

40 AÑOS DEL POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL

COORDINADOR
Julio Frías Peña

UNA VISIÓN RETROSPECTIVA Y
PROSPECTIVA DEL DISEÑO EN
LA UNAM

COLECCIÓN DISEÑO INDUSTRIAL 2



la **fa** **m**

40 AÑOS DEL POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL

COORDINADOR
Julio Frías Peña

UNA VISIÓN RETROSPECTIVA Y
PROSPECTIVA DEL DISEÑO EN
LA UNAM

COLECCIÓN DISEÑO INDUSTRIAL 2



fa n

Catalogación en la publicación UNAM. Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información.

Nombres: Frías Peña, Julio, 1962- , editor.

Título: *40 años del posgrado en diseño industrial: una visión retrospectiva y prospectiva del diseño en la UNAM* / coordinador, Julio Frías Peña.

Otros títulos: *Cuarenta años del posgrado en diseño industrial.*

Descripción: Primera edición. | Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2024. | Serie: Colección diseño industrial ; 2.

Identificadores: LIBRUNAM 2243679 | ISBN 9786073093767.

Temas: Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Investigaciones de Diseño Industrial-- Historia. | Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Investigaciones de Diseño Industrial -- Egresados. | Diseño industrial -- Estudio y enseñanza (Superior) -- México

Clasificación: LCC TS29.M6.A145 2024 | DDC 745.20972—dc23

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Leonardo Lomelí Vanegas
RECTOR

Patricia Dolores Dávila Aranda
SECRETARIA GENERAL

Luis Agustín Álvarez-Icaza Longoria
SECRETARIO ADMINISTRATIVO

**CENTRO DE INVESTIGACIONES
DE DISEÑO INDUSTRIAL**

Ana Paula García y Colomé Góngora
COORDINACIÓN GENERAL

Miguel de Paz Ramírez
**COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN
ACADÉMICA**

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Juan Ignacio del Cueto Ruiz-Funes
DIRECTOR

Enrique Soto Alva
SECRETARIO GENERAL

Isaura González Gottdiener
SECRETARIA ACADÉMICA

Leda Duarte Lagunes
SECRETARIA ADMINISTRATIVA

Lorenzo Rocha Cito
COORDINADOR EDITORIAL

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
ANTROPOLÓGICAS**

Ana Bella Pérez Castro
DIRECTORA



40 años del Posgrado en Diseño Industrial. Una visión retrospectiva y prospectiva del diseño en la UNAM
Primera edición: 2024

D. R. © Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad Universitaria, alcaldía Coyoacán,
C.P. 04510, Ciudad de México.
ISBN Colección Diseño Industrial: 978-607-30-8346-1
ISBN 978-607-30-9376-7

Hecho en México.

Excepto donde se indique lo contrario, esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución No comercial- Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0 Internacional).
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.es>

Correo electrónico: oficina.juridica@fa.unam.mx.

Con la licencia CC-BY-NC-SA usted es libre de:

- Compartir: copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.
- Adaptar: remezclar, transformar y construir a partir del material.

Bajo los siguientes términos:

- Atribución: usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.
- No comercial: usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.
- Compartir igual: Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original.

En los casos que sea usada la presente obra, deben respetarse los términos especificados en esta licencia.

FEDERICO MARTÍNEZ DELAMAIN **EDICIÓN**

LEÓN MÁRQUEZ ORTIZ **DISEÑO Y FORMACIÓN**

ARMANDO LÓPEZ CARRILLO **PRODUCCIÓN Y CUIDADO EDITORIAL**

CONTENIDO

40 AÑOS DEL POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL. UNA VISIÓN RETROSPECTIVA Y PROSPECTIVA DEL DISEÑO EN LA UNAM	7
---	---

PRESENTACIÓN. 40 AÑOS DEL POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL	9
--	---

UNA VISIÓN AL DISEÑO INDUSTRIAL DESDE LA ANTROPOLOGÍA. 40 AÑOS DEL POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL	12
--	----

INTRODUCCIÓN LA CONSTRUCCIÓN DE UN POSGRADO	16
--	----

HISTORIA

CAMBIOS Y TRANSICIONES DEL POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL/UNAM Ángel Mauricio Groso Sandoval	19
---	----

EL POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL. UNA EXPERIENCIA PRESENTE EN TODOS LOS ÁMBITOS DEL DISEÑO PROFESIONAL Óscar Salinas Flores	51
--	----

DISEÑO Y EDUCACIÓN

¿A QUÉ SE DEDICAN LAS PERSONAS EGRESADAS DEL POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL? Juan Carlos Ortiz Nicolás	81
---	----

ESTÉTICA LÚDICA Y AUTONOMÍA. UNA APROXIMACIÓN AL APRENDIZAJE DEL DISEÑO A TRAVÉS DE PROYECTOS COLABORATIVOS Diego Alatorre Guzmán	101
--	-----

LA RETÓRICA Y LA EDUCACIÓN DEL DISEÑADOR CONTEMPORÁNEO Luis Antonio Rivera Díaz	125
---	-----

NUEVOS HORIZONTES EN EL DISEÑO Y EN LA EDUCACIÓN DE DISEÑADORES Ana Paula García y Colomé Góngora Julio Frías Peña Alma Martínez Cruz	139
---	-----

LA CONSTRUCCIÓN DE UNA DISCIPLINA. EL DISEÑO DE UN DOCTORADO EN ESTUDIOS DE DISEÑO. Julio Frías Peña	169
--	-----

DISEÑO, SOSTENIBILIDAD Y SOCIEDAD

ENSEÑAR A DISEÑAR OTROS FUTUROS 203
[Sandra L. Molina Mata](#)

EL PARADIGMA DE LA SOSTENIBILIDAD Y LAS 221
TRANSICIONES EN LA EDUCACIÓN EN DISEÑO
[Ana Gabriela Encino Muñoz](#)
[Claudia Garduño García](#)

LA HEURÍSTICA EN EL ACTO DE DISEÑAR 245
[Miguel de Paz Ramírez](#)

LAS CAPACIDADES DEL DISEÑO 261
[Gloria Angélica Martínez de la Peña](#)

LA TECNOLOGÍA EN LAS DISCIPLINAS DEL DISEÑO

EL DISEÑO INDUSTRIAL EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA 281
ARTIFICIAL Y LA INTERDEPENDENCIA DIGITAL. HACIA LA
SOCIEDAD 5.0
[Mauricio Enrique Reyes Castillo](#)

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN DISEÑO. UNA REFLEXIÓN 305
[Luis Rodríguez Morales](#)

DISEÑO Y TECNOLOGÍA: NAVEGANDO FUTUROS 329
INCIERTOS
[Marcela Delgado](#)
[Vanessa Sattele](#)

SEMBLANZAS 349

40 AÑOS DEL POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL. UNA VISIÓN RETROSPECTIVA Y PROSPECTIVA DEL DISEÑO EN LA UNAM

LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO CELEBRA

el cuadragésimo aniversario de su Posgrado en Diseño Industrial, un referente en la materia desde su aprobación e implementación en 1980. A lo largo de estas cuatro décadas, ha destacado no sólo por sus altos estándares de calidad, sino porque busca formar profesionistas comprometidos con el bienestar social y el desarrollo sostenible. La visión de sus fundadores, y un sólido esfuerzo colectivo, lo convirtieron en el primero de su clase en México y Latinoamérica.

Esta singularidad, sumada a la experiencia y madurez académica de sus integrantes, permitió que fuera incluido, en 1999, en el padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad, un hecho que subraya su rigor académico. Tal reconocimiento y un constante compromiso con la evaluación y actualización de sus planes de estudio han facilitado su amplia participación en diversas estrategias de movilidad y proyectos de investigación, lo que ha promovido la colaboración con instituciones reconocidas tanto a nivel nacional como internacional, expandiendo las fronteras del conocimiento en diseño industrial.

De esta manera, el Programa ha trascendido, cobijado por una comunidad vibrante y heterogénea en la que conviven docentes y estudiantes de numerosas disciplinas. Ellas y ellos son la prueba viva de que el Diseño Industrial es un campo fértil para el intercambio, la innovación y la creatividad, capaz de influenciar a la docencia, la investigación, la divulgación y al sector industrial. En su oferta académica actual, el Posgrado cuenta con una Maestría con tres campos de especialización: Ergonomía, Tecnología y Teoría e Historia del Diseño. Este enfoque integral y multidisciplinario es parte esencial de su misión central para formar expertas y expertos altamente calificados que puedan colaborar en múltiples áreas para enfrentar y resolver desafíos con soluciones creativas y socialmente responsables, vitales para edificar un México menos desigual, más inclusivo y sostenible.

Esta obra, que se inscribe en el marco de esta conmemoración, no sólo abona a construir la memoria del camino recorrido, sino que también establece un diálogo con las futuras generaciones. Estructurado en catorce capítulos y cuatro secciones –Historia, Diseño y educación, Sostenibilidad y sociedad, y La tecnología en las disciplinas del Diseño–, este libro es un amplio y detallado testimonio de la herencia y proyección de este proyecto educativo.

De ahí que sea un honor y un privilegio reconocer a quienes concibieron, desarrollaron y consolidaron el éxito tanto de esta edición como del Posgrado: la Facultad de Arquitectura, el Instituto de Investigaciones Antropológicas, así como a sus respectivas comunidades. Asimismo, extendiendo una felicitación especial al Dr. Julio Frías Peña, docente de ese programa, por su contribución editorial, así como al Dr. Juan Ignacio del Cueto Ruiz Funes, director de la Facultad de Arquitectura y a la Dra. Ana Bella Pérez Castro, directora del Instituto de Investigaciones Antropológicas, por su inagotable trabajo e invaluable aportaciones. ¡Enhorabuena a todas y todos por materializar este magnífico legado!

Dr. Leonardo Lomelí Venegas

Rector

Universidad Nacional Autónoma de México

40 AÑOS DEL POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL

*En memoria de Fernando Martín Juez,
fundador de la Maestría en Diseño Industrial*

EN 1981 DIERON INICIO LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN DISEÑO

Industrial, un proyecto académico que se venía acariciando tiempo atrás dado el éxito que tenía la licenciatura en Diseño Industrial, creada 12 años antes en la Escuela Nacional de Arquitectura de la UNAM (ENA, que precisamente aquel año de 1981 se convirtió en facultad). La conmemoración de las primeras cuatro décadas del Posgrado en Diseño Industrial (PDI) nos invita a reflexionar sobre el origen, la historia, el contexto actual y el porvenir de este programa académico, primero en su tipo en México y Latinoamérica.

La iniciativa de crear el Programa de Maestría y Especializaciones en Diseño Industrial –que fue su nombre original– provino de un grupo de docentes de la Unidad Académica de Diseño Industrial (UADI, fundada en 1969 y convertida en 1990 en CIDI: Centro de Investigaciones de Diseño Industrial). El primer plan de estudios de la maestría, de auténtica vanguardia, fue redactado por un equipo de especialistas encabezado por el diseñador y antropólogo Fernando Martín Juez, entrañable colega que falleció en tiempos de pandemia.

A lo largo de su historia, la responsabilidad de dirigir el PDI ha recaído en destacadas personalidades vinculadas al Diseño Industrial. Tras las breves gestiones de Fernando Martín Juez y del D.I. José Manuel López, en 1983 llegó a la coordinación Horacio Durán, fundador de la UADI (hoy CIDI) quien se mantuvo en el cargo hasta 1999 cuando, con la creación del Sistema Universitario de Posgrado, la UNAM estableció nuevas reglas para los programas de maestría y doctorado que dependían de facultades e institutos, pasando desde entonces a ser responsabilidad de la Coordinación General de Estudios de Posgrado de la UNAM.

La Maestría en Diseño Industrial inició su nueva época bajo la coordinación del Dr. Óscar Salinas Flores, quien estuvo al frente de 1999 a 2005 y, tras una breve gestión del D.I. Arturo Domínguez Macouzet, repitió de

2006 a 2009. En ese periodo se incorporó al PDI, como entidad participante, el Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA), lo que le dio a la maestría un enfoque interdisciplinar. La Dra. Julieta Aréchiga Viramontes, investigadora del IIA, fue la primera mujer en coordinar el PDI; durante su gestión (2009 a 2012) se construyó la nueva Unidad de Posgrado de la UNAM cerca del Centro Cultural Universitario, a la que se trasladó el PDI cuando el Mtro. Ángel Mauricio Groso Sandoval acababa de asumir la coordinación del programa, en la que estuvo de 2012 al 2019. El cambio de la sede original –ubicada en el segundo piso del edificio del CIDI– al nuevo edificio conocido como “la dona”, permitió a la maestría ampliar significativamente sus instalaciones, instalar nuevos laboratorios y cambiar su horario de labores que hasta entonces había sido de turno vespertino. En 2019 llegó a la coordinación del programa el Dr. Juan Carlos Ortiz Nicolás, y tras la pandemia tomó el cargo el Mtro. Enrique Ricalde Gamboa.

Al igual que muchas otras disciplinas, el diseño industrial y su enseñanza han cambiado considerablemente en los últimos años, particularmente a partir de que la pandemia por Covid nos tuvo aislados durante casi dos años y nos hizo reflexionar sobre nuevas maneras de abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los distintos ámbitos académicos. Atrás quedaron las aproximaciones al diseño industrial como una profesión que se centraba en la concepción de productos para ser manufacturados en serie y en grandes volúmenes. Ahora, en su teoría, práctica e investigación, el diseño no sólo se concibe como el desarrollo de objetos y servicios, sino también como una posibilidad de hacer innovación social a través de su práctica, pasando de situaciones existentes a situaciones preferentes.

Así, la demanda de un diseño más inclusivo, o del diseño de servicios y experiencias, y de un diseño para la sustentabilidad, nos hacen revalorar el papel de esta disciplina y cómo debe transmitirse esta nueva dimensión en las aulas de nuestra universidad. En este sentido, el libro *40 años del Posgrado en Diseño Industrial. Una visión retrospectiva y prospectiva del diseño en la UNAM*, viene a dar testimonio de la visión de docentes, egresadas, egresados y ex coordinadores del programa que han colaborado con los ensayos que componen los 14 capítulos de esta publicación.

Desde la Facultad de Arquitectura (FA), entidad participante y fundadora del PDI, queremos agradecer enormemente la colaboración de las y los autores de estos textos, y particularmente la magnífica coordinación

editorial del Dr. Julio Frías Peña, académico de la hermana Facultad de Artes y Diseño (FAD) e incansable colaborador de nuestros posgrados.

Para la FA es motivo de alegría la celebración de estas cuatro décadas de historia del PDI, pero también de compromiso por asumir los cambios que demanda la sociedad. Es necesario hacer una revisión profunda del plan de estudios de esta Maestría que permita renovar su enfoque, impulsar su desarrollo y –por qué no– caminar hacia la creación de un Doctorado que extienda los horizontes del Programa de Posgrado en Diseño Industrial. Son tareas pendientes que la publicación de este libro ayudará a enfrentar de mejor manera.

Felicitaciones al PDI y el mayor de los éxitos en su porvenir.

Dr. Arq. Juan Ignacio del Cueto Ruiz-Funes
Director de la Facultad de Arquitectura

UNA VISIÓN AL DISEÑO INDUSTRIAL DESDE LA ANTROPOLOGÍA.

40 AÑOS DEL POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL

EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS (IIA) ES ENTIDAD participante en el Posgrado en Diseño Industrial desde la década de 1990. Un programa que surgió en 1980, cuando el IIA estaba a cargo del Dr. Jaime Litvak King y como secretario Académico el Dr. Luis Alberto Vargas. Ambos tuvieron mucho interés en apoyar las actividades del programa. En tal sentido, desde su trabajo en función de la investigación en antropología física, el Dr. Vargas y la Dra. Julieta Aréchiga colaboraron en forma activa en investigaciones sobre estudios ergonómicos a nivel de la docencia. Una línea de investigación que se fue perfilando en el Instituto fue en relación con la antropología del trabajo, y en el posgrado se impulsó a nivel docencia. La ergonomía en el posgrado fue cobrando gran relevancia y se creó un laboratorio de experimentación en tecnología y ergonomía, y se realizó también un encuentro nacional llamado "La enseñanza de la ergonomía en México. Relación entre ergonomía y diseño industrial". Así también, la Dra. Julieta Aréchiga aportó al posgrado también su experiencia en función de sus trabajos e interés por la antropometría. Su participación y compromiso con el programa llevó a que en 2006 fuera propuesta por la comunidad del posgrado para ser su coordinadora.

Los años que siguieron al término de su gestión han sido de grandes cambios para el posgrado y nuevos paradigmas lo unen con la antropología, como es la relación que existe entre el diseño y los procesos de descolonización que lleva a la necesidad de establecer un compromiso entre los especialistas y los usuarios, respetando las formas de pensamiento no occidentales arraigadas por ejemplo en prácticas artesanales tradicionales. De gran relevancia es, en tal sentido, dejar de lado las tendencias de consumo masivo y la imposición de modos de vida urbanos para recuperar los conocimientos ancestrales de las comunidades y buscar en sus saberes la manera de solucionar los problemas sociales

y culturales de los pueblos indígenas. Antropología y diseño conforman una gran mancuerna en la que destacan la importancia de los valores humanos, la creación de entornos y objetos sumados al estudio de las experiencias que dan interpretación a esos valores y sus significados.

El Instituto de Investigaciones Antropológicas sigue apoyando la labor docente y la formación de alumnos del posgrado en función de la incorporación de académicos de las especialidades de etnología, antropología social y antropología física, como los son las doctoras y doctores. Sara Bak-Geller Corona, Mario Castillo Hernández, Abigail Meza Peñaloza, Rafael Antonio Pérez-Taylor y Aldrete, Alejandro Terrazas, Ana María Salazar, así como María Elena Sáenz y, hasta el mes de septiembre del año pasado, Luis Alberto Vargas, quien hasta unos días antes de su fallecimiento siguió con gran interés el trabajo realizado en el posgrado.

La antropología, a nivel de docencia, ofrece el Seminario de Formación para el Diseño-Investigación Etnográfica impartido por la Dra. Ana María Salazar Peralta, curso donde se enseña la riqueza de técnicas y métodos de investigación que permite acercarnos a las prácticas culturales. Así también, la Dra. Salazar junto con la Dra. Sara Bak-Geller Corona y la Dra. Abigail Meza Peñaloza han dirigido, y dirigen, tesis que enfatizan la importancia de la producción cultural con manufactura digital desde la antropología del diseño, la prospectiva como herramienta decolonial, la importancia de las relaciones horizontales que debe establecerse con los pobladores de las comunidades; enfoques y posicionamientos sociales que se explayan en temas de investigación relacionados con la vivienda, la alimentación, la tecnología, la indumentaria, la medicina, la artesanía, el impacto ambiental, el trabajo cooperativo, la organización social, la protesta para el bienestar y la satisfacción, los imaginarios sociales y las cuestiones de género.

Nos congratula ser entidad participante del Posgrado en Diseño Industrial y celebramos su cuarenta aniversario convencidos de la importancia del trabajo interdisciplinario y el diálogo de saberes, para formar estudiantes y llevar a cabo investigaciones en beneficio de la sociedad.

Dra. Ana Bella Pérez Castro
Directora del Instituto de Investigaciones Antropológicas

INTRODUCCIÓN

LA CONSTRUCCIÓN DE UN POSGRADO

MIENTRAS QUE EN LOS ESTUDIOS DE LICENCIATURA SE ADQUIEREN

conocimientos y habilidades, así como aptitudes, actitudes y valores, en los programas de maestría de la Universidad Nacional Autónoma de México se amplía y profundiza el conocimiento en una determinada disciplina, al tiempo que se prepara a los alumnos para la docencia académica y se les inicia en la investigación a fin de generar conocimiento nuevo.

Es entonces en los estudios de posgrado, particularmente en los estudios de maestría, donde los alumnos se inician en la investigación y generan conocimiento. Por lo tanto, son los estudios de maestría el puente entre la adquisición de conocimientos en la licenciatura y la generación de conocimiento en el doctorado.

En 1980, siendo director de la Facultad de Arquitectura el Dr. Jesús Aguirre Cárdenas, se aprobó el plan de estudios de la maestría en Diseño Industrial, mismo que se empezó a impartir en 1981 bajo la coordinación de Fernando Martín Juez y más adelante por la de Horacio Durán Navarro.

Han pasado ya muchos años desde entonces, el mundo ha cambiado y el diseño también; difícilmente hubiéramos imaginado un mundo como éste al inicio de la década de 1980, sin embargo el entusiasmo por la disciplina y su importancia se mantienen vigentes entre aquellos que construyeron este posgrado y los que recientemente han llegado a él.

Parte fundamental de lo que hoy es este posgrado han sido los profesores Oscar Salinas, Ana María Losada, Julieta Arechiga y Ángel Groso, quienes supieron llevar este programa, entre otras cosas, a ser reconocido por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Conacyt, como un posgrado de calidad internacional, máxima distinción que ese Consejo otorga dentro de su Programa Nacional de Posgrados de Calidad. Si bien dentro del contexto actual y por venir hacen falta muchas cosas -como

muchas tantas en este país- hoy se tiene un programa consolidado con gran potencial y que sin lugar a dudas es hoy por hoy el mejor programa de posgrado en Diseño Industrial en México. Lo anterior es evidente al observar su Núcleo Académico Básico o la infraestructura con que se cuenta para haber sido incorporado, en el 2018, su Laboratorio de Manufactura Digital a la red FabLabs del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), habiendo quedando registrado con el nombre de UNAM FabLab, hecho que no hubiera sido posible sin la gran labor de Ángel Groso, Julián Covarrubias e Iroel Heredia.

Esta obra, *40 años del posgrado en Diseño Industrial. Una visión retrospectiva y prospectiva del diseño en la UNAM*, surge con el objetivo de sumarse a la celebración de las cuatro décadas de existencia de este programa, a la vez que hace un recuento de su historia, su situación actual, y cuál es el futuro deseado para este posgrado.

El libro se compone de 14 capítulos agrupados en 4 secciones: a) Historia; b) Diseño y educación; c) Diseño, sostenibilidad y sociedad; y d) La tecnología en las disciplinas del diseño. Los capítulos han sido escritos por profesores del posgrado y de la licenciatura en diseño industrial, así como algunos ex alumnos; es así que desde su visión como excoordinadores del programa Ángel Groso y Oscar Salinas narran la historia y origen del posgrado ofreciendo datos fidedignos, novedosos y originales.

Juan Carlos Ortiz inicia la segunda sección de esta obra presentando información relevante sobre a qué se dedican los egresados del posgrado en Diseño Industrial (PDI) de las generaciones 2010-2019; mientras que Diego Alatorre describe la colaboración realizada entre los alumnos del posgrado y la licenciatura en Diseño Industrial. La visión del pedagogo Antonio Rivera aporta a este segundo bloque su reflexión sobre el tema de la retórica y la educación de los diseñadores. Las nuevas directrices del diseño son tratadas por Ana Paula García y Alma Martínez, jóvenes académicas quienes junto a quien esto escribe tratan los nuevos horizontes en el diseño en la educación de los diseñadores. El bloque correspondiente a Diseño y educación cierra con la propuesta de un doctorado en Estudios de Diseño que realiza Julio Frías, y que es una versión ampliada y mejorada de la presentada a la Junta de Gobierno de la UNAM en el 2018, durante el proceso de designación para el o la directora de la Facultad de Artes y Diseño, y que posteriormente se presentara como artículo de investigación en el Congreso Forma 2019, celebrado ese año en La Habana, Cuba.

La tercera sección del libro, Diseño, sostenibilidad y sociedad, comienza con la participación de Sandra Molina, docente que hace el planteamiento de cómo enseñar a los estudiantes a diseñar otros futuros. Con una visión holística de la sustentabilidad y las transiciones en la educación en diseño, Ana Gabriela Encino y Claudia Garduño proponen una visión más inclusiva de la sustentabilidad en la educación de los diseñadores. Posteriormente, Miguel de Paz escribe sobre la heurística en el proceso de diseño, particularmente en los estudiantes de licenciatura. El tercer segmento concluye con una aportación de Angélica Martínez de la Peña, quien desde su especialidad trata las diferentes capacidades que tienen otras comunidades frente a los objetos y comunicaciones de diseño.

El cuarto y último bloque, La tecnología en las disciplinas del diseño, comienza con un texto de Mauricio Reyes, quien da cuenta del papel del diseñador industrial en la era de la inteligencia artificial y la interdependencia digital; texto secundado por Luis Rodríguez Morales, quien reflexiona sobre la inteligencia artificial en diseño, capítulo que nos permite vislumbrar nuevos horizontes dentro de esta disciplina. El libro finaliza con el capítulo "Diseño y tecnología: navegando futuros inciertos", escrito por Marcela Delgado y Vanessa Sattelle, donde estas talentosas académicas discuten sobre la relación de la tecnología con el diseño industrial y los posibles escenarios de esta simbiótica interacción.

Cada uno de los catorce capítulos aborda temas que competen a la enseñanza del diseño dentro del Posgrado en Diseño Industrial y fueron escritos por ocho profesoras y nueve profesores, lo que da un balance de género entre los autores.

Si bien el libro es un excelente pretexto para la celebración del 40 aniversario del posgrado, es también un momento idóneo para revisar de dónde venimos, dónde estamos y a dónde vamos como el más importante posgrado de diseño en México, además de ser un testimonio vivo de la visión de quienes desde él construyen la disciplina del diseño.

Dr. Julio Frías Peña
Profesor y tutor del Posgrado en Diseño Industrial

CAMBIOS Y TRANSICIONES DEL POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL/UNAM

Ángel Mauricio Groso Sandoval

SON YA PRÁCTICAMENTE 40 GENERACIONES DE ALUMNOS CON LAS

que el Posgrado en Diseño Industrial (PDI) ha contribuido para avanzar en la consolidación de la profesión en México. Mucho que agradecer a sus fundadores, a su personal administrativo y, por supuesto, a todos los profesores e investigadores que por él han pasado. En especial a quienes ya no están entre nosotros.

El Programa de Maestría y Especializaciones en Diseño Industrial inició de manera formal sus clases y actividades académicas en 1981. Fue el primero en México y en América Latina y con el tiempo fungiría, por eso mismo, como el lugar al que acudirían los profesionistas de estos y otros países para involucrarse en los aspectos de investigación y especialización de las diversas áreas de formación y profesionalización de la entonces incipiente carrera de Diseño Industrial, –que para ese entonces cumplía 12 años de trayectoria como carrera a nivel licenciatura en la misma Universidad Nacional Autónoma de México–.

Al día de hoy, el PDI ha mantenido una evolución constante. Desde las actualizaciones en el plan de estudios; la formación permanente de jóvenes docentes y técnicos académicos; la modernización del equipamiento; la ampliación de sus laboratorios y hasta el cambio de sede, han hecho de este programa un reto de transición constante para quienes lo integran.

Muchos de sus egresados y ex alumnos trabajan hoy para diversas universidades de México y Latinoamérica, tanto en instituciones públicas como privadas, y extienden a través de ello los alcances y el fortalecimiento de la carrera de Diseño Industrial.

Otros tantos se incorporaron a la industria de un país en el que se empezaba apenas a ubicar esta profesión como el eslabón faltante en la cadena productiva de una economía que transitaba de un Estado cerrado y proteccionista a uno que más tarde se abriría al intercambio

comercial de productos y servicios a través del mercado global que se conoce hoy en día.

Para mí, esta historia comienza en 1984, tres años después de la fundación del PDI, cuando ingresé como profesor-tutor con la responsabilidad de la clase de Maderas. Este capítulo describe entonces los cambios y vivencias que he tenido la fortuna de atestiguar gracias a los dos nombramientos académicos-administrativos que tuve el gusto y honor de realizar.

Sirva este relato como parte de la memoria que las futuras generaciones puedan consultar para continuar con la enorme pero hermosa responsabilidad creativa de llevar en alto la cultura y el arte y la tecnología a través del diseño mexicano a partir de una permanente y dedicada labor de especialización, profesionalización e investigación.

1984-1992

Cuando el primer plan de estudios realizado por el Diseñador Industrial Fernando Martín Juez fue aprobado, la División de Estudios de Posgrado de la entonces Escuela Nacional de Arquitectura (ENA) fue la encargada de encabezar las tareas del nascente posgrado. Poco después la ENA se transformaría en la Facultad de Arquitectura al asumir también el programa de estudios del doctorado en Arquitectura.

Fue el arquitecto Jesús Aguirre Cárdenas quien presencié el arranque del posgrado y poco después llegaría a la Facultad el nuevo director, el arquitecto Ernesto Velasco León, quien ocuparía el cargo por dos períodos de cuatro años cada uno.

Aunque ya el Reglamento de estudios de posgrado de 1979 establecía para todos los posgrados formas generales de organización y funcionamiento, éstos dependían académica y administrativamente de cada facultad o instituto, de modo que el PDI quedaba en ese momento adscrito, junto con los posgrados de Arquitectura y Urbanismo, a la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Arquitectura bajo la jefatura del Arquitecto Xavier Cortes Rocha.

