo que comúnmente se enseña en las aulas— no determina el valor del bien o servicio, claro que contribuye a su enunciación y aquí depende del cliente y proyecto; más bien, la mercadotecnia establece el valor como divisa de intercambio de los bienes y servicios. El diseñador industrial se encarga de *proyectar* ese valor y esto se debe a que pertenece a un sistema económico. Es decir, el diseño solo es un componente de este sistema, no es un ente aislado.

Para volver a la premisa original, a menos que el diseño cambie su naturaleza eminentemente *industrial* debería llegar a su fin como disciplina curricular y profesional porque no contribuye hacia un desarrollo sostenible. Para entender cómo es que nos encontramos en este punto sin retorno es necesario hacer una revisión diacrónica y sincrónica sobre las definiciones de la disciplina. Sirva esta recopilación como un rescate del patrimonio intangible de la comunidad de diseño, considerando que existen muchas otras definiciones igualmente válidas, pero que a manera de delimitación conceptual solo se presentarán las realizadas por la Internacional Council of Societies of Industrial Design (ICSID) y la World Design Organization (WDO).

DEFINICIÓN DE 1957

El ICSID elaboró una definición preliminar o *work definition* en 1957 y fue ratificada con algunas modificaciones en el primer congreso de 1959 en Estocolmo, Suecia.

Un diseñador industrial es una persona que se cualifica por su formación, sus conocimientos técnicos, sus experiencias y su sensibilidad visual en el grado de determinar los materiales, la estructura, los mecanismos, la forma, el tratamiento superficial y el vestido (decoración) de los productos fabricados en serie por medio de procedimientos industriales. Según las circunstancias, el diseñador industrial se ocupará de uno o de todos sus aspectos. Puede ocuparse también de los problemas relativos al embalaje, a la publicidad, a las exposiciones y al marketing, en el caso de que las soluciones de estos problemas, además de un conocimiento técnico y una experiencia técnica, requieran también de una capacidad de valoración (*appreciation*) visual (Bonsiepe, 1978).

En esta definición preliminar se define quién es un diseñador industrial y lo que es el diseño industrial. Esta definición está centrada en el objeto y en el medio de producción (en este caso entre la Industria 2.0 y 3.0).

DEFINICIÓN DE 1959

En septiembre de 1959 se llevó a cabo el primer Congreso y Asamblea General del ICSID en Estocolmo. Fue en esta ocasión que se adoptó oficialmente la Constitución del ICSID, junto con la primera definición oficial de diseño industrial.

Un diseñador industrial es aquel que está capacitado por formación, conocimientos técnicos, experiencia y sensibilidad visual para determinar los materiales, mecanismos, forma, color, acabados superficiales y decoración de objetos que son reproducidos en cantidad por procesos industriales. El diseñador industrial puede, en diferentes momentos,

preocuparse por todos o solo algunos de estos aspectos de un objeto producido industrialmente. El diseñador industrial también puede estar interesado en los problemas de empaque, publicidad, exhibición y mercadeo cuando la resolución de tales problemas requiere apreciación visual además de conocimiento técnico y experiencia. El diseñador para industrias u oficios artesanales, donde se utilizan procesos manuales para la producción, se considera un diseñador industrial cuando las obras que se producen según sus dibujos o modelos son de carácter comercial, se realizan en lotes o en cantidad, y no son obras personales del artista artesano (World Design Organization, 2022).

DEFINICIÓN DE 1961

La década de 1960 también fue testigo de un crecimiento dentro de la membresía del ICSID para incluir una serie de países no capitalistas de la época. El ICSID también continuó trabajando en asuntos de la práctica profesional durante este tiempo, adaptando y revisando la definición de diseño industrial.

La función de un diseñador industrial es dar tal forma a los objetos y servicios que hagan eficiente y satisfactoria la conducción de la vida humana. El ámbito de actividad de un diseñador industrial en la actualidad abarca prácticamente todo tipo de artefacto humano, especialmente aquellos que son producidos en masa y accionados mecánicamente (World Design Organization, 2022).

Al igual que las dos definiciones anteriores se describen las funciones del diseñador industrial, no así de la disciplina como tal. Sin embargo, el pensamiento de diseño ronda sobre el objeto y la forma de producción, y se incorporan los servicios como parte de la función del diseñador. Esta definición está ubicada en el contexto de la Industria 3.0.

DEFINICIÓN DE 1969

En 1969, Tomás Maldonado propuso una tercera definición del diseño industrial.

El diseño industrial es una actividad creativa cuyo objetivo es determinar las cualidades formales de los objetos producidos por la industria. Estas cualidades formales no son solo las características externas sino principalmente aquellas relaciones estructurales y funcionales que convierten un sistema en una unidad coherente tanto desde el punto de vista del productor como del usuario. El diseño industrial se extiende para abarcar todos los aspectos del entorno humano, que están condicionados por la producción industrial (World Design Organization, 2022).

Aunque la intención sigue centrada en el objeto y en el modo de producción, por primera vez se define a la profesión, no al profesionalista. También se ubica en la etapa de Industria 3.0.

DEFINICIÓN DE 2005

En 2005 la sede del ICSID fue trasladada de Europa a Montreal. Se puede decir que hasta ese momento el ICSID había sido una institución dinámica que seguía evolucionando y revisando la definición oficial de diseño industrial; una que en la actualidad parte de la convicción de que el diseño es un factor clave que permite equilibrar las sociedades. Fruto de esta creencia, el ICSID desarrolla constantemente programas de investigación y cooperación para seguir actualizando su definición.

El diseño es una actividad creativa cuyo objetivo es establecer las cualidades multifacéticas de los objetos, procesos y servicios, así como sus sistemas y sus ciclos de vida vitales de forma total. Por lo tanto, el diseño es el factor central para la innovación y la humanización de las tecnologías y un factor crucial para el intercambio cultural y económico. El diseño trata de descubrir y valorar las relaciones

estructurales, organizativas, funcionales, expresivas y económicas con la misión de ofrecer:

- Ética global: mejorar la sostenibilidad global y la protección del medioambiente.
- Ética social: ofrecer beneficios y fomentar la libertad de la humanidad, sea de forma individual o colectiva. Velar por los intereses de los usuarios, de los productores y de los protagonistas del mercado.
- Ética cultural: velar por la cultura a pesar de la globalidad impuesta.

El diseño permite establecer una coherencia entre los aspectos comunicativos de los productos, servicios y sistemas versus su complejidad estructural. Hoy entendemos el diseño, incluso el que mantiene el epígrafe industrial, como una profesión de amplio espectro relacionada con otras muchas profesiones que participan en las nuevas complejidades de las necesidades que buscan una mejora de la vida y las sociedades. Por lo tanto, el término diseñador se refiere a un profesional que practica en realidad una profesión intelectual más allá de ofrecer un servicio para una empresa (Mateo, s.f.).

Esta fue la última actualización del ICSID antes de desaparecer en 2015. En esta definición ya se observa un cambio en la concepción del diseño. Se apela a un diseño centrado en el usuario o humano, y su contexto social y cultural. Además, aparecen ideas en torno a la ética, la sostenibilidad global y el medio ambiente. Ya no se habla directamente de producción y sí de tecnologías, aunque es indefinido el concepto. Cabe resaltar que en la página oficial de la World Design Organization no se encuentra esta definición como parte de la historia del diseño industrial.

DEFINICIÓN DE 2015

En la 29ª Asamblea General del ICSID —celebrada en Gwangju, Corea del Sur, del 17 al 18 de octubre de 2015— el Comité de Práctica Profesional del entonces ICSID tomó dos decisiones que cambiaron la historia del diseño. La primera fue cambiar el nombre de la institución a Organización Mundial de Diseño (World Design Organization, WDO); la segunda, la redefinición del concepto de diseño industrial (Design Institute of Spain, 2021).

El diseño industrial es un proceso estratégico de resolución de problemas que impulsa la innovación, construye el éxito comercial y conduce a una mejor calidad de vida a través de productos, sistemas, servicios y experiencias innovadoras. 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 cocrear soluciones con la intención de mejorar un producto, sistema, servicio, experiencia o negocio. En esencia, el diseño industrial ofrece una forma más optimista de ver el futuro al reformular los problemas como oportunidades. Vincula la innovación, la tecnología, la investigación, los negocios y los clientes para proporcionar un nuevo valor y una ventaja competitiva en las esferas económica, social y ambiental (World Design Organization, 2022).

Esta definición es la versión extendida y aporta mucha más precisión que la versión abreviada. En esta declaración se incluyen aspectos sobre el diseño como un proceso estratégico y de innovación; considera al usuario y a la empresa en igualdad de circunstancias y expande su participación hacia el producto, sistema, servicio, experiencia o negocio a través de la investigación, la innovación y las tecnologías para ofrecer un nuevo valor. Solamente hasta el final del texto y de manera sesgada se menciona la esfera ambiental, sin mayor énfasis. Incluso en este momento sigue habiendo una mayor preocupación sobre lo interno al diseño que lo externo a él.

Claramente esta definición sigue acotada a los paradigmas de la Industria 3.0, aunque se deja abierta la participación del diseño industrial en la Industria 4.0. Es probable que —debido a la velocidad del

cambio de esta nueva revolución tecnológica, más que industrial, basada en las TIC— el diseño industrial quede rezagado por su misma naturaleza y vocación, porque se contrapone al concepto de sustentabilidad. Es decir, no está en el ADN del diseño industrial mirar hacia lo sustentable.

En un intento por actualizar no solamente el diseño industrial sino prácticamente todos los sectores económicos y actividades humanas para conseguir la meta que plantea la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, tendrían que invertirse los valores de la ecuación. Es decir, priorizar lo ambiental y ajustar lo social y lo económico alrededor suyo. Pero un escenario en donde lo económico quede en último lugar de importancia es mucho más que improbable, es precisamente ahí donde el cambio de paradigma no ocurriría ni siquiera en el mediano plazo. Privilegiar lo ambiental antes que lo social y lo económico significaría eliminar el antropocentrismo, reconocer la injusta parcialidad que representa el capitalismo y cambiarlo, lo cual francamente se antoja imposible.

CONCLUSIONES

El modelo económico capitalista —en sus formas más exacerbadas como el neoliberalismo y globalización— está agotado por ser altamente depredador de la propia humanidad y la naturaleza. Si bien el capitalismo está basado, entre otras cosas, en el individualismo y la idea de que los recursos son ilimitados, el próximo sistema económico debiera basarse en todo lo contrario: cooperación y reciclaje.

Estamos viviendo una era postindustrial. La Industria 4.0 está basada en paradigmas completamente diferentes, como la fabricación aditiva a diferencia de la sustractiva —que fue y sigue siendo utilizada desde el paleolítico hasta la actualidad—. Por el contrario, ahora la nanotecnología nos permite tener nanomateriales como el grafeno, que nada tiene que ver con las materias primas tradicionales como las maderas, metales, plásticos, cerámicas.

La era industrial (considerada como las industrias 1.0, 2.0 y 3.0), y por consiguiente el diseño industrial, no consideran dentro de sus paradigmas originales la preservación de los recursos naturales. Por ello, como disciplina debe evolucionar hacia otros paradigmas más sostenibles y desprenderse del adjetivo *industrial* para adoptar nuevos enfoques y visiones que permitan una relación más equilibrada entre lo ambiental, lo social y lo económico. Este nuevo enfoque no puede provenir de la disciplina del diseño, sino de un nuevo modelo económico-social a nivel global que no anteponga los intereses de pocos a los intereses del ecosistema terrestre.

REFERENCIAS

- Macedo Ávila, Juan José (2003). *Economía*. Guadalajara: Umbral.
- BBVA (2015). *Historia de la economía: los cuatro grandes modelos económicos*. BBVA. 11 de marzo. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/la-economia-en-la-historia-una-mirada-al-pasado-una-vision-de-futuro/>
- Bonsiepe, Gui (1978). *Teoría y práctica del diseño industrial*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Del Valle Orellana, D. R. (1981). *Manual de historia económica*. Buenos Aires: Macchi.
- Design Institute of Spain (2021). *¿Crear, diseñar? El papel del diseño en la innovación social y su proceso transformador*. Consultado el 21 de junio de 2023. Disponible en: <https://www.designinstitute.es/noticias/crear-disear-el-papel-del-diseo-en-la-innovacin-social-y-su-proceso-transformador>
- Engels, Friedrich (2017). *El origen de la familia, la propiedad privada y el Estado*. Marxists Internet Archive Library. Disponible en: <https://www.marxists.org/archive/index.htm>
- Gil, Susana (2015). *Origen del capitalismo*. *Economipedia*. Consultado el 18 de noviembre de 2023. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/origen-del-capitalismo.html>
- Mateo Hernández, José Manuel (s.f.). *El ICSID y el esfuerzo por la definición del diseño industrial*. Primer Congreso de Diseño Industrial de Málaga “Esto es Diseño Industrial”. Ozestudi. Disponible en: <https://www.xn--diseadorindustrial-q0b.es/queeseldiseno/04-el-icsid-y-el-diseno-industrial/>
- Maña, Jordi (1973). *El diseño industrial*. Barcelona: Salvat Editores.

ONU (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3)*, Santiago.

Sánchez, Mauricio (2001). *Morfogénesis del objeto de uso*. Bogotá: Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

Schwab, Klaus (2016). *La cuarta revolución industrial*. Ginebra: Penguin Random House.

Toffler, Alvin (1980). *La tercer ola*. Barcelona: Plaza & Janés.

Torres Rodríguez, Andrea (2016). *Coefficiente de Gini, el detector de la desigualdad salarial*. BBVA. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/coeficiente-gini-detector-la-desigualdad-salarial/>

World Design Organization (2022). *Definition of Industrial Design*. World Design Organization (WDO). Disponible en: <https://wdo.org/about/definition/>

5

LA IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE CERTIFICACIONES MEDIOAMBIENTALES EN EL DISEÑO GRÁFICO

Kenya Ivette Miranda Aguilar
Ricardo Victoria Uribe

En la actualidad todas las organizaciones —incluidas las del sector de las artes gráficas— generan impactos ambientales en mayor o menor medida a través de sus actividades. Por ello, se deben tomar medidas adecuadas para identificar y priorizar sus responsabilidades ambientales más significativas con el fin de actuar sobre ellas y reducir su impacto. Estas medidas tienen el potencial de llevar a cada organización a un nivel de funcionamiento tal que deba ser reconocido por la sociedad (Profepa, 2022).

La certificación es el método por el cual una organización garantiza por escrito que un producto, proceso o servicio cumple con los requisitos necesarios. Sin las certificaciones adecuadas es difícil que los consumidores sepan si los productos, procesos o servicios que adquieren son preferibles según los criterios y estándares ambientales. Además, las certificaciones garantizan decisiones de compras responsables, tanto para los fabricantes como para los consumidores.

Certificaciones como la de la Organización Internacional de Estandarización (International Organization for Standardization, ISO), la del Esquema de Gestión Ecológica y Auditoría de la Unión Europea (Eco-Management and Audit Scheme, EMAS), la del Consejo de Administración Forestal (Forest Stewardship Council, FSC) y la certificación de la asociación Green-e aseguran que los productos o métodos de producción cumplen con estándares estrictos (Sherin, 2009).

La premisa de este texto coincide con una reflexión de Víctor Margolin, citando a Clive, que habla de “convertir nuevamente al diseño en un medio para ordenar el mundo, más que en una mera actividad consistente en dar forma a la mercancía y desmaterializar los objetos” (Margolin, 2008: 137-138).

Los estudiantes de diseño gráfico rara vez están informados de estas certificaciones. Por lo que suelen egresar de la carrera desconociendo sus particularidades y, lo más importante, cómo aplicarlas e integrarlas a sus procesos de diseño, ya sea como ventaja competitiva, si son *freelance*, o como parte de sus funciones dentro de una empresa. Por tanto, es fundamental integrar la enseñanza de estas certificaciones en

los planes de estudio de las carreras de Diseño Gráfico, como la que se imparte en la Facultad de Arquitectura y Diseño (FAD) de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX). Generar este cambio también ayudaría a sus perspectivas laborales una vez egresados.

LAS CERTIFICACIONES AMBIENTALES

La certificación ambiental consiste en acreditar que los procesos para la generación de productos y servicios se hayan llevado a cabo de manera respetuosa con el medio ambiente y dentro de la normativa ambiental existente en el contexto local (Galarza, citado por Vera *et al.*, 2021), además de exigir un registro fehaciente del procedimiento. Existen diversos tipos de certificaciones con las cuáles se vuelve más sencillo acatar la norma nacional o internacional. En México, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (1992) considera tres tipos de normativas.

Normas Oficiales Mexicanas (NOM). Se trata de reglamentos técnicos con carácter vinculante. Definen propiedades y/o especificaciones que deben cumplir los productos y procesos que pueden causar un riesgo a la seguridad, así como pueden afectar la salud, el medio ambiente o a los trabajadores.

Normas Mexicanas (NMX). Son de carácter voluntario, salvo que la NOM exija el cumplimiento de determinados objetivos. Su función es determinar la calidad de ciertos productos y servicios, su uso puede ser federal, regional o local.

Normas de Referencia (NRF). Son producidas por varias organizaciones y requeridas por las empresas que les proporcionan bienes y servicios si las normas nacionales o internacionales no satisfacen sus necesidades, sus disposiciones están desactualizadas o no son válidas.

A fin de que se produzca un cambio significativo y positivo con respecto al desempeño ambiental, es importante que las empresas se comprometan a mejorar constantemente sus procesos dentro de un marco de gestión ambiental. Las certificaciones internacionales otorgan reconocimiento y respaldo dentro y fuera del país. Esto se puede lograr a través de las normas ISO, creadas por la Organización Internacional de Normalización (ISO), una red mundial de institutos nacionales de normalización que trabajan en asociación con los gobiernos, la industria y los clientes.

Las normas ISO 14000 consideran una serie de aspectos de gestión ambiental; a la vez brindan herramientas estratégicas a las empresas que desean conocer, monitorear y reducir gradualmente su impacto en el entorno mejorando su desempeño ambiental. Estas normas se enfocan principalmente en sistemas de gestión ambiental, análisis del ciclo de vida, comunicación y auditorías (Cuevas *et al.*, 2018).

VENTAJAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE CERTIFICACIONES

La principal ventaja de los sistemas de gestión y certificación ambiental es que aportan un diferencial competitivo considerable en cuanto a la adaptación a las presiones sociales derivadas de una mayor conciencia ambiental entre los consumidores, lo cual ofrece una serie de beneficios para las organizaciones. Porque significa que consideran una sociedad cada vez más consciente, donde la sostenibilidad y el respeto por el medio ambiente son valores consolidados. Hoy en día, demostrar a la sociedad que una empresa proporciona beneficios ambientales y sociales además de económicos incrementa su reconocimiento positivo.

De igual forma, las empresas de diseño gráfico encuentran beneficios en contar y acatar con una certificación medioambiental. Se puede considerar una mayor eficiencia en sus procesos de producción, la

reducción considerable de desperdicios, el aumento de la competitividad y del valor agregado, y por tanto ser una opción apetecible para un consumidor responsable e informado.

Si bien el cuidado y respeto por la naturaleza en la industria gráfica no es un propósito nuevo, sí se vuelve cada vez más un aspecto importante a considerar. Las razones por las que las empresas dedicadas al diseño gráfico solicitan una o varias certificaciones son diversas. La responsabilidad social y ambiental es la más relevante, pero también puede deberse a exigencias del mercado, entre otras.

A nivel internacional la certificación ambiental ISO 14000 es una de las alternativas más frecuentes para lograrlo. En el caso de México y en especial de las organizaciones que han recibido el certificado ambiental de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa), están exentas de cualquier inspección gubernamental durante los años que el certificado esté vigente, con la posibilidad de extenderlo si están en condiciones de recertificarse por más periodos consecutivos (Blackman *et al.*, 2010; Foster y Gutiérrez, 2010).

PROCESO DE CERTIFICACIÓN

La certificación se emite mediante un documento que demuestra con certeza razonable que el producto, proceso o servicio monitoreado ha cumplido con las reglas de un sistema de certificación y con los requisitos definidos en normas o especificaciones técnicas que se pretenden cumplir (FAO, 2021). Para obtener cualquier tipo de certificación, las organizaciones de diseño gráfico deben desarrollar e implementar prácticas ambientales, modificar sus procesos para disminuir o no generar problemas ambientales y cumplir con lo establecido en la normativa ambiental. Además de crear una conciencia social demostrando que se respetan estas certificaciones y se practica el diseño gráfico de forma sustentable.

Para obtener un certificado de calidad en México se incorpora un sistema de gestión que implemente las normas auditadas nacionales o internacionales, se define quiénes serán los responsables de realizar cada una de las tareas y se recopilan los documentos requeridos. Una vez cumplida esta primera etapa, el organismo de certificación externo envía un equipo de inspectores que verificarán si la organización cumple con los requisitos o si hay discrepancias que deben corregirse. Cuando se confirma que ciertamente se cumplen los requisitos, se emite el certificado de calidad (UNIR, 2021).

Uno de los órganos rectores en esta materia es la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa), el cual realiza auditorías ambientales con base en la obtención y renovación de certificados ambientales, rigiéndose por lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia ambiental, autorregulación y auditoría ambiental, así como en las normas mexicanas NMX-AA-162-SCFI-2012 y NMX-AA-163-SCFI-2012 (Profepa, 2022).

El Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA) actualmente ofrece tres certificaciones: Industria Limpia, Calidad Ambiental y Calidad Ambiental Turística. Si bien las auditorías son voluntarias, la obtención de algún tipo de certificación es benéfico no solo para las empresas que realizan las auditorías, sino también para la sociedad en general, porque fortalece el rol de la organización en el desarrollo y bienestar social.

El Sistema de Auditoría Ambiental en Línea (SAAEL) es la herramienta utilizada para gestionar el proceso de certificación sin exceder lo establecido en las normas NMX 162 y 163. A través de su sitio web se pueden conocer las etapas de certificación y encontrar el procedimiento para obtener o renovar un certificado: desde el registro, la auditoría, el compromiso del programa de acción, el seguimiento, cumplimiento, liberación y entrega de la certificación.

BARRERAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE CERTIFICACIONES

Es importante tener en cuenta que el costo de la certificación es significativo incluso para empresas grandes, por lo que muchas de ellas prefieren enfrentar costos bajos para poder obtener este tipo de certificaciones. En el caso de México, algunas empresas están dispuestas a realizar prácticas comerciales sustentables y obtener certificaciones como la ISO 14000, mencionada anteriormente, pero muchas otras desconocen los beneficios de la certificación y las ventajas competitivas que les puede aportar.

Este tipo de reglas definen herramientas y sistemas que se centran en los procesos productivos de una organización y los efectos que provocan en el medio ambiente, lo que contribuye a minimizar el daño ambiental. En este caso, implementar las normas ISO puede representar un problema para la empresa, ya que puede cambiar radicalmente uno o más de los procedimientos estándares seguidos por la empresa.

Un ejemplo es la certificación ISO 14001, que busca optimizar la forma en que las organizaciones reducen su impacto ambiental, lo que puede generar beneficios internos a través del uso eficiente de recursos, la reducción de materiales y energía, o la mejora de las operaciones de residuos. Por otro lado, la principal limitación de la ISO 14001 es la falta de requisitos específicos, lo que significa que las empresas con objetivos moderadamente ambiciosos y las empresas con objetivos más modestos tienen la misma probabilidad de obtener la certificación.