Cuando la carrera de Diseño Industrial inició sus actividades en la UNAM en 1969 con el plan de estudios que el profesor emérito Horacio Durán Navarro había desarrollado, de los primeros en relacionarse con esta nueva profesión fueron tres arquitectos a quien se apoyó para viajar al extranjero y realizar la especialidad en esta disciplina. Ernesto Velasco

León, Antonio Ortiz Certucha y Mario Lazo realizaron sus estudios en el Central College de Londres, Inglaterra, y a su regreso se incorporaron como docentes a la Unidad Académica de Diseño Industrial (UADI), hoy Centro de Investigaciones en Diseño Industrial (CIDI).

De esta manera, cuando el PDI inició actividades no se contaba con una planta de profesores con nivel de posgrado en diseño industrial. Por esos años, yo me encontraba en Inglaterra realizando la maestría en Diseño y Tecnología para mobiliario en el Buckinghamshire College of Higher Education, y durante mi visita en el congreso internacional de Diseño Industrial de 1983 (ICSID) en Milán, Italia, me encontré con el doctor Oscar Salinas, quien había sido mi profesor en la UADI años antes.

Salinas me puso al tanto del inicio de la maestría en México y me invitó a que los visitara cuando regresara al país ya que tanto él como el profesor Durán habían sido nombrados por Ernesto Velasco, entonces director de la Facultad de Arquitectura, coordinador académico y coordinador general del posgrado respectivamente.

Al regresar, a principios de 1984 y luego de visitar el posgrado, fue el profesor Durán quien inició los trámites para mi contratación para incorporarme como docente. Algo muy importante en ese momento es que para entonces la maestría de reciente creación había ya adoptado el sistema de "tutorías" al estilo de los posgrados del extranjero, es decir, tal y como lo señalaba el tríptico promocional: "[...] A cada maestrante, se le asigna un tutor y los asesores necesarios para el desarrollo de su trabajo de investigación [...]"

En mi opinión, en ese momento el Programa de Maestría y Especializaciones en Diseño Industrial de la UNAM contemplaba un plan de estudios muy integrado y actualizado, ya que respondía a las necesidades de investigación y generación de conocimiento de la disciplina y de la industria mexicana de ese entonces. El programa contemplaba la "Maestría en Diseño Industrial" a cursarse en dos años por diseñadores industriales y "otros" profesionistas interesados en la investigación de temas relacionados con esta disciplina, y también ofrecía los estudios de "especializaciones en materiales y procesos por un lado y en productos por el otro" a cursarse en un año sólo por diseñadores industriales.

La maestría tenía por objetivo la formación de personal altamente calificado para la investigación y la docencia en las distintas áreas que conformaban los campos del diseño de productos, así como el

Figura 1.
Horacio Durán
Navarro en su
oficina como
coordinador del
Posgrado en
Diseño Industrial,
1988.



enriquecimiento del grado de conocimientos que requería el ejercicio profesional del diseñador profesional de ese momento.

Además de los dos años para maestría y uno para las especializaciones se requería, como parte de los requisitos de ingreso, cursar y aprobar un curso propedéutico que duraba en promedio cuatro meses.

Las especializaciones, en su caso, tenían por objetivo preparar especialistas en las distintas ramas del diseño industrial, proporcionándoles conocimientos amplios de un área determinada, adiestrándolos en el ejercicio práctico de la misma; los cursos que se tomaban tenían un carácter eminentemente aplicativo.

Tanto la investigación en la maestría como la práctica de las especializaciones podía enfocarse en el caso de los materiales y procesos a maderas, metales, plásticos, cerámica, textiles o la combinación de varios de ellos, y para el caso de productos se podía dirigir al transporte, equipo agrícola, biodiseño, máquinas herramientas, máquinas de producción y otras líneas de investigación consideradas en ese entonces prioritarias para la economía nacional.

Para la integración de las materias dispuestas en el plan de estudios se habían destinado ciertas áreas específicas donde el alumno podía optar por la orientación de sus estudios en ergonomía, teoría del diseño –investigación y docencia–, y resistencia de materiales y mecanismos –diseño de máquinas y mecanismos industriales–, o la combinación de algunos de esos cursos de acuerdo al proyecto de investigación que el alumno abordara.

Fue entonces que la maestría en Diseño Industrial empezaba, a través de estas investigaciones de los estudiantes, a generar y compilar el conocimiento necesario para coadyuvar al desarrollo de las licenciaturas en diseño industrial que ya para entonces se impartían en diferentes universidades del país, siendo para este momento el PDI el generador de varios textos y manuales especializados en las diversas áreas de estudio.

Dada la estructura y contenidos de las materias, se pensó en un horario vespertino que iniciaba a las cinco de la tarde y terminaba a las nueve de la noche, ya que la gran mayoría de los estudiantes no contaba con becas, excepto los procedentes de países latinoamericanos, es por eso que el resto de los alumnos debían cumplir con sus compromisos laborales durante el día.

Después de dos años de colaborar en el posgrado como profesor y tutor (1986), el director de la Facultad de Arquitectura designó al doctor Oscar Salinas como el nuevo coordinador de la UADI y fue entonces que el profesor Horacio Durán me propuso ocupar el puesto de coordinador académico que quedaba vacante. Así fue como acepté con gusto el cargo que desempeñaría hasta 1992.

Las instalaciones del posgrado se encontraban alojadas en el segundo piso del edificio de la UADI en el campus central de Ciudad Universitaria, en la delegación (ahora alcaldía) Coyoacán del entonces denominado Distrito Federal, hoy Ciudad de México. Los estudios de maestría y especializaciones siempre fueron impartidos sin cobro de colegiaturas, aunque por muchos años los estudiantes al inscribirse realizaban cooperaciones económicas que ayudaban a la adquisición de materiales para los laboratorios, dado que se contaba con un muy escaso presupuesto por parte de la Facultad de Arquitectura.

Muchos estudiantes extranjeros lograban llegar a México con becas de manutención y otros tantos connacionales realizaron sus estudios de manera peculiar al solicitar permisos en sus trabajos, trasladándose diariamente en algunos casos desde lugares alejados como Ecatepec, Toluca, y Cuernavaca, al igual que algunos de los profesores.

Fue el caso del alumno Rosalío Ávila Chaurand, quien realizó sus estudios en ergonomía en la maestría durante los dos años correspondientes sin renunciar a su plaza y clases en la Universidad de Guadalajara, llevando a cabo sus labores como docente con el auxilio de Cecilia Flores y simultáneamente como alumno en el posgrado. Terminaba su clase en la noche en CU para dirigirse en metro a la terminal

de autobuses y emprender su viaje a Guadalajara para la impartición de algunas de sus clases.

Buen estudiante y querido amigo, Rosalío Ávila se hizo acreedor por esta circunstancia al mote de "El rayo de Jalisco". Chalío, como le llamábamos, se convirtió en uno de los ergónomos de referencia en el país y aún en años recientes continúa siendo invitado por el posgrado para la impartición de cursos en antropometría, especialidad que desarrolló durante los años que siguieron hasta tener publicado sus *Dimensiones antropométricas de población latinoamericana: México, Cuba, Colombia, Chile y Venezuela*, el único estudio que contiene los datos y referencias antropométricas latinoamericanas vigentes hasta el día de hoy.

Otros estudiantes latinoamericanos retornaron a sus países para integrarse a sus respectivas universidades con las cuales se mantuvo por muchos años una estrecha vinculación académica. Fue el caso de la Universidad de Santander en Bucaramanga, Colombia, cuyo director de la carrera, Julio Cesar Pinillos Fonseca, exalumno del posgrado, extendió frecuentes invitaciones para impartir cursos y conferencias en eventos de la propia universidad. Pinillos logró que Horacio Durán viajara a Colombia rompiendo con ello la resistencia del decano a salir del país.

También hubo alumnos que llegaron de países hermanos y quienes no sólo se quedarían a vivir en México, sino que se integrarían además a



Figura 2.
Rosalío Ávila
Chaurand
(s/f, s/a).

la planta docente, como el caso de la profesora de Textiles, Tamara León, quien orgullosamente continúa impartiendo sus clases hasta la fecha.

Para 1986, con su siempre inquieta y constante iniciativa, Ernesto Velasco me encomendó un programa de cursos de actualización destinado al público profesionista en general con el fin de identificar posibles colaboradores para la impartición del conocimiento teórico y práctico de las áreas del diseño industrial.

Se procuró entonces la vinculación con algunas empresas y organizaciones del sector industrial, como la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (Canacintra) y el Instituto del Plástico Industrial, para realizar y promocionar dichos cursos de actualización.

Fue en estos encuentros, conferencias, simposios y cursos realizados en las instalaciones del posgrado o en la Unidad de Seminarios "Dr. Ignacio Chávez" donde el profesor Ramón Pieza Rugarcía, siempre activo y entusiasta en compartir nuevo conocimiento, diseñó e impartió cursos para el manejo de computadoras, que en ese entonces apenas llegaban a las empresas y a las universidades.

Se realizaron también eventos y cursos para responder a necesidades puntuales de algunos sectores, como el de la Asociación de Fabricantes de Muebles con el curso "Diseño y tecnología para la producción de mobiliario" conjuntamente con el ya para entonces consolidado CIDI.

Con el CIDI se tuvo la oportunidad de compartir instalaciones, ya que algunos alumnos de la licenciatura hacían uso de los muy incipientes laboratorios del posgrado mientras que los alumnos del posgrado utilizaban también los talleres del CIDI ubicados en la planta baja del mismo edificio.

A pesar de nuestra pobre infraestructura digital y administrativa, resulta muy grato recordar que sólo cinco personas estaban a cargo de todo el funcionamiento académico y administrativo durante ese periodo de 1986 a 1992: Horacio Durán como coordinador general, Eliud Reyes Román y Verónica Esquivel González como secretarías, yo a cargo de la coordinación académica administrativa y "Don Mace" auxiliar de intendencia, quien se ocupaba de la limpieza de todas nuestras instalaciones.

Al principio de este periodo todo se hacía "a mano", máquinas de escribir eléctricas, fax, fotocopadoras y proyectores de acetatos y de transparencias. Todos los formatos, registros, oficios, etc., se escribían con "hojas calca" para poder contar con copias y acuses de recibo. Las fotografías eran tomadas en formatos de 35 mm para impresión y

diapositivas. Unos años más tarde se daría el arribo de las primeras computadoras y los primeros sistemas digitales, además de la aún inexistente red de redes: el internet.

Era un mundo con una forma de trabajo que hoy es difícil de entender y visualizar. ¿Cómo se podía comunicar el mundo? Un mundo sin páginas web, sin comunicación digital. ¿Cómo se podían enterar en Ecuador o Cuba de un posgrado en diseño industrial en la Universidad Nacional Autónoma de México?

De las primeras tareas que Oscar Salinas me encargó hacer con mayor atención cuando hicimos el cambio de cargo fue justamente la de la impresión y distribución del promocional del posgrado: "Tendrás que conseguir el recurso para mandar a imprimir el tríptico [...]", el mismo que él y Horacio Durán habían diseñado para enviarlo por correo postal a diversas universidades, instituciones, organismos y personas, y cuya distribución, en algunos casos, tuvo que contar hasta con la ayuda de algunas embajadas.

Esta acción se repetiría cada año para promover y organizar el ingreso a un nuevo ciclo escolar. Los trámites que se realizaban por y con aspirantes y estudiantes de otros estados de la República y de otros países eran hechos a través del correo postal que, por cierto, no era muy veloz. De esta manera, algunas veces había que esperar varias semanas o incluso meses para recibir una contestación. Así eran las cosas antes de la era digital.

Más adelante llegaron los cambios tecnológicos, económicos y sociales que se fueron dando en México y en el mundo. La Facultad de Arquitectura recibió en 1990 al arquitecto Xavier Cortés Rocha como nuevo director y con ello la División de Estudios de Posgrado integraría a nuevos titulares de esta jefatura, como el arquitecto Fernando Greene Castillo con quien siempre se mantuvo una buena relación y de quien siempre se contó para recibir los apoyos correspondientes.

Así, a través del PDI nacieron nuevas relaciones interinstitucionales y de amistad, muchas de las cuales prevalecen al día de hoy. Muchos profesores que ingresaron a principios de la década de 1980 continúan siendo docentes y tutores del mismo, como Miguel Eguiluz *senior*, Tamara León, Roberto López Infante, Oscar Salinas y Luis Rodríguez. Muchos otros se han jubilado y algunos, desafortunadamente, ya no están entre nosotros como Alberto Díaz de Cossío.

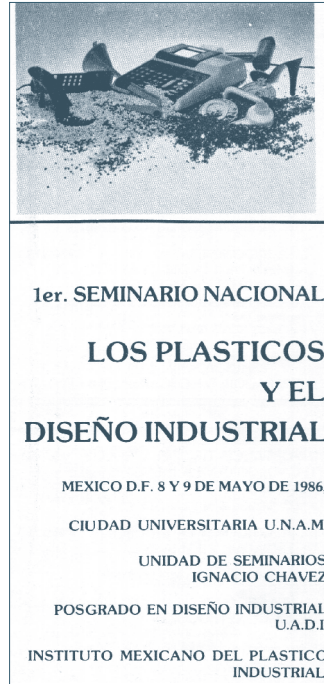


Figura 3 (izq.).
Cartel invitación al
curso de manejo de
computadora.

Figura 4 (der.).
Cartel invitación
al seminario de
plásticos, 1986.



Figura 5.
De izquierda a
derecha Eliud
Reyes Román,
Ángel Groso
y Verónica
Esquivel, 1991.

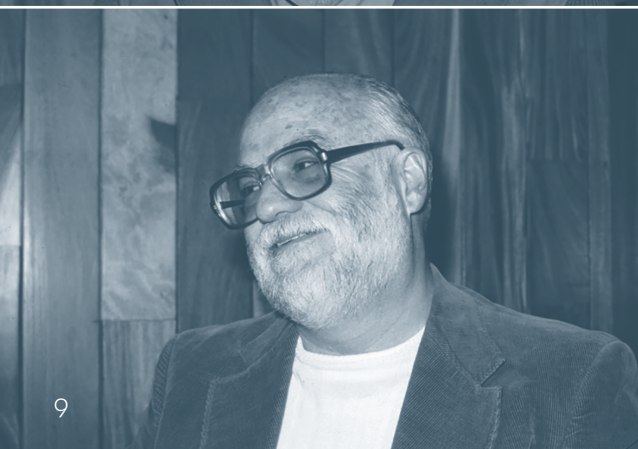
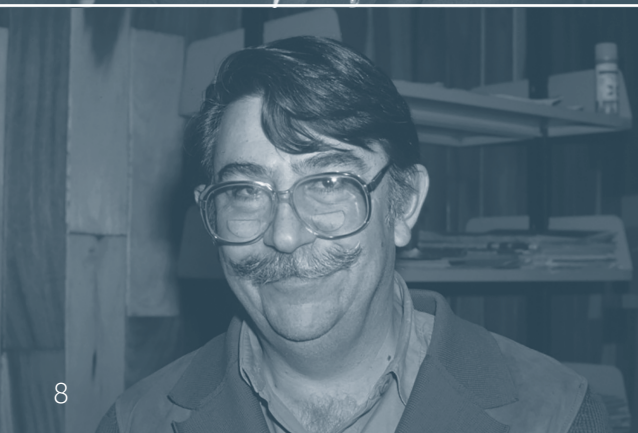
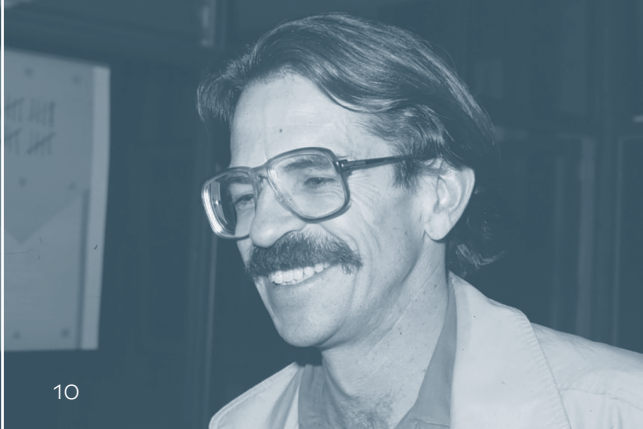


Figura 6. Horacio Durán Navarro.

Figura 7. Ulrich Scharer Sauberli.

Figura 8. Alberto Díaz de Cossío.

Figura 9. Carlos Chávez Aguilera.

Figura 10. Fernando Martín Juez.

Figura 11. Oscar Salinas Flores.

Figura 12. Ernesto Cárcamo.

Figura 13. Miguel Eguiluz.

Hacia el año 1991, a diez años de funcionamiento y aún dentro del contexto económico y tecnológico del momento, el Posgrado en Diseño Industrial de la UNAM se había posicionado orgullosamente y había logrado obtener un prestigio y reconocimiento de parte de universidades nacionales y latinoamericanas.

En 1992 decidí dejar el cargo en la coordinación académica para dedicarme como independiente al diseño y fabricación de mobiliario. Ernesto Cárcamo, ergónomo y profesor del posgrado, ocupó el cargo por los dos años siguientes para que en 1994 fuera sustituido por la maestra Ana Losada, quien también había realizado la maestría en el posgrado y ocuparía el puesto de coordinadora académica desde entonces y hasta 2019.

Muchas acciones, experiencias y vivencias de índole diverso se dieron en esos primeros años; todas ellas dieron lugar incluso a un concepto de vida en el posgrado. Motivado y promovido por el propio Horacio Durán y seguido por el esfuerzo de estudiantes, egresados, profesores, tutores y administrativos se logró construir la identidad que abanderaría al posgrado en Diseño Industrial de la UNAM hasta nuestros días.



Figura 14. Alumnos y profesores del Posgrado en Diseño Industrial, 2002.

Respecto a los hechos de los años subsecuentes en la vida del PDI resulta importante subrayar que el concepto jurídico y administrativo que permite el funcionamiento de los posgrados en nuestra universidad tuvo cambios importantes, principalmente a partir de 1986 hasta llegar al nuevo marco de la legislación universitaria con en el *Reglamento General de Estudios de Posgrado*, que rige desde el 23 de agosto de 2018 a los 42 programas de posgrado que posee la UNAM.

LA TRANSICIÓN DE LOS POSGRADOS

Entre quienes integramos la comunidad del posgrado, alumnos, profesores, tutores o administrativos, es frecuente preguntarse sobre los aspectos que están relacionados con la organización, estructura y funcionamiento mismos. En ocasiones se desconoce la relación entre las entidades participantes e incluso sorprende el vínculo entre, por ejemplo, la Facultad de Arquitectura y el Instituto de Investigaciones Antropológicas, o de éstos con la Coordinación de Estudios de Posgrado.

Es por ello que, de manera muy breve, este capítulo busca también poner en contexto la manera en que el posgrado se vincula y se rige por estas dependencias, así como su estructura y evolución dentro del esquema jurídico y organizacional de la universidad.

Los criterios y objetivos de los posgrados en la UNAM han cambiado a lo largo de un proceso que inició de manera formal en 1929, cuando se reglamentó por primera vez la institucionalidad de los estudios posteriores a las carreras universitarias impartidas en la Facultad de Filosofía y Letras, con el otorgamiento de los grados de maestría y doctorado. Sin embargo, y a pesar de tantos años, algo que en esencia no ha cambiado hasta el día de hoy es el sentido del enfoque de los estudios para la docencia en el caso de las maestrías y a la investigación original para los doctorados. Diferentes disciplinas y facultades en los años subsecuentes se integraron en un colegio de graduados que reglamentó el actuar de los posgrados en cada facultad.

En 1957 se modificó el estatuto universitario, en donde se definió que las instituciones con capacidad de otorgar el grado de doctor se denominarían facultades y las que no pudieran hacerlo llevarían únicamente el nombre de escuela nacional. Cabe recordar que el primer *Reglamento General de Estudios Superiores* se elaboró en 1967 y con éste se creó el Consejo de Estudios Superiores.

En 1976 se creó el Colegio de Ciencias y Humanidades y con éste la Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado (UACPP); a partir de entonces se permite a los centros de investigación y los institutos la creación de sus propios posgrados. Tres años más tarde estos posgrados quedarían definidos en un reglamento de estudios de posgrado que, con nuevas funciones, cambiaría el nombre de "Consejo de Estudios Superiores" por el de "Consejo de Estudios de Posgrado".

Para 1986 los criterios de funcionamiento de los posgrados quedaron definidos como se conocen hasta hoy con el primer *Reglamento General de Estudios de Posgrado* (RGEP), que promovía la unificación de planes y programas dispersos y que, entre otras innovaciones, incorporaría de manera formal el sistema de tutorías asignando al alumno un tutor y un comité de tesis.

En mi opinión, y como ya se había señalado al principio de esta reflexión, que el posgrado en Diseño Industrial hubiera incluido en el plan de estudios esta medida desde su inicio en 1981 y tomara como ejemplo el esquema de funcionamiento de muchas universidades e instituciones de educación superior del extranjero, resultaba una decisión adelantada al propio reglamento general citado.

Este reglamento hacía necesario que los planes de estudio de cada programa de posgrado fueran modificados y actualizados, para lo cual se otorgó un plazo de dos años para realizar las modificaciones correspondientes. Para ese entonces, y durante algunos años más, los programas de especializaciones, diplomados, maestrías y doctorados seguirían estando a cargo de las divisiones de Estudio de Posgrado en las facultades, y esto no permitía el cumplimiento adecuado del RGEP de 1986.

El sistema de educación de los posgrados creció en los años posteriores y algo que se había planteado era la participación e inclusión de entidades académicas participantes en los posgrados, concepto que no incluía una verdadera articulación y vinculación por lo que, junto a otros temas, se hizo necesario modificar y actualizar el sistema regulador para que en 1995 se diera un avance importante en la organización y funcionamiento de los posgrados que propiciaba el desarrollo inter y multidisciplinarios. Esto quedó plasmado en el nuevo *Reglamento General de Estudios de Posgrado*, aprobado por el Consejo Universitario el 14 de diciembre de 1995 y publicado en la *Gaceta UNAM* el 11 de enero de 1996.

Los planes de estudio de los posgrados eran muy diversos y, de acuerdo a cada disciplina y por razones históricas, el funcionamiento de cada

programa era muy distinto a lo que este nuevo reglamento planteaba, y por este motivo se instó a que los planes de estudio de todos los programas de posgrado se adecuaran a este nuevo reglamento.

Para ese entonces la UNAM ofrecía 38 programas de maestría y doctorado y se incorporaban en el llamado "Sistema Universitario de Posgrado" (SUP), que en su totalidad lo integraría a:

- Dirección General de Estudios de Posgrado
- Consejo Consultivo de Estudios de Posgrado
- Comités académicos (de cada programa de posgrado)
- Tutores-profesores
- Estudiantes de maestría y doctorado
- Entidades académicas participantes
- Programas de posgrado
- Áreas de conocimiento

Fue entonces que se hizo necesario actualizar el plan de estudios del posgrado en Diseño Industrial y adecuarlo al nuevo RGEI de 1996, proceso que representa siempre un gran trabajo y esfuerzo que generalmente toma varios años, dada la cantidad de instancias que intervienen en su desarrollo y aprobación. El equipo liderado por Horacio Durán Navarro y Ana María Losada estuvieron a cargo de esta labor.

Finalmente, después de haber sido aprobado por el Consejo Técnico de la Facultad de Arquitectura, por el Consejo Técnico del Instituto de Investigaciones Antropológicas, que previamente había aceptado ser Entidad Participante, y por el Consejo Técnico de Humanidades, el nuevo plan de estudios quedó formalmente registrado como "Programa de Maestría en Diseño Industrial". El plan 4051 arrancaría así a principios de 1999 y, con la formalización de la nueva entidad participante en este plan, se integraba también como "Entidad Académica Invitada" el Instituto de Ingeniería.

Tiempo después, el 6 de octubre de 2006, se publicó el *Reglamento General de Estudios de Posgrado* que estaría vigente por los doce años siguientes. Esta nueva normativa contendría los cambios que señalan ya la existencia de un posgrado moderno y actual, coherente con las formas sociales adaptadas en nuestro país, como la pluralidad y los derechos humanos.

Entre sus aspectos importantes destacan la posibilidad de incorporar a un programa de maestría o doctorado a instituciones externas como

entidades académicas participantes, y que los estudios de especialización sean considerados a partir de este reglamento como estudios de posgrado con el otorgamiento del "Grado de Especialista".

Se incorporaron nuevas modalidades de graduación y se reglamentaron los programas de posgrado de tal manera que puedan impartirse en las modalidades abierta, a distancia y presencial. Se crean las "Orientaciones Interdisciplinarias de Posgrado" (OIP); se introdujeron los derechos de los alumnos de posgrado al ampliar su participación en los cuerpos colegiados para la toma de decisiones en las propuestas de cambios estructurales de los posgrados que se incluyeron en el entonces recién constituido "Consejo de Estudios de Posgrado".

Finalmente, y con la constante del "cambio y la transición de los posgrados", el 23 de agosto de 2018 entró en vigor el RGEF aprobado por el Consejo Universitario vigente en la actualidad.

En este reglamento se incorporó el "Consejo Académico de Posgrado", constituido con sus primeros integrantes algunos meses después.

Adicional al RGEF un documento que también se ha actualizado y que ha complementado a estos reglamentos ha sido el denominado "Lineamientos generales para el funcionamiento del posgrado", donde el más reciente, aprobado justo por el pleno del Consejo Académico de Posgrado el 25 de junio de 2020, describe a detalle a través de sus 21 capítulos y 71 artículos la forma debidamente regulada en que cada programa de posgrado habrá de conducirse.

En estos dos documentos queda asentado de manera clara y organizada la vida académica y administrativa en la organización y estructura de funcionamiento del "Sistema de Estudios de Posgrado", conformado por:

- Programas de Posgrado
- Comités Académicos
- Entidades participantes (en nuestro caso, Facultad de Arquitectura e Instituto de Investigaciones Antropológicas)
- Consejo Académico de Posgrado
- Coordinación General de Estudios de Posgrado
- Consejos Académicos de Área
- Instancias encargadas de la administración escolar

De esta manera, hoy en día, la estructura general del funcionamiento de los posgrados en la Universidad Nacional Autónoma de México

encara de manera responsable las exigencias de una comunidad que se transforma y se adecúa a los cambios de México y el mundo.

2012-2019

Para el final de 2011, la doctora Julieta Aréchiga terminaría su gestión como coordinadora del posgrado en Diseño Industrial, con lo que dio inicio el proceso de designación de quien se haría cargo de esta responsabilidad. Este proceso consistiría en la auscultación dentro de la comunidad del posible candidato por parte del Comité Académico del posgrado, integrado por los directores de las entidades participantes del PDI el director de la Facultad de Arquitectura, Arq. Jorge Tamés y Batta, y el director del Instituto de Investigaciones Antropológicas, Dr. Carlos Serrano Sánchez.

Fue entonces cuando el Arq. Jorge Tamés y Batta me extendió la invitación para ocupar el cargo de coordinador de nuestro posgrado. En ese momento cumplía yo diez años como subdirector de Desarrollo Tecnológico e Imagen Corporativa en Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) de la SCT del gobierno federal y aceptando la invitación renuncié a ese encargo.

Los directores de las mencionadas entidades me propusieron para ocupar el cargo, recibiendo por parte del rector José Narro Robles, en marzo del 2012, la designación como Coordinador del Programa de Posgrado Maestría en Diseño Industrial para el periodo 2012-2015, para lo cual firmé un contrato con la Coordinación General de Estudios de Posgrado, a cargo en ese momento de la Dra. Gloria Soberón Chávez y cuyas oficinas e instalaciones administrativas se encontraban en el edificio anexo al que ocupara la Facultad de Ciencias, pegado a las instalaciones de la División de Estudios de Posgrado en Arquitectura, en el campus central de CU.

Como ya se ha mencionado, durante los años anteriores a esta fecha se habían generado cambios estructurales en la legislación universitaria para el funcionamiento de los posgrados de la UNAM. Sin embargo, y a pesar de que en el RGEF del 2006 se indicaba el funcionamiento de la estructura de los posgrados, las facultades seguirían en su mayoría albergando y decidiendo sobre los asuntos académicos y administrativos de sus programas de posgrado; el caso de la Facultad de Arquitectura no fue la excepción.

Desde años antes y por diferentes circunstancias, pero en especial por la falta de espacios físicos en sus respectivas instalaciones, cuatro posgrados habían iniciado un proceso de gestión para la obtención de nuevas áreas de trabajo.

Así, los posgrados en Medicina, en Artes y Diseño, en Enfermería y en Arquitectura se integraron a un proyecto –generado y aprobado dentro del periodo de rectoría del Dr. José Narro Robles– para la construcción de una nueva sede a cargo de la Dirección General de Obras (DGO) que se habría de construir al sur de la Ciudad Universitaria a un costado de la zona cultural, en los límites de la UNAM.

Durante el proceso de este importante proyecto arquitectónico, que incluía a los posgrados en Arquitectura, el arquitecto Jorge Tamés y el secretario General de la Facultad, el arquitecto Honorato Carrasco Mahr, emitieron las directrices a seguir en la ruta final para la materialización de los espacios, la adaptación y el equipamiento en la nueva sede.

Adicionalmente, al pertenecer a la Coordinación de Estudios de Posgrado y teniendo como jefa directa a su coordinadora, la doctora Gloria Soberón, al inicio de mi gestión me fue encargado retomar el proceso para la actualización y adecuación del plan de estudios al reglamento del 2006 y preparar el camino para la revisión de Conacyt hacia una nueva certificación en el "Programa Nacional de Posgrados de Calidad" (PNPC).

Por lo tanto, además del curso normal de funcionamiento y evolución propia de la maestría, se integrarían de manera prioritaria tres acciones importantes para el corto y mediano plazos:

- Proyecto de ubicación y configuración de espacios e instalaciones y cambio a la nueva sede, denominada "Unidad de Posgrado".
- Proceso de cambio, actualización y adecuación del plan de estudios.
- Preparación para la Revisión y certificación del Conacyt en el PNPC.

LA "UNIDAD DE POSGRADO", UN CAMBIO TRASCENDENTE

El proyecto arquitectónico que originalmente había sido concebido para los cuatro posgrados mencionados creció gracias a la gestión de la doctora Soberón, quien aprovecharía el momento para que el edificio pudiera albergar al personal de la propia Coordinación de Estudios de Posgrado con todas sus áreas, a la Subdirección de Asuntos Escolares

de Posgrado y a las coordinaciones de los 40 programas de posgrado de ese momento.

El proyecto crecía y, con la inclusión de varias entidades participantes por programa, muchos de estos posgrados habían dejado de estar físicamente ubicados en sus respectivas divisiones de estudios en sus facultades y terminarían por trasladarse también a la que posteriormente sería la nueva Unidad de Posgrados de la UNAM.

De esta manera, el proyecto final para la nueva construcción contemplaría las oficinas de los coordinadores y la nueva estructura administrativa de los 40 programas de posgrado de la UNAM que en esos meses se gestionaba. El edificio contaría también con dos auditorios, espacio para una biblioteca para los 4 posgrados en comento, 88 aulas para clases de diferentes capacidades, sala de coordinadores, 4 aulas especiales para exámenes de grado, cafetería, estacionamiento de 4 niveles, espacios y oficinas diversas, y las instalaciones para los talleres y laboratorios del posgrado en Artes y Diseño y de los posgrados en Arquitectura, Urbanismo, Diseño Industrial y de las del Programa Único de Especializaciones en Arquitectura (PUEA) y otros espacios diversos para los posgrados en Medicina y de Enfermería.

El emplazamiento arquitectónico de la la "Unidad de Posgrado" quedó finalmente conformado por 13 edificios (del "A" al "M") en forma circular con un área central al que llegan el acceso principal y el edificio de los auditorios y biblioteca.

Se tuvo entonces la oportunidad de participar en la parte del proyecto con la DGO y puedo señalar con mucho orgullo que uno de los grandes logros del equipo que en ese entonces estuvo a cargo de todas estas labores por parte del PDI fue modificar las áreas que originalmente estaban destinadas a nuestro posgrado.

Para poder obtener una mayor área y una configuración muy distinta a la que se había asignado, y sin olvidar que la obra civil del edificio estaba ya en proceso, se tuvo que llevar a cabo una compleja gestión con el personal de proyectos de la DGO y con la propia directora general de la misma, la ingeniera Ana de Gortari Pedroza, ya que todo esto implicaría cambios en el proyecto y en el presupuesto originalmente destinado a nuestras instalaciones, a tal grado que a solicitud de la Dirección de Proyectos de la DGO se tuvieron que realizar nuevos planos arquitectónicos.

Definitivamente no se trató de una labor sencilla, pero la DGO accedió amable y generosamente a nuestras peticiones al notar el entusiasmo



y la respuesta inmediata ante todo lo que se nos solicitaba, y con ello logramos obtener al final más del doble de metros cuadrados de los originalmente considerados.

Estos metros se destinaron tanto para nuestras áreas administrativas y sala de juntas como para las de nuestros profesores, alumnos y muy en especial para nuestros laboratorios donde, además, el área de adquisiciones de la UNAM aceptó apoyarnos en la fabricación del mobiliario que se diseñó específicamente a la medida de las necesidades del PDI.

La azotea del edificio "J" fue otro de los espacios que se lograron obtener. En esta parte se pudo instalar nuestra estación meteorológica, 2 generadores eólicos, 22 paneles fotovoltaicos y el centro de energía y control, que en su conjunto integraban nuestro laboratorio de ecotecnologías. Adicionalmente, y para acceder a esta área, se diseñó y construyó una escalera con requerimientos especiales de espacio y seguridad.

Figura 15.
Proceso de construcción
de la Unidad
de Posgrado,
2012.



Figura 16.
Proceso de
construcción
de la Unidad
de Posgrado,
2012.

Finalmente, y a decir de varios coordinadores de otros programas de posgrado, nuestras instalaciones, además de ser grandes, cómodas y especiales, terminarían siendo de las mejor planeadas y equipadas de toda la Unidad.

Actualmente (2021) nuestro posgrado en Diseño Industrial cuenta con un total de 245 mts² ubicados en el primer piso del edificio "J" y comprende: áreas administrativas con recepción y espacio para las secretarías, sala de juntas, área para usos diversos, oficinas para la coordinación general, la secretaría auxiliar, coordinación académica, titular del enlace de procesos, bodega y cinco cubículos para profesores de tiempo completo.

Se cuenta adicionalmente con un espacio de 55 mts² con 14 escritorios, estantes y lockers para los estudiantes que los han decorado y dado la identidad necesaria para un lugar donde estudiar y/o dedicarle tiempo para desarrollar sus proyectos de investigación.

En la planta baja están ubicados nuestros laboratorios con un total de 404 mts², que están conformados por:

- Laboratorio de macroergonomía
- Xiloteca y laboratorio de maderas
- Laboratorio de textiles
- Laboratorio de manufactura digital
- Cámara Gesell
- Laboratorio de realidad aumentada
- Laboratorio de audio y video
- Laboratorio de CAD/CAM CNC-Laser
- Generador de hidrógeno
- Laboratorio de robótica
- Bodega y almacén de herramientas y equipo
- Salón de profesores
- Área de cocineta y convivencia

Las aulas en general son de diversas capacidades, así como baños y los demás ya descritos se encuentran distribuidos en los diferentes pisos del conjunto de toda la "Unidad de Posgrado", y son usados por profesores y alumnos de todos los programas de posgrado. La asignación de clase por horario, profesor y número de alumnos es administrada por un Sistema de Reservación de Aulas, Auditorios y Salas (SIRAAS).

En términos generales, haber ocupado estas nuevas instalaciones fue un gran paso para el crecimiento y consolidación del posgrado. Se tuvo la gran oportunidad de aprovechar el momento de la construcción de la unidad y gracias a ello, y a la labor de equipo con el resto de las áreas de la UNAM, se lograron ampliar y adecuar todos los espacios necesarios para el actual y futuro buen funcionamiento en beneficio de nuestra comunidad.

Este logro fue gracias a la labor de cada uno de los integrantes del cuerpo académico y administrativo del posgrado, pero he de mencionar la especial colaboración de Alejandro Rodea y Julián Covarrubias quienes dibujaban, maqueteaban, proyectaban y con quienes se realizó además una supervisión constante y rigurosa de la construcción, de las instalaciones especiales y del equipamiento que, dicho sea de paso, éste último se ha financiado a través de los años gracias a las aportaciones del Programa de Apoyo a los Estudios de Posgrado (PAEP), que la

Coordinación General de Estudios de Posgrado destina a 42 programas de posgrado actuales.

Así fue como simultáneamente planeamos y gestionamos la mudanza para la nueva sede. Esta tarea significó seleccionar los materiales y equipos que se mudarían a las nuevas instalaciones y dejar el espacio, equipamiento y mobiliario que nos había acompañado a lo largo de 32 años.

Finalmente, durante las dos últimas semanas de enero del 2013 se llevó a cabo la mudanza, y cabe mencionar que durante los siguientes tres meses se mantuvo un ritmo constante de trabajo con modificaciones y adecuaciones. Tal fue el caso de las oficinas de la coordinación, tanto mi oficina como la de Ana Losada como coordinadora académica, y la de Yolanda Hernández como secretaria administrativa, habían quedado en el edificio "H" y configuradas igual que las de los otros 39 posgrados. Es decir, estaban en áreas compartidas con las de la maestría y doctorado en Arquitectura y Urbanismo.

Fue nuevamente bajo un intercambio y reconfiguración de los espacios de los tres posgrados en Arquitectura y con la autorización de todas las autoridades correspondientes (Dirección de Facultad de Arquitectura, el Instituto de Investigaciones Antropológicas y la Coordinación General de Estudios de Posgrado) que se logró, una vez más, aumentar la superficie para el trabajo administrativo y finalmente integrar todos los espacios en uno solo para contar con el tamaño y distribución que actualmente se conocen.

Fuimos los primeros en mudarnos y ocupar las nuevas instalaciones del nuevo edificio. De tal manera que el 24 de abril del mismo 2013, con sólo el posgrado en Diseño Industrial ocupando sus espacios, el doctor José Narro en ese momento rector de la universidad, el doctor José Trigo, secretario de Desarrollo Institucional, el arquitecto Marcos Mazari Hiriart, director de la Facultad de Arquitectura, el doctor Carlos Serrano Sánchez del Instituto de Investigaciones Antropológicas y la doctora Gloria Soberón Chávez, coordinadora General de Estudios de Posgrado, inauguraron formalmente la nueva Unidad de Posgrado, ubicada en el Circuito de Posgrados, zona cultural de Ciudad Universitaria.

Posteriormente, en la etapa final de formalización de la organización administrativa de los programas de posgrado que había tomado ya mucho tiempo, se logró por parte de la Coordinación General de Estudios de Posgrado obtener para cada uno de los 41 programas de ese



Figura 17.
Alejandro Rodea y
Julián Covarrubias
en la construcción
de la Unidad de
Posgrado.



Figura 18.
Ángel Groso,
Alejandro Rodea y
Julián Covarrubias
en la construcción
de la Unidad de
Posgrado.

Figura 19.
Escalera de
servicio a los
paneles solares
del Posgrado
en Diseño
Industrial.



Figura 20.
De izquierda a
derecha y de
arriba a abajo,
Ángel Groso, Oscar
Salinas, Yolanda
Hernández, Ana
Losada, Doris Vélez
y Alejandro Rodea.



momento una estructura formada por un coordinador, una secretaria auxiliar, que ocuparía la física Doris Vélez, y una persona que fungiría como "Enlace de procesos", que en nuestro caso sería Yolanda Hernández. Estas tres plazas significaron todo un proceso en términos de presupuesto y obtención del código programático en nuestra universidad y dependerían presupuestalmente de la CGEP. En el caso del PDI, las plazas de Coordinadora Académica (Ana Losada) y el encargado de laboratorios (Alejandro Rodea) continuarían siendo apoyadas financieramente por la Facultad de Arquitectura. La coordinación cuenta también con dos secretarías, Arisbé Aguilar y Evangelina Sánchez, quienes ayudan al posgrado al ofrecer un horario corrido de atención en nuestras oficinas de 10 de la mañana a 9 de la noche.

Dos años más tarde, en junio del 2015, logramos ampliar aún más nuestros laboratorios al extendernos al pasillo de la planta baja del edificio "H" y conseguir el área final ya mencionada, permitiendo una mejor distribución de los espacios.

Durante todos los años que estuvimos en el edificio del CIDI tuvimos un horario de clases de 5 de la tarde a las 9 de la noche, originado como ya se mencionó por la dificultad de disposición de tiempo de los alumnos que en su gran mayoría siempre trabajó; sin embargo, las cosas habían cambiado y gracias a que nuestro posgrado se encontraba dentro del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) de Conacyt, nuestros alumnos se hacían acreedores a una beca mensual que exigía que fueran de "dedicación exclusiva" y dado que en las nuevas instalaciones nuestros alumnos contaban con un espacio, escritorio y locker el horario de clases se amplió para empezar diariamente a las 10 de la mañana.

ACTUALIZACIÓN Y ADECUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios que nos regía en ese 2012 era el que fue aprobado el 10 de septiembre de 1998 por el Consejo Técnico de Humanidades y que estaba adecuado al Reglamento General de Estudios de Posgrado de 1996. Diez años más tarde, en 2006 fue aprobado un nuevo reglamento y todos los programas de posgrado deberían adecuar sus planes de estudio al nuevo para un correcto funcionamiento de éstos. Por tal motivo, la coordinadora, la Dra. Gloria Soberón, habló conmigo y me encargó la urgente y expedita adecuación de nuestro plan de estudios que se encontraba ya muy rezagado.

Como ya lo comenté, el proceso para la aprobación final de un plan de estudios que se modifica es largo y son varias las instancias y cuerpos colegiados que van revisando y emitiendo opiniones para ser finalmente aprobado por estas instancias.

Este trabajo ya se había comenzado con el equipo de la Dra. Julieta Aréchiga y, después de trabajarlo por unos meses, completarlo y pulirlo, el Comité Académico del posgrado en Diseño Industrial lo aprobó en su sesión del 19 de junio de ese 2012.

Esto sería sólo el principio, ya que nos tomaría tres años más de modificaciones, ajustes, revisiones y presentaciones en diversas reuniones. Ana Losada, como coordinadora académica, se encargó de estructurar e integrar el documento final y contamos con la especial ayuda y soporte de la Lic. Esther Juárez de la CGEP para llegar al documento final.

El 19 de junio de 2014 el pleno del Consejo de Estudios de Posgrado acordó por unanimidad emitir la opinión favorable al Proyecto de adecuación y modificación del programa de maestría en Diseño Industrial, firmado por el secretario ejecutivo del Consejo mencionado y ya en ese entonces coordinador General de los Estudios de Posgrado, Dr. Juan Pedro Laclette.

El proceso continuó para que, finalmente y después de haber pasado por varias comisiones, el 10 de abril de 2015 en la 2a Sesión Plenaria Ordinaria del Consejo Académico del Área de las Humanidades y de las Artes se aprobara por unanimidad la adecuación y modificación del plan y programas de estudios de la maestría en Diseño Industrial, quedando registrado como plan 4181, plan que nos rige actualmente (2021).

El nuevo plan no sólo se actualizó en el contenido de sus materias y/o la inclusión de otras, sino que se adecuó al RGEF del 2006 y nos permitió ampliar las formas de trabajo, el papel y relación de los estudiantes en el Comité Académico, comité tutor y otros cuerpos colegiados en el también modificado Sistema de Estudios de Posgrado. También nos permitió disminuir el número de créditos a 86 de los 99 que se tenían en el plan anterior; el pénsum quedó con un total de 752 horas y un total de 24 actividades académicas.

También el mapa curricular del nuevo plan permite completar el total de créditos en tres semestres, dejando una sola actividad académica obligatoria para el cuarto semestre ya sin valor de créditos para que el alumno pueda comenzar sus trámites académicos y administrativos para realizar el examen de grado justo a la par del término del cuarto semestre.

Los comentarios de este capítulo, como se mencionó desde un principio, no tienen por propósito describir exhaustivamente los contenidos de todas las acciones realizadas en estos periodos, ni hacer una larga lista de las tareas emprendidas, como así lo hacen y lo componen los informes que en su caso fueron redactados y entregados al Comité Académico.

ACREDITACIONES OTORGADAS POR EL CONACYT

Durante todo 2014, a la par que se avanzaba en el proceso del plan de estudios, se trabajó arduamente para la acreditación del programa de la maestría de Diseño Industrial ante el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), trabajando directamente en la plataforma del entonces Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Este compromiso de igual manera representó un gran esfuerzo, porque el listado de secciones y rubros que contiene debe acompañarse de cientos de documentos probatorios de todas y cada una de las acciones emprendidas durante los años anteriores a esta acreditación.

El documento generado, enviado en línea el 19 de agosto, y la entrevista fue asignada el día 14 de octubre del mismo 2014 y en menos de un mes, el 8 de noviembre, se dio a conocer el resultado: la maestría de Diseño Industrial había avanzado del "Nivel de Consolidado" al "Nivel de Competencia Internacional", y contaría con la validez de dicha calificación hasta el 2018.

La vida académica y administrativa continuó, con todo lo que un programa de maestría representa en términos de compromisos, obligaciones, eventos y acciones variadas que traen simultáneamente la satisfacción de ver continuamente a los alumnos obtener el grado de maestro/a en Diseño Industrial.

Justo cuando se aprobó el plan de estudios en abril de 2015 se cumpliría el periodo de gestión de mi coordinación que, de acuerdo a lo estipulado en el RGEF, es de tres años. El mismo reglamento permite una segunda designación, propuesta que los directores de las entidades participantes, arquitecto Marcos Mazari Hiriart de la Facultad de Arquitectura y la doctora Cristina Oehmichen Bazán del Instituto de Investigaciones Antropológicas, hicieran a la rectoría para que el 21 de abril de 2015 recibiera la designación por un segundo periodo.

Cuatro años más tarde de la acreditación por Conacyt en el PNPC, en 2018 se volvió a trabajar en otro documento con las mismos retos y

desafíos como los ya descritos para el anterior, para que finalmente el 24 de septiembre, tras la evaluación plenaria del Conacyt, se obtuviera el dictamen final de "Aprobado" con la recomendación de nivel "Consolidado".

Esto habría significado bajar del nivel más alto de tres que existen al nivel de en medio. Entre otras recomendaciones que se dieron por parte de Conacyt, y que eran causantes de la baja, era el fortalecimiento del Núcleo Académico Básico (NAB) con profesores de dedicación exclusiva de acuerdo con lo descrito en el Anexo A, es decir, se hacía hincapié en que un programa de maestría no debería contar con sólo dos plazas de profesores de tiempo completo. Adicionalmente se recomendaba desarrollar estrategias tendientes a favorecer la movilidad de profesores, tanto en estancias como en la obtención de grados en instituciones diferentes a las de origen, tema que a falta de presupuesto no se había podido llevar a cabo, y por último el dictamen sugirió atender de manera puntual las recomendaciones realizadas en esa y en evaluaciones anteriores.

Desde ese momento se empezaron a diseñar estrategias para emprender acciones de mejora y de gestión para cumplir con las recomendaciones de Conacyt. Una de ellas se empezó para fortalecer el NAB a través de la obtención de plazas académicas de tiempo completo, gestión que es sin lugar a dudas una de las más difíciles que existen en cualquier universidad de nuestro país y que pueden tardar muchos años en obtenerse dado el complejo sistema presupuestal y de autorización para tal efecto.

El director de la Facultad de Arquitectura apoyó la recomendación de Conacyt y logró unos meses después obtener la plaza de técnico académico para el PDI que ocuparía el Mtro. en D.I. Iroel Heredia Carrillo. Se inició la gestión de otras plazas adicionales de profesor/investigador de tiempo completo que habrían de materializarse al comienzo de la siguiente gestión del nuevo coordinador de nuestro programa de maestría en Diseño Industrial.

En las dos ocasiones que se preparó la entrega para las certificaciones PNPC de Conacyt, de nuestro posgrado, se recibió la siempre amable guía y ayuda de David Rojano Gutiérrez y su equipo de la Coordinación General de Estudios de Posgrado.

El periodo de mi segunda gestión como coordinador del posgrado en Diseño Industrial se alargó un año más para concluir en marzo de 2019 y dar entrada al del Dr. Juan Carlos Ortiz Nicolás.

Las tres acciones antes mencionadas, nuevas instalaciones, adecuación del plan de estudios y las acreditaciones Conacyt, son comentadas porque considero que durante este periodo en el posgrado fueron de trascendencia y no pretendo en estos párrafos realizar un informe de las tantas tareas realizadas como cauce natural del desempeño de un posgrado, acciones como eventos, vinculación con entidades de nuestra propia universidad como el Instituto de Energías Renovables, y con otras del extranjero como el proyecto PULI (Post Urban Living Innovation) con la Universidad de Chiba, Japón, en ediciones anuales donde se participa con profesores y alumnos tanto en México como en Japón, o proyectos con otros posgrados como el realizado con el de Artes y Diseño que coordinaba Julio Frías, y que eran proyectos enfocados en la promoción del Good Design Award, que es el premio del buen diseño japonés, donde nos visitaron Makiko Tsumura del Instituto Japonés de Diseño y el gran diseñador Kazuo Tanaka, así como la participación de proyectos seleccionados de nuestros alumnos en el Global Grad Show de Dubayy, Emiratos Árabes Unidos, etcétera.

Por lo tanto y para finalizar simplemente quisiera agregar que para mí ha sido un privilegio y una motivación diaria el emprender tareas y acciones en pro y beneficio del PDI y de todos aquellos que forman o formaron parte de la comunidad, de nuestra maestría.

A lo largo de estos años he aprendido mucho de todas las personas que he conocido en la diversa y gran cantidad de áreas y dependencias de esta nuestra gran UNAM.

Agradezco por ello el apoyo y ayuda de todas y cada una de ellas, pero en especial a las y los integrantes del personal académico y administrativo del PDI, equipo sin el cual no se habrían logrado los avances y éxitos obtenidos. Gracias también a todos los profesores y amigos con quien trabajé en los periodos en los que fungí como funcionario del posgrado, 1986-1992 y 2012-2019, sería una larga lista el mencionar a todos, y por supuesto, también mi gratitud, reconocimiento y homenaje a todos aquellos que ya no están entre nosotros.

Finalmente, mi agradecimiento al personal de la Facultad de Arquitectura y al de la Coordinación General de Estudios de Posgrado.

Seguramente nuestro posgrado seguirá cambiando y renovándose a la par de como lo hace nuestra casa de estudios.

En nuestro posgrado se quedan las obras realizadas, se queda la historia y nuestra identidad en beneficio de las siguientes generaciones.

Nosotros, los funcionarios, profesores o administrativos, sólo estamos de paso.

REFERENCIAS

Coordinación General de Estudios de Posgrado

- 1986 *Reglamento General de Estudios de Posgrado*, UNAM.
- 1996 *Reglamento General de Estudios de Posgrado*, UNAM.
- 2006 *Reglamento General de Estudios de Posgrado*, UNAM.
- 2018 *Reglamento General de Estudios de Posgrado*, UNAM

Coordinación General de Estudios de Posgrado

- 1992 *El posgrado en la década de los ochenta. Graduados, planes de estudio, población*, UNAM.

Coordinación General de Estudios de Posgrado

- 1992 *Estudios de Posgrado*, UNAM.

Coordinación General de Estudios de Posgrado

- 2000 *El Posgrado en la UNAM*, UNAM.

Dirección General de Estudios de Posgrado

- 2004 *Plan de Desarrollo del Posgrado de la UNAM 2002-2007*, UNAM, 2ª ed.

Coordinación de Estudios de Posgrado

- 2009 *El posgrado en la UNAM. Una perspectiva actual*, UNAM.

Coordinación de Estudios de Posgrado

- 2015 *El posgrado de la UNAM en cifras. Reporte de avances y perspectivas 2015*, UNAM.

Posgrado en Diseño Industrial

- 2015 *Proyecto de adecuación y modificación del programa de maestría en Diseño Industrial, Plan 418*, UNAM.

Posgrado en Diseño Industrial

1999 *Programa de maestría en Diseño Industrial adecuado al nuevo reglamento de posgrado Plan 405, UNAM.*

EL POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL. UNA EXPERIENCIA PRESENTE EN TODOS LOS ÁMBITOS DEL DISEÑO PROFESIONAL

Óscar Salinas Flores

EL ORIGEN

El posgrado en Diseño Industrial inició como aquellas cosas que aparecen para responder a la ambición justificada de los que desean más. En 1969 se fundaron los cursos de la escuela de Diseño Industrial en el seno de la entonces Escuela Nacional de Arquitectura de la UNAM, y en pocos años su organización y sus ganas de ser mejores, llevó a la comunidad a intentar nuevos objetivos y logros para un mejor futuro.

En 1976 la carrera de diseño industrial recibió como nueva sede un edificio que había sido construido para la Facultad de Ciencias, que en poco tiempo quedó rebasada; los espacios fueron insuficientes y se trasladaron a una nueva sección de Ciudad Universitaria con instalaciones hechas al tamaño de su importancia. Para nosotros, lo que nos dejaron era magnífico, pues hasta entonces habíamos vivido en cuatro aulas y una oficina en los sótanos de la Escuela de Arquitectura, siempre improvisando y adaptando para favorecer a nuestra pequeña comunidad. Al habitar nuestra licenciatura el nuevo edificio, que sigue en uso hasta hoy, se duplicó la población de treinta a sesenta alumnos por generación, se ampliaron los talleres y cuatro ex alumnos nos integramos de tiempo completo y por primera vez al cuerpo de profesores.

Con instalaciones que veíamos enormes para tan pocos habitantes, y ante el ejemplo de Arquitectura que hacía los primeros intentos para impulsar grupos de investigación y cursos de maestría, iniciamos las propuestas iniciales para organizar servicios de vinculación y un acercamiento a la investigación, cuando ninguno de nosotros sabía investigar. No obstante, lo que se formaliza con esta adquisición fue también la posibilidad de fundar los estudios de posgrado en diseño industrial. Con la aprobación del arquitecto Jesús Aguirre Cárdenas, director de la Facultad, que había conseguido la donación de nuestro nuevo edificio, la comunidad de profesores inicia un primer acercamiento al posible

programa académico. Antonio Ortiz, profesor del taller de diseño de la licenciatura, Douglas Scott, excelente diseñador inglés invitado en diversas ocasiones como profesor desde años atrás, así como Horacio Durán y otros maestros, se integran a este proceso.

Pero es Horacio, que había terminado su ciclo como coordinador de la licenciatura en 1976, el que propuso hacia fines de los años setenta, un ambicioso programa para lo que él llamó CIESDI, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores de Diseño industrial, con la colaboración de otro de nuestros profesores, el maestro Enrique Espinosa Gómez. Su propuesta no estaba tan lejana de los principios de la maestría que aún hoy se ofrece:

Es la maestría como el esmeril que ha de afinar la herramienta forjada en la licenciatura: es una ampliación en profundidad y extensión en todas las posibles direcciones y alternativas, de los conocimientos ya asimilados.

El egresado de una maestría debe, por lo tanto, ser capaz de manejar problemas complejos con alta capacidad. Debe asimismo estar dotado de una capacidad didáctica que lo califique como auténtico maestro, esto es, no sólo como transmisor de conocimientos sino también como formador de personalidades, para abarcar así las dos ideas complementarias del concepto de maestro.

La maestría debe, además, establecerse sobre bases de un trabajo diferente desde el punto de vista cualitativo al de la licenciatura pues hay que tomar en cuenta que estamos tratando, a estas alturas, con profesionistas responsables y no con alumnos que requieran de una tutela directa. El grado de maestro, tomando en cuenta todo lo anterior, alcanza su cima en el terreno de la investigación.¹

Debido a que el D.I. Fernando Martín Juez estaba cursando estudios de posgrado con el Arq. Aguirre Cárdenas, fue él quien se encarga de la estructuración del primer Plan de Estudios de Especializaciones

¹ Fragmento del documento mecanografiado titulado "Programa del Centro de investigaciones y Estudios Superiores de Diseño Industrial, CIESDI", elaborado por Horacio Durán Navarro, dirigido al director de la entonces Escuela Nacional de Arquitectura, UNAM, ca. 1978.

y maestría en Diseño Industrial, dejando a un lado el programa de Horacio Durán, al cual como compensación se le ofreció que fuera el coordinador académico junto a Martín Juez, cargo que Horacio aceptó por un tiempo.

EL INICIO

El nuevo programa de la maestría en Diseño Industrial fue aprobado en 1980 y se hizo la convocatoria para integrar la primera generación que inició los cursos en 1981. La mayoría de los inscritos en ese momento éramos egresados de la licenciatura de diseño industrial de la UNAM, y de otras carreras de universidades como la Universidad Iberoamericana y la Universidad Autónoma Metropolitana, y fue a partir de ahí que nos integramos algunos que seríamos profesores del mismo posgrado tiempo después, tal fue el caso de César González Ochoa, Luis Rodríguez Morales y quien escribe. Como este era el primer posgrado en diseño industrial en México y Latinoamérica, de inmediato fueron llegando alumnos de diversos países como Brasil, Colombia, República Dominicana, Chile, Cuba, Guatemala o Ecuador, así como egresados de diversas universidades del país, por lo que la diversidad fue una característica de la maestría. Al principio, los cursos inevitablemente tuvieron algo de improvisación, pues no había experiencia en este tipo de cursos entre los profesores y la propia universidad, pues entonces el posgrado pertenecía a las facultades, que enfocaban sus prioridades en las carreras de licenciatura.

Entre las iniciativas de la coordinación para darse a conocer en el ámbito educativo del diseño, se presentó una publicación que intentaba difundir el conocimiento y las experiencias de los miembros de la comunidad, y así nació la revista *La Tinta*, dirigida por el diseñador José Manuel López, también egresado de la UNAM, que buscando diferenciarse se olvidó de los números para identificar cada ejemplar con colores, por lo que el primer número que apareció en 1982 fue *La Tinta amarilla*, y el segundo, que se publicó a principios de 1983, fue *La Tinta verde*.

Ahí escribimos algunos alumnos y profesores, el coordinador Martín Juez y el mismo Horacio Durán, así como algunos diseñadores de las primeras generaciones, y se esperaba que fuera el órgano de comunicación que se publicara cada tres meses, pero esos dos ejemplares fueron los únicos publicados.

Figura 1 (izq.).
Folleto del
primer programa
del posgrado.