A nivel nacional, por ejemplo, en la certificación de la Profepa y bajo el programa de auditoría ambiental, los costos relacionados con la auditoría son cubiertos por la empresa: los honorarios del auditor ambiental y los que se deriven, además del expediente que incluye las medidas preventivas y correctoras, así como los plazos para el cumplimiento y mantenimiento de la gestión ambiental. Sin perder de vista que uno de los inconvenientes de este programa es el elevado costo que representa para las organizaciones, lo que puede convertirse en un obstáculo para la implementación de este tipo de certificado (González *et al.*, 2016).

MEJORAS AL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN DISEÑO GRÁFICO DE LA UAEMEX

El Plan de Estudios 2015 de la Licenciatura en Diseño Gráfico de la UAEMEX —el cual se encuentra actualmente vigente— consiste en 60 unidades de aprendizaje obligatorias y cinco optativas; divididas en tres núcleos de formación: básico, sustantivo e integral; y se distinguen tres áreas académicas: diseño, teoría y tecnología. A pesar de ello, no se observa una línea de conocimiento clara y consistente dedicada a la sustentabilidad, lo que puede reducir significativamente el impacto de los proyectos, métodos y productos producidos por los estudiantes.

El egresado de la Licenciatura en Diseño Gráfico de la Universidad Autónoma del Estado de México contará con los elementos teóricos, metodológicos y prácticos para su intervención en aspectos que conciernen a la comunicación gráfica; responde a un profesional con la capacidad de dirigir, coordinar, asesorar, evaluar y propone proyectos de imagen gráfica, dar seguimiento e innovar para intervenir realidades, enfocados hacia la experiencia del usuario, en su beneficio y el de su entorno. Será un profesionista cuyos valores éticos se encuentran comprometidos consigo mismo y con la sociedad (FAD, 2015).

La propuesta de las competencias profesionales con las cuales idealmente egresará el estudiante permite observar que, si bien la sustentabilidad no es un concepto fundamental contemplado a nivel de objetivos y perfiles, la estructura del plan de estudios sí considera las necesidades actuales de desarrollo profesional y humano. El propósito del plan de estudios es:

Formar estudiantes de diseño gráfico con alta responsabilidad, vocación de desarrollo y con habilidades para:

- Aportar soluciones integradas a problemas de comunicación visual.
- Generar propuestas innovadoras en identidad gráfica corporativa.

- Generar imágenes gráficas de comunicación multimedia para plataformas y páginas web.
- Creación de imágenes digitales para crear múltiples mensajes: impresos, digitales y audiovisuales.
- Proponer proyectos de diseño gráfico para publicidad.
- Producir proyectos de publicaciones editoriales.

Formar egresados en diseño gráfico con fuerte sentido de responsabilidad y vocación de servicio, y con habilidades y conocimientos suficientes para:

- Diseño de procesos de comunicación editorial digital y audiovisual.
- Presentar mensajes usando diseño visual, técnicas de expresión seca y húmeda.
- Desarrollo de técnicas y aplicación de sistemas de diseño tipográfico, impreso editorial.
- Diseño del sistema de señalización.
- Implicación en procesos financieros y de gestión de empresas.
- Proporcionar soporte técnico.
- Realizar investigaciones sobre la optimización y el uso de los sistemas de comunicación visual.
- Difundir la cultura del diseño gráfico en diferentes sectores de la población.
- Revisar las normas específicas de registro de marca y derechos de autor para mejorar la calidad del contenido y los productos terminados (FAD, 2015).

Dentro del plan de estudios y en el apartado de “Ámbitos de intervención profesional” se menciona que el alumno

debe responder a una labor metodológica de generación de ideas y soluciones, comunicación gráfica de manera creativa y propositiva. Por lo que se vislumbra que la disciplina sea reconocida como una actividad que requiere de una preparación especializada, con actitud y conciencia profesional que implica la sistematización del uso de recursos, generación de ideas, ser factor de cambio social, propiciando el análisis crítico y propositivo del entorno actual (FAD, 2015).

En este último fragmento sí se observa la importancia del uso de los recursos y el papel social del diseñador gráfico en su entorno actual. A través de ello es posible deducir que se contempla aplicar criterios sustentables dentro del quehacer profesional del diseñador gráfico. Pero a pesar de que los objetivos, perfiles de ingreso y egreso de la carrera son pertinentes, es posible identificar áreas de oportunidad para mejorarlo en virtud del contexto social, ambiental y económico actual, dentro del cual sería conveniente contemplar criterios sustentables e implementar certificaciones ambientales en la labor del diseñador gráfico.

PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE CERTIFICACIONES MEDIOAMBIENTALES EN EL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN DISEÑO GRÁFICO DE LA UAEMEX

De acuerdo con lo que plantea Luz del Carmen Vilchis (2012), el diseño surge como una actividad cuyo fin es resolver las necesidades humanas que vayan apareciendo y que un cliente, un usuario o el mismo diseñador requieran resolver. A menudo, los diseños se producen en masa por lo que tienen un impacto significativo en el ambiente y la sociedad. Por

esta razón, los diseñadores gráficos deben documentarse en temas de sustentabilidad y analizar cuidadosamente los objetivos de sus planes de estudio con base en cinco principios: respetar y cuidar el medio ambiente, mejorar la calidad de vida, proteger la biodiversidad, minimizar el consumo excesivo de recursos renovables y contribuir al cambio de actitudes y comportamientos que la sociedad proyecta hacia el desarrollo sustentable.

Por su parte, Jorge Frascara (2006) plantea que el diseño debe ser responsable y comprometerse con la humanidad y el medio ambiente. Por ello se vuelve importante dejar de crear necesidades artificiales y, en cambio, identificar las verdaderas. Ante los retos de sustentabilidad que enfrenta la sociedad hoy en día, la gestión ambiental se vuelve una herramienta indispensable en la vida académica y profesional. Aún más, conocer los instrumentos de gestión y administración ambiental y emplear las certificaciones ambientales en la industria gráfica.

Cabe señalar que en el Plan de Estudios 2015 de la Licenciatura en Diseño Gráfico, la unidad de aprendizaje (UA) de Sustentabilidad del Diseño no es obligatoria. En otras palabras, no todos los estudiantes la cursan, lo que demuestra que los proyectos creativos no incluyen el aspecto de la sustentabilidad. y donde se podrían incluir y enseñar las certificaciones ambientales en la industria gráfica.

Asimismo, existe una UA obligatoria de Legislación del Diseño, compuesta de 5 unidades, en la cual se analizan los aspectos legales y normativos propios del diseño gráfico. Dentro de la segunda unidad (Normas de Comercialización y Producción) se debe identificar la normatividad mexicana e internacional (Normas Oficiales Mexicanas (NOM), Normas Mexicanas (NMX), normas internacionales y normas de calidad) para que el alumno sea capaz de determinar la aplicabilidad en el ejercicio del diseño (FAD, 2018).

Con el fin de complementar su formación académica los estudiantes deben conocer cuáles son los principales instrumentos de gestión ambiental, qué tipos de certificaciones ambientales existen y sus procesos de implementación, para que cuenten con los conocimientos,

habilidades y métodos básicos para identificar, analizar y dar solución a los problemas de sustentabilidad. Por lo tanto, se propone incluir la siguiente unidad temática en el programa de estudios.

Unidad 3. Los instrumentos de política ambiental

Objetivo: el estudiante conocerá y analizará instrumentos concretos de política ambiental de diversos tipos.

Contenidos

- Normas de calidad ambiental
- Las normas ISO sobre gestión ambiental
- Los estudios de impacto ambiental
- Auditorías ambientales
- Licencias ambientales
- La huella ambiental
- Certificaciones ambientales
- Tipos de certificaciones ambientales
- Procesos de implementación de certificaciones ambientales

Con esta unidad temática el diseñador gráfico podrá desarrollar una sólida formación interdisciplinaria y planificar, examinar, asesorar y efectuar con éxito políticas y proyectos sustentables. Es necesario resaltar que, para que esta propuesta sea mucho más funcional y tenga mayor impacto, será necesario emparejarla con una segunda unidad de aprendizaje en la que se revisen los conceptos básicos de la sustentabilidad. Así, a lo largo del proceso educativo los estudiantes de diseño gráfico ejercitarán pensamientos ambientales al trabajar en conjunto con otras disciplinas, con el objetivo de crear nuevos conocimientos que favorezcan el bienestar social, económico y del ambiente.

CONCLUSIONES

Ante la crisis ambiental que se vive actualmente es momento de reflexionar en torno al quehacer profesional del diseñador gráfico, pues estos profesionistas tienen la posibilidad de minimizar el impacto de sus productos y servicios. La implementación de estrategias sustentables como las certificaciones medioambientales es apropiado y primordial dado el entorno de severa crisis ambiental que está perjudicando la forma en que interactuamos con el medio ambiente.

La gama de temas planteados en la formación universitaria preparará y sensibilizará a los futuros profesionales para crear proyectos y programas de gestión con una perspectiva integral en el abordaje de las problemáticas ambientales, sociales y económicas de la gestión ambiental. El docente se encuentra frente a la tarea de desarrollar el pensamiento ambiental en los estudiantes de diseño gráfico.

El hecho de que los profesionales en diseño gráfico opten por las certificaciones ambientales representará un avance significativo en el cuidado ambiental. Al transmitir esto a los estudiantes les permitirá entender que conlleva un valor agregado favorable en las áreas económicas, sociales, ambientales y de imagen.

REFERENCIAS

- Blackman, A. *et al.* (2010). *Voluntary environmental regulation in developing countries: Mexico's clean industry program*. Resources for the future. Discussion paper 07-36. Washington, DC, US. Consultado el 23 de octubre de 2022. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0095069610000781>
- Cuevas Zúñiga, Ingrid *et al.* (2018). Certificación ambiental ISO 14000, como fuente de ventaja competitiva y su impacto financiero. *Memoria del VII Congreso*. Red Internacional del Investigadores en Competitividad. Consultado el 23 de octubre de 2022. Disponible en: <https://riico.net/index.php/riico/article/view/324/1465>
- FAD (2015). *Plan de estudios de la Licenciatura en Diseño Gráfico*. Facultad de Arquitectura y Diseño (FAD) de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX). Consultado el 7 de noviembre de 2022. Disponible en: https://fad.uaemex.mx/index.php?option=com_sppagebuilder&view=page&id=144&Itemid=125
- FAD (2018). *Programa de Estudios*. Legislación del Diseño de la Licenciatura en Diseño Gráfico. Facultad de Arquitectura y Diseño (FAD) de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX). Consultado el 15 de noviembre de 2022. Disponible en: file:///D:/estudios/conacyt%202021/maestria%20diseno/congresos/2%20semestre/P_Legislación%20del%20diseño.pdf
- FAO, (2021). *Certificación y acreditación*. Consultado el 23 de octubre 23 de 2022. Disponible en: <https://www.fao.org/3/ad094s/ad094s03.htm#TopOfPage>

Foster, A. y Gutiérrez, E. (2010). ¿Do voluntary pollution reduction programs help reduce pollution levels? Evidence from the Mexican Clean Industry Program. Consultado el 23 de octubre de 2022. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Andrew-Foster9/publication/255585728_Do_voluntary_pollution_reduction_programs_help_reduce_pollution_levels_Evidence_from_the_Mexican_Clean_Industry_Program/links/542948380cf26120b7b5b39b/Do-voluntary-pollution-reduction-programs-help-reduce-pollution-levels-Evidence-from-the-Mexican-Clean-Industry-Program.pdf

Frascara, Jorge (2006). *El diseño de comunicación*. Buenos Aires: Ediciones Infinito.