Figura 2 (der.).
Portada de la
revista *La Tinta*
amarilla.



Como es común en muchas universidades alrededor del mundo, la pluralidad de pensamiento crea muchas veces desacuerdos entre algunos miembros de su comunidad, y el posgrado no fue la excepción, en 1983 la relación entre el coordinador y el director de la Escuela de Arquitectura, Ernesto Velasco León se fragmentó, por lo que Fernando Martín tuvo que renunciar a su puesto, siendo nombrado como sustituto José Manuel López, y como coordinador académico a otro egresado, David Sánchez Monroy quien regresaba de estudios de posgrado en Inglaterra. Desafortunadamente al poco tiempo las diferencias de opinión volvieron a surgir por lo que el director de Arquitectura, decidió nombrar a Horacio Durán como coordinador, y él a su vez nombró a quien escribe como secretario académico.

A partir de entonces se propusieron algunos cambios en el programa vigente, pues las especializaciones se habían planteado con la duración de un año de estudios, y si el alumno lo proponía, podía continuar simplemente otro año más de estudio para obtener la maestría, debido esto a que se había dejado de lado el hecho de que la especialización y la maestría tienen dos objetivos y alcances muy diferentes. En efecto, la gran mayoría de los alumnos solo pensaban en cursar la maestría, no la especialización, por lo que en ese momento era importante que la maestría se pudiera cursar en un horario adecuado a sus posibilidades, por lo que desde un principio se utilizó un horario para los cursos de cinco de la tarde a las nueve de la noche de lunes a viernes, con la certeza de que la mayoría de los estudiantes trabajaba.

Inició entonces un largo período de dieciséis años con Horacio Durán al frente del Posgrado en Diseño Industrial, y la maestría se fue consolidando con nuevos profesores y la adaptación de las instalaciones, que se ubicaban en el segundo piso del edificio, sede en el pasado de los laboratorios de experimentación de las carreras de Ciencias. Las primeras adaptaciones que se habían realizado consistieron en construir varios pequeños salones para no más de diez alumnos, por lo que adicionalmente se adaptaron áreas para el doble o más de participantes, y se modificaron los talleres de materiales de plásticos y cerámica, cediéndolos a la licenciatura, pues lo que necesitaba el posgrado eran laboratorios de experimentación en tecnología y ergonomía, que combinaran el manejo de diversos materiales y procesos ligados a la investigación. Se vio la necesidad de contar con un área para las tutorías que no existía, y se integró un espacio con un buen número de mesas diseñadas por Horacio, con sillas también diseñadas por Carlos Chávez, un ex alumno arquitecto-diseñador con mucha experiencia que también fue fundador y coordinador de la carrera de diseño industrial de lo que hoy es la FES Aragón de la UNAM. Se aprovechó que en el lugar donde se instaló el área de tutorías había quedado un mueble con tarja de laboratorio y lo complementamos con cafetera y horno de microondas hasta tener una "cocineta". Cada alumno llevaba su taza y todos cooperaban para comprar café y azúcar.

En ese espacio nos reuníamos todos los jueves por la tarde a los alumnos con sus asesores para impulsar la graduación de las primeras generaciones, que no lograban terminar sus estudios porque muchos trabajaban y disponían de poco tiempo para concluir sus tesis. Para motivarlos, en la última reunión de cada semestre comprábamos algo de comer, y al paso del tiempo todos hablaban del "día de las papitas" que acabó siendo un éxito, pues todos acudían de buena gana para compartir su trabajo de tesis con sus maestros y compañeros, y uno veía cómo a lo largo de esa tarde separaban o juntaban mesas y todos se movían de lugar para reunirse a platicar sobre otra tesis.

Para que todos estuvieran al tanto de cuál era la situación académica de los alumnos, preparamos listas de cada generación en un papel de gran formato, con su tema de tesis y los nombres de sus asesores, que se pegaban en las paredes del área de tutorías, y al graduarse, el alumno iba a marcar con un plumón amarillo y con todo gusto el renglón completo con sus datos, para que todos vieran que había terminado sus estudios.

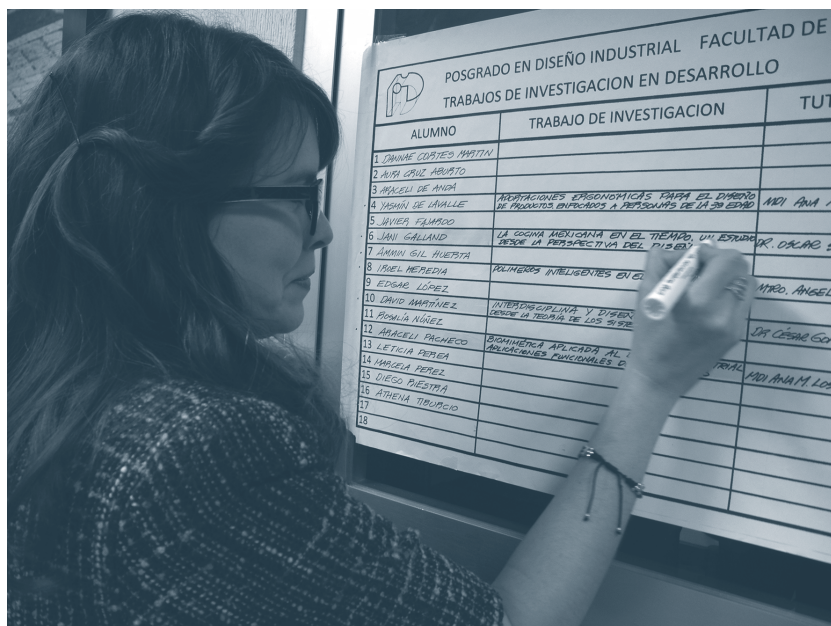


Figura 3.
El plumón
amarillo.

Dio tan buen resultado, que después escribimos los datos del alumno y la fecha del examen en el plumón para obsequiárselo como recuerdo, y esto se volvió una tradición que hasta hoy se repite con cada egresado, y todos conservan su plumón amarillo guardado. Asimismo, se promovió que el alumno organizara un convivio con su familia, profesores y compañeros alumnos en el mismo espacio de tutorías después del examen. Todos reunidos, festejábamos a la recién egresada o egresado, para después recoger todo, juntar la basura para tirarla en los contenedores exteriores y limpiar y acomodar el espacio para dejarlo como estaba, pues contábamos con una sola persona para limpiar todo el posgrado.

Otra tradición, que habíamos impuesto las primeras generaciones en la licenciatura era que cada nuevo grupo debía organizar una fiesta para todos los alumnos y profesores, por lo que ahora en el posgrado, pedimos lo mismo a los nuevos alumnos, que con agrado lo hicieron, generándose una experiencia que integraba a toda la comunidad, con el agregado de tener alumnos de diferentes partes de México y varios países de Latinoamérica, que provocaban una buena mezcla de música y baile que concluía en una celebración de la que se hablaba por un buen tiempo.

Aunque hoy no se podría creer, en el plan de estudios se incorporó un curso de cómputo, pero no existía una sola computadora en licenciatura y posgrado. Años antes, el Dr. Julio César Margáin que impartía la clase de biónica y después ergonomía, decidió ofrecer un curso sobre computación a los alumnos de licenciatura a partir de lo que aprendió en su doctorado en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, MIT, en Estados Unidos, pero de acuerdo a las circunstancias que vivíamos en aquel momento, solo pudo hacerlo de manera teórica y en el pizarrón.

Estos equipos computacionales para uso de los diseñadores eran algo totalmente nuevo en nuestro medio y sólo por información que nos llegaba de fuera del país sabíamos que en el futuro serían una herramienta indispensable para los egresados. Algunos de nosotros ya jugábamos con las primeras computadoras Apple o Commodore Amiga, que hoy son piezas de museo, mientras en el resto de la universidad todavía utilizaba las máquinas que operaban con tarjetas y los primeros lenguajes complejos. Cuando fungía como coordinador académico del posgrado incorporamos la primera máquina PC mexicana Printaform y el profesor Ramón Pieza –un asesor y analista financiero que recientemente había sido invitado por el director Ernesto Velasco a participar algunos años con nosotros– nos dio los primeros cursos teórico-prácticos en la escuela. Quince alumnos rodeaban de pie a la única máquina para medio observar lo que se mostraba en la pantalla y luego hacían fila pacientemente para poder teclear unos minutos el ejercicio presentado, que incluía cosas como el uso de un incipiente procesador de palabras, o el trazo de un cuadrado en la pantalla utilizando teclas, ya que el conocido "ratón" todavía no existía.

Con esa computadora iniciamos lo que sería el futuro laboratorio digital del posgrado. Al terminar mi período como coordinador académico, para irme a coordinar lo que sería después el CIDI, y gracias al interés del director Arq. Ernesto Velasco, que comprendió la importancia de la computadora en la facultad, ya contábamos con varias máquinas y teníamos un área destinada a cursos y práctica, además de dejar en camino un buen pedido de las primeras Macintosh. Años después una de nuestras secretarías seguía utilizando esa primera máquina para hacer cartas, y al final me enteré con tristeza que la habían dado de baja, para tener el fin de desarmarla y acabar en la basura, cuando deberíamos de haberla conservado como un bien coleccionable que fue protagonista del cambio tecnológico en nuestro posgrado.

Horacio Durán permaneció durante varios años dirigiendo el posgrado, pero los cambios en la Coordinación Académica fueron varios. Al ser quien escribe nombrado coordinador de la carrera de Diseño Industrial en 1986, Horacio nombró al diseñador Ángel Grosó coordinador académico, hasta que en 1992 aceptó colaborar en otros espacios de diseño. A su partida, acudió a un egresado de la maestría, el chileno Ernesto Cárcamo, que permaneció ayudando también unos años, hasta que partió a su país para ejercer profesionalmente la ergonomía. Su última decisión al respecto fue otra egresada, Ana María Losada, que en 1994 aceptó colaborar con él y permaneció en el nombramiento hasta 2019.

LA MADUREZ

Casi desde un principio, la maestría presentó una identidad muy peculiar, pues la gran diversidad de origen en los alumnos marcó una característica en su comunidad. Entre los que habían llegado de diferentes países y universidades de Sudamérica, al principio destacaron los brasileños, de donde surgió el primer egresado de la maestría, Iván Assumpção de Macedo, pero el más activo de todos fue Ivens Fontoura, quien llegó con su esposa Marcia, quien también se inscribió en el área de textiles, y con sus dos hijos pequeños, que crecieron en el ambiente del posgrado. Al llegar, Ivens ya contaba con una carrera en artes y una amplia experiencia, pero quería tener una maestría, sin importar tanto el área de conocimiento. Aún se recuerda cuando se inscribió, pues llegó a leer las áreas que se ofrecían, e iba preguntando sobre cada una de ellas, hasta llegar a ergonomía. Nos preguntó, "¿qué es eso?", a lo que le di información al respecto. Se quedó pensando unos momentos, y luego dijo: "muy bien, anótame en eso", sin importar que era la primera vez que oía algo sobre la ergonomía. Al paso del tiempo, Ivens se volvió un ergónomo experto que todo el tiempo nos ponía contra la pared lanzando propuestas sobre algo nuevo para impulsar a la ergonomía, hasta que se le pidió en 1984 que asumiera la organización de un gran evento sobre el tema, para ver su real estatura como profesional. Su dinámica nos robaba sonrisas cada vez más grandes, y al final pudimos organizar un encuentro nacional llamado "La enseñanza de la ergonomía en México. Relación entre ergonomía y diseño industrial" que fue un éxito, al involucrar a veintidós ponentes ligados a esta especialidad en México. Él ayudó a preparar el encuentro, pero siguió adelante al decirnos que también haría la imagen



Figura 4.
Iván Assumpção,
primer egresado, y
Suzana Barreto,
de Brasil.

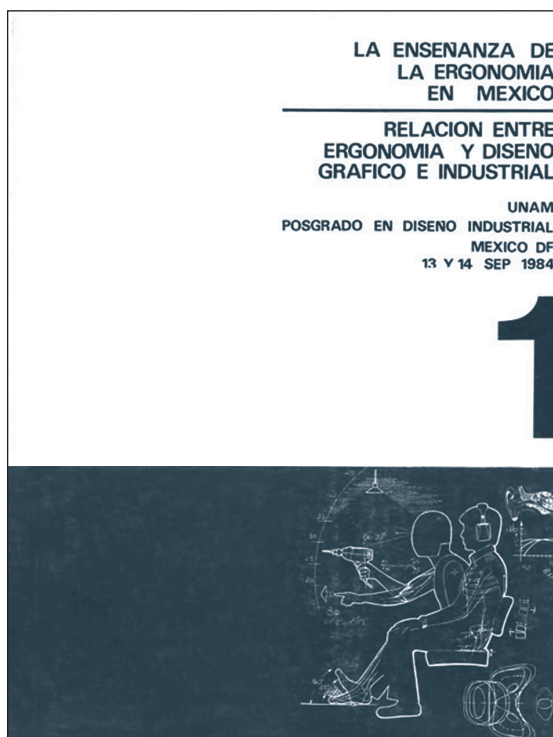


Figura 5.
Portada del
Encuentro
"La enseñanza de
la ergonomía en
México".

Figura 6.
Dibujo a gis de
Ivens Fontoura.



gráfica, los carteles y toda la promoción, aunque sin decirnos cómo lo haría; luego vimos cómo realizaba un excelente dibujo con gis en el pizarrón, que también se incluyó en las portadas de los dos tomos del libro del encuentro. Un gran número de alumnos colaboraron, y a partir de esa experiencia el posgrado se caracterizó por organizar frecuentemente diversos eventos e invitar a profesionales destacados nacional e internacionalmente para que compartieran su experiencia con alumnos y profesores.

La presencia del posgrado dentro y fuera de México se empezó a consolidar y las universidades a reconocer la importancia del primer posgrado en diseño industrial en México y América Latina, e incluso el reconocimiento se empezó a convertir en estrategia. Un ejemplo fue Colombia, con casos como la Universidad de Bucaramanga, en Santander, que envió a tres de sus profesores más reconocidos a prepararse cursando la maestría, para regresar una vez egresados a ocupar la dirección de Diseño uno detrás del otro. Preparar a futuros directores del área de diseño ocurrió con otras universidades de la misma Colombia, pero también de Ecuador, Brasil, Cuba y otros países que confiaban en la formación de nuestro posgrado.

En 1999, el nuevo Sistema de Posgrado que había impulsado la universidad para consolidar los estudios de alto nivel, decidió que los nuevos responsables deberían de tener estudios de posgrado, por lo que Horacio Durán terminó su labor como coordinador y se me nombró para reemplazarlo por tener el grado de doctor desde 1992. Recibí el

nombramiento en medio de la peor crisis de la UNAM, que por ese entonces vivió la toma de las instalaciones de Ciudad Universitaria durante nueve meses y nos obligó a impartir clases en diversos lugares, que iban desde casas de profesores y un colegio de monjas, hasta unas instalaciones abandonadas del antiguo Centro de Salud Mental al sur de la ciudad de México; no obstante, alumnos y profesores acudieron con responsabilidad y pudimos salvar el año lectivo.

Fue en ese momento que el posgrado empezó a consolidarse aprovechando todas las oportunidades que nos daba el contexto académico y de investigación. El Conacyt, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, convocó al Programa Nacional de Posgrados instituido para incentivar su calidad, que además del reconocimiento otorgaba becas para los estudios y manutención de los alumnos, y al principio incluso aportó fondos económicos para equipar las instalaciones. Todos nos pusimos a trabajar para presentar a evaluación a nuestro programa aunque no existiera el área de diseño industrial, y como resultado fue el primer programa de diseño en México que fue reconocido y apoyado por el Conacyt. Se aceptó directamente como un programa consolidado y unos años después, como programa internacional, el nivel más alto del PNPC. Desde ese momento, un alto porcentaje de los alumnos reciben la beca para sus estudios, que con el tiempo fue acompañada de la llamada beca mixta, que cubre estancias académicas de un semestre en México o cualquier parte del extranjero. Casi simultáneamente el Sistema de Posgrado de la UNAM asignó fondos para recibir profesores visitantes de cualquier parte de México o el extranjero.

Gracias a este apoyo pudimos invitar con la aceptación de la comunidad a reconocidos colegas profesionales con diversas especialidades y miembros de organizaciones de prestigio internacional, como la Fundación Historia del Diseño y el International Committee of Design History and Design Studies (ICDHS), que compartieron su experiencia con alumnos y profesores. Fue así como se pudo contar con algunos de los más conocidos autores del pensamiento del diseño como Richard Buchanan y Victor Margolin de Estados Unidos, Alain Findeli de Canadá, Kjetil Fallan de Noruega, John Thackara, Jonathan Woodham, Gui Julier y Paul Atkinson de Gran Bretaña, Anna Calvera y Viviana Narotzky de Barcelona, España, Artemis Yagou de Grecia y Javier Jimeno de Bélgica.

En 2018 tuvimos el ejemplo de lo mejor del diseño español, al invitar a dos expertos con gran experiencia: Ramón Benedito, Premio Nacional

de Diseño Industrial, y Manuel Estrada, Premio Nacional de Diseño Gráfico, que compartieron su amplio conocimiento a través de la conceptualización en el diseño y el análisis de sus proyectos.

Asimismo, se tuvo la presencia de otros investigadores, líderes de agrupaciones en investigación y diseño, como Tevfik Balcioglu, investigador y decano de la Facultad de Bellas Artes y Diseño de la Universidad de Economía de Izmir, Turquía; José Luis Jiménez del Pueblo, destacado diseñador gráfico e ilustrador de Madrid, España, Henrique Cayatte, diseñador e investigador, Premio Nacional de Diseño en Portugal y ganador de múltiples premios por sus exposiciones, ilustración y periodismo; Mary Velonaki, investigadora en el campo multidisciplinario de la robótica social en el Instituto Nacional de Artes Experimentales y directora de Arte y Diseño de la Universidad del Sur de Gales, Sidney, Australia; Sara Tagliagamba, investigadora de la Universidad de Pisa, Italia, experta en automatización y robótica en Leonardo da Vinci; también se contó con la presencia de colegas diseñadores latinoamericanos de reconocido prestigio como Priscila Farías, Directora del Posgrado en Diseño de la Universidad de São Paulo, Adelia Borges, periodista, autora de diversos libros sobre diseño, curadora de la Bienal Brasileña de Diseño, directora del Museo da Casa Brasileira especializado en Diseño y organizadora del Premio Nacional de Diseño de Brasil, y el doctor Rafael Cardoso, uno de los teóricos que más ha contribuido en Brasil a la construcción de una bibliografía sobre el diseño brasileño, autor del libro *Diseño para un mundo complejo*. De Argentina nos visitó Gastón Girod, de la Universidad de Buenos Aires, y miembro de Team Fierro, experto en diseño de mobiliario, que acompañado por el profesor Arturo Treviño del CIDI, impartió un curso teórico-práctico sobre el diseño de muebles.

Con todos ellos siempre se procuraron las mejores actividades para la comunidad, tratándolos como nuestros mejores invitados, y por eso, sin esperar remuneración alguna, asesoraban los proyectos de investigación de los alumnos, aceptaban un diálogo con los alumnos del área de conocimiento más cercano a su experiencia y presentaban una conferencia para el posgrado, otra para los alumnos y profesores de la licenciatura, y una más, abierta a todos los diseñadores de Ciudad de México o de otras ciudades del país que quisieran escucharlos y que con frecuencia se trasladaban en grupos organizados para vivir la experiencia.

Después de mostrar la universidad y algunos lugares importantes de la ciudad a nuestros invitados y tratarlos muy bien, regresaban contentos

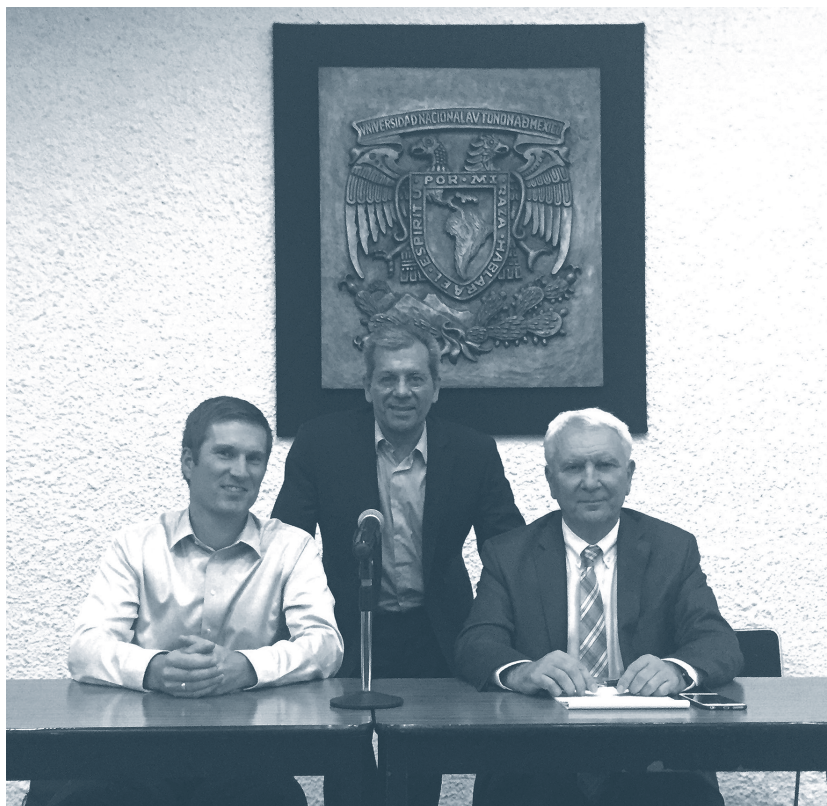


Figura 7.
Kjetil Fallan y
Tevfik Balcioglu
con Oscar
Salinas.

a su lugar de trabajo y en varias ocasiones dispuestos a dirigir alguna tesis a distancia o recomendar a los alumnos que quisieran conseguir su estancia académica del Conacyt en su universidad o centro de investigación. Estos contactos para los alumnos fueron invaluable, pues se les abrieron fácilmente las puertas de muchas universidades, ya que los profesores visitantes reconocían de inmediato la calidad de nuestra maestría.

Para realizar las conferencias se utilizaban diversos espacios: los auditorios de la Unidad de Posgrado, el Auditorio Alfonso Caso, que en aquellos momentos pertenecía al Posgrado, el Aula Magna Horacio Durán en el CIDI, así como la Unidad de Seminarios y el auditorio del museo Franz Mayer, que siempre nos prestaron sin requerir un pago. En el hotel Radisson Perisur se organizaron varios encuentros abiertos a todos los diseñadores, teniendo como ponentes a nuestros profesores y algunos invitados, con comidas incluidas. La asistencia de alumnos y profesores

de otras universidades, así como de profesionales del diseño, siempre fue muy amplia y sirvió para destacar la presencia del posgrado de la UNAM a nivel nacional.

EL CRECIMIENTO

Durante el tiempo en que quien escribe fue coordinador, se decidió promover la consolidación del laboratorio de Macroergonomía y la integración del laboratorio de Tecnología, por lo que tratamos de aprovechar todas las oportunidades para lograrlo. Con los recursos recibidos por el PAEP de Conacyt –un millón de pesos– por la incorporación del posgrado, en el año 2000 se adquirió equipo muy costoso para Ergonomía, como el dinamómetro isocinético Cibex para medir el rango de fuerza y balance muscular utilizado para rehabilitación y deportes, del cual en ese momento sólo existían tres en México, así como otros equipos para mediciones antropométricas y un simulador sueco de producción de energía solar y de hidrógeno.

Para complementar el nuevo desarrollo, se invitó a México al doctor Patrick Jordan, experto en ergonomía y el reciente tema sobre Diseño y Usabilidad, sobre el que escribió el libro *An Introduction to Usability* con una gran distribución; en ese momento, colaboraba con la Universidad de Glasgow, Escocia, y el departamento de diseño de la empresa Philips, en Países Bajos. Jordan accedió a impartir un curso teórico-práctico de cuarenta horas y el resultado impulsó nuevas y mejores investigaciones entre los alumnos de la maestría.

En 2006, la Universidad convocó por primera vez a las facultades para competir por recursos para la investigación, y se estableció el macroproyecto "La Ciudad Universitaria y la energía", por lo que se organizó un grupo de trabajo con alumnos y profesores del posgrado, que contó con el apoyo de jóvenes ingenieros de la Facultad de Ingeniería y alumnos pasantes de la licenciatura de Diseño Industrial que habían destacado en proyectos relacionados con transportes. La propuesta fue Ecovía, un vehículo ecológico multifuncional, fue aprobada para desarrollar por primera vez en el país un proyecto de automóvil utilitario propulsado con hidrógeno para usarse en Ciudad Universitaria, con un diseño 100% mexicano.



Figura 8.
Dinamómetro
Cybex.
Laboratorio
de Macroergo-
nomía.



Figura 9.
Proyecto de
EcoVía, vehículo
ecológico
multifuncional.

HONOR A QUIEN HONOR MERECE

Al incorporarme como coordinador, en plática con los colaboradores de la coordinación y profesores, acordamos buscar el reconocimiento de profesor emérito, el más prestigiado que otorga la UNAM, para Horacio Durán por su larga trayectoria al servicio del diseño industrial. El proceso era muy complejo y la experiencia de los profesores tenía que empezar lógicamente en el grado de doctor, que Horacio no tenía; pero con el apoyo del director de la Facultad, Arq. Felipe Leal, nos preparamos para ese proceso que al final duró casi dos años, para el que se llevaron a cabo varias discusiones sobre el valor y la importancia de una experiencia profesional sobresaliente que no necesitó de los títulos y grados académicos en su momento histórico. Aunque ya se otorgaban grados de maestro y doctor en diseño en otros países, era necesario entender que si Horacio fue el fundador de las primeras escuelas de diseño industrial en México, no necesariamente podía tener el título de diseñador.

Al final, los evaluadores comprendieron y valoraron el perfil de Horacio y la Universidad le otorgó el nombramiento de Profesor Emérito en septiembre del año 2000, único que ha obtenido un diseñador hasta el momento. Con esto, además del reconocimiento, se logró la tranquilidad económica de Horacio y el servicio médico para el resto de su vida, pues ya había mostrado un deterioro de su salud por haber fumado tantos años. Al final, Horacio Durán, fundador, promotor y tutor de la comunidad de diseñadores en la UNAM falleció el 4 de noviembre de 2009.

NUESTROS PROFESORES

Así como Horacio, en el posgrado se ha tenido el gusto de contar con la colaboración de muchos profesores notables. Han sido profesionales competentes y especializados en la materia que impartían, pero probablemente lo más importante fue su perfil de mujeres y hombres humanistas y magníficos comunicadores, que como nuestro fundador tuvieron una relación entrañable con sus alumnos y sus compañeros profesores. Al mencionarlos, después de destacar a Horacio Durán, debo hacerlo también con el Dr. Julio César Margain, iniciador de la ergonomía, el ingeniero Ulrich Scharer, profundo conocedor de materiales y procesos industriales, y el experto en maderas e industria del mueble, Enrique Vidal y Rimont, quienes han dejado de compartir su vida con nosotros.



Figura 10.
Horacio Durán
Navarro,
fundador de la
licenciatura y el
posgrado en la
UNAM.

Otros iniciadores han sido César González Ochoa, filólogo y experto en semiótica; Alberto Díaz de Cossio, reconocido diseñador artesano de cerámica de alta temperatura; Miguel Eguiluz, experto en la industria del plástico; Luis Rodríguez, especializado en teoría e historia del diseño; Julieta Aréchiga, antropóloga y profunda conocedora de la cineantropometría; Ángel Grosso, especialista en maderas e industria del mueble; Julio Frías, experto en competitividad e innovación, así como en políticas públicas del diseño, y Angélica Martínez de la Peña, especialista en metodología del diseño. Todos ellos son también docentes de una gran madurez que han colaborado por varios años en nuestro posgrado, acompañados recientemente por jóvenes académicos con formación internacional como las doctoras Claudia Garduño y Ana Gabriela Encino.

Con el paso de los años, varios exalumnos se han integrado al posgrado como docentes, destacando Brenda García Parra, Alejandro Rodea, Cecilia Flores, Janitzio Égido, Gloria Mendoza, Eduardo Benítez, Hugo Escalante, Ana María Losada, Lucila Mercado, Eloísa Mora, y Antonio Solórzano, quienes han destacado en las diversas áreas de conocimiento

que se ofrecen en el programa; asimismo siguen colaborando Julián Covarrubias e Iroel Heredia en los laboratorios de tecnología; Aura Cruz, Erika Cortés, Lucía Ayala, Areli Maciel y Mayra Urrieta en Teoría del Diseño, además de Margarita Landázuri, Patricia López y Tamara León en materiales textiles.

El perfil docente, su carácter y su disponibilidad para interactuar con sus alumnos, han hecho del cuerpo de profesores de la maestría en Diseño Industrial, un valioso aporte para lograr el destacado lugar que ha conservado el programa a través de los años.