González, Roberto *et al.* (2016). Certificados ambientales por estrato de empresas en las regiones de México. *Investigación y Ciencia*, núm. 67, enero-abril, Universidad Autónoma de Aguascalientes. Consultado el 23 de octubre de 2022. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6137739>

Ley Federal sobre Metrología y Normalización, Diario Oficial de la Federación, 1 de julio de 1992. *Última reforma publicada DOF 30-04-2009*. México. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/107522/LEYFEDERALSOBREMETROLOGIAYNORMALIZACION.pdf>

Margolin, Víctor (2008). *Las políticas de lo artificial*. Ensayos y estudios sobre diseño. (137-138). México: Designio.

Profepa (2022). *Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA)*. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa). Consultado el 23 de octubre de 2022. Disponible en: <https://www.gob.mx/profepa/acciones-y-programas/programa-nacional-de-auditoria-ambiental-56432>

Sherin, Aaris (2009). *Sostenible: un manual de materiales y aplicaciones prácticas para los diseñadores gráficos y sus clientes*. Barcelona: Gustavo Gili.

UNIR (2021). *¿Qué certificaciones de calidad existen en México? Importancia y claves para su obtención*. Universidad en Internet (UNIR). Consultado el 23 de octubre de 2022. Disponible en: <https://mexico.unir.net/ingenieria/noticias/certificaciones-calidad-mexico>

Vera Solano, J. A., & Cañón Barriga, J. E. (2021). El valor agregado de un sistema de gestión ambiental más allá de la certificación. *BISTUA Revista de la Facultad De Ciencias Básicas*, 16(1), 86–91. Consultado el 23 de octubre de 2022. Disponible en: <https://ojs.unipamplona.edu.co/ojsviceinves/index.php/bistua/article/view/581>

Vilchis Esquivel, Luz del Carmen (2012). *Variables de la sustentabilidad en el ámbito del diseño gráfico*. México: Universidad Autónoma del Estado de México.

6

LA EVOLUCIÓN DE LA FOTOGRAFÍA DE PRODUCTO. EDUCACIÓN SOSTENIBLE PARA EL DISEÑO INDUSTRIAL EN UN MUNDO CONECTADO

Ana Aurora Maldonado Reyes
Gerardo Mejía Pedrero

La fotografía es la forma en que podemos capturar la luz reflejada en los objetos y personas que pasan ante la cámara, a través de la cual se captura un instante, se detiene el tiempo, se congela un momento. Desde sus inicios hasta nuestros días la fotografía se ha vuelto objeto de recuerdos, referencias, información y un sinnúmero de usos ahora cotidianos.

El estudio, el manejo de la luz y la forma de capturarla es lo que le dio estructura a la fotografía tal como la conocemos actualmente. El estudio de la óptica se remonta varios siglos atrás. Los registros más antiguos son del siglo V antes de Cristo, hacen referencia al filósofo chino Mo-Tzu, quien generó la proyección de imágenes en una pantalla dentro de un cuarto oscuro. A él se le atribuye el principio óptico que genera la cámara oscura porque logró que las imágenes del exterior se filtraran a la cámara a través de un pequeño orificio o estenopo.

Por su parte, Aristóteles, al observar los rayos del sol proyectados en el suelo a través de un orificio pequeño durante los eclipses, pudo determinar que entre más pequeño era el orificio se generaban imágenes más nítidas (Frutos, 2008). Este mismo principio, el de la cámara oscura, fue desarrollado durante los siglos siguientes hasta encontrar en el Medio Oriente un par de tratados.

En el siglo IX, Abū Yūsuf Yaḡūb Ibn Ishaq —conocido como Al Kindi— realizó el *Tratado de geometría y óptica* en el que describe con detalle el funcionamiento de la cámara oscura. Por su parte, Abu Ali Al-Hasan Ibn Al-Haytham —conocido como Al-Hacén de Basora— publicó su libro *Tratado de óptica* en el siglo XI, el cual consta de siete tomos y fuera referente para la ciencia durante varios siglos, ya que fue traducido al latín y de esa manera introducido a Europa, donde fue una gran influencia para Bacon, Kepler, Descartes y Huygens. En el tratado se describe con gran detalle el funcionamiento de la cámara oscura, por lo cual se le considera su inventor.

Posteriormente, en el siglo XIV, Kamal Al-Din Al-Farisi —seguidor de Al Kindi y Al-Hacén— hace constatar la inversión de la imagen. Se especula que Leonardo Da Vinci conoció la obra de Al-Farisi por la

semejanza entre las descripciones y dibujos (Fraga, 2016). Leonardo Da Vinci la ocupó para sus estudios sobre forma, perspectiva, geometría, luz y sombra; pero, sobre todo, para dar forma a la analogía de la cámara oscura con el ojo humano, publicado en su *Tratado de pintura* (Cardona, 2020).

Durante el Renacimiento y hasta el siglo XVIII la cámara oscura fue muy popular entre los pintores para analizar las perspectivas y calcar las imágenes que se formaban en su interior. Tal como lo propuso Giambattista della Porta, en *Magia Naturalis* (1558) (Gumí, 2016). A Della Porta se le atribuye la invención de la cámara oscura transportable para dibujantes y pintores. Más tarde, otro avance significativo ocurrió a mediados del siglo XVI por Daniele Barbaro, la incorporación de una lente biconvexa colocada en el estenopo de la cámara oscura para mejorar notablemente la calidad de la imagen (Frutos, 2008).

HISTORIA DE LA FOTOGRAFÍA

El nacimiento de la fotografía se considera el momento en que las imágenes se pudieron grabar o fijar en un material que permitiera su observación posterior. Para ello también hubo antecedentes y una evolución tecnológica en los materiales sensibles a la luz que hicieron posible este fenómeno. La plata —mineral natural— fue el primer material fotosensible utilizado. No reacciona a la luz inmediatamente, sino que se necesita mezclarlo con otros elementos químicos para acelerar la reacción.

Los registros más antiguos del uso de materiales fotosensibles datan del siglo VI, cuando el alquimista Abd-el-Kamir descubrió que la emulsión de nitrato de plata se tornaba negra con la luz (Moreno, 2016). Muchos años más tarde, los químicos George Fabricius, Robert Boyle y Wilhelm Homberg continuaron los estudios de la plata como material fotosensible hasta que en 1727 Johann Heinrich Schulze descubrió que al estar

expuesta a la luz se oscurecía, siendo los primeros intentos de plasmar una fotografía (Aguilar, 2002).

Más tarde hubo grandes químicos seguidores del estudio de los materiales fotosensibles, como Carl Wilhelm Scheele, quien descubrió que el amoníaco puede disolver la plata no afectada por los efectos de la luz, dando pie al primer proceso de fijado de imagen. Pues hasta ese momento la acción de la luz seguía afectando a la plata expuesta, fenómeno que se conoce como “velar la imagen”. Sin embargo, este descubrimiento no fue tomado en cuenta sino hasta mucho después.

Por esta razón, las primeras imágenes no perduraban y desaparecían en poco tiempo. De los primeros registros que se tienen de imágenes grabadas a través de la cámara oscura están los de Jacques Charles, en 1780, a quien se le ocurrió colocar dentro de ella un papel impregnado con cloruro de plata logrando capturar la imagen de una persona, pero sin el proceso de fijación la imagen quedó velada al poco tiempo. En 1805, Enrique Martínez —originario de San Cristóbal de las Casas en Chiapas— obtuvo la imagen de la fachada de Santo Domingo, la cual perduró por varios días antes de velarse. Varios científicos de la época obtenían resultados similares, como Thomas Wedgwood y Humphrey Davy, sin lograr la permanencia de la imagen (Moreno, 2016).

Como hemos visto, el desarrollo de la fotografía no fue trabajo de una sola persona, sino el resultado de un fenómeno colectivo global. La obtención de la primera fotografía que se pudo fijar con éxito es atribuida a Joseph Nicéphore Niépce, en 1824. Años más tarde, en 1840, William Fox Talbot crea y patenta el calotipo, instrumento que permite tomar fotografías en forma de negativo y su reproducción posterior (Munárriz, 2004). A partir de ese momento la historia de la fotografía se nutre de mejoras tecnológicas y en los materiales hasta el salto a la fotografía digital que hoy en día todos conocemos.

LOS PRODUCTOS DE DISEÑO Y SU PROMOCIÓN A TRAVÉS DE LA FOTOGRAFÍA

En la década de 1920 la fotografía comercial empezó a ser recurrente para la promoción de productos. Las imágenes se utilizaban en periódicos y revistas y su estilo no era muy diferente al de la fotografía periodística (Broqueta y Cuarteloro, 2021). Los cambios estilísticos de la fotografía comercial y publicitaria se percibieron en la década de entreguerras, que va de 1935 a 1945, periodo donde los movimientos originados por las vanguardias y escuelas como la Bauhaus distinguieron una “nueva objetividad”, que llevó a la fotografía de producto a sustituir el trabajo de ilustración por el de fotografía —o bien a hacer una combinación de ambas técnicas, una composición más formal— y a evolucionar del trabajo en blanco y negro a la fotografía de color (Moreno, 2016).

Esto lo podemos observar en los catálogos de tiendas departamentales como Sears de las primeras décadas del siglo XX (1920-1940). Paulatinamente, hacia la segunda mitad del siglo XX, fue transitando del objeto aislado al contexto, integrando las mercancías a sus contextos y usos, ocupando una variedad de géneros estilísticos, en donde los estilos de los fotógrafos de la época se mezclaban con los de la fotografía comercial, y empezaban a surgir las visiones de directores de arte y campañas comerciales. Fue una época de innovaciones a medida que la fotografía fue evolucionando y popularizando el uso de la imagen, de forma que esta crece de manera acelerada.

Dada la invasión de la imagen como medio publicitario, se provoca el desarrollo narrativo de la imagen. Es decir, al competir por conseguir la atención y el consumo del producto a través de la imagen, esta se dramatiza. Un momento que marcó diferencias radicales fue el cambio de la fotografía analógica a la digital, en la década de 1980 y que se popularizó a finales del siglo XX y principios del XXI. Sin embargo, la resolución de la fotografía digital tardó en alcanzar la calidad de la analógica, hasta los primeros años del siglo XXI.

Durante la última década se ha dado gran importancia a la posproducción fotográfica. “El retoque digital se implanta en la mayoría de las fotografías para darle un uso artístico en el que el espectador se plantea lo que es real y lo que no. Esta fase de posproducción y retoque de la belleza fortalece la idea de que la fotografía no es la realidad” (Alegre, 2017: 43). A partir de los avances en la fotografía digital y desde 2008 a 2022 se genera una gran cantidad de innovaciones y técnicas para la promoción y difusión de productos de diseño para el consumo, las cuales veremos a continuación.



Ilustración 1: Anuncio de Maquina Royal, 1932.
Fuente: (Castro, 2013).



Ilustración 2: La Luna pasta por Florence Heri, 1929.
Fuente: (Phillips, 2021).



Ilustración 3: Archivo Díaz Delgado y Garcia 1935, Ciudad de México.

Fuente: Saborit, 1995: 26.



Ilustración 4: Catálogo 1945 Sears Christmas.

Fuente: FlippingBook, 2015:150.



Ilustración 5: Vogue, julio 1967.

Fuente: Avendon, 2012.



Jeep Wrangler.

Jeep. Sólo existe uno.

Ilustración 6: Jeep Wrangler YJ 1989-1990.

Fuente: VEOAutos.cl, 2020.

METODOLOGÍA

Este trabajo hace una revisión y un análisis documental desde una perspectiva cronológica sobre la evolución y el desarrollo histórico de la fotografía comercial y de producto para enmarcar las nuevas tendencias y tecnologías fotográficas a través de las cuales se promociona. Esta revisión bibliográfica se llevó a cabo de forma sistemática al observar tópicos que siguen una secuencia, recurriendo a bases de datos, revistas y otros documentos. Además, se realizó un sondeo a través de un cuestionario en línea para saber las tendencias en el uso de la fotografía como herramienta de trabajo del profesional en diseño industrial en la actualidad. Dicho cuestionario fue promovido en redes sociales, en una página de diseñadores industriales a nivel nacional, el cual se aplicó también por invitación a egresados de licenciatura. El cuestionario nos permitió conocer las necesidades educativas de los profesionales alrededor de las nuevas tendencias de la fotografía de producto.

DESARROLLO



La fotografía de producto presenta un artefacto en fase de comercialización o venta y lo promociona a través de imágenes con el objetivo de acercar el producto al posible consumidor, despertar su interés al mostrarlo de forma atractiva. La imagen debe describir visualmente el producto y permitir que el comprador lo conozca. Por supuesto, es importante que la mercancía en cuestión se diferencie de su competencia. Algunas características propias de la fotografía de producto de calidad incluyen: la composición, el ángulo, la iluminación y el enfoque, para ello es importante dominar los principios de la fotografía profesional, en especial la fotografía de estudio que es —en cuanto a la fotografía de producto se refiere— la más utilizada (Pérez, 2010).

VEGAUTOS.CL

Para ejecutar una buena fotografía de producto es importante destacar las características del producto en forma clara, además de generar una composición de imagen atractiva (Too Many Flash, 2021). Actualmente, para la promoción de producto, se han popularizado algunas clases de fotografía que aprovechan las nuevas tecnologías; incluso se han generado innovaciones propias en este tipo de fotografía. En este documento revisaremos brevemente la fotografía de estudio, la animación fotográfica, la fotografía 360°, la fotografía 3D y el renderizado de productos.

LA FOTOGRAFÍA DE ESTUDIO

Es una de las técnicas más tradicionales para la fotografía de producto, consiste en tener un espacio equipado y acondicionado para hacer fotografía de producto. Esto es luces, reflectores, escenarios, fondos, mesas para fotografía de producto, en donde pueda generarse una fotografía de alta calidad, incluso con efectos lumínicos y manejo de fondo. El estudio fotográfico cambia completamente el resultado, ya que el fotógrafo tiene un mayor control de la iluminación y el ambiente puede adaptarse para lograr diferentes ángulos, manipular los fondos y lograr diferentes efectos, ya sea en la propia toma o bien en la posproducción (Nortika, 2021).

ANIMACIÓN FOTOGRAFICA

Aquí tenemos una técnica que, si bien no es muy reciente, actualmente se ha popularizado. Se utiliza para crear animaciones a partir de fotografías y aplicada a productos se los pueden mostrar en diferentes ángulos, de forma dinámica y atractiva. Su particularidad más importante es la movilidad, ya que permite mostrar el producto en movimiento, también contar una historia, es decir, transmitir

un mensaje a través de la dinámica de las imágenes. Además de la fotografía de estudio, la animación requiere un *software* especializado capaz de combinar las fotografías y generar el movimiento y la narrativa, requiere una planificación cuidadosa para lograr transmitir la personalidad y el valor del producto.

FOTOGRAFÍA 360°

Este tipo de fotografía permite mostrar el producto desde todos sus ángulos. Ha sido muy utilizado por empresas comercializadoras como Amazon, eBay y AliExpress para mostrar el producto y todos sus elementos. Este tipo de fotografía permite que el usuario se sumerja en el objeto y al poder manipular los ángulos de visión, girándolo de forma muy intuitiva, provoca una experiencia inmersiva y realista, ayuda a transmitir la escala, percibir los detalles y la sensación de estar interactuando con el objeto físico realmente. La fotografía 360° se puede compartir por los diferentes dispositivos con internet (India, 2020).

FOTOGRAFÍA 3D

A partir de las posibilidades de escanear a través de fotogrametría un producto con cámara fotográfica o bien con un *hardware* especial, esta técnica fotográfica se populariza también con *apps* propias para generar mallas 3D, muestra detalles que no son visibles en la fotografía 2D, además de permitir a los usuarios interactuar con técnicas de realidad aumentada y realidad virtual. Está en desarrollo y poco a poco aparecerán *softwares* con mayor precisión.



Ilustración 7: Mejores exprimidores 2020.

Fuente: Hogar mexicano, 2020.

RENDERIZADO Y LAS TÉCNICAS PROPIAS DE LA FOTOGRAFÍA

A través de los programas de computadora y los avances tecnológicos digitales para la presentación de productos, el diseño industrial comparte también al mercado modelos digitales, que son utilizados para presentar los productos de forma atractiva y detallada sin necesidad de fotografías. El renderizado permite mostrar el producto desde diversos ángulos, por ejemplo, su interior, que de otra forma no se podría mostrar. A través de las herramientas incluidas en los *softwares* se pueden utilizar técnicas fotográficas como el manejo de luces, la aplicación de fondos, el manejo de enfoque, entre otros, para hacer más atractivo el resultado final.

Con la finalidad de conocer la tendencia en el uso y aplicación de los recursos fotográficos por parte de los diseñadores industriales y su relación con la fotografía de producto se generó un cuestionario en línea (Mejía, 2022) distribuido desde diciembre de 2022 a egresados de la Licenciatura en Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura y Diseño (FAD) de la UAEMEX a través de la red social Messenger, por un lado; y, por otro, en la página Diseñadores Industriales México en Facebook. Hasta el momento, la muestra es de menos de 100 cuestionarios contestados y se planea seguir recabando datos para actualizar la investigación; sin embargo, se alcanzan a distinguir las tendencias en los resultados parciales.



Ilustración 8: Smirnoff Ice wallpaper.
Fuente: Wallpaper Access, 2023.

Pregunta 1. *¿Con qué frecuencia trabajas en proyectos de fotografía? (Incluyendo procesos de planeación, toma, edición, impresión, publicación, etc.).*

Esta pregunta busca conocer el grado de participación de la fotografía en el trabajo de los profesionales, incluyendo los procesos fotográficos, para medir la relevancia en su campo laboral.

Pregunta 2. *En general, ¿cuál es la relación laboral en torno al proyecto fotográfico?*

Esta pregunta busca establecer la relación del uso de la fotografía con los diferentes ámbitos laborales en los que se desempeñan los diseñadores industriales.



Ilustración 9: Los juguetes cobran vida.

Fuente: Morales, 2017.



Ilustración 10: Animación fotográfica 360°.¹

Fuente: JK Group Digital, 2016.

¹Para ver la animación 360°, consulte <https://www.youtube.com/watch?v=TND8L-bKqxo>

Pregunta 3. *¿Qué uso le das a la fotografía?*

Esta es una pregunta muy ligada a la anterior, para establecer dentro del ámbito laboral definido cuál es el uso específico en el que se ocupa.

Pregunta 4. *¿Qué tipo de cámara empleas?*

Busca establecer el recurso tecnológico disponible y preferido para la toma de las fotografías, así como conocer la tendencia actual.

Pregunta 5. *Además de la cámara ¿cuáles son los recursos tecnológicos con los que cuentas?*

Busca profundizar, junto con la pregunta anterior, sobre los recursos tecnológicos complementarios utilizados por la mayoría de los encuestados y observar su tendencia.

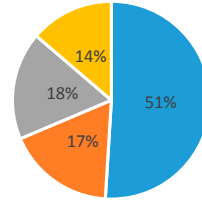
Pregunta 6. *¿Qué recursos de edición/postproducción utilizas?*

Se busca conocer los recursos tecnológicos empleados, en este caso sobre los tipos de *softwares* utilizados para dar salida a la imagen.

RESULTADOS

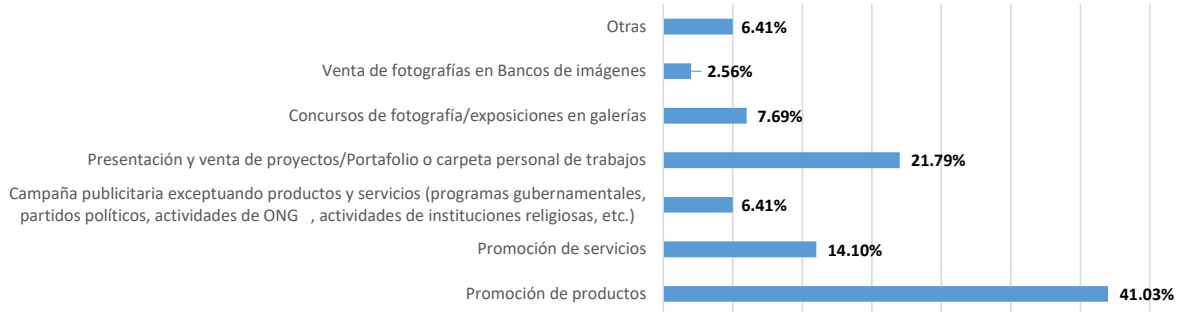


Relación laboral en torno al proyecto fotográfico

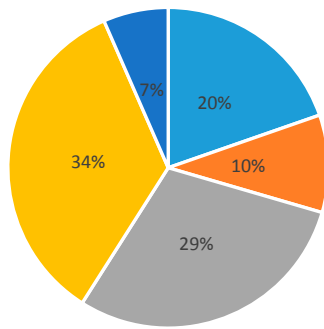


- Soy emprendedor y promociono mis productos o servicios
- Trabajo dentro de una empresa/institución
- Presto mis servicios a terceros
- Otras

Uso de la fotografía

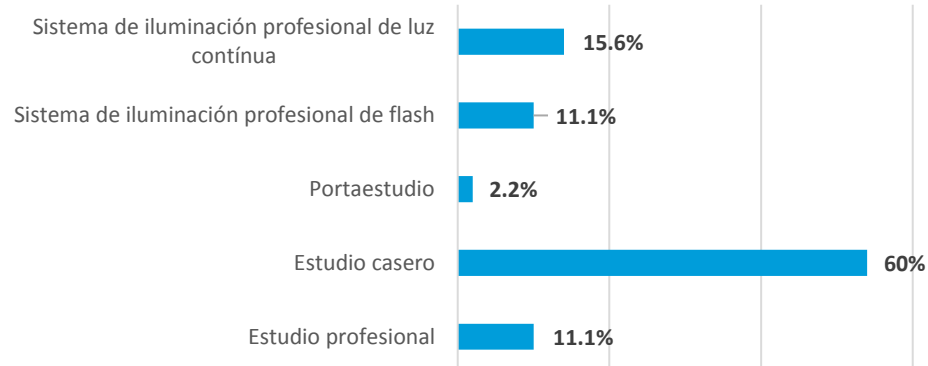


Tipo de cámara empleada

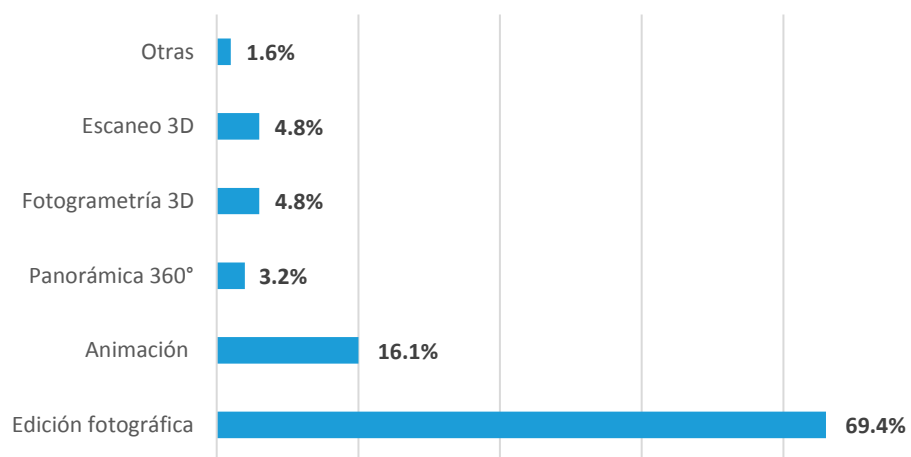


- Profesional DSRL
- Profesional mirrorless
- Semiprofesional
- Celular
- Otras

Recursos tecnológicos adicionales



Recursos de edición y postproducción



ANÁLISIS

Se puede observar que el uso de la fotografía, incluyendo sus procesos, es considerablemente importante en el ámbito laboral. La mayoría de los encuestados refiere su uso varias veces por mes, inclusive varios de ellos lo utiliza de forma más constante. Esto nos informa que es una de las áreas relevantes para el trabajo profesional, a pesar de que hay un número importante pero menor de encuestados que casi no se relaciona con procesos fotográficos de forma laboral.