LA VINCULACIÓN

Como coordinador académico y después coordinador del posgrado Horacio siempre apoyó mi gestión en algo que no puedo dejar de comentar, que es la organización de encuentros para la promoción del diseño, por lo que siempre hemos buscado que la comunidad se integre en eventos que, por su composición, logren un resultado satisfactorio para todos. Por ello, se buscó que profesionales destacados aceptaran venir para vivir una experiencia con toda la comunidad, y asimismo no se dejaba pasar ningún año en donde se realizara por lo menos un encuentro profesional o de investigación para beneficio de todos, desde aquel primer encuentro de ergonomía, hijo del entusiasmo de Ivens Fontoura.

En el año de 2001, para festejar el 20 aniversario de la fundación del posgrado, se prepararon dos encuentros relacionados con las áreas de conocimiento. El 27 y 28 de agosto realizamos la "Primera jornada nacional interdisciplinaria de ergonomía", y los días 29 y 30 de agosto el "Primer encuentro sobre teoría y práctica del diseño". En el encuentro de ergonomía, junto a nuestros profesores especializados en el tema Dr. Luis Alberto Vargas y Dr. David Sánchez Monroy, se presentaron los alumnos Rosalío Ávila Chaurand y Cecilia Flores, quienes después han destacado como autores e investigadores de la ergonomía, así como las ex alumnas Suzana Barreto de Brasil, y Martha Saravia de Colombia, también reconocidas profesionales.

En 2003 se organizó el encuentro "El diseño y la cultura de la Innovación, nuevos desafíos en el siglo xxi", donde tuvimos el gusto de recibir a Alain Findeli, y por primera vez al renombrado diseñador industrial catalán Ramón Benedito, quienes compartieron sus conferencias con



Figura 11.
Folleto del
evento "El
diseño y la
cultura de la
innovación".

profesores de nuestro posgrado; o invitados de México como Héctor Rivero Borrel, entonces director del museo Franz Mayer, el doctor en arquitectura Bernardo Gómez Pimenta, y nuestros queridos profesores Luis Alberto Vargas y Julio César Margáin.

La actividad para estos eventos fue constante, y cada año se organizaba uno más teniendo como base a nuestros profesores e investigadores, y la inclusión de colegas de diversas universidades de México. En 2004 se celebró el ciclo de conferencias "¿Ergonomía + Diseño o Diseño + Ergonomía?", donde nuevamente se reunió a los profesionales de la ergonomía, y como invitado al ex alumno Ernesto Cárcamo, de Chile, con una gran experiencia en esta especialidad.



Figura 12.
Exposición de
proyectos del
PDI en la Unidad
de Posgrado.

Asimismo, a partir de 2005 se realizó el curso teórico práctico sobre Biodiseño, impartido por el biólogo y exalumno de nuestra maestría Janitzio Égido Villarreal, experto en el tema, que al ser tan bien recibido impartió el curso por tres ocasiones en esos años. Hoy, Janitzio es investigador en el Laboratorio de Ecofisiología, CIAD, en Sonora, donde ha recibido a alumnos del posgrado para realizar investigaciones sobre Biodiseño.

En 2010 y 2011 se festejaron los 30 años del posgrado, reconociendo que en 1980 se aprobó el Programa de Posgrado en Diseño Industrial, y en 1981 se iniciaron los primeros cursos del plan de estudios. Por ello, en noviembre de 2010 se realizó una exposición con los mejores proyectos de la maestría y el simposio "Los estudios de posgrado y su impacto en el diseño del siglo XXI", con la presencia del reconocido investigador Dr. Victor Margolin de EUA, editor de la revista de investigación *Design Issues*, y uno de los principales pensadores del diseño a nivel mundial; lo

acompañaron el Dr. Haruhiko Fujita, presidente de la Sociedad Japonesa de Diseño y profesor de la Graduate School of Letters de la Universidad de Osaka, Japón, así como Viviana Narotzky, doctora en Historia del Diseño y profesora del Royal College of Art de Londres, Inglaterra, así como parte de la Fundación Historia del Diseño, en Barcelona, España.

No podían faltar nuestros profesores, por lo que también participaron con una conferencia Dr. Julio César Margáin, Dr. César González Ochoa, Dr. Julio Frías Peña y el Mtro. Luis Antonio Rivera.

En el año de 2011 se continuó con la celebración de los 30 años del posgrado, por lo que se decidió hacerlo analizando tres temas: "El diseñador frente a las transformaciones en el siglo xxi", a través de la producción de nuestros ex alumnos extranjeros en sus países de origen, por lo que fueron invitados Milvia Pérez de Cuba, Ivens Fontoura de Brasil, Luz María Jiménez y Arturo Segrera de Colombia, y Jorge Izurieta de Ecuador; el segundo tema: "Repensar el diseño. Cómo incluirnos en un mundo cada vez más complejo", con los profesores Cecilia Flores de ITESM, Enrique Ricalde del CIDI y Luis Rodríguez de la UAM-Cuajimalpa; y por último el tema "La formación del diseñador. ¿Para qué necesitamos posgraduados?", con Margarita Landázuri de la Edinba, Luis Carlos Herrera de la UAM-Azacapotzalco, y Patricia Espinosa, de la UIA, todos ellos profesores, pero también exalumnos de nuestro posgrado. Los temas que abordaron visitantes y profesores en los dos encuentros fueron importantes para la formación de los alumnos e integraron una celebración de la que se habló durante varios años.

Al final, se organizó un debate que dejó varias lecciones para que nuestro posgrado siguiera haciendo ajustes y adecuaciones ante la realidad de un mundo en constante transformación.

Junto a este tipo de encuentros, las autoridades del posgrado auspiciaron la organización de una exposición anual en la plaza central de la Unidad de Posgrado, y otra en las instalaciones de la Facultad de Arquitectura, donde alumnos y profesores preparábamos la presentación de todos los proyectos académicos e institucionales para que se conociera nuestro desarrollo, y que los alumnos pudieran dialogar con los asistentes durante varios días.

Igualmente, las autoridades de la Universidad instauraron y auspiciaron la realización de un coloquio para que cada alumno presentara el avance de su proyecto de investigación, y tuviera un diálogo público con sus tutores y otros profesores para mejorar su trabajo. Esto se realizó



Figura 13. Cartel de la celebración de 30 años del Posgrado en Diseño Industrial.

desde un principio con toda formalidad en la Unidad de Seminarios o los auditorios de la Unidad de Posgrado, pues siempre ha sido un acontecimiento para todos; incluso en ocasiones, al terminar la reunión, se organizaba una comida de alumnos, profesores y la coordinación para celebrar el encuentro.

Lo último que organizó el Sistema de Posgrado fue un "Congreso de alumnos de posgrado de la UNAM", y también participaron los maestrantes, que cada vez demostraban mejor lo que habían aprendido al expresarse y hacer una presentación de calidad frente a un público exigente y con conocimiento sobre lo que implica una buena comunicación.

Al terminar los dos periodos como coordinador del posgrado en 2006, fui invitado por el nuevo director de la Facultad de Arquitectura, el arquitecto Jorge Tamés, para ocupar el cargo de Secretario General de la Facultad, y al mismo tiempo la doctora Julieta Aréchiga, investigadora

del Instituto de Investigaciones Antropológicas y profesora del área de ergonomía –como una de los varios especialistas que nos había proporcionado el Instituto por ser entidad participante en nuestro programa– fue propuesta por la comunidad para ser la siguiente coordinadora. Julieta siempre tuvo una magnífica relación con alumnos, profesores y colaboradores, y al mismo tiempo aportó generosamente toda su experiencia y relaciones con el medio nacional e internacional en antropometría y ergonomía para generar cursos experimentales, encuentros en el Instituto como sede, relaciones con las asociaciones nacionales y una preparación más profesional para los alumnos de la maestría.

Gracias a Julieta Aréchiga se tuvo la grata experiencia de recibir a los reconocidos investigadores de la organización ISAK (International Society for the Advancement of Kinanthropometry) María Dolores Cabañas, de Venezuela, y Jordi Portas, de España, quienes acompañados de Hamlet Betancourt de Cuba, que en ese momento realizaba un posdoctorado con nosotros, realizaron un curso teórico-práctico de certificación en antropometría en las instalaciones del nuestro laboratorio de Ergonomía para acceder como miembros a ISAK, cuyo propósito es crear y mantener una red internacional de diferentes disciplinas con el fin de establecer un área dinámica de labor científica, ligada a la cineantropometría, que es el área de la ciencia encargada de la medición de la composición del cuerpo humano y es la unión entre la anatomía y el movimiento.

La doctora Aréchiga siempre tuvo la virtud de no tratar de controlar la gestión o a la comunidad, pues cotidianamente dialogaba con todos para lograr la mejor decisión para beneficio del posgrado. Lo lamentable para nuestra comunidad es que poco después de la conclusión de su coordinación regresó al Instituto para jubilarse y retirarse de la vida académica, por lo que ya no se pudo contar más con su participación.

Fue entonces que el Arq. Jorge Tamés, con la aceptación del Sistema de Posgrado de la UNAM, juzgaron conveniente nombrar como nuevo coordinador al D.I. Arturo Domínguez Macouzet, expresidente del Colegio de Diseñadores de México y egresado del CIDI. Arturo, quien era un excelente empresario del diseño con un exitoso despacho el cual siguió dirigiendo, permaneció poco tiempo como coordinador al presentar su renuncia al cargo. Ante esta situación, y unos meses sin coordinador, las autoridades del posgrado y arquitectura pidieron a quien escribiera que tomara la coordinación del posgrado por un período más, cosa

que acepté al recibir el nombramiento firmado por el rector. Durante ese tiempo se seguía consolidando el proyecto que se venía desarrollando en las instalaciones del segundo piso del edificio del CIDI, pero entonces se presentó una nueva situación institucional que cambió las expectativas. En esos años, la rectoría de la universidad decidió dar un paso importante para consolidar los estudios de posgrado, al realizar la construcción de la sede que integraría por primera vez a todas las unidades académicas de posgrado que se ubicaban dentro de las facultades o incluso en instalaciones rentadas fuera de la universidad. La nueva Unidad de Posgrado estaría localizada junto al Centro Cultural de Ciudad Universitaria y la distribución original fue propuesta por la Facultad de Arquitectura bajo un concepto estandarizado, dependiendo de la población académica.

Después de diversas gestiones se lograron cambios que beneficiaran a nuestro posgrado. En el nuevo proyecto para el posgrado no existía un área para tutorías, ni una sala para reuniones del comité académico, ni espacios para laboratorios de investigación que ya se tenían en ese entonces, después de irlos integrando al paso de los años, pues a partir de ese momento diseño industrial compartiría espacios con los posgrados de arquitectura y urbanismo, que eran más grandes en población estudiantil que nosotros. Después de llevarlos a conocer las instalaciones, aceptaron que la construcción todavía podía crecer un poco más y otorgarnos los espacios requeridos.

Al concluir mi responsabilidad se inició la consulta para el nuevo coordinador y se decidió nombrar al MDI Ángel Grosó, que estaba por terminar su actividad en Aeropuertos y Servicios Auxiliares, e inició así su labor como coordinador del posgrado; a partir de entonces, Ángel Grosó se hizo cargo del proyecto para adecuar las nuevas instalaciones.

Para lograr lo que hoy es la nueva sede hubo que negociar intercambio de espacios, compra de materiales, nuevos acabados, equipos que no estaban autorizados y el requerimiento de instalaciones que no estaban previstas, hasta lograr ser los primeros en ocupar la Unidad en medio todavía de una obra sin terminar en varias áreas. Sin embargo, la comunidad, que colaboró en todo momento, acostumbrada a improvisar constantemente para seguir creciendo, disfrutó de las nuevas instalaciones y de inmediato empezó a trabajar, a diferencia de arquitectura y urbanismo, que esperaron hasta que meses después estuvieran totalmente terminadas las instalaciones.

En el año de 2013, el rector José Narro Robles inauguró las instalaciones de nuestros laboratorios e inició el funcionamiento de la cámara Gesell, el Laboratorio de Macroergonomía, el Laboratorio de Maderas y el Laboratorio de Tecnología. Al siguiente año, se inició el funcionamiento del laboratorio de energías renovables con equipos de energía solar y energía eólica en la azotea de nuestro edificio, que es alimentado por la energía que se produce con estos aparatos.

En esos años, además de conservar la movilidad académica de los alumnos que se extendía hasta países en Europa, Asia, y América como Escocia, Inglaterra, España, Nueva Zelanda, Australia, Japón, se lograron algunas vinculaciones institucionales como la Muestra Estudiantil Internacional Global Grade Show que se realiza cada año en la Dubai Design Week, en Emiratos Árabes, donde las universidades más destacadas en el medio internacional presentan proyectos innovadores de diseño, y se participó entre 2016 y 2019, hasta antes de la pandemia del Covid 19.

Así mismo se logró un acuerdo con la Universidad de Chiba, en Japón, institución que estaba firmado un convenio con el Tecnológico de Monterrey y fueron los doctores Jaime Álvarez y Julio Frías de esa institución quienes recomendaron al profesor Makoto Watanabe de la Universidad de Chiba establecer contacto con el CIDI y el Posgrado en Diseño Industrial. Fue así que el evento fue coordinado en el CIDI por el profesor MDI Julián Covarrubias para desarrollar el proyecto New World by Hydrogen, 2040, entre profesores y alumnos de las tres universidades, realizado tanto en México como en Japón, entre los años 2016 y 2020.

Debido a su destacado trabajo como coordinador, las entidades académicas participantes del PDI, así como la Coordinación de Estudios de Posgrado, propusieron al diseñador Ángel Groso para otro periodo más, por lo que continuó haciendo ajustes hasta tener las instalaciones actuales. La movilidad de los alumnos siguió funcionando y se llevaron adelante los proyectos de vinculación, lo mismo que la integración e incorporación del Laboratorio de Manufactura Digital en 2018 a la red FabLab del Instituto Tecnológico de Massachusetts, MIT, quedando registrado con el nombre de UNAM FabLab.

A partir de entonces quien escribe comenzó a documentar la biografía de Horacio Durán, tal como había realizado años antes para preparar el Archivo Clara Porset en la biblioteca del CIDI, en Ciudad Universitaria. Asimismo, se decidió solicitar un espacio en la Unidad de Posgrado para integrar el Acervo Horacio Durán con todos los documentos y objetos



Figura 14.
Equipos de
energía solar y
energía eólica
en el Posgrado
en Diseño
Industrial.

personales que nos legó. Al final, se acordó montar el acervo dentro de las instalaciones de la biblioteca del CIADA –Centro de Información de Arte, Diseño y Arquitectura– en la Unidad de Posgrado, y se iniciaron las adaptaciones necesarias, que fueron postergadas por causa de la pandemia.

Por último, en el año 2019, Juan Carlos Ortiz Nicolás fue nombrado coordinador del Posgrado, y la MDI Ana María Losada decide pedir su retiro de la UNAM después de 25 años de colaborar con el posgrado, quedando en su lugar la MDI Erika Cortés como coordinadora académica.

Como sabemos, a finales de ese año se inició la pandemia ocasionada por el coronavirus y el posgrado, como el resto de la universidad, tuvo que continuar de manera irregular sus actividades con cursos a distancia, y un distanciamiento físico que provocó que dos nuevas generaciones de alumnos tuvieran una relación con sus profesores nunca antes experimentada, y una comunidad que tuvo que aprender nuevas formas



Figura 15.

De izquierda a derecha: Dr. Jaime Álvarez, Dr. Kenji Watanabe y MDI Julián Covarrubias con alumnos integrantes de la Universidad de Chiba en el proyecto New world by hydrogen, 2040.

de comunicación, sin saber todavía qué consecuencias tendrá en nuestro futuro.

CONCLUSIÓN

Al revisar el camino que ha seguido el Posgrado en Diseño Industrial durante cuarenta años, podemos apreciar una organización académica que siempre ha mantenido el objetivo de formar profesionales bien relacionados con un contexto local y global, cada vez más complejo. La propia naturaleza del posgrado de ser diverso e incluyente desde un principio, al tener alumnos y profesores de múltiples orígenes y formaciones en contacto con un programa permanente de profesores y profesionales invitados a compartir su rica experiencia, que envidiarían otras instituciones del diseño, han sido parte de un crisol que ha formado casi cuarenta generaciones de profesionales que participan en la academia, la empresa productiva y la investigación en México y otros países de América, Europa, Asia y Oceanía, mostrando lo que los profesionales de alto nivel formados en una institución como es la UNAM pueden brindar en el medio en el que han decidido desarrollarse.

Pero también los que nos hemos formado y compartido la vida cotidiana en este posgrado hemos podido constatar cómo se puede construir una comunidad que disfruta el crecimiento y la madurez profesional, más allá del rigor, la disciplina mal entendida o la obsesión de una mala autoridad de ser perfectos, cuando es mejor, como ha sucedido, que un profesional –pues todos somos profesionales en el nivel de posgrado– puede alcanzar la excelencia en un entorno donde las buenas relaciones humanas prevalecen y dan impulso a una comunidad que entiende cuál es su objetivo.

Hoy se festejan los primeros cuarenta años del primer Posgrado en Diseño Industrial en México y Latinoamérica, y creo que podemos congratularnos de pertenecer a una institución como la UNAM que, por sus características, ha sido la base para que surgiera un sistema de posgrados de diseño en nuestro país, y se reafirmará su presencia en nuestra sociedad colaborando en la creación de nuevos conocimientos y el bienestar humano.

¿A QUÉ SE DEDICAN LAS PERSONAS EGRESADAS DEL POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL?

Reporte del seguimiento realizado que incluye
a las generaciones 2010-2021

Juan Carlos Ortiz Nicolás

EL POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL (PDI) FUE FUNDADO EN 1980,

hecho que lo convierte en el primer programa de maestría en diseño industrial en México y América Latina. El plan de estudios original fue desarrollado por el Dr. Fernando Martín Juez, quien además fue el primer coordinador de la maestría en Diseño Industrial durante el período 1980 a 1982. Estos datos se constatan en los archivos del posgrado y también por el reporte de uno de los profesores fundadores, el Mtro. Alberto Díaz de Cossio (Díaz de Cossío, 2021). Así como en el archivo personal del Dr. Fernando Martín Juárez (Martín Juez, 2014: vídeo 2:55), lo que evidencia su rol fundamental para que se concretara la fundación de la maestría en Diseño Industrial. Sin duda este acontecimiento académico fue un hito en su momento.

En la década de 1980 México buscaba el desarrollo industrial, y uno de los objetivos de la maestría fue promoverlo. En cierta medida, condiciones similares fueron fundamentales para que en 1969 la UNAM aprobara el programa de licenciatura en diseño industrial. Otro hito en la historia del PDI fue la integración del Instituto de Investigaciones Antropológicas como entidad participante, lo cual ocurrió el 10 de junio de 1997. A finales de la década de 1990, esta maestría logró su ingreso al padrón del PNPC –Programa Nacional de Posgrados de Calidad– del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Este hecho la convirtió en la primera maestría de México en obtener tal distinción, lo que le otorga especial significado porque además fue el primer posgrado en diseño industrial en México en ingresar a dicho padrón, lo cual implicó cumplir con altos estándares de calidad. Ingresar a dicho programa es un reconocimiento a nivel nacional y permite que el alumnado pueda ser postulado a recibir una beca de manutención para dedicarse de tiempo completo a sus estudios de posgrado. La primera generación registrada en la plataforma PNPC se dio en el año 2000 y corresponde a la 2001-1 del calendario

de la UNAM. Posteriormente y después de un gran trabajo de los diversos coordinadores que tuvo el programa, como el doctor Oscar Salinas, la Dra. Julieta Arechiga y el maestro Ángel Groso, el PDI alcanzó la clasificación de Posgrado de Calidad Consolidado, y en su momento el de Internacional, siendo esta última la distinción más alta que un programa de posgrado puede obtener.

En octubre de 2021 se cumplieron 40 años del PDI, y si bien han surgido otros programas de maestría que abordan diferentes enfoques del diseño, la maestría en Diseño Industrial sigue siendo el referente nacional. Es importante reconocer que las condiciones en las que surgió el programa han cambiado en diversos aspectos. El contexto político, económico, social, académico, cultural que se está gestando en el siglo XXI, sin duda marca un referente para diversificar la mirada y rumbo de la disciplina del diseño industrial para que responda a las demandas y necesidades actuales.

El PDI ha tenido 3 planes de estudio, el original que se aprobó el 26 de marzo de 1980 (Martín Juez, 1981), la primera revisión fue realizada en 1999 (maestría en Diseño Industrial, 1999) y, finalmente, el plan de estudios vigente que fue aprobado en 2015 (maestría en Diseño Industrial, 2015). El plan de estudios original presentaba cinco campos del conocimiento: metodología, teoría del diseño, ergonomía, materiales y procesos, y resistencia de materiales y mecanismos. No se identificaron líneas de investigación, las cuales sí aparecen en los planes de 1999 y 2015. La Figura 1 presenta los campos del conocimiento y las líneas de investigación de los dos últimos planes de estudios.

Es interesante señalar que dos de los campos vigentes estuvieron propuestos en el plan original: teoría del diseño y ergonomía. Lo que se ha modificado son las líneas de investigación de cada campo del conocimiento. Para el campo de tecnología se integró el desarrollo de materiales y procesos. Los temas que desaparecieron completamente fueron metodología y resistencia de materiales y mecanismos. Lo anterior muestra que se han refinado dos campos del conocimiento, y el otro, tecnología, ha adoptado algunas líneas previas, así como la inclusión de las ecotecnologías.

Este hecho es interesante, considerando que el contexto político y económico nacional ha cambiado, resultado de varios factores, por ejemplo la globalización que tuvo un gran impacto en la industria nacional. Esto sin dejar de lado los cambios propios de la disciplina del diseño

PLAN DE ESTUDIOS 1999			PLAN DE ESTUDIOS 2015		
Teoría e Historia del Diseño	Ergonomía	Tecnología	Teoría e Historia del Diseño	Ergonomía	Tecnología
Teoría del diseño	Ergonomía para el diseño	Materiales y procesos	Teoría del diseño	Ergonomía para el diseño	Desarrollo y aplicación de nuevos materiales
Historia del diseño	Ergonomía industrial	Ecotecnología	Historiografía del diseño	Ergonomía laboral	Desarrollo y evaluación de nuevos productos
Actualidad y vanguardia en el diseño	Bioingeniería		Actualidad y vanguardia en el diseño	Ergonomía cognitiva	Ecotecnologías
Análisis y procesos de gestión del diseño					Robótica y diseño
					Biotecnología y diseño

Figura 1. Campos del conocimiento y líneas de investigación de los planes de 1999 y 2015.
Fuente: elaboración propia.

(Rodríguez Morales, 2000), que cuestionan el énfasis en los artefactos y abordan temas tales como la experiencia (Ortiz Nicolás y Schoormans, 2019: 4009-4018). Otro tema muy evidente es la superficialidad con la que se ha integrado la sustentabilidad del medio ambiente, a pesar de que ha tomado gran relevancia en la práctica desde hace varias décadas, y un antecedente clave es el libro de Victor Papanek: *Design for the Real World* (Papanek, 1972). La Figura 1 pone en evidencia que en las actualizaciones del programa de estudios de la MDI se han dejado de lado temas sustanciales, actuales y de vanguardia del Diseño que se están trabajando desde hace años en diversas universidades del mundo, incluso a nivel nacional. Esto representa un efecto directo tanto para estudiantes como egresados y egresadas.

Considerando que han pasado 40 años desde la fundación de la MDI es pertinente preguntarnos, ¿a qué se dedican las personas egresadas?, ¿sigue siendo pertinente el programa?, ¿el programa responde a las necesidades y demandas actuales? Estos planteamientos han sido poco abordados y es significativo responderlos, pues representa un beneficio para la comunidad de este programa, así como para otros programas de posgrado relacionados con el diseño. Responder algunas de las preguntas planteadas permitirá conocer las actividades laborales

que realizan las personas egresadas de la MDI, así como sus sueldos y otras condiciones.

Este capítulo reporta la información recabada de las actividades laborales a las que se dedican las personas egresadas de la MDI. Esto busca, por un lado, conocer el impacto del programa en términos laborales, así como identificar áreas de oportunidad para fortalecer el posgrado. Presentar los resultados de forma abierta, además, es relevante para la disciplina del diseño en general y los programas de posgrado en diseño en particular, pues se tendrá un comparativo respecto a los resultados que obtengan dichos programas. La información asociada al seguimiento de egresados no es del ámbito público. Es probable que exista información considerando que el seguimiento de egresados es algo que se solicita en las evaluaciones de los programas de posgrado para ingresar o mantenerse en el PNPC (Conacyt, 2021).

El capítulo está estructurado en cuatro secciones: una breve descripción de los antecedentes de la población del PDI, metodología y resultados, discusión, y conclusiones.

ANTECEDENTES DE LA POBLACIÓN

Del 2015 al 2021 se han inscrito a la maestría en Diseño Industrial 83 estudiantes, de los cuales 70 han sido becarios Conacyt.¹ Es importante señalar que alumnos y alumnas pueden inscribirse en la modalidad de tiempo completo o tiempo parcial, y que para obtener una beca deben ser alumnos de tiempo completo, así como cumplir con los criterios establecidos por el mismo Conacyt. En promedio, en las 7 generaciones consideradas se han inscrito 11.8 estudiantes por generación. Y se han graduado 32 en el periodo 2015-2019, pues las otras dos generaciones a la fecha siguen vigentes. La Figura 2 presenta datos respecto al número de inscritos, becarios Conacyt, estudiantes graduados (cuando así corresponda) y estudiantes adscritos a cada campo del conocimiento.

El campo del conocimiento en el que más alumnos se han inscrito en el periodo analizado es tecnología con 41 alumnos (promedio=5.85), seguido por el de teoría e historia con 24 alumnos ($P=3.42$), y finalmente ergonomía con 18 ($P=2.57$).

¹ Esta información se obtuvo a partir de los registros de ingreso a la MDI.

GENERACIÓN	ESTUDIANTES INSCRITOS	BECARIOS CONACYT	GRADUADOS	ERGONOMÍA	TECNOLOGÍA	TEORÍA E HISTORIA
2015-1	22	19	13	5	12	5
2016-1	6	6	2	2	2	2
2017-1	8	8	6	1	4	3
2018-1	8	8	4	2	2	4
2019-1	12	10	7	3	4	5
2020-1	9	7		2	6	1
2021-1	18	12		3	11	4

Figura 2.
Datos de
alumnos de las
generaciones
2015-2021.
Fuente:
elaboración
propia.

La maestría en Diseño Industrial tiene una presencia nacional e internacional, y esto se refleja en la procedencia del alumnado inscrito. A nivel nacional provienen de los estados de Aguascalientes, Baja California, Chihuahua, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa y Veracruz. En el internacional, los países de procedencia son Cuba, Chile, Ecuador, Brasil y Colombia.²

El plan de estudios vigente está estructurado en cuatro semestres, durante los cuales el alumnado desarrolla un proyecto de investigación, que es aprobado al ingresar a la maestría. Esta es una de las características de este programa, las y los alumnos ingresan con una propuesta de investigación, la cual es un criterio de ingreso. Para obtener el grado, reportan los resultados de dicho proyecto.

Una vez que hemos descrito en términos generales los antecedentes del posgrado y las características de la población de 2015 a la fecha, pasamos a la sección 3 que reporta los datos recolectados relacionados al seguimiento a personas egresadas de la maestría en Diseño Industrial.

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Se desarrolló un cuestionario para dar seguimiento a las personas egresadas de la maestría en Diseño Industrial, el cual estuvo estructurado en seis secciones: a) Información general, b) ocupación laboral, c) desarrollo de habilidades, d) percepción de los estudios de maestría, e) desarro-

² Los datos se obtuvieron de los registros de la MDI.

llo académico, y f) desarrollo del posgrado.³ El cuestionario se aplicó vía electrónica a través de Cuestionarios de Google. Estuvo abierto durante 4 semanas y se enviaron dos correos electrónicos para invitar a participar a las personas egresadas. El primer correo fue personalizado, y dos semanas después se envió un correo general de invitación.

POBLACIÓN PARTICIPANTE

Participaron 63 personas, de las cuales 49 obtuvieron el grado y 14 habían cumplido con 100% de créditos y se encontraban en el proceso correspondiente para concluir la tesis y obtener el grado. Se decidió mantener a las personas que se encuentran en proceso de obtención del grado pues cumplían con los requisitos más importantes: tener créditos completos y estar laborando. Es importante señalar también que se envió el cuestionario a 104 personas, y el porcentaje de respuesta equivale a 60.7%. La población participante se compuso de 38 mujeres y 25 hombres, su edad promedio fue de 37.9 años (DE=6.4 años). En cuanto a la nacionalidad, 61 personas son mexicanas y 2 extranjeras.

LUGAR DE RESIDENCIA

La mayoría de las personas participantes, 39, viven en Ciudad de México; 18 residen en diferentes estados de la República Mexicana: Puebla, Veracruz, Baja California, Michoacán, Chihuahua, Guanajuato, Sinaloa, Yucatán y Estado de México. Finalmente, 6 egresados residen en el extranjero en: Australia (2), Brasil, Francia, Reino Unido y Finlandia.

ELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE MAestrÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL

Un punto de partida para realizar este análisis es reportar las razones por las que los estudiantes decidieron estudiar la maestría en Diseño Industrial. Los resultados se presentan en la Figura 3.

Dos razones sobresalieron para elegir la MDI: interés en la investigación relacionada a proyectos de diseño y en la disciplina del Diseño Industrial. La Figura 4 presenta los resultados a preguntas relacionadas a lo vivido durante los estudios de maestría.

En términos generales los resultados de la Figura 4 señalan que las personas egresadas consideran que la enseñanza impartida en el PDI

³ El cuestionario se puede solicitar al autor de este capítulo.

GENERACIÓN	ESTUDIANTES INSCRITOS	BECARIOS CONACYT	GRADUADOS	ERGONOMÍA	TECNOLOGÍA	TEORÍA E HISTORIA
2015-1	22	19	13	5	12	5
2016-1	6	6	2	2	2	2
2017-1	8	8	6	1	4	3
2018-1	8	8	4	2	2	4
2019-1	12	10	7	3	4	5
2020-1	9	7		2	6	1
2021-1	18	12		3	11	4

Figura 3. Principales intereses de la maestría en Diseño Industrial.
Fuente: elaboración propia.

Pregunta	Muy mala	Mala	Ni mala ni buena	Buena	Excelente
¿Cómo calificas la calidad de la enseñanza impartida en la maestría?	1.60%	1.60%	12.70%	52.40%	31.70%
	Nada satisfecho	Poco satisfecho	Ni nada satisfecho ni muy satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
¿Qué tan satisfecho te sientes con tu formación de maestría?	1.60%	1.60%	4.80%	42.90%	49.20%
	Nada actualizados	Poco actualizados	Ni nada actualizados ni muy actualizados	Actualizados	Muy actualizados
Consideras que los contenidos de las asignaturas que cursaste estaban:	1.60%	4.80%	20.60%	49.2	23.80%
	Muy mala	Mala	Ni mala ni excelente	Buena	Excelente
¿Cómo calificas tu desempeño como estudiante durante tus estudios de maestría?	1.60%	0%	4.80%	49.20%	44.40%

Figura 4. Seguimiento a egresados.
Fuente: elaboración propia.

es buena y que están satisfechos con la formación obtenida. De igual manera, reportan haber tenido buen desempeño durante los estudios de posgrado. El tema que generó más diversidad de respuestas fue el referente a la actualización de las materias. En todo caso, existen áreas de oportunidad para mejorar la calidad de la maestría y actualizar los contenidos curriculares.

ACTIVIDAD VIGENTE

En cuanto a la actividad vigente las personas participantes reportaron encontrar su primer trabajo a partir del uso de una escala con los siguientes valores: 1=muy difícil -5 = muy fácil. Los resultados fueron: muy difícil, 11.1%, difícil, 11.1%, ni difícil ni fácil, 27%, fácil, 22.2% y muy fácil 28.6%. Además, 54% reportó haber encontrado su primer trabajo durante los primeros tres meses de haber egresado de la maestría, y a los seis meses aumentó a 74.6%. El restante 25.4% informó que encontró su primer trabajo al año del egreso. Adicionalmente, 73% de los participantes reportó trabajar de forma continua desde su egreso de la maestría.

De los participantes, 48 reportaron tener trabajo de tiempo completo, 9 trabajan y estudian (éstas dos condiciones equivalen a 90.5% de las respuestas de las personas participantes). Otros 3 reportaron estar dedicándose a realizar estudios de doctorado y los últimos 3 estaban buscando trabajo. Además, 93.7% reportó que la actividad a la que se dedicaban estaba directamente relacionada con la disciplina del diseño. El 58.7 %, también reportó que para el puesto que ocupan era relevante tener el grado de maestría en Diseño Industrial. Finalmente, más de la mitad de las personas participantes (55.6%) indicó que tiene al menos una persona a su cargo.

Respecto a los sectores en los que se han integrado las personas egresadas son cuatro (ver Figura 5), y por orden de importancia son: educativo, empresa privada, independiente y sector gubernamental y ONGs. La Figura 6 presenta los porcentajes de las principales actividades laborales identificadas.

La principal actividad laboral está relacionada a la práctica del diseño, la cual incluye otras como el proceso de investigación y desarrollo y actividades de ingeniería. La gran diferencia es el punto en el que participan las y los diseñadores: desarrollo de soluciones, definición de áreas de oportunidad (investigación y desarrollo), o resolución de aspectos técnicos de ingeniería para la producción. Una vez que hemos explicado esto,

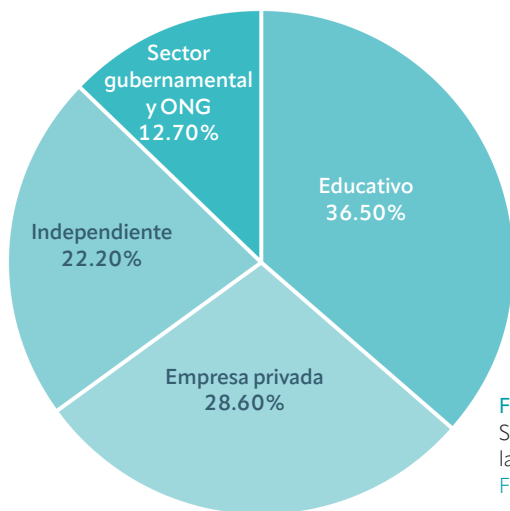


Figura 5.
Sectores en los que laboran los egresados.
Fuente: elaboración propia.

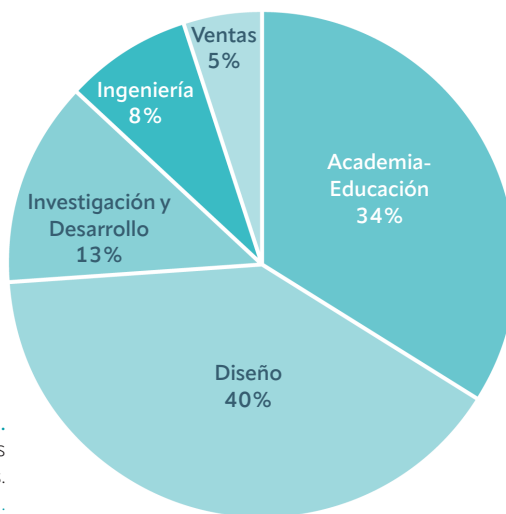


Figura 6.
Principales actividades laborales reportadas.
Fuente: elaboración propia.

las actividades relacionadas a la práctica del diseño equivalen a 61%. Otra actividad muy importante está directamente relacionada con actividades pedagógicas, ligadas a la educación en temas de diseño (34%). Finalmente, la actividad menos frecuente está relacionada a ventas (5%).

La Figura 7 presenta los factores que los participantes reportaron como claves para su contratación. Los cuatro más importantes fueron:

Figura 7.
Aspectos
relevantes para
la contratación.
Fuente:
elaboración
propia.



la especialidad, los conocimientos asociados a la disciplina del diseño, el prestigio de la UNAM y el dominio del inglés. Es interesante notar que 14 (22.2%) participantes reportaron ser los propietarios del lugar en el que trabajan.

Finalmente, una pregunta que se formuló para conocer el nivel de satisfacción respecto al trabajo vigente, donde se presentaron las siguientes alternativas: 1= Nada satisfecho, 5= muy satisfecho. Los resultados fueron como sigue: poco satisfecho: 6.3%; ni insatisfecho ni satisfecho: 27%; satisfecho: 31.7%, y muy satisfecho: 34.9%. Esto indica que la mayoría de la población participante está satisfecha con respecto a la actividad laboral que desempeña.

SALARIO Y HORARIO DE TRABAJO

La mayoría de las personas participantes laboran tiempo completo (68.3%), 17.5% reportó laborar por horas, 12.7% lo hace en la modalidad de medio tiempo, finalmente, 1.6% labora los fines de semana.

Respecto a los ingresos netos de los participantes, la Figura 8 presenta la información detallada.

Los salarios mensuales que aparecen con mayor frecuencia están en los rangos de \$10,001-\$20,000 (30.20%), \$20,001-\$30,000 (27%), ambos representan el 57.2%. Para contextualizar estos salarios recurrimos a los deciles definidos por INEGI (INEGI, 2021) (2018) que determinó 10 deciles, en donde el decil 1 corresponde a un salario mensual de \$3,037.66 y el decil 10 a \$55 583. De tal forma, el rango de \$10,001 a \$20,000 se encuentra contemplado entre los deciles 5 y 8. El rango de \$20,001 a \$30,000 está contemplado en el decil 9. Los salarios que van de \$50,001 en adelante son parte del decil más alto definido por inegi y representan 11.1%, por lo que son una minoría. Finalmente, 55.6% de los participantes

NÚMERO	PORCENTAJE	RANGO EN PESOS MEXICANOS
8	12.70%	Menos de 10,000 pesos
19	30.20%	\$10,001; \$20,000
17	27%	\$20,001; \$30,000
8	12.70%	\$30,001; 40,000
4	6.30%	\$40,001; \$50,000
4	6.30%	\$50,001; \$75,000
3	4.80%	Más de \$75,000

Figura 8.

Salarios de las personas egresadas de la MDI.

Fuente: elaboración propia.

reportaron que el salario que perciben no es congruente con su preparación. En contraparte, 44.4% respondió que sí lo es.

SEGUNDO IDIOMA

La MDI, en sus requisitos de ingreso, solicita la comprensión del idioma inglés. Por esta razón se preguntó a las personas participantes el nivel de inglés que requieren para realizar su trabajo, donde 1=muy básico y 5=muy avanzado. Las respuestas fueron: 1.6% muy básico, 7.9% básico, 28.6% ni básico ni avanzado, 30.2% avanzado y 31.7% muy avanzado. También se abordó el tema de la frecuencia de uso del idioma inglés en sus labores: 1=infrecuente, 5=muy frecuente; los datos reportados son: 3.2% infrecuente, 20.6% poco frecuente, 23.8% ni infrecuente ni frecuente, 22.2% frecuente y 30.2% muy frecuente. Los resultados varían en el uso del idioma y su frecuencia, lo que puede estar directamente relacionado con el tipo de trabajo realizado.

FORMACIÓN EN LA MAESTRÍA Y DESEMPEÑO LABORAL

Las personas participantes evaluaron los estudios realizados en la maestría para el desempeño de su trabajo actual, donde 1=irrelevantes y 5=fundamentales. Las respuestas fueron: 4.8% irrelevantes, 4.8% poco relevantes, 25.4% ni irrelevantes ni fundamentales, 25.4% relevantes y 39.7% fundamentales. También reportaron cómo fue el contenido de los estudios realizados en la maestría para su desarrollo profesional (1= nada útil, 5= muy útil), con los siguientes datos: 1.6% nada útil, 3.2% poco útil, 15.9% ni nada útil ni muy útil, 49.2% útil, y 36.5% muy útil. Estos resultados indican que, en términos generales, la formación recibida tiene un impacto positivo en el desempeño laboral y profesional de las personas egresadas.

Los participantes también evaluaron 11 habilidades, las cuáles se busca desarrollar en los estudios de maestría. Los resultados se reportan en la Figura 9.

Cada ítem fue evaluado por los participantes a partir de cuatro opciones: mucho, regular, poco o nada. Las habilidades evaluadas se presentan en la misma figura y las que se desarrollaron con mayor frecuencia fueron tres: aprender de forma independiente, analizar ideas críticamente y expresar por escrito opiniones o ideas en forma clara y precisa. Por otro lado, habilidades que podrían fortalecerse son: Desarrollar actitudes de liderazgo, habilidades para realizar análisis de datos cualitativos y cuantitativos, así como las relacionadas a temas de ética profesional.

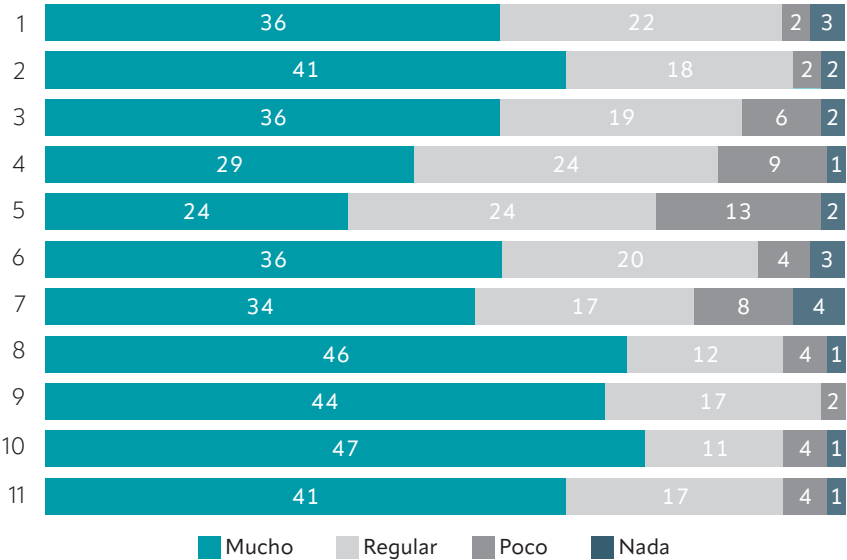


Figura 9.
Evaluación de
11 habilidades.
Fuente:
elaboración
propia.

1. Formular ideas o pensamientos originales e innovadores.

2. Trabajar en colaboración con otras personas.

3. Formular argumentos lógicos.

4. Analizar datos (cuantitativos o cualitativos).

5. Desarrollo de una actitud de liderazgo.
6. Resolver problemas.

7. Actuar en el ámbito laboral conforme a la ética profesional.

8. Aprender en forma independiente.

9. Analizar ideas críticamente.

10. Expresar por escrito opiniones o ideas en forma clara y precisa.

11. Expresar verbalmente opiniones o ideas en forma clara y precisa.

DESARROLLO ACADÉMICO

De las personas participantes, 50.8% reportaron que ha realizado otros estudios asociados a su desarrollo académico, 14 (22%) realizaron o están realizando estudios de doctorado y al menos 2 están iniciando el proceso de selección para ingresar a un doctorado. Ocho personas (12.7%) cursaron un diplomado, seis realizaron una especialización y dos personas otra maestría.

Las personas participantes, además, reportaron cómo podría fortalecer su oferta académica el Posgrado en Diseño Industrial, los resultados se presentan en la Figura 10.

48 participantes (76.2%) mencionaron que el PDI puede fortalecer su oferta académica al desarrollar un programa de doctorado, y en menor medida ofertando una especialización (41.3%) o diplomados (38.1%). El 65% de los participantes, además, mencionó que: a) estarían interesados en realizar estudios de doctorado adscritos al Posgrado en Diseño Industrial, y b) que el desarrollo de nuevos programas educativos puede considerar la modalidad mixta (presencial y a distancia).

Finalmente, se presentaron 15 tendencias del diseño, que fueron evaluadas de acuerdo a los intereses de los participantes. Para este caso, los participantes podían escoger tantas alternativas como consideraron de interés. En la Figura 11 se presentan los resultados por respuesta.

Las seis tendencias que representan mayor interés para egresados y exalumnos del PDI fueron: diseño y sustentabilidad (58.7%), diseño social (50.8%), diseño de futuros (44.4%), métodos colaborativos de diseño (42.9%), teoría y crítica del diseño (41.3%), y diseño y transdisciplina (39.7). Los primeros dos temas superaron el 50% del interés de los participantes.

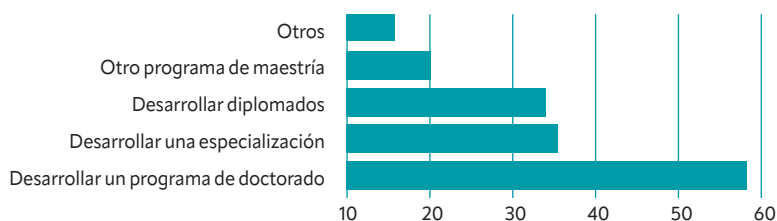
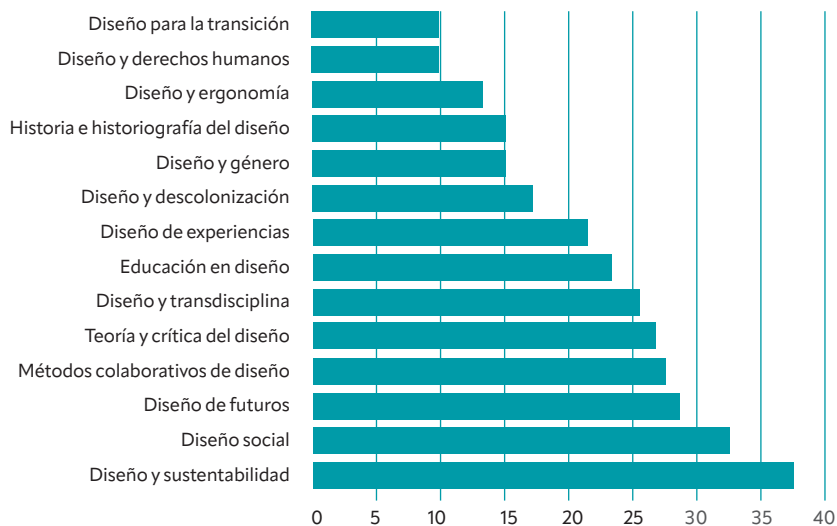


Figura 10.
Cómo fortalecer académicamente al PDI. Fuente: elaboración propia.

Figura 11.
Tendencias de
interés para
egresados y
exalumnos.
Fuente:
elaboración
propia.



DISCUSIÓN

Este capítulo cumplió con el objetivo de dar a conocer los resultados del seguimiento a las personas egresadas de la MDI. Hay varios temas que emergieron, sin embargo, para esta discusión me enfocaré en las áreas de oportunidad para el desarrollo académico del PDI. Se identificaron cinco: Desarrollo de nuevos programas, revisión del plan de estudios, vigencia de los campos del conocimiento, contenidos de cartas curriculares y habilidades formativas por desarrollar.

La licenciatura en Diseño Industrial inició actividades en 1969 y la maestría en 1981. El hecho de que no se haya concretado un doctorado es un reto pendiente del cuerpo docente y administrativo de las entidades participantes en el PDI. Esto es reconocido por las personas que resolvieron el cuestionario, quienes reportaron alternativas concretas para el desarrollo académico del PDI a partir de diplomados, especializaciones y sobre todo el desarrollo de un doctorado en diseño. Esto es muy importante porque la comunidad está al tanto de los alcances actuales del posgrado. De igual forma reportaron, a partir de las respuestas obtenidas, así como el hecho que personas egresadas realizaron estudios de doctorado en otras entidades nacionales e internacionales, interés en cursar un doctorado. Un reto para las escuelas de diseño industrial de la UNAM, tanto maestría como licenciatura, es desarrollar una propuesta robusta de un programa de doctorado, no como una tarea pendiente, más bien

como una propuesta novedosa que impacte en el desarrollo de conocimiento científico para fortalecer la disciplina del diseño. Mencionamos que es una tarea conjunta porque los dos programas cuentan con infraestructura física, administrativa y académica que tendrá que considerarse para el desarrollo de un programa de doctorado. No es un proyecto que deba realizarse de forma independiente, es una tarea que corresponde al Comité Académico de cada programa de posgrado de acuerdo al Reglamento General de Estudios de Posgrado.

Otro reto relevante es la revisión del plan de estudios vigente a partir de los enfoques de diseño que son de interés para los egresados y exalumnos, en términos concretos: diseño y sustentabilidad, diseño social, diseño de futuros y métodos colaborativos de diseño. Esto es un reto que debe atenderse a la brevedad, pues tal y como se mencionó en la introducción, el tema medioambiental ha estado presente en la práctica del diseño por varias décadas, y esto no se ve reflejado en el plan de estudios aprobado en 2015. No es novedad el tema de la sustentabilidad, pero sí es importante reconocerlo. El plan de estudios vigente tampoco aborda temas actuales con la contundencia que se merecen, por ejemplo, el diseño social o el diseño de futuros y la estrategia para abordar estos temas se ha reducido al desarrollo de temas selectos. También es importante hacer notar que dos campos del conocimiento, teoría e historia del diseño y ergonomía, han permanecido desde hace 40 años y sólo se han ajustado las líneas de investigación. Quizá esto explica por qué en los últimos cinco años el interés de integrarse a estos campos del conocimiento ha decrecido notablemente. Las nuevas condiciones del contexto, incluyendo la pandemia que todos vivimos a partir de 2020, deberá considerarse en el rediseño curricular del nuevo plan de estudios.

Otro tema que tiene relación directa con la revisión del plan de estudios 4181 (Maestría en Diseño Industrial, 2015) es la vigencia de los contenidos curriculares. Es significativo desarrollar contenidos que se apeguen a la realidad y que estimulen habilidades significativas en los estudiantes y egresados de este programa. En gran medida, los temas de interés identificados a través del cuestionario son una guía para el desarrollo de cartas curriculares relevantes, mismo que, además, debe considerar su relación con medios de entrenamiento para la práctica del diseño, como lo son procesos, métodos y herramientas de diseño (Daalhuizen, 2014: 10-15), así como establecer condiciones de

diseño particulares que estimulen la toma de decisiones en el proceso de diseño (Ortiz Nicolás, Hernández y Peinado, 2019: 90-124). Esto en sí mismo puede ser un área de investigación: ¿Qué otras maneras, estrategias o acciones pueden tener un impacto en la educación en diseño? Esta pregunta nos ayuda a profundizar en un planteamiento de posgrado que estimula el trabajo colaborativo y se relaciona directamente con la licenciatura, pues un método o una nueva estrategia podría evaluarse tanto en alumnos de la maestría como de la licenciatura, y esto a su vez informar proyectos de investigación de doctorado.

Las habilidades que reportan egresados y egresadas del PDI están asociadas a la práctica del diseño y otras tienen una orientación hacia la investigación en diseño. Hay otras habilidades que no están consideradas dentro del plan de estudios, y a las que poca atención se les da en el desarrollo de los cursos, como las relacionadas a la educación en diseño. Esto podría explicarse por dos razones, la primera es que la maestría tiene un enfoque profesionalizante y la segunda es que los dos últimos planes de estudios no consideran dicho aspecto. Una habilidad concreta, que requiere también una discusión, es cómo el posgrado debe estimular habilidades de liderazgo. Quizá una alternativa es promover la agencia a través del diseño en el alumnado del PDI (Hernández López, 2021: 1-15). Otra es promover el emprendimiento social para que las personas egresadas sigan desarrollando empresas o despachos personales y fortalecer esta actividad (López Martinelli, 2021: 1-8). Si bien se reconoce que una habilidad no es lo mismo que obtener resultados concretos, también es cierto que personas egresadas de este programa de maestría se han integrado a varias universidades nacionales e internacionales en puestos administrativos y como profesores de carrera. Varias, además, han sido reconocidas por sus publicaciones y aportaciones al campo del diseño y ser parte del Sistema Nacional de Investigadores. Algunos de los egresados que pertenecen a dicho sistema en 2021 son la Dra. Marina Garone, el Dr. Luis Rodríguez Morales, el Dr. Mauricio Reyes, el Dr. Juan Oliveras y el Dr. Luis Equihua, por mencionar algunos. En cierta medida este es un indicador del liderazgo del programa y sus egresados.

Finalmente, un reto pendiente es realizar un segundo análisis de los datos recabados a partir de la participación de mujeres y hombres para definir si existe diferencia significativa en las respuestas y cómo varían los resultados al realizarlo. Esto es una tarea que requiere un seguimiento respecto al análisis de resultados.

CONCLUSIONES

Este capítulo presentó de forma detallada los resultados del cuestionario de seguimiento que se realizó a egresados y egresadas de la MDI. Se identificaron áreas de oportunidad para fortalecer el PDI en términos académicos que deberán retomarse, tanto en la actualización del plan de estudios de la maestría como el potencial desarrollo de un programa de doctorado. Los resultados de este ejercicio, además, pueden ser usados por otras entidades para fortalecer sus programas al tener un comparativo con otra entidad académica.

El plan de estudios de la MDI de 2015 fue limitado en cuanto a su alcance, ya que tendencias de diseño fueron omitidas. Este es un reto urgente de abordar con el fin de considerarlas en los campos del conocimiento y líneas de investigación para fortalecer la preparación de los estudiantes y dotarlos de herramientas metodológicas, investigativas y de transdisciplina necesarias en el siglo XXI.

REFERENCIAS

Conacyt

- 2021 "Convocatoria Programa Nacional de Posgrados de Calidad Evaluación de Programas de Posgrado Renovación 2021", Conacyt, Ciudad de México.

Daalhuizen, Jacobus Jan

- 2014 "Method Usage in Design: How methods function as mental tools for designers".

Díaz de Cossío, A.

- 2021 "Inicios de la Maestría en Diseño Industrial", entrevista (10 de junio) realizada por Juan Carlos Ortiz Nicolás.

Hernández López, Irma

- 2021 "Especialista en Diseño para retos sociales: ¿sujeto, actor y agencia/agente?" *RChD: creación y pensamiento*, vol. 6, núm. 10, pp. 1-15.

INEGI

- 2021 "Ingresos y Gastos de los Hogares", consultada el 23 de julio de 2021, <https://www.inegi.org.mx/temas/ingresoshog/>.

López Martinelli, Luis

- 2021 "El Diseño pone la mesa: acuñar agencia del Diseño a través del emprendimiento social", *RChD: creación y pensamiento*, vol. 6, núm. 10, pp. 1-8.

Maestría en Diseño Industrial

- 1999 Plan de Estudios 4051, UNAM, Ciudad Universitaria.
2015 Plan de Estudios 4181, UNAM, Ciudad Universitaria.

Martín Juez, Fernando

- 1980 Plan de Estudios de la Maestría en Diseño Industrial, UNAM, Ciudad Universitaria.
2014 (1 de marzo) "Homenaje CIDI UNAM", entrevista realizada por Claudia Dorantes, video 2:55, https://www.youtube.com/watch?v=_86mHcAVunU.

Ortiz Nicolás, Juan Carlos and Jan Schoormans

2019 "The experience of autonomy with durable products," *Proceedings of the Design Society: International Conference on Engineering Design*, vol. 1, núm. 1, pp. 4009-4018, Cambridge University Press.

Ortiz Nicolás, Juan Carlos, Irma Hernández y Porfirio Peinado

2019 "El modelo ecológico como herramienta para establecer el área de oportunidad en retos de diseño para la innovación social", en J.C. Ortiz Nicolás y D. Alatorre (comps.), *Innovación social y diseño*, Ciudad de México, UNAM, pp. 90-124.

Papanek, Victor

1972 *Design for the real world*, Chicago, Chicago Press.

Rodríguez Morales, Luis Alfredo

2000 *El tiempo del diseño: Después de la modernidad*, CDMX, Universidad Iberoamericana.

ESTÉTICA LÚDICA Y AUTONOMÍA. UNA APROXIMACIÓN AL APRENDIZAJE DEL DISEÑO A TRAVÉS DE PROYECTOS COLABORATIVOS

Diego Alatorre Guzmán

CON EL OBJETIVO DE RECONECTAR LA LICENCIATURA EN DISEÑO

Industrial que se imparte en el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial con la maestría que con el mismo nombre se imparte en el Posgrado en Diseño Industrial, ambas dependientes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), es que se realizó y documentó el proyecto de colaboración que más adelante se detalla entre estudiantes de ambos niveles; y es que desde sus comienzos, el posgrado ocupó el tercer piso de lo que era la Unidad Académica de Diseño Industrial, UADI, y no fue sino hasta 1990, después de una gran labor de los profesores y directivos, y siendo coordinador de la UADI el Dr. Luis Francisco Equihua Zamora, que se convirtió en el CIDI.

Sorprendente como parezca, habrán sido, desde sus inicios y hasta el día de hoy, pocas las personas que podían impartir cursos en ambos niveles; algunos de los pocos profesores que lo lograron fueron Fernando Martín Juez, quien además fue el fundador del PDI, Oscar Salinas Flores y Gustavo Casillas Lavín.

En 2013 el PDI se trasladó, junto con otros posgrados, a la Unidad de Posgrado, que se encuentra en la zona cultural de la UNAM, y fue durante la gestión de Ángel Groso, como Coordinador del PDI del 2011 al 2018, que se realizaron varias interacciones entre el posgrado y la licenciatura, así como las de ese posgrado con otros posgrados, tal fue el caso con el de Artes y Diseño que coordinó el Dr. Julio Frías. Esta interacción se dio a través de las conferencias realizadas por Makiko Tsumura del Premio Japonés de Diseño y de la conferencia magistral de Kazuo Kimura de ese mismo organismo.

Una de las más notorias interacciones entre el CIDI y el PDI, así como de estas entidades con otras de educación superior fue el proyecto Post Urban Living Innovation (PULI) llevado a cabo entre el Tecnológico de

Monterrey, la Universidad de Chiba en Japón y la UNAM (https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2020_156.html). Dentro de este proyecto, que fue realizado durante la gestión como coordinador de Ángel Groso y del cual se hizo cargo el MDI Julián Covarrubias, participaron tanto profesores como estudiantes del PDI y del CIDI, experiencia que culminó con la presentación de los resultados en la Universidad de Chiba a principios de 2020, así como en la embajada de México en Japón. Es de reconocer que el proyecto entre ambos países fue liderado por la estudiante mexicana en la universidad de Chiba, Sofía López Zendejas, egresada del Tecnológico de Monterrey, campus Ciudad de México.