Podemos observar que más de 50% de los encuestados son emprendedores y lo utilizan para promover sus productos o servicios, lo cual es una de las tendencias laborales más fuertes en el diseño industrial actual, y resuelve que la fotografía es un elemento tecnológico de suma importancia para llevarlo a cabo. Asimismo, se observa una igual participación de quienes trabajan dentro de una empresa o institución y también quienes prestan sus servicios a terceros a través de despachos o consultorías. Dentro de las respuestas alternativas encontramos escenarios como: *“por recreación”, “proyectos personales”, “soy la única diseñadora de la empresa y comencé a hacer imágenes, yo tomo las fotos de los productos y desarrollo las fichas comerciales para redes sociales”, “creación de manuales, procedimientos y toma de evidencias” y “la uso para vender mis productos o para comunicar”.*

Esto nos lleva a confirmar un uso importante y la diversificación del empleo de la fotografía en el trabajo del diseñador industrial. De manera imperante el uso que se le da a la fotografía es para la comercialización de productos o servicios, así como la presentación y venta de proyectos y/o portafolios, carpetas personales de trabajos, de tal manera que el proceso de comunicación entre el diseñador industrial y el cliente se debe realizar de manera efectiva y asertiva dentro de los valores éticos que conlleva.

La fotografía es entonces una herramienta importante en la presentación y persuasión de compra de los productos de diseño. Existe una preferencia considerable por el uso de la cámara integrada en

los teléfonos celulares, debido principalmente a la practicidad en su uso y transporte, evita la necesidad de adquirir una cámara adicional, da gran facilidad de comunicación y envío rápido a los destinatarios, además de la constante actualización del *hardware* (cámaras con múltiples lentes, incremento de megapíxeles) y *software* (eliminación de ruido y mejora de la calidad de la imagen).

Resulta interesante destacar que el uso de la cámara profesional sigue en uso, aunque con menos participación, y también de manera importante las cámaras semiprofesionales. Posiblemente, la poca participación en cámaras *mirrorless* se deba a su reciente introducción al mercado; sin embargo, puede ser una buena opción para quienes están utilizando cámaras semiprofesionales y necesiten mejor calidad y diversidad en óptica. Dentro de la categoría “Otras” en el cuestionario, se encontraron respuestas relacionadas con *software* especializado en renderizado como V-Ray y 3D Max, aunado con los comentarios personales de algunos encuestados donde explican que no realizan toma fotográfica como tal, pero se apoyan de la teoría de composición fotográfica y posicionamiento de luces en estudio para realizar renders, lo cual refuerza la necesidad del aprendizaje de nuevas técnicas fotográficas en el diseño industrial como herramienta laboral.

Un importante número de diseñadores industriales ha adaptado por su cuenta un lugar para construir su propio estudio de acuerdo con las necesidades que requiere. Observamos que hay una preferencia ligeramente más alta hacia el empleo de sistemas de iluminación de luz continua, resultando más económica y sustentable, además de fácil mantenimiento comparado con los sistemas de *flash*, también resulta ideal para la toma con teléfono celular o cámara semiprofesional donde es complicada la sincronización con los flashes.

Es de esperarse que el software más utilizado sea el de edición fotográfica, donde se pueden hacer correcciones de exposición, aumento de contraste, efectos digitales y reencuadres; en la pregunta se busca también otro tipo de software que ayude a resaltar más las características del producto o servicio que se requiere comunicar. Podemos encontrar que llegan a ser utilizados los recursos de fotografía

panorámica, fotogrametría, escaneo 3D y sobre todo animación como recursos para hacer más atractiva e inclusive interactiva la relación entre la fotografía y el observador.

CONCLUSIONES

Es interesante observar que la fotografía como recurso laboral del diseñador industrial va de la mano con las tendencias actuales de uso y distribución, así como de las tendencias tecnológicas que los diseñadores tienen en sus manos. Se prevé que en el futuro cercano las imágenes serán más interactivas y ofrecerán al observador y posible consumidor una experiencia más inmersiva, real o cercana dentro de los medios electrónicos.

Las nuevas tendencias en la fotografía de producto van acompañadas de nuevas tecnologías, *hardware* y *software* que evoluciona día con día, y se encargan de que el impacto en el desarrollo de promoción de productos sea cada vez mayor y la calidad de la imagen—su dinamismo, movilidad y perfeccionamiento en el detalle— nos acerque al producto de manera que lo admiremos como si lo tuviéramos en las manos.

Es importante que los diseñadores fortalezcan los conocimientos en estas nuevas tendencias y que se lleven a cabo programas educativos que ofrezcan espacios de práctica de fotografía de producto porque el campo laboral de las futuras generaciones podría abrirse a múltiples posibilidades. La importancia de la fotografía en la promoción y venta de productos de consumo es más alta que nunca, y es necesario actualizar el conocimiento y la práctica en estas herramientas. La Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMEX ha sumado estas nuevas tecnologías e implementado un laboratorio de realidad virtual y edición digital que dará servicio no solo a las necesidades de las áreas del diseño y la arquitectura, sino también otras áreas del conocimiento que se beneficien de estas tecnologías.

REFERENCIAS

- Alegre García, Alejandro (2017). *Evolución de la fotografía de moda. Estudio teórico y propuesta fotográfica propia*. Badajoz, España: Universidad de Extremadura.
- Aguilar García, José (2002). *De los haluros a los píxeles. Jornadas de Fomento de la Investigación*. Universidad Jaume. <https://core.ac.uk/download/pdf/61426997.pdf>
- Avedon, R. (2012). The Richard Avedon Foundation. *Revistas Vogue moda*, julio de 1967: <https://www.avedonfoundation.org/vogue-july-196>
- Broqueta, Magdalena y Andrea Cuartelero (2021). Fotografía en América Latina: historia e historiografía (siglos XIX y XX). *Fotocinema. Revista científica de cine y fotografía*, núm. 22. Universidad de Málaga.
- Cardona, Carlos Alberto (2020). Leonardo Da Vinci y la comparación ojo-cámara obscura. *Ideas y Valores*, vol. 69, núm. 174. Universidad de Colombia. Disponible en: [doi:https://doi.org/10.15446/ideasyvalores.v69n174-85044](https://doi.org/10.15446/ideasyvalores.v69n174-85044)
- Castro Jiménez, A. P. (16 de Enero de 2013). *Galantiqua Arte & Antigüedades. Máquina de Escribir Royal*: <https://www.galantiqua.com/2013/01/maquina-de-escribirroyal.html>
- Flipping book. 2015 (diciembre de 1945). Sears Catalog. Christmas 1945: www.wishbookweb.com/FB/1945_Sears_Christmas_Catalog/files/assets/basic-html/page-59.html
- Fraga López, Fernando (2016). Los oscuros orígenes de la cámara oscura: Alhacén y sus predecesores. *Expresión Gráfica Arquitectónica*, vol. 21, núm. 28. Universidad de Valencia. Disponible en: [doi:https://doi.org/10.4995/ega.2016.6050](https://doi.org/10.4995/ega.2016.6050)

- Frutos Esteban, Francisco Javier (2008). De la cámara oscura a la cinematografía: tres siglos de tecnología al servicio de la creación visual. *Area Abierta*, núm. 19. Recuperado el 9 de diciembre de 2022. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/27594224_De_la_camara_oscura_a_la_cinematografia_tres_siglos_de_tecnologia_al_servicio_de_la_creacion_visual
- Gumí, Jordi (2016). *Apuntes de fotografía. Recursos y técnicas básicas de fotografía analógica*. Barcelona: Gustavo Gili: https://editorialgg.com.mx/media/catalog/product/9/7/9788425229862_inside.pdf
- Hogar mexicano (2020). *Exprimidor de jugos, electrodomesticos*. Hogar Mexicano. Disponible en: <https://hogarmexicano.com.mx/electrodomesticos/electrodomesticos-cocina>
- India, Chantal (2020). *Fotografía de producto 360° para animar las ventas en ecommerce*. Online Marketing y Digital marketing. Cyberlink. Disponible en: <https://www.cyberclick.es/numerical-blog/fotografia-de-producto-360-para-animar-las-ventas-en-ecommerce>
- JK Group Digital. (21 de junio de 2016). *JK Group Digital Agencia de Marketing Digital*: <https://www.youtube.com/watch?v=TND8L-bKqxo>
- Mejía Pedrero, G. (2022). *Aplicación de recursos fotográficos por diseñadores industriales*. <https://forms.office.com/r/N1ZKKUtWKT> (Encuesta).
- Morales, M. F. (2017). *Los juguetes de Toy Story sí tenían vida*. UPSOCL. <https://www.upsocl.com/creatividad/los-juguetes-de-toy-story-si-tenian-vida-no-creeras-los-efectos-especiales-que-logra-este-fotografo>
- Moreno Baquerizo Balsera, Juan Luis (2016). *La construcción de la mirada artificial a comienzos del tercer milenio. Aproximación crítica a los bancos de imágenes fotográficos*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/39185/1/T37789.pdf>

- Munárriz Ortiz, Joaquín (2004). *La fotografía como objeto. La relación entre los aspectos de la fotografía considerada como objeto y como representación*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/1756/1/T23916.pdf>
- Nortika (2021). *Video y fotografía de producto*. Nortika Agencia Creativa. <https://nortika.mx/video-y-foto-de-producto>
- Pérez, Mario (2010). *Fotografía de producto*. Blog del fotógrafo. <https://www.blogdelfotografo.com/fotografia-producto>
- Phillips. (7 de octubre de 2021). *Fotografía Subasta de NewYork*. La luna Pasta. Florencia Henri.: <https://www.phillips.com/detail/florence-henri/NY040221/11>
- Saborit, A. (1995). Imágenes de una época. *Luna Cornea del CNCA* (8), 26-32. https://issuu.com/c_imagen/docs/lunacornea_8
- Too Many Flash (2021). *Fotografía de producto: todo lo que debes saber*. Too Many Flash. <https://toomanyflash.com/fotografia-de-producto-2>
- VEO Autos (2020). *Jeep Wrangler 1989*. VEO Autos.CL. <https://www.veoautos.cl/jeep-wrangler-yj-ficha-de-producto-chile-1989-1990>
- Wallpaper Access. (enero de 2023). Wallpaperaccess. Fondos de pantalla de Smirnoff: <https://wallpaperaccess.com/smirnoff>

7

EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN VIRTUAL UNIVERSITARIA

Erika Rivera Gutiérrez
Alejandro Higuera Zimbrón

Actualmente, el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) se ha vuelto indispensable en la vida diaria del ser humano, lo cual se acentuó con la emergencia sanitaria por COVID-19 decretada en marzo de 2020 (DOF, 2020). En consecuencia, las formas tradicionales de actuar se modificaron repentinamente y el mundo experimentó cambios económicos, laborales, sociales y educativos. Por ello, las TIC se volvieron herramientas clave para el desarrollo en todos los sectores porque la mayoría de las personas se vieron en la necesidad de su uso, capacitación y aplicación.

Gran parte de las instituciones educativas tuvieron que improvisar en un primer momento la modalidad a distancia y, posteriormente, de manera paulatina, se ha ido integrando el uso de las TIC. Es decir, se transitó de lo presencial a lo no presencial (virtualidad), o bien una combinación de ambas (híbrida), lo cual incidió directamente en los modelos de enseñanza-aprendizaje. Empero, como señala Laura García (2020), todos estos cambios presentan desafíos en el uso adecuado de las TIC porque las brechas digitales han marcado todavía más las desigualdades sociales y económicas.

En ese sentido, las instituciones educativas de nivel superior incorporadas a algunas universidades mexicanas no son la excepción, pues deben apearse a la normativa institucional para que les permita la operatividad de sus planes y programas. Por tanto, llevan procesos de evaluación y supervisión académica permanentes por parte de la universidad a la que pertenecen para verificar, por un lado, el cumplimiento de los programas incorporados, y, por otro, coadyuvar al fortalecimiento de sus planes y programas en aras de insertarse a procesos de acreditación que promuevan la calidad de la educación mediante procesos de evaluación a través de organismos acreditadores tanto nacionales como internacionales.

Para tal efecto, la universidad mexicana realiza procesos de supervisión y evaluación académica *in situ* a cada uno de los programas académicos de las instituciones incorporadas a partir de una serie de categorías e indicadores. Sin embargo, derivado de la pandemia por COVID-19 estos procesos también tuvieron que transitar a una modalidad virtual. Cabe

resaltar que, bajo esta circunstancia, al igual que otras instituciones de educación superior, resultó evidente la ausencia de una sistematización en sus procesos de evaluación y supervisión a los programas académicos, que facilitara y garantizara su calidad.

Por consiguiente, este estudio se enfoca en implementar una propuesta de evaluación de la educación virtual en programas académicos con fines de acreditación, mediante el diseño de un sistema de información que registre el cumplimiento de los indicadores y estándares de calidad educativos. Es importante mencionar que la evaluación y supervisión académica es esencial para que la universidad mexicana verifique el debido cumplimiento y funcionamiento de sus instituciones y estén en posibilidad de garantizar la formación pertinente de sus estudiantes.

Se revisará literatura empírica y científica centrada en el uso de las TIC, los sistemas de información, sistematización y programas académicos para alcanzar la acreditación y asegurar su calidad. Se seleccionaron estudios que mediante referentes vigentes de bases de datos especializados en educación superior otorgan validez y pertinencia al estudio. Se definió una metodología con enfoque cualitativo, exploratorio-descriptivo y de estudio de caso, en el que se mostrarán los hallazgos de los instrumentos aplicados a una muestra de las instituciones incorporadas a la universidad mexicana. En consecuencia, se estará en posibilidad de plantear estrategias pertinentes que coadyuven a lograr los objetivos académicos de futuros periodos escolares postpandemia bajo contextos similares (modalidad presencial, virtual o híbrida).

DESARROLLO

Este estudio se enfoca en los programas académicos de las instituciones incorporadas a una universidad mexicana, en los cuales fue necesario atender su instrumentación a causa de la pandemia por COVID-19 y el cambio repentino de un sistema de enseñanza presencial a uno virtual. Los procesos de evaluación y supervisión de los programas académicos

de las instituciones incorporadas se vieron afectados, ya que se realizaban de manera presencial y con información en físico (papel), en su mayoría evidencias.

Con la pandemia por COVID-19, en un primer momento, las evaluaciones y supervisiones académicas presenciales fueron suspendidas durante ocho meses. Por esta razón, los procesos debían adaptarse a la nueva realidad, en la cual se debía repensar y sistematizar tanto el procedimiento como la información, además de que el personal debía ser capacitado para tal efecto, tomando en cuenta su limitado conocimiento en el manejo de recursos digitales.

Cabe destacar, por ejemplo, que antes de la pandemia el proceso de evaluación y supervisión académica de los programas académicos se desarrollaba de forma presencial a través de visitas de evaluación y supervisión a las instituciones incorporadas. Los resultados obtenidos se encuentran en documentos físicos, en su mayoría, lo que dificulta la integración y análisis de datos e información a partir de la pandemia. Adicionalmente, la universidad mexicana detectó en algunas de sus instituciones falta de apego a la normativa institucional, lo cual se reflejó en una baja calidad académica y en una operatividad variable de los programas académicos, distinta entre las instituciones incorporadas a la universidad, situación que demerita su nombre y prestigio académico.

El proyecto se sustenta a partir de las siguientes necesidades en la universidad mexicana: A) Obtener datos e indicadores académicos oportunos de las instituciones incorporadas. B) Optimizar el proceso de evaluación y supervisión de las instituciones incorporadas. C) Disminuir el tiempo de atención en trámites y servicios ofertados a estudiantes de escuelas incorporadas.

Es importante resaltar que el sistema incorporado (SI) se distribuye en 31 municipios del Estado de México, está conformado por 51 instituciones que ofrecen estudios de nivel medio superior, cinco de estudios profesionales y 10 más de ambos niveles educativos. La matrícula en el nivel superior para el ciclo escolar 2021-2022 fue de 8 102 alumnos. La oferta educativa del sistema incorporado está conformada por 22 planes de

estudio de licenciatura, en diferentes campos de formación: ciencias sociales, ciencias económico-administrativas, arquitectura y diseño, ciencias exactas e ingenierías, así como del área de la salud, que se traducen en 66 programas educativos de estudios profesionales instrumentados por estas instituciones (UAEMEX, 2021).

La universidad evalúa y supervisa el total de las instituciones incorporadas y verifica aspectos como normativa, planes y programas de estudio, plantilla docente, cuerpos académicos, servicios de apoyo al estudiante —específicamente orientación educativa, tutoría y asesoría académica—, así como becas. Por lo anterior, el propósito de esta investigación se centra en instrumentar el proceso de evaluación y supervisión académica virtual de los programas académicos de las instituciones incorporadas a la universidad mexicana con fines de acreditación, mediante el diseño e implementación de un sistema integral de información con la finalidad de registrar el nivel de cumplimiento de los indicadores y estándares de calidad.

TATIANA TAPIA BASTIDAS Y RICHARD RAMÍREZ-ANORMALIZA

Antecedentes

La educación a distancia (EAD) ha permitido cambios en los actuales modelos de relación y en el comportamiento global de la sociedad. Empero, los beneficios que ofrece la tecnología a esta modalidad educativa deben ser vistos como las herramientas que facilitan la educación y se supeditan a ella, no al contrario (UNESCO, 2020). En ese sentido, no es posible hablar de educación a distancia en el siglo XXI sin referirse a las TIC, además de la comunicación mediada por ordenador y los entornos virtuales de formación o aprendizaje (EVF/AVA). Por su parte, Jesús Salinas (2018) señala que los nuevos ambientes de aprendizaje no sustituirán las aulas tradicionales, más bien permiten

complementarlas o transformarlas, diversificando la oferta educativa de las instituciones.

Es claro que durante los primeros meses de la pandemia por COVID-19, en el ámbito educativo prevaleció la improvisación de actividades académicas a realizar de forma digital y virtual utilizando las TIC como único medio posible. A medida que ha pasado el tiempo —como lo señalan Corral y Corral (2020)— los países han diseñado y adaptado los programas académicos que utilizan medios digitales para su instrumentación, haciendo evidente el reto que ha representado para el sistema educativo y que continúa presente mientras que no se estabilice la situación de la pandemia por COVID-19. En consecuencia, los procesos de evaluación y supervisión de los programas académicos en todas las instituciones educativas también han tenido que transformarse de la misma manera (CIEES, 2022).

MARCO TEÓRICO

El estudio se sustenta bajo la teoría analítica de información de datos (Ortiz *et al.*, 2016) con la finalidad de facilitar información objetiva y precisa para contar con la información necesaria para la toma de decisiones estratégicas, manteniendo la competitividad de las organizaciones mediante la aplicación de escenarios en prospectiva.

Carreño León, Sandoval Bringas y Durán Encinas (2018), en su trabajo referente al sistema integral para la gestión de información académica en educación superior, exponen que el uso de las TIC en las universidades se presenta como motor de cambio y adaptación para las nuevas formas de hacer las cosas, lo que impacta directamente en la sociedad. De ahí que facilitan “la automatización de procesos de carácter típicamente repetitivo o administrativo, haciendo uso de sistemas de información (SI) operacionales o transaccionales. Los cuales han facilitado la organización, resolviendo las necesidades de funcionamiento de las instituciones” (León *et al.*, 2018: 59).

Asimismo, han facilitado los procesos de evaluación de sus programas académicos internos y por parte de organismos acreditadores externos. Los sistemas de información facilitan tanto el manejo de la información como los procesos de evaluación y al mismo tiempo se vuelven herramientas indispensables que se usan en la toma de decisiones. Estos autores concluyeron que “el sistema integral de información facilita la construcción de evidencias necesarias durante los procesos de evaluación para buscar la acreditación o reacreditación de un programa educativo” (León *et al.*, 2018: 64). En ese sentido, es claro que la sistematización de procesos académicos administrativos facilita información necesaria y precisa para el análisis de resultados, así como la toma de decisiones.

Gómez Rodríguez, Tapia Bastidas y Ramírez-Anormaliza (2021) mencionan que un sistema de información consiste en contar y proporcionar información a la organización referente a los demás sistemas y procesos la información que se requiera en tiempo y forma, que permita la prospectiva de la organización para la toma de decisiones. Estos autores resaltan la importancia de las TIC y los sistemas de información en la plataforma que desarrollaron para el Instituto Tecnológico Boliviano de Tecnología, en el que lograron “la integración y mejora de la gestión en el instituto y al cambio en la gestión de los procesos internos” (Gómez, 2021: 3) y externos para su evaluación.

Por su parte, Patricia González (2021) señala que la pandemia y la postpandemia por COVID-19 se ha vuelto un reto para todas las instituciones educativas a nivel mundial, ya que la incorporación de las TIC es necesaria e inevitable como parte de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, el autor menciona que esta adaptación a entornos virtuales es la oportunidad para dejar de lado una educación obsoleta, y aprovechar las TIC como herramientas que se están consolidando como parte de diversos procesos en el campo de la educación. En concordancia, Ingrid Serrano (2021) arguye que el uso de las TIC influye significativamente en la calidad educativa de los programas académicos; empero, es necesario realizar reformas educativas en las instituciones de educación superior para regular

su implementación en la operatividad de los programas académicos, además de que deben contar con las condiciones tecnológicas e infraestructurales necesarias.

METODOLOGÍA

El diseño metodológico de esta investigación se enfocó en el diseño de instrumentos abordados en el trabajo de campo. Se utilizaron las técnicas de investigación, como la observación, el cuestionario y el análisis de contenido. El cuestionario buscó proponer un sistema integral de información de evaluación y supervisión académica virtual que le permita a la universidad mexicana y a las instituciones educativas incorporadas contar con información ordenada, actualizada, concisa y precisa. La propuesta estuvo sustentada en las guías de supervisión académica para nivel superior que se aplican para la evaluación y supervisión *in situ*. De esta manera, los resultados de la investigación se apoyaron en las técnicas de investigación validadas por expertos en el medio, como el caso del cuestionario.