La segunda interacción que deseo mencionar fue la desarrollada en torno al Taller Interuniversitario de Diseño, TIUD, en su edición 2020, en el que 5 estudiantes del posgrado, acompañades¹ por la Dra. Claudia Garduño, participaron como observadores de los proyectos desarrollados por los cerca de 70 estudiantes de las 5 universidades participantes, entre ellos un grupo de 14 alumnos del CIDI. La labor de los estudiantes de la maestría consistió en observar y evaluar el cumplimiento de los objetivos del taller, en búsqueda de identificar posibles ventajas y desventajas del TIUD en línea, para lo cual indagaron en las percepciones de docentes y estudiantes (Garduño García, *et al.*, 2021).

Si bien las interacciones antes mencionadas fueron positivas para los alumnos en general, deseo a continuación relatar un proyecto de colaboración empírico realizado por quien escribe y exponer las ideas que dieron origen y abrieron la posibilidad para que esto sucediera.

BASES TEÓRICO-METODOLÓGICAS

Desde hace varios semestres imparto la asignatura de Creática, la cual está inspirada en el trabajo de Maite Alvarado (Alvarado, 2013), The New London Group (The New London Group, 2015) y Elliot Einser (Einser, 2004), por mencionar algunas de las personas que han estudiado y descrito cómo a través de representar la realidad (textualmente o en otros medios de expresión) los estudiantes aprenden de su contexto y desarrollan sus habilidades de expresión, de comunicación y de interac-

¹ Uso la letra e para referirme al carácter neutro que les mismos alumnos del PDI decidieron adoptar para referirse a sí mismos en el pronunciamiento publicado el 24 de marzo de 2021.

ción, con otras personas y con el mundo. La extensión de las habilidades de alfabetización hacia otros formatos de lectoescritura distintos a los estandarizados, expone la naturaleza multidimensional de las artes y el diseño.

Al igual que leemos y escribimos textos leemos expresiones, contextos y situaciones. De la misma manera, podemos extender nuestra capacidad para escribir hacia otras dimensiones, en donde los códigos gramaticales son sustituidos por otras formas y materialidades. Sin embargo, el valor de la imaginación y del lenguaje en la construcción de la cultura siguen siendo los mismos. La “multiliteracidad” nos permite percibir la continuidad que existe entre los diferentes medios en los que leemos y construimos la realidad, de manera que somos capaces de expresar nuestra creatividad a través de una infinidad de medios y formatos.

Ya sea a través de la forma, del color o de la palabra, la invitación a la materia de Creática busca abrir espacios para que los participantes se atrevan a transformar su entorno inmediato a partir de diferentes actividades que parten del reconocimiento de su contexto, no sólo con los recursos materiales que tienen a su alcance, sino tomando también en cuenta la creatividad de sus habitantes, como dos componentes que deberán tomar en cuenta en las actividades subsecuentes, de manera que su propuesta de diseño refleje la identidad, las emociones y las condiciones de las personas, así como los elementos del contexto en el que se genera el acto creativo.

Entendiendo al alumnado como personas con una vida más allá de la escuela, socialmente activas, constituyentes de su realidad, portadoras de experiencias, de conocimientos y con expectativas diversas; en donde sus búsquedas creativas les convierte en agentes de cambio: el proyecto se presenta como un punto de encuentro en donde confluyen diferentes actores, formas de pensar y vías para la reconstrucción.

Cada proyecto funciona como una plataforma que nos permite enfocarnos más allá del desarrollo disciplinario, ya que abre la posibilidad para integrar múltiples colaboradores, cuya diversidad y compatibilidad se vuelve clave para el abordaje de problemáticas complejas. Cada alumno se convierte en un nodo de convergencia entre la universidad y el contexto externo a ésta, de manera que nos ofrece una visión multidimensional de la realidad, en el sentido de que puede y debe ser leída desde muchas y distintas perspectivas.

Desde la educación del diseño, o como se entiende actualmente, hacia el aprendizaje del diseño, cada proyecto busca generar espacios de reflexión y práctica en estrecha vinculación con la realidad y no a través de ejercicios ficticios que abstraen y limitan de una experiencia auténtica (Dussel, 1977). El proyecto debe cumplir una función lúdica, análoga a la que identifican Rayón Rumayor y De las Heras Cuenca (2011) en la fotografía etnográfica, extrapolando la capacidad narrativa de la imagen que proporciona un espacio abierto para la experimentación, donde cada participante aporta hacia la persecución de un objetivo compartido.

En contraposición a lo que generalmente sucede dentro del ejercicio industrial y comercial del diseño, donde la experiencia de proyectar suele estar determinada por lineamientos de mercado, la interacción entre participantes dentro y fuera de la asignatura busca inspirar otro tipo de relaciones de poder no vertical ni impositivo, sino a través del trabajo colaborativo en equipos.

Las ideas, las visiones, los significados y las actitudes que convergen en un proyecto son encaminadas hacia la elaboración de productos que abstraen estos valores y sintetizan nuevos en un ciclo que sigue las mismas etapas del proceso de aprendizaje experimental descrito por Kolb e inspirado en el trabajo de Piaget (Kolb, 1994). Tratándose de un proceso infinito, la naturaleza semestral de la clase limita el proceso de aprendizaje a tres ciclos, en donde cada uno parte de una intención diferente y procura el desarrollo de tres productos, donde cada uno es una versión mejorada del anterior. Con cada etapa se materializan nuevos constructos que abren nuevas plataformas desde donde es posible volver a ver el pasado y pensar cómo mejorarlo.

CREÁTICA (CIDI) + PRÁCTICA COMPLEMENTARIA (PDI)

A raíz de la invitación para plantear un nuevo programa para la asignatura de Práctica Complementaria que sería impartida en el semestre 2021-1, consideré empatar el programa con la asignatura de Creática que imparto desde 2016 en el CIDI, misma que ha fungido como un laboratorio para experimentar con los pretextos didácticos que uso como puntos de partida, poner a prueba diferentes dinámicas y medios para promover la colaboración del alumnado con otras instancias, a veces dentro y otras fuera de la Universidad (Alatorre Guzmán, 2015).

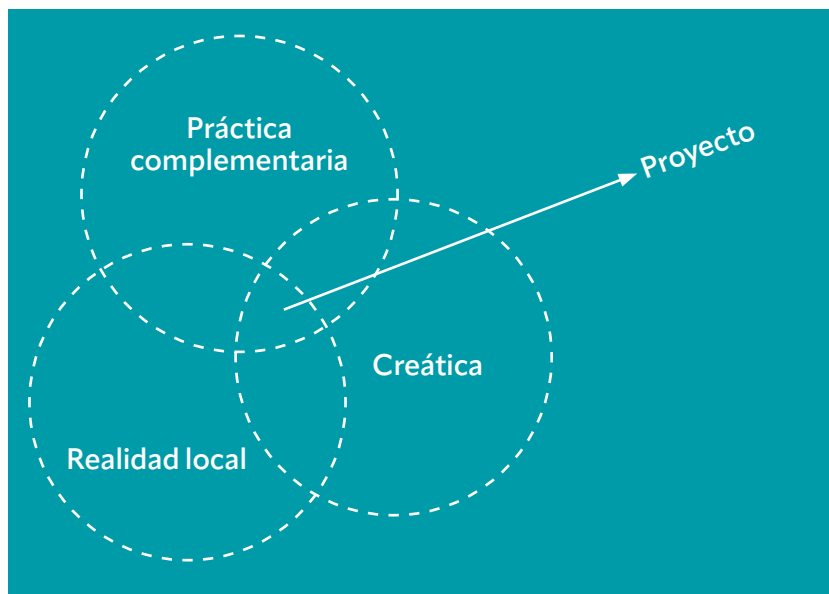


Figura 1.
Descripción
geométrica
del proyecto.
Fuente:
elaboración
propia.

El punto de encuentro entre ambos grupos sería los proyectos complementarios que los alumnos del PDI presentarán a los del CIDI. Los proyectos complementarios deberían estar pensados como alternativas a los proyectos de maestría, de manera que tuvieran la libertad de explorar otros medios y de integrar las ideas de los del CIDI. Mientras el programa de Creática marca una relación estrecha de diálogo y reflexión en grupo y por medio de sesiones semanales, que a partir de la pandemia se habían vuelto en línea, el único compromiso de los maestrantes era presentarse en tres ocasiones: al principio del semestre, a la mitad y al final.

El programa de trabajo identificaba dos grandes etapas distribuidas a lo largo del Círculo de Diseño Social (Alatorre Guzmán, 2019). La primera etapa comenzaba por la presentación del protocolo de los proyectos complementarios. A partir de ésta, los participantes deberían armar equipos y trabajar colaborativamente para diseñar y construir un producto experimental que les permitiera poner a prueba sus ideas ante un público más amplio.

La expresa complementariedad del proyecto en cuestión suma a la intención de liberar a los participantes de la solemnidad y rigidez que en algunos casos limita la imaginación y la libertad de los participantes,

dotándolas de un espacio para su desarrollo personal y profesional (Nicholson, 2009). Este proceso de autoproducción es lo que en la etnografía audiovisual se conoce como proceso de elicitación (Rayón Rumayor y de las Heras Cuenca, 2011: 85).

Cada proyecto sitúa el potencial expresivo y comunicativo de la experiencia colaborativa de una comunidad académica que paulatinamente va emergiendo y nos permite entender a los participantes como "sujetos en marcha", donde cada uno de sus proyectos constituye la evidencia de una serie de acciones que "nos hablan de quiénes son, qué sienten, qué condiciona sus relaciones interpersonales en la escuela, pero cuya comprensión no se agota en el contexto escolar". Parafraseando a Laura Rayón Rumayor y Ana de las Heras Cuenca, el proyecto cumple la función de dar voz, "no sólo como un dispositivo que actúa de portavoz de unas imágenes y los significados que se le atribuye, sino como práctica que permite la construcción de un espacio de posibilidad para que esa voz se conforme, constituya y se exprese en una realidad que no se agota en las paredes del aula" (Rayón Rumayor y de las Heras Cuenca, 2011: 81).

A mitad del semestre deberán presentar los avances de sus proyectos, con énfasis en los aspectos experimentales de su proyecto, es decir, con un primer prototipo listo para poner a prueba o incluso mejor, ya con algunos resultados de su experimentación. Con esto se daba por terminada la primera etapa y comenzaba la segunda, en la que deberían enfocarse en experimentar y reflexionar sobre los resultados obtenidos.

Al final del semestre deberán presentar los resultados alcanzados acompañados con una reflexión acerca del proceso, sin centrarse únicamente en el producto obtenido, sino volteando también a ver las reacciones generadas en torno a éste, de manera que las perspectivas externas aportan nuevos puntos de vista y posibles direcciones hacia donde seguir creciendo sus proyectos.

Desde el punto de vista de las y los profesores, facilitadores, tutores y asesores que participan y hacen estos espacios posibles, la actividad proyectual nos ofrece un vehículo expresivo que "nos ayuda a intervenir en la vida de nuestros participantes, a crear procesos de trabajo reflexivo que alientan el sentido de nuestro trabajo, que aspiran a fomentar el conocimiento entre iguales para la mejora de las relaciones entre el alumnado y, de esta forma, reparar situaciones de injusticia desde intervenciones profundas, no fiscalizadas, que supongan una transformación

en la forma de mirar el diferente" (Rayón Rumayor y de las Heras Cuenca, 2011: 91).

La figura del docente estaría regida a partir de dos actitudes significativamente diferentes. El trato con los alumnos del posgrado procuraba su autonomía para complementar sus proyectos y que se vería reflejado en la libertad para asistir o no a las sesiones semanales y determinar sus objetivos en función de los intereses de los participantes. La promoción de su autonomía les permitía administrar sus objetivos y procesos, siempre y cuando se comprometieran a procurar relaciones horizontales entre alumnos y con los participantes externos.

En cambio, en la asignatura de Creática se contemplaban 15 semanas de trabajo grupal en torno a la discusión de temas seleccionados previamente, más algunos seleccionados por los alumnos, así como el seguimiento y discusión de los proyectos seleccionados por ellos mismos.

En ambos casos, el programa les requería contar con un plan de trabajo y resultados experimentales que les permitiera autoevaluar su trabajo realizado. El carácter experimental del proyecto contemplaba que desde el comienzo los alumnos deberían estrechar vínculos con agentes externos al curso, tanto internos a la universidad como sus mismos compañeros, u otros profesores que decidieran invitar. Además, su proyecto debería estar conectado a alguna otra entidad externa a la universidad, en cualquiera de los esquemas deseados, siendo algunas opciones, pero no las únicas: asesores expertos, socios, usuarios o consumidores potenciales.

PUESTA EN ACCIÓN

El semestre comenzó a mediados de febrero de 2021 y contó desde su comienzo con un total de 19 participantes registradas, 9 del posgrado y 10 de la licenciatura. Para la segunda semana de clases, los alumnos del posgrado presentaron los proyectos que querían poner a disposición del CIDI. Quienes no quedaron convencidos por éstos, tuvieron la opción de exponer nuevos proyectos y convencer a sus demás compañeros.

El primer constructo propio del curso consistió en la propuesta de un proyecto que complementara sus búsquedas personales o profesionales, mismo que quedó registrado en video y en una encuesta cuyo objetivo era sentar por escrito las identidades compartidas desde donde procuraban una experiencia común.



Figura 2.
Presentación
de proyectos
por parte de los
alumnos del PDI.

Cómo menciona Bautista, "para entender una acción personal, o un acontecimiento social, es necesario conocer la intencionalidad de quienes interactúan, así como la interpretación o significado que otorgan a esas acciones quienes reciben su afecto. [Ambas] son esenciales para afrontar situaciones y planear acciones en grupo en las que cada uno debe interpretar los actos de los demás a la vez que dar indicaciones sobre las intenciones de sus propios actos y sobre cómo deberían actuar conjuntamente, aunque a priori no compartan valores comunes" (García-Vera, Antonio. 2011).

En consecuencia, con estas ideas y en la búsqueda por generar equipos cuya cohesión fuera más allá de las intenciones individuales de cada uno, procuramos hacer explícita la manera en la que cada quien interpreta el objetivo del proyecto compartido. El registro contempló, además de la definición de objetivos a corto y mediano plazos, los criterios de éxito que les gustaría ver reflejados en su proyecto y un diagrama infográfico donde por equipo describieran visualmente los objetivos, los elementos, actores y relaciones que deberían procurar durante su proyecto. En su conjunto, el formulario debería servir como un contrato colectivo que diera sentido y dirección al trabajo colaborativo.

Para mediados de marzo ya había un total de ocho proyectos registrados. Tres de estos equipos estaban encabezados por alumnos del PDI y contaban con participantes registradas del CIDI, en este caso, únicamente alumnas. La información principal del registro de estos tres equipos se observa en la siguiente figura.

PROYECTO	OBJETIVOS	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO
Aprendiendo juntas	Crear una metodología para el codiseño de espacios alternativos para la agencia de niñas de 11 a 14 años en San Cayetano.	Propuesta de metodología para codiseño.	Espacios alternativos de agencia para niñas.
"Run fearless"	Seguir el programa de 8 semanas de Nike Run Fearless, llevar un registro de nuestra experiencia y al final realizar una intervención colaborativa de una imagen creada en un mapa virtual (google maps) a partir de nuestra corrida.	1. Bitácora de nuestra experiencia siguiendo el programa de 8 semanas de Nike Run Fearless. 2. Imagen creada colaborativamente a partir de una ruta diseñada y corrida.	Integral el hábito de correr frecuentemente en nuestros estilos de vida.
Espirulina	Desarrollar un diseño de espacio público para la colocación de espirulina.	Hacer el diseño de la estructura que soportará la planta.	Varios recintos que contengan la espirulina en la CDMX ya que es muy importante para el medio ambiente, así como hacer una publicación.

Figura 3.
Los tres proyectos compartidos desarrollados por los participantes.
Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestran las imágenes de la Figura 4, y que cada equipo subió al formulario en línea, seguidas por una pequeña descripción de cada infográfico. Si bien confiamos en que los gráficos hablen por sí solos, la descripción textual que hago de cada uno expone la reflexión en torno al objetivo, a la estructura y a los elementos que se presentan en cada uno.

El primer diagrama permite observar la coherencia metodológica del proyecto descrito a partir de un objetivo principal y tres objetivos secundarios que se sitúan en tres etapas (autoconocimiento, comunicación y codiseño); cada una de éstas identifica diferentes preguntas a ser exploradas, así como posibles actividades a realizar.

Además de estos elementos, las actividades están codificadas a partir de la participación de las alumnas participantes por medio de colores, de manera que el mismo esquema, además de comunicar los aspectos metodológicos, funciona a su vez como una herramienta de gestión para repartir y asumir responsabilidades.

El segundo infográfico se centra en identificar sin describir las herramientas a ser utilizadas en la primera parte del proyecto: una hoja de

	Metodología para el codiseño de espacios alternativos para la autonomía de niñas entre 11 y 14 años en San Cayetano							
Objetivos	Autoconocimiento: Desarrollo de habilidades para la reflexión intrapersonal		Comunicación: Desarrollo de habilidades interpersonales		Codiseño: Colaboración para la creación de espacios alternativos			
Preguntas	¿Qué impacto tiene el orden de género en la vida de las niñas de 11 a 14 años en San Cayetano?		¿Qué agentes o actores están involucrados en la socialización de los roles y estereotipos de género? ¿Cómo llegaron a estarlo? ¿Cuál es el futuro deseable para las niñas de San Cayetano? Si las niñas tuvieran un espacio libre del sistema sexo-género ¿cómo sería? ¿Cuáles serían sus principales atributos?		¿Cómo le hacemos para tener los espacios que deseamos? ¿Cómo podemos ser agentes de nuestras decisiones y de cambio en la comunidad? ¿Cómo podríamos generar la transición de los agentes, espacios y actores involucrados en la socialización de los roles y estereotipos de género en pro de la igualdad?			
Actividad	Erie	Angie	Diana					
	Revisión de literatura sobre autoconocimiento	Estado del arte	Revisión de metodologías pertinentes para trabajo con niñas		Explicación del orden del género en San Ca			
			Revisión de metodologías pertinentes para trabajo con niñas	Estado del arte	Revisión de metodologías pertinentes para trabajo con niñas	Explicación posibles agentes socializadores en San Ca		
							Revisión de literatura sobre habilidades de comunicación	Estado del arte
Revisión de metodologías pertinentes para trabajo con niñas	Lluvia de ideas y propuesta de fase 2	Prototipo rápido y evaluación	Revisión de literatura sobre DT y codiseño	Estado del arte	Definición del tipo de espacio a codiseñar	Planeación de actividades para las niñas	Prototipo rápido y evaluación	

Figura 4.
Registro de
"Aprendiendo
juntas". Fuente:
elaboración
propia.



Figura 5.
Registro de
"Run Fearless
MX". Fuente:
elaboración
propia.

cálculo, una aplicación para reproducir música y una serie de actividades físicas a realizar a lo largo de dos meses.

Aunque carece de una estructura clara (más allá de la directriz temporal que va de marzo a mayo), los logotipos son del dominio público y permiten identificar las marcas que promueven el reto al que las alumnas decidieron vincular su proyecto complementario. Se muestra una imagen análoga del resultado esperado hacia el final del semestre: un recorrido



Figura 6.
Registro de
espirulina.
Fuente:
elaboración
propia.

urbano que dibuje alguna silueta a partir de una cuarta herramienta: un mapa de geolocalización con sistema de posicionamiento global (GPS).

Al igual que el segundo, el tercer infográfico tiene un carácter mayormente informativo, en este caso con el objetivo de exponer los beneficios ambientales de una microalga, así como los requerimientos para diseñar un sistema que permita su producción.

La estructura es contundente, simple y lineal. Por más que existen gráficos que acompañan el texto, éstos tienen un carácter superficial y decorativo, de manera que la lectura se basa en las palabras, que se encuentran evidentemente jerarquizadas por medio de títulos, subtítulos y cajas de texto.

PARO DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS

Apenas entrada la tercera semana de marzo del 2021, la asamblea convocada por las Mujeres Organizadas de la Facultad de Arquitectura (MOFA) resolvió convocar a paro indefinido, tras la votación de más de 3,500 estudiantes y a través de un formulario en línea que aseguraba que todos los votantes fueran estudiantes, al ser éstos identificados con su correo proporcionado por la misma Facultad. Sin un pliego petitorio claro, pero con el apoyo explícito de casi la mitad de estudiantes registrados en la Facultad de Arquitectura, las MOFA, en conjunto con otras colectivas estudiantiles representantes de las diferentes licenciaturas, lograron parar todas las actividades académicas de la facultad con el objetivo de acabar con la violencia contra las mujeres.

Mientras el paro indefinido se ha prolongado en las licenciaturas de la Facultad de Arquitectura por más de 100 días, les alumnos del posgrado resolvieron convocar a un paro parcial, cuyo objetivo procuraba el rediseño de la:

[...] acción simbólica y pragmática del paro para generar actividades que nos benefician a todes como ciudadanas y ciudadanos en la sociedad [y] consiste en ocupar el tiempo de las clases de docentes hombres para generar espacios de discusión, reflexión y deconstrucción así como acotar de una forma más precisa las actividades mencionadas en esta asamblea. Las clases de las docentes mujeres continúan su curso con normalidad.²

A partir de entonces la asignatura de Creática, como todas las actividades académicas relacionadas al CIDI, paró. Siendo que las actividades de les alumnos del posgrado se realizaban de manera autogestiva, el programa no sufrió mayor alteración, más que el retraso de una semana de las dos presentaciones subsecuentes.

PRESENTACIONES: INTERMEDIA Y FINAL

Hacia mediados del semestre se llevó a cabo la presentación intermedia. Aunque la invitación para asistir fue extendida a los y las alumnas de

² Les alumnos del Programa de Maestría en Diseño Industrial, "Carta Asamblea Estudiantil Extraordinaria", Ciudad de México, 24 de marzo de 2021.

la licenciatura, para que asistieran de manera voluntaria y extraacadémica, las únicas que se presentaron fueron aquellas que estaban vinculadas directamente a los proyectos encabezados por alumnos del PDI. Durante la presentación, representantes de los seis equipos mostraron los avances de sus proyectos a través de una videoconferencia con duración de poco más de dos horas, dando en promedio una duración de veinte minutos por equipo. Durante este tiempo, cada equipo tuvo espacio para presentar sus avances y para recibir retroalimentación por parte del resto de asistentes a la presentación.

Dos meses más tarde, en junio de ese año, cuando apenas faltaban un par de semanas para terminar el semestre, le hice llegar a las alumnas las indicaciones que deberían tomar en cuenta para la presentación final. Estas hacían extensiva la invitación a las personas que participaron en los proyectos.

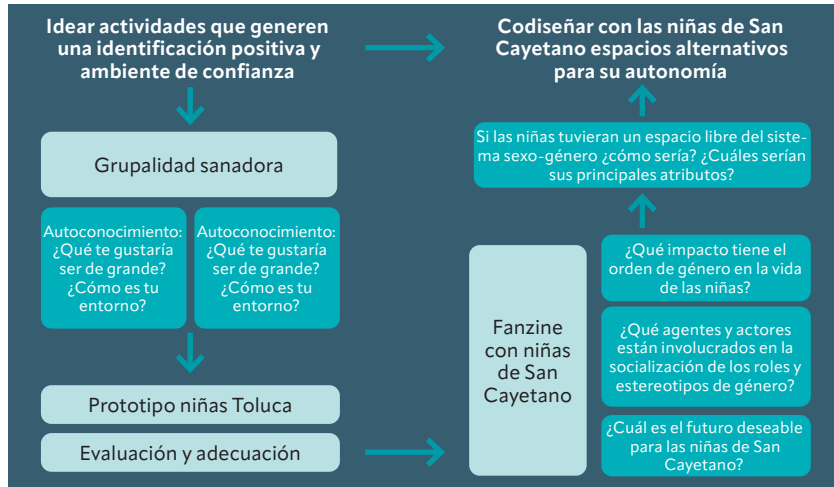
A la par del recordatorio, les mandé tres preguntas y una rúbrica que facilitara el proceso reflexivo esperado en la autoevaluación de cada alumne. Otra rúbrica fue encaminada hacia la heteroevaluación por parte de las personas externas vinculadas a los proyectos, cuyo objetivo era valorar el nivel de participación externa, así como ofrecer una visión externa, retroalimentación y posibles oportunidades para seguir desarrollando sus proyectos.

La presentación final se llevó a cabo a finales de junio de 2021 a través de una videollamada en la que recibimos tanto a los representantes de los proyectos de los alumnos, como a algunas de las personas que funcionaron como asesoras, interlocutoras y copartícipes. De todos los resultados alcanzados, a continuación describo los tres proyectos en donde coincidieron estudiantes del CIDI y PDI, para lo cual retomo una captura de pantalla y algunos de los aprendizajes que expresaron, tanto en sus presentaciones como en sus reportes finales.

RESULTADOS ALCANZADOS

El proyecto que abrió la presentación fue “Aprendiendo juntas”, a cargo de Angélica y Diana, quienes buscan promover que niñas en comunidades del Estado de México se identifiquen positivamente a través de un ambiente de confianza donde puedan expresar libremente su autonomía. Para ello diseñaron un taller para que las niñas se reconocieran, a través de la reflexión y expresión gráfica, mismas que serían publicadas en un fanzine.

Figura 7.
Presentación
final de
"Aprendiendo
juntas". Fuente:
elaboración
propia.



Pusieron a prueba el taller con 4 niñas y duró 3 sesiones. A lo largo de éstas, Diana y Angélica buscaron que las niñas representaran, por medio de textos, dibujos y fotografías, un espacio donde se sintieran felices y en confianza, cómodas para expresar libremente su creatividad y con la tolerancia para aceptar las ideas de otras personas.

A través de su proyecto, descubrieron que las personalidades de cada una eran completamente distintas y así mismo sus habilidades compositivas y expresivas. Descubrieron que algunos de los valores que hacían favoritos a los lugares de convivencia estaban vinculados a su intimidad, a su seguridad, a la convivencia familiar y a las actividades lúdicas. Sin embargo, también encontraron que la virtualidad del taller delimitó la profundidad de los temas tocados, es decir, de la confianza.

La segunda presentación fue la de Laura y Loaeza, cuyo proyecto procuraba experimentar con una aplicación para aprender a correr, de manera que pudieran reflexionar en torno a su experiencia para en una segunda etapa realizar una intervención colaborativa en la ciudad, por medio de un dibujo que marcaría su recorrido en un mapa de Ciudad de México.

Desarrollaron la primera etapa gracias a un programa de ejercicio creado por Nike® y Spotify®, que vincula rutinas diarias y música para acompañar el ejercicio físico con duración de dos meses. La segunda etapa estuvo expresamente determinada por la geometría del territorio, en torno a la cual trazaron los siguientes recorridos.



Figura 8. Presentación final de "Run Fearless MX". Fuente: elaboración propia.

Entre las conclusiones del equipo destacan las limitaciones que encontraron en la tecnología utilizada, en referencia al formato fotográfico que limita y dificulta el entendimiento de instrucciones dinámicas, así como la incapacidad de la aplicación para ofrecer instrucciones o recomendaciones en función de las capacidades y preferencias de diferentes corredores. Finalmente, reportaron que el mayor aprendizaje que les generó el proyecto fue conocer mejor las capacidades y necesidades de su cuerpo, así como los rituales que disfrutaban y hacen de la actividad física un ejercicio saludable.

El tercer proyecto consistió en el desarrollo de un biofiltro que captura CO_2 y produce Spirulina, una microalga que crece en una solución nutritiva y cuya biomasa tiene un alto valor agregado en diferentes industrias, como en la farmacéutica, alimenticia y agrícola. El proyecto fue presentado por Jonathan y Carolina, y contempló tanto las especificaciones técnicas y ecológicas del sistema como el desarrollo de dos modelos tridimensionales para cultivar Spirulina, uno en el espacio público urbano y otro en espacios interiores.

El condimento experimental del proyecto estuvo determinado por la elaboración de dos prototipos: uno automatizado a través de un microcontrolador que ofrece información en tiempo real del cultivo, y un segundo en donde una persona sin experiencia previa en el tema estuvo a cargo de la manutención de una colonia de espirulina. Los aprendizajes reportados por parte del equipo integran la libertad para experimentar diferentes configuraciones de la tecnología estudiada, así como el enriquecimiento que se generó al combinar las habilidades de diseñadores e ingenieros en un mismo proyecto.

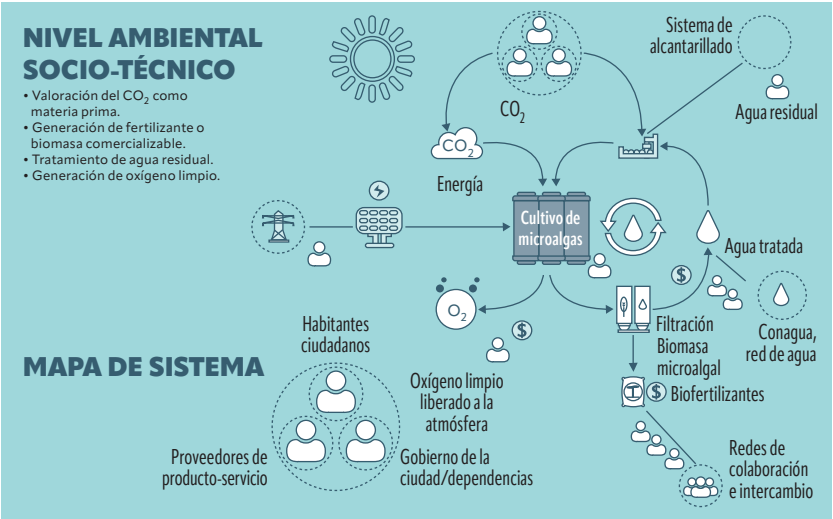


Figura 9.
Presentación
final de Spirulina.
Fuente:
elaboración
propia.

AUTO Y HETEROEVALUACIÓN

Contemplando el proceso reflexivo como una etapa fundamental hacia la formación de profesionales críticos y capaces de responder de manera asertiva a las problemáticas complejas que suelen suceder dentro de contextos caóticos y con altas condiciones de incertidumbre como las que vivimos en Ciudad de México, la evaluación de los alumnos se llevó a cabo a través de dos instrumentos propuestos para indagar en la percepción del trabajo individual y el grupal. El primer instrumento contemplaba las respuestas de los alumnos (autoevaluación), y el segundo la opinión de agentes externos al curso (heteroevaluación). Las preguntas de cada instrumento se listan en la siguiente tabla:

AUTOEVALUACIÓN	HETEROEVALUACIÓN
¿Qué ha cambiado en tu manera de entender tu proyecto?	¿Cuál considera que fue su participación en el proyecto? ¿Qué resultados / aprendizajes considera haber obtenido de su participación?
¿Qué crees que salió bien? ¿Qué podrías haber hecho mejor?	¿Qué fue lo que más le gustó del proyecto? ¿Qué le hubiera gustado hacer? ¿Qué cree que podría haber funcionado mejor?
¿Cómo entiendes ahora los criterios de éxito?	¿Le gustaría seguir involucrado/a en el proyecto? ¿Cómo?

Figura 10.
Preguntas de
auto y hetero-
evaluación.
Fuente:
elaboración
propia.

A continuación se transcriben algunas de las respuestas de la autoevaluación:

- ¿Qué ha cambiado en tu manera de entender tu proyecto?

Angélica: "Parte de mi pensaba que al contar con los medios digitales y saber cómo se usan, la dinámica con las niñas de Toluca sería sencilla, y puesto que se conocían desde años atrás no habría que profundizar en la identificación positiva, pero la realidad es que una buena socialización para la convivencia y confianza no se basa únicamente en contar con los medios adecuados, se necesita de actividades que permitan un diálogo fluido y reflexivo y espacios, que como las niñas mencionan, den privacidad para poder expresarse. Mi esperanza es que la identificación positiva fluirá mejor al tener más dinámicas planeadas para la integración y contar con espacios que no limiten la convivencia."

- ¿Qué crees que salió bien? ¿Qué podrías haber hecho mejor?

Laura: "Siento que podría haber hecho mejor dos cosas: al darme cuenta que en los retos, actividades y demás entrenamientos del proyecto Nike "Run Fearless" no nos enseñaban mucho acerca de buenas prácticas para correr o cómo deberíamos medir nuestro avance, debí haber buscado yo. El no haber buscado nos puso en riesgo de alguna lesión. En segundo lugar, tuvimos súper poco tiempo para planear el inicio del reto por-que cuando lo encontramos ya habían empezado hacía tres días, entonces nos tocó diseñar nuestro formato de bitácora rapidísimo. No fue el mejor formato y se puede ver reflejado en que nuestras reflexiones en la presentación de mitad de curso eran prácticamente todas escritas y realmente no se prestaba para que las demás personas las entendieran o se interesaran más."

- ¿Cómo entiendes ahora los criterios de éxito?

Jonathan: "Ahora entiendo al diseño como un lenguaje, pienso que me da el poder de comunicar algo muy potente a través de mis diseños, no sólo con palabras, que evidentemente la tecnología necesita de una explicación o narrativa, sino un lenguaje más allá que sólo puede percibirse a través de un diseño, uno que integre estos pequeños microorganismos y te dice, ¡hey, estoy vivo! Ese es el mensaje que quería dar y creo que los resultados, tanto de la versión en espacio urbano como el prototipo en ambiente doméstico, cumplen."

La heteroevaluación fue realizada por tres diferentes tipos de agente, en primer lugar, las mismas alumnas del CIDI participando de manera autónoma, en segundo por tutores (tanto del PDI, como de otras universidades en Ciudad de México) y por participantes externas vinculadas al proyecto. Algunas de las respuestas más significativas se listan a continuación:

- **¿Cuál considera que fue su participación en el proyecto? ¿Qué resultados/aprendizajes considera haber obtenido de su participación?**

Diana: "Colaboradora. Comenzar a familiarizarme con diferentes conceptos de diseño para la innovación social de una manera práctica, con Angélica como guía para poder desarrollar un prototipo sencillo, divertido y fácil de entender para las niñas, que a la vez nos brindara los resultados esperados para el proyecto."

- **¿Qué fue lo que más le gustó del proyecto? ¿Qué le hubiera gustado hacer? ¿Qué cree que podría haber funcionado mejor?**

Loaeza: "Lo que más me gustó fue la oportunidad de poder incorporar un nuevo hábito a mi rutina diaria, con un acompañamiento que me guiara durante el camino. Me hubiera gustado sumar a más gente en el proyecto y contar con más puntos de vista para encontrar áreas de oportunidad que pudiéramos implementar. Creo que hubiera sido un proceso más enriquecedor el haberlo llevado a cabo de forma presencial ya que la comunicación es más clara y directa."

- **¿Le gustaría seguir involucrado/a en el proyecto? ¿Cómo?**

Alberto: "Sí, siempre y cuando Jonathan esté de acuerdo. Es un gran proyecto y creo que podría aportar mucho en cuestión biotecnológica y de laboratorio. Creo que el proyecto mejoraría mucho si no se limitara a una sola especie de microalga, existen muchas especies con grandes capacidades para la captura de CO₂, unas más que otras, desde mi punto de vista deben explorar más ese campo para no verse limitados. Experimentar con consorcios de microalgas también puede ser una muy buena opción."

DISCUSIÓN

Más allá de los resultados alcanzados, los proyectos realizados durante el semestre, el fruto del proyecto académico de vincular ambas asig-

10 / Junio / 2021

Darlyn Giselle Romero Segundo 6^a 'A'

Con respecto a su participación en el proyecto "Aprendiendo juntas" conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál considera que fue su participación en el proyecto?
 - = Pues buena respuesta
2. ¿Qué resultados/aprendizajes cree haber obtenido de su participación?
 - = bien, por que lo que me decian lo explicaban bien.
3. ¿Qué fue lo que más le gustó del proyecto?
 - = Que no fuera tan aburrido y que enseñaran cosas padres
4. ¿Qué le hubiera gustado hacer?
 - = Nada, por que estuvo padre como trabajamos
5. ¿Qué cree que podría haber funcionado mejor?
 - = Que hubieran hecho mejor la actividades

Figura 11.
Heteroevaluación
del proyecto
"Aprendiendo
juntas".
Fuente:
elaboración
propia.

naturas, lo que podemos llamar el metaproyecto, refleja la importancia de promover el diálogo y la búsqueda de los participantes por compartir procesos, combinar ideas y sumar esfuerzos. La cercanía de los objetos desarrollados a la realidad les participantes brinda la evidencia de que es posible generar espacios para el intercambio de conocimiento y la construcción de experiencias compartidas que aporten a la creación de una academia centrada en las personas, no en los programas.

En contraste con la educación tradicional, la intención de la experiencia que antecede estas líneas mira hacia la integración del trabajo de diferentes personas a través de ocupar los espacios académicos para discutir acerca de los temas de interés propuestos por la comunidad estudiantil. La experimentación a través de prototipos que sitúan los ejercicios académicos dentro de contextos controlados y en situaciones análogas cuya cercanía con la realidad local conecta lo sucedido

dentro de los espacios académicos con la realidad fuera del ambiente universitario.

Sin embargo, al no estar estas experiencias sometidas al control de las autoridades académicas, los proyectos corren el riesgo de no ser considerados como experiencias válidas, en tanto que son hechos aislados que no reflejan la realidad.

En este sentido, el proyecto expone su carácter transgresor, ya que sitúa el objetivo y el objeto de diseño fuera del esquema de la disciplina, hacia un panorama inmediato a las participantes, donde la evaluación de la validez del conocimiento queda fuera de los objetivos académicos, pues confiamos en la autonomía, intención y voluntad de las personas que han sido previamente seleccionadas por la misma Universidad para aportar a los procesos sociales con los que se sienten identificadas.

Las actividades del proyecto dejan de ser pretextos didácticos y se convierten en estrategias colaborativas que dan dirección y sentido a la práctica académica. Transformando los roles de aprendices y guardianes del conocimiento, hacia el de colaboradores. El proyecto se vuelve una oportunidad para promover intercambios y aprendizajes en múltiples niveles, desde la administración académica, hasta un vínculo con comunidades externas a la universidad, y donde el salón de clases, en este caso representando, de manera coyuntural, por un salón virtual, se vuelve el punto de encuentro entre esas dos realidades, que antes permanecían separadas.

La aproximación lúdica aporta al generar el marco de seguridad que trae consigo la simulación (Zimmerman, 2003). La calidad de complementariedad, presente en el mismo nombre de la asignatura, asume la condición suplementaria, inconclusa y perfectible que invita a asumir las responsabilidades en la medida de sus capacidades. De ahí que les participantes aborden los compromisos que consideren pertinentes, lo que les requiere estar presentes en su contexto y compartir el fruto de su labor con otras personas, cómplices en su proceso.

Los espacios generados en torno a los proyectos extienden los límites de la comunidad académica hacia nuevos territorios, donde las y los alumnos participantes se vuelven nodos de conexión con poblaciones aledañas a la comunidad académica. Los proyectos exponen búsquedas compartidas, extienden y sitúan el impacto de la labor universitaria en contextos y situaciones reales. Al mismo tiempo, nos ofrecen un panorama de la diversidad de las problemáticas, de los medios

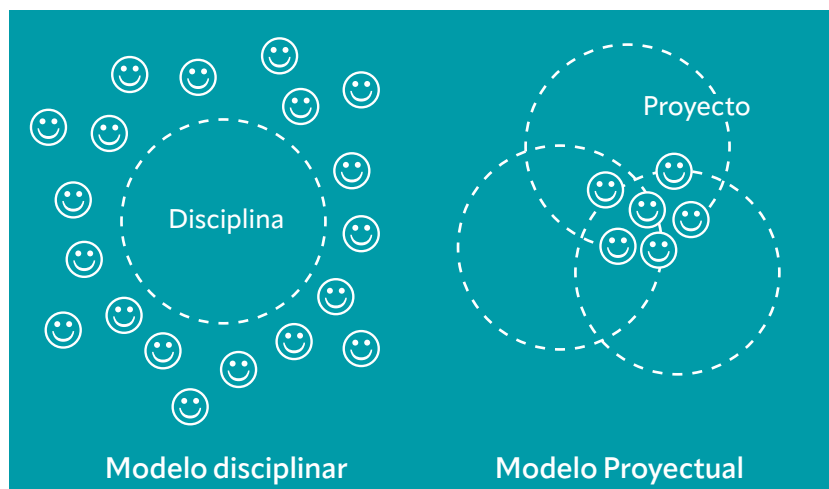


Figura 12.
Revolución
copernicana de
la educación.
Fuente:
elaboración
propia.

y de las aproximaciones que figuran en el imaginario de la comunidad académica y de las comunidades a las que pertenecen.

Los aprendizajes adquiridos trascienden el carácter determinista del ejercicio académico centrado en objetivos de aprendizaje predefinidos. Al contrario, como menciona Equihua, (Equihua Zamora, 2019) los aprendizajes significativos adquiridos reflejan lo que cada uno requiere a partir de la dedicación, de los conocimientos previos (fundacionales) y de la apertura del sistema educativo en el que se desarrolla la interacción.

CONCLUSIONES

Aunado a los cambios sucedidos a partir de la pandemia, la experiencia que enmarca las reflexiones expuestas en el presente texto estuvo cruzada por el paro académico promovido por las colectivas estudiantiles, que mantuvo por casi seis meses paradas las cuatro licenciaturas de la Facultad de Arquitectura.

Aceptar el papel preponderante del alumnado en la reconstrucción de la academia se nos presenta actualmente como uno de los medios para ayudar a la generación de una academia más fresca y abierta a nuevas maneras de construir el conocimiento, de representarlo y de difundirlo. En tanto que el paro ha evidenciado la crisis en la que estamos sumidos, experiencias como ésta exponen nuevas maneras de relacionarnos entre las diferentes partes que conformamos la comunidad académica.

La vinculación entre alumnos del CIDI y el PDI que se relata previamente es sorprendente en cuanto al nivel de involucramiento directo que existió entre ambos grupos. Sólo el tiempo dirá si este camino tiene un amplio futuro o si es un cabo cerrado. Mientras tanto, es una referencia en la búsqueda de una cultura académica pensada en el aprendizaje basado en proyectos, que aunque común y cotidiano en la enseñanza del diseño, su incursión en ambos niveles educativos, licenciatura y maestría, marca un hito tanto en el CIDI como en el PDI.

Los resultados obtenidos sugieren que la inclusión de prácticas lúdicas, como la representación visual y la simulación experimental enriquece la relación entre participantes y facilita el desarrollo de proyectos colaborativos, donde los propios objetivos y los medios de exploración son un reflejo de las preocupaciones prioritarias de las comunidades a las que pertenecen los miembros del alumnado.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

Alatorre Guzmán, Diego

- 2019 (enero-febrero) "El Círculo de Diseño Social", *Revista Digital Universitaria*, vol. 20, núm. 1, DOI: <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n1.a8>, consultada el 4 de julio de 2021.
- 2015 "Codiseño y tecnologías participativas", *Economía Creativa*, núm. 4 (otoño-invierno), México.

Alvarado, Maite

- 2013 Escritura e invención en la escuela, Buenos Aires, Argentina, Fondo de Cultura Económica.

Bautista García-Vera, Antonio

- 2011 "Herramientas simbólicas y materiales en la educación intercultural" en Antonio Bautista García-Vera y Honorio M. Velasco Maillo (coords.), *Antropología audiovisual: medios e investigación en educación*, España, Editorial Trotta.

Boletín UNAM-DGCS

- 2020 (9 de febrero) Núm. 156, 19 de febrero de 2020, https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2020_156.html.

Caillois, Roger

- 1958 *Man, play and games*, University of Illinois.

Einser, Elliot

- 2004 *El papel de las artes en la transformación de la conciencia. El arte y la creación en la mente*, Barcelona, Paidós.

Equihua Zamora, Luis Francisco

- 2019 Un aprendizaje eficaz y significativo para maestros y alumnos, Facultad de Arquitectura, UNAM.

Garduño García, Claudia, et al.

- 2021 "La emergencia de relaciones significativas durante el distanciamiento social", *Revista Chilena de Diseño, RChD: creación y pensamiento*, vol. 6, núm. 10.

Kolb, David

1994 *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*, Nueva Jersey, FT Press.

Nicholson, Simon

2009 "The Theory of Loose Parts, An important principle for design methodology", *Studies in Design Education Craft & Technology*, [S. l.] vol. 4, núm. 2, doi: <https://ojs.lboro.ac.uk/SDEC/article/view/1204>.

Rayón Rumayor, Laura y Ana de las Heras Cuenca

2011 "Etnografía, conocimiento y relaciones interculturales". En : *Antropología audiovisual: medios e investigación en educación*, Antonio Bautista García-Vera y Honorio M. Velasco (coords.) Maillo, 68-97. España: Editorial Trotta.

Zimmerman, Eric

2003 *Play as Research: The Iterative Design Process*.

LA RETÓRICA Y LA EDUCACIÓN DEL DISEÑADOR CONTEMPORÁNEO*

Luis Antonio Rivera Díaz

CON MOTIVO DE LA CONMEMORACIÓN DEL CUARENTA ANIVERSARIO

del Posgrado en Diseño Industrial¹ de la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, se considera de interés para el lector narrar, de forma paralela a esta aventura universitaria, el trayecto que ha seguido, a lo largo de estas tres décadas, la relación entre el diseño y la retórica. Creemos que ambos caminos se cruzan en distintos momentos y, por ende, pueden establecer vínculos que permitan interpretar y explicar el fenómeno de la persuasión “diseñística”. En lo particular, quien esto escribe fue invitado, hace más de una década, a impartir un curso de Pedagogía del Diseño en dicho posgrado; sin embargo, con el paso del tiempo, éste se transformó en un seminario sobre retórica, en el cual se incluían temas educativos, pero con una lógica más amplia, la discusión del papel persuasivo que juega el diseño en nuestras sociedades. Esto hizo que el interés de las lecciones se ampliara a todos los estudiantes, no importando si provenían de distintas especialidades del diseño o si no les interesaba la pedagogía o la docencia del diseño. En este sentido, la retórica demostró su poder como una *teckné* transversal.

Específicamente, en nuestra argumentación, se partirá de conceptualizar al diseño como una *teckné* retórica y a esta antigua disciplina, la cual ha tenido múltiples acepciones y desarrollos teóricos a lo largo de su historia, se le propone como un *framework*, es decir, como una estructura adaptable, que permite ejecutar proyectos de diversa índole, albergar distintas teorías que proporcionan al diseñador un sistema

* El argumento central de este capítulo ha sido desarrollado con amplitud en el libro: *El Marco de la Retórica para la Educación Superior del Diseño*, México, Encuadre, 2023.

¹ Aunque el posgrado se denominaba “Maestría en Diseño Industrial”, la composición académica de los estudiantes con los cuales tuve el privilegio de interactuar durante una década, era muy variada y dentro de esta diversidad se identificaban muchos con formación e intereses orientados al diseño gráfico.

claro de trabajo que define su rol y una manera de pensar y de actuar; la retórica como un marco que provee al diseñador, no sólo de herramientas para el trabajo cotidiano, sino también para el desarrollo de nuevos instrumentos cuando éstos sean necesarios.

Se considera que, en tanto el diseño es una actividad intelectual que es desencadenada por un propósito práctico, puede ser teorizada, comunicada y aprendida. Asimismo, como lo han planteado diversos autores del campo del diseño, el estatuto de *teckné* retórica del diseño gráfico se explica por su fin persuasivo, es decir, por la convicción que tienen los diseñadores de que las cosas, los ambientes y las personas pueden ser y actuar de otra manera.

El artículo inicia demostrando el carácter retórico del diseño, para luego argumentar su potencial como *framework*, en tanto que la retórica es operativa, simple, se puede ampliar al diseño sin contradicciones, puede contener otras teorías y es adecuada para formular preguntas. Concluimos con una breve reflexión sobre las implicaciones que nuestra argumentación tiene para la didáctica de los talleres de diseño, concretamente para la integración de la teoría y la práctica.

LA RETÓRICA Y SU RELACIÓN CON LA ENSEÑANZA SUPERIOR DEL DISEÑO EN MÉXICO

El vínculo de la retórica con el diseño ha sido explorado por diversos autores de este campo, destacando Richard Buchanan (Buchanan, 1995), con todo su trabajo teorizando sobre el diseño y sus retos contemporáneos; en nuestro país, Alejandro Tapia y Román Esqueda han escrito ampliamente al respecto. En este artículo quisiera resaltar tres aspectos donde la antigua disciplina de la retórica y la contemporánea del diseño tienen puntos de encuentro: ambas son *tecknés*, realizan operaciones similares para la construcción del discurso, funcionan transversalmente y como *framework*.

Aristóteles señaló que la retórica es un comportamiento inherente al ser humano. Usar el lenguaje para conseguir fines prácticos es algo que hace cualquier persona por el simple hecho de pertenecer al género humano. Sin embargo, las acciones retóricas pueden ser controladas, realizadas y comunicadas, es decir, son materia de la *teckné*. Esta forma de pensar y actuar se distingue por el hecho de que, quien la posee, tiene un propósito, actúa con base en un plan y es capaz de explicar a

otros las razones de sus actos. Así, una *teckné* no es un comportamiento natural, ni tampoco azaroso, sino una manera de actuar con plena conciencia de por qué se hace lo que se hace. Las experiencias que se suceden por el ejercicio de la *teckné* pueden ser conceptualizadas y teorizadas, por ende, se pueden comunicar a otros. En su libro *El juego del diseño* Román Esqueda (Esqueda, 2003) explora lo que suele conocerse como la 'caja negra' del diseño y que es el espacio donde transcurren las acciones que suceden en la mente del diseñador desde el momento en que un enunciado lingüístico ingresa a ésta, hasta que sale convertido en imágenes icónicas y tipográficas, esto es, en "lenguaje" de diseño gráfico. En su texto este proceso es juzgado por el autor como 'juego interpretativo' y explica lo que sucede en esa mente oscurecida por la propia noción de caja negra. Así, alimentado por diversos ejemplos que proceden de diseñadores y no diseñadores, Esqueda establece que cualquier persona es capaz de producir sinécdoques, metonimias y metáforas, pero el reconocimiento y la explicación de estos tres tropos permite comprender las reglas de interpretación y, por ende, participar de una forma consciente y controlada en el juego del diseño. Tal libro, pues, ha sido una valiosa contribución a la *teckné* del diseño.

Por su parte, en 1991, Alejandro Tapia escribió el texto *De la Retórica a la Imagen*, en el cual analizaba una amplia muestra de carteles con el fin de demostrar que, en éstos, los diseñadores utilizaban una gran variedad de figuras retóricas (Tapia, 1991). Sin embargo, años después, el propio Tapia (Tapia, 2004), hará una crítica hacia el reduccionismo del argumento de su primer libro explorando la presencia del diseño gráfico en el espacio social y, al hacerlo, nos revela el fuerte vínculo de esta disciplina con las humanidades y demuestra, apoyándose en autores como Buchanan, que diversas prácticas de esta rama del diseño, como el de la escritura, la señalética o el de las marcas, pueden ser explicados con las categorías clásicas de la tradición retórica. Así, estén o no conscientes de ello, los diseñadores llevan a cabo procesos como el de la *inventio*, la *dispositio* o la *elocutio* con el fin de persuadir auditorios específicos y que los productos diseñados organizan y orientan la vida de los ciudadanos.

Teniendo en cuenta lo anterior, hace una década quien escribe decidió llevar a cabo una investigación de corte fenomenológico donde, con base en entrevistas a distintos diseñadores gráficos, buscaba identificar en ellos si en su comportamiento 'natural' realizaban operaciones

retóricas (Rivera, 2007).² Seleccioné a los entrevistados tratando que la mayoría de ellos no estuvieran inmersos en el mundo académico y que por ende no tuvieran que ver con el campo de las teorías discursivas, una de éstas la retórica. A cada entrevistado se le pidió que narrara tres casos de diseño donde hubiera trabajado, que entre éstos fueran distintos, y que le hubieran resultado de especial nivel de complejidad. Cada entrevista fue transcrita y se elaboró un registro fotográfico de la producción de cada diseñador. Luego, para el análisis se recurrió a la noción de operaciones retóricas para la construcción del discurso según la propone Tomás Albaladejo (Albaladejo, 1991), quien identifica cinco de éstas y que, en conjunto, explican la *teckné* retórica: *intellectio*, *inventio*, *dispositio*, *elocutio* y *actio*.

La primera de éstas, la *intellectio* o intelección, tiene como fin principal comprender la situación retórica la cual es, fundamentalmente, un tramado de propósitos e intereses que son mediados por opiniones que forman parte de discursos instalados en el espacio social. La preceptiva indica que, en esta primera operación, se debe identificar al orador, al auditorio y al contexto social y semántico; éstas, pues, son las tres grandes dimensiones y, si bien esta operación es sólo analítica, su papel es esencial pues orientará el resto de la actividad de quienes están interesados en elaborar un discurso con fines persuasivos. Visto como concepto, un orador es aquella persona, institución, colectivo, que está interesado en persuadir a un grupo específico de personas de pensar y/o actuar de determinada manera y que apuesta por el discurso como medio ético de la persuasión. En términos de lo que a nosotros atañe, el diseño, los profesionales de este campo suelen denominar 'cliente', '*stakeholders*' y/o cointeressados a lo que conceptualmente hemos denominado orador y se equipara con el diseñador si éste es capaz de caracterizar y comprender su intención persuasiva y, en el mismo giro, identificar al auditorio, concepto que no puede ser definido sin relacionarlo con el orador. Aquél se define como el grupo de personas que buscan ser persuadidas por el orador y que, en principio, están dispuestas a esforzarse por entender las ideas y razones de éste. Enfatizando, un auditorio es toda persona que tiene uso de razón y está dispuesta a escuchar, por lo cual es susceptible de ser persuadido. A esto se le denomina *audi-*

² La investigación fue publicada en un libro. Antonio Rivera, *La retórica en el diseño gráfico*, México, Encuadre-Universidad Intercontinental-Edinba, 2007.

torio universal; sin embargo, todo esfuerzo persuasivo se dirige a auditorios particulares, esto es, personas con ideologías específicas, con ciertos puntos de vista sobre la realidad, lugares desde donde interpretarán la intención del orador, manifestada ésta en un discurso determinado; en el Diseño se habla de usuarios, personas, audiencias, target, entre otras denominaciones.³ Sintetizando, comprender a un auditorio implica conocer su razones y emociones con respecto, no a cualquier tema, sino prioritariamente con relación a la intención persuasiva del orador. Completa la operación retórica de la intelección el estudio del contexto social y semántico; comprender éste es fundamental puesto que orador y auditorio no se vinculan en el vacío sino, por el contrario, ambos pertenecen y son producto de dinámicas sociales, culturales, económicas e históricas específicas, las cuales han ido moldeando su manera de pensar y actuar. Asimismo, en ese gran contexto, habitan el orador (diseñador) y el auditorio (usuario, perceptor), quienes han estado expuestos y han utilizado distintas ideas que forman parte del patrimonio cultural de su comunidad, es decir, son estructurados por marcos de referencia que a la vez devienen en sus propios marcos cognitivos y a eso es lo que arriba se denominó como contexto semántico. Conocer éste, en conjunción con el orador y el auditorio, es labor que el diseñador tiene que afrontar en pleno ejercicio de lo que llamaremos inteligencia contextual.

Dijimos que la intelección guiará el viaje del orador por las distintas operaciones retóricas, que ya son de producción discursiva. La primera de éstas es la *inventio* o invención, que consiste en acudir a los tópicos para hallar en éstos las ideas y argumentos que luego serán ordenados en la *dispositio* o disposición y expresados a través de la *elocutio* o elocución. Esta operación, la *inventio*, es muy relevante en nuestro contexto porque será el concepto que puede ofrecer la retórica para lograr caracterizar y explicar a la vez ese concepto ambiguo e indefinido que se nombra como 'creatividad'. Como se dijo al principio de este escrito, en tanto la retórica es una *techné*, no puede huir de la teorización y la explicación porque requiere comunicar a otros las razones de sus acciones.

Comencemos por decir que la *inventio* es una operación extractiva, es un lugar de salida y no un lugar de llegada (Ozuna, 2011). Las ideas se

³ Para una argumentación amplia sobre la noción de auditorio y su relación con los discursos argumentativos, véase el tratado clásico de Chaïm Perelman y Lucie Olbrechts-Tyteca, *Tratado de la argumentación: la nueva retórica*, Madrid, Gredos, 1994.

extraen de los tópicos y éstos son esquemas mentales que han sido ocupados por las opiniones de las distintas comunidades. Así, por un lado, existen esquemas como el pensar la parte por el todo, o bien, el todo por sus partes; también, se piensa por las causas y los efectos, o bien, de manera analógica. A esta noción de tópico se agrega la de lugares de opinión, o doxa, esto es, lo que la gente suele opinar y que Esqueda muestra claramente en el libro ya referido. Así, un diseñador usa los tópicos de las dos maneras, piensa que el jazz puede ser representado por un tipo de jazzista, el que toca el saxofón y, por lo tanto, a aquél por su instrumento (la parte por el todo y el instrumento por el usuario) o que un artista plástico puede manifestarse por alguna de sus obras (la causa por su efecto). La *inventio*, sin embargo, posee una riqueza conceptual mucho más amplia, ya que pone al descubierto los mecanismos que han sido utilizados a lo largo de la historia de la producción discursiva, mostrando cómo, desde las grandes obras literarias, plásticas y musicales hasta prácticas contemporáneas como la del cine y el propio diseño, han hecho uso de los tópicos para la configuración de sus discursos, lo cual muestra una paradoja de la creación que termina por conciliar la tradición y la innovación superando la falsa dicotomía que entre éstos se planteó desde el pensamiento cartesiano; parafraseando a Luis Buñuel en su *Último Suspiro*: "todo lo que no es tradición es plagio" (Buñuel, 2018). Es necesario agregar que la operación inventiva, que explica el viaje del orador (diseñador diremos nosotros) por los tópicos o lugares de opinión, puede testimoniarse tanto diacrónica como sincrónicamente, tal y como lo muestran los diseñadores contemporáneos que estudian a profundidad los discursos previos a su acción y que, antes de ésta, son los prevalentes o los que más presencia tienen. En efecto, los diseñadores