Con la finalidad de conocer las necesidades, fortalezas y debilidades respecto al proceso de evaluación y supervisión académica *in situ*, se consideró una población de 66 instituciones educativas incorporadas para la aplicación de los cuestionarios. El cuestionario estuvo dirigido tanto a los directivos de cada una de las instituciones como a los supervisores académicos de la universidad mexicana. La primera sección se concentró en los datos de la institución educativa; la segunda sección se refirió a las características de operatividad tanto del proceso de evaluación y supervisión académica como de las guías para tal efecto; la tercera sección, en la integración de las TIC al proceso de evaluación y supervisión académica.

El cuestionario se aplicó a una muestra por conveniencia de 16 directivos, así como a 10 supervisores académicos. Los resultados arrojaron en la segunda parte del cuestionario que 95% de la muestra coincidió

en que se debe sistematizar el proceso de evaluación y supervisión académica remota. En la tercera parte, 100% de la muestra indicó la necesidad de contar con un sistema de información, indispensable para concentrar y procesar la información y agilizar la operatividad entre todos los actores involucrados (universidad, instituciones incorporadas y supervisores académicos). Posterior a la obtención de los resultados se realizó la extracción y procesamiento de los datos para su interpretación.

Los hallazgos revelan la coincidencia en sus resultados y hacen evidente la necesidad de las instituciones incorporadas de nivel superior de contar con sistemas de información para sus procesos de autoevaluación, evaluación y supervisión académica de sus planes y programas, apoyándose del uso de las TIC. En consecuencia, se desarrolla el Sistema Integral de Información para la Evaluación y Supervisión Académica (SISAI) en instituciones incorporadas de nivel superior, la cuales se describen a continuación.

ARQUITECTURA

El SISAI utiliza un desarrollo de *software* a la medida, diseñado para operar a través de internet haciendo uso de una base de datos de tipo transaccional y vinculado a una herramienta de *software* libre que se usa para recopilar datos e información basado en un modelo de encuestas. El acceso al sistema está fundamentado en roles: administrador, supervisor y responsable de institución incorporada. El sistema se integra por dos componentes:

Encuestas institucionales: se realizó la adaptación del *software* libre *LimeSurvey* para recopilar los datos e información derivados de los ejercicios de evaluación y supervisión académica que se realiza de forma periódica a las instituciones incorporadas de nivel superior.

Sistema de información: conjunto de módulos *web* que extraen la información de los procesos de evaluación y supervisión alojada en la base de datos de encuestas institucionales. Permiten el registro de los planes de mejora y emiten los reportes e informes de los planes de estudio de cada institución incorporada. Contiene un apartado de administración que posibilita la configuración de los periodos o procesos de evaluación y supervisión académica; además, facilita la administración de las instituciones incorporadas, así como su historial de incorporación.

Como base tecnológica se utilizó Laravel como *framework* de desarrollo y MySQL como gestor de base de datos, además de Apache como servidor de aplicaciones. La interfaz del sistema es responsivo y autoadaptable a los dispositivos móviles. El esquema de seguridad se basa en uso de usuario y contraseña y la inclusión de un certificado de seguridad. Está vinculado a los servicios *web* de autenticación institucional y a los de recursos humanos para verificar la vigencia del personal de supervisión. Asimismo, está optimizado para usarse en el navegador Chrome.

MODELOS / PRÁCTICAS

El SISAI se gestionó conforme al Sistema de Gestión de Calidad de la universidad mexicana basada en la norma ISO 9001:2015. Asimismo, el servicio tecnológico se tramitó con base en el Sistema de Gestión de Servicios de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicaciones también de la universidad bajo la norma ISO 20000-1:2013.

En cuanto a la construcción se utilizó el marco de referencia de desarrollo ágil de *software* Scrum. Se usó la plataforma de GitLab para la gestión de código y despliegue de la aplicación en ambiente productivo. El aseguramiento de calidad se realizó mediante diseño de matrices de prueba que fueron validadas por el personal de calidad de la universidad mexicana. El sistema fue evaluado en su seguridad a nivel

de aplicación y de ambiente productivo; el análisis de vulnerabilidad se realizó usando la herramienta institucional de seguridad y tuvo la aprobación del personal de seguridad de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la universidad mexicana.

TRANSFORMACIÓN DE LAS PRÁCTICAS EDUCATIVAS MEDIANTE LAS TIC

En este proyecto se integran las TIC al proceso de evaluación y supervisión académica de las instituciones incorporadas de nivel superior centrado en el cumplimiento de la operatividad de planes y programas de la universidad. En consecuencia, se transforma este proceso de evaluación y supervisión académica encaminando a las instituciones incorporadas al aseguramiento de la calidad de los programas que ofertan.

ALCANCE E IMPACTO

Con base en las etapas definidas para concluir el proyecto del SISAI (supervisión, plan de acción, reportes y configuración), se pretende que para el año 2023 el total de las instituciones incorporadas de nivel superior cuenten con los informes de resultados, así como con el plan de mejora en el SISAI. Además, alberga información académica administrativa vigente de cada institución. También, es un valioso instrumento en el proceso de evaluación y supervisión académica tanto presencial como virtual. Arroja una valoración cuantitativa y cualitativa por institución en cada periodo escolar. Privilegia la política de calidad de la universidad, los indicadores que lo integran y que se evalúan están alineados a organismos evaluadores externos.

BENEFICIADOS

Primero. La dirección a cargo de este proceso en la universidad mexicana cuenta con la sistematización del proceso de evaluación y supervisión académica de las instituciones incorporadas, función sustantiva, además de un sistema de información completo de todas las instituciones, así como la factibilidad para determinar el nivel académico administrativo que guarda cada una.

Segundo. Los supervisores académicos tienen toda la información de cada una de las instituciones a su cargo y disponen de una herramienta de apoyo en el proceso de evaluación y supervisión que realizan.

Tercero. Las instituciones incorporadas poseen la información actualizada de su institución, pueden consultarla y actualizarla, así como sus planes de mejora, coadyuvando al aseguramiento de la calidad académica de sus programas académicos.

RESULTADOS

Por un lado, desde la implementación del SISAI, la universidad mexicana, los supervisores académicos y las instituciones incorporadas cuentan con información oportuna y confiable. Asimismo, permite a las instituciones conocer sus resultados académicos y darles seguimiento oportuno. Cabe destacar que el costo promedio de una visita de evaluación y supervisión académica disminuyó 50%. Derivado de la pandemia se realizaron ajustes a las guías de evaluación y supervisión académica y al SISAI, para aplicar una evaluación-supervisión virtual.

En consecuencia, se logró un ahorro en insumos de papelería y consumibles de 35% anual del presupuesto asignado a la dirección a cargo de estos procesos. Por otro lado, el SISAI es la herramienta tecnológica que soporta parte del proceso de evaluación y supervisión académica virtual para las instituciones incorporadas de nivel superior, que se

certificó en octubre del 2021 por American Trust Register, y continúa vigente su certificación.

Por lo anterior, se crea valor en sus usuarios, es decir, se beneficia a los 8 102 alumnos que atiende el sistema incorporado en el nivel superior al promover la calidad de sus procedimientos, así como en el desarrollo de una cultura interna de mejora continua que permea hacia las instituciones incorporadas.

CONCLUSIONES

La incorporación de las TIC en los procesos de evaluación y supervisión académica de los programas académicos de las instituciones incorporadas permite que estos sean más eficientes. En ese sentido, el desarrollo del SISAII posibilita estandarizar los informes de las instituciones incorporadas y facilita el acceso a las evidencias necesarias durante los procesos de evaluación para acreditación o reacreditación de un programa académico. La sistematización de los procesos académicos administrativos interrelacionados aporta información necesaria para proceder al análisis permanente de resultados y con ello en la toma de decisiones. Con la sistematización de información se logra la integración y mejora de los procesos internos y externos.

Los sistemas de información facilitan el manejo de la información como los procesos de evaluación, además de volverse herramientas imprescindibles para la toma de decisiones. De ahí que el Sistema Integral de Evaluación y Supervisión Académica para Instituciones Incorporadas (SISAII) permitirá efficientizar el proceso de evaluación y supervisión académico-administrativo, en modalidad *in situ*, virtual o mixta, en tiempo, forma y contenido, así como en recursos humanos y económicos. Además, se potencializará la socialización por el aseguramiento de la calidad en los programas académicos y su impacto social.

El SISAI es un sistema integral de información que registra el nivel de cumplimiento de cada uno de los indicadores y estándares de calidad de cada programa académico. En consecuencia, permite a la universidad mexicana llevar a cabo los procesos de evaluación y supervisión virtual postpandemia de los programas académicos de las instituciones incorporadas, encaminándolas hacia la excelencia educativa como instituciones de educación superior.

Finalmente, es importante mencionar que no todas las instituciones educativas de nivel superior incorporan las TIC para la sistematización de información en sus procesos de autoevaluación y supervisión académica de sus programas académicos. De manera que este estudio coadyuva al desarrollo de un sistema integral de información para la autoevaluación y supervisión académica en el quehacer de estas instituciones, resaltando la importancia de que las instituciones educativas necesitan desarrollar estrategias que les permitan su implementación; en consecuencia, se coadyuve al aseguramiento de la calidad de sus programas.

REFERENCIAS

- CIEES (2022). *Estatutos*. Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES). México. Disponible en: <https://www.ciees.edu.mx/>
- Corral, Yadira e Itzama Corral (2020). Una mirada a la educación a distancia y uso de las TIC en tiempos de pandemia. *Eduweb. Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, vol. 14, núm. 1, enero-junio. Disponible en: <https://revistaeduweb.org/index.php/eduweb/article/view/14>
- DOF (2020, 24 de marzo). *Acuerdo número 24/03/2020 por el que se establecen las medidas preventivas que se deberán implementar para la mitigación y control de los riesgos para la salud que implica la enfermedad por el virus SARS-CoV2 (COVID-19)*. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5590339&fecha=24/03/2020#gsc.tab=0
- García, Laura (2020). *Coronavirus. Educación y uso de tecnologías en días de pandemia*. Ciencia UNAM. Divulgación de la Ciencia (DGDC, UNAM). Disponible en: <http://ciencia.unam.mx/leer/1006/educacio-y-uso-de-tecnologias-en-dias-de-pandemia>
- Gómez Rodríguez, Víctor *et al.* (2021). El sistema de gestión académica del Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología y su rol dentro del gobierno electrónico institucional. Bolivia. Disponible en: <https://www.pedagogia.edu.ec/public/docs/447d9075a8fb495ed1ea9330986ce6b1.pdf>
- González Elices, Patricia (2021). Consecuencias y uso de las TIC antes y después del coronavirus: un estudio piloto. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, vol. 1, núm. 2. Disponible en: <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2021.n2.v1.2175>
- León Carreño M. A. *et al.* (2018). Sistema integral para la gestión de información académica en educación superior. *Revista CONAIC. Tecnología Educativa*, vol. 5, núm. 2. Disponible en: <https://terc.mx/index.php/terc/article/view/79>

- Ortiz Morales, M. D. et al. (2016). Los desafíos del marketing en la era del big data. *Revista e-ciencias de la información*, vol. 6, núm. 1. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476852090003>
- Salinas Ibáñez, Jesús et al. (2018). Blended learning, más allá de la clase presencial. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 21, núm. 1. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331455825011>
- Serrano Tapia, Ingrid (2021). *Uso de la TIC en la calidad educativa en la Institución Educativa Francisco Montufar Pinto del Distrito de Cachora. Repositorio Digital Institucional*. Colombia: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75087?locale-attribute=es>
- UAEMEX (2021). *Agenda estadística 2021*. Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX). Disponible en: <http://web.uaemex.mx/universidadatos/AE2021/indiceAE21.html>
- UNESCO (2020). *Nuevas publicaciones cubanas para enfrentar efectos de la COVID-19 sobre la educación*. La Habana: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Disponible en: <https://es.unesco.org/news/nuevas-publicaciones-cubanas-enfrentar-efectos-covid-19-educacion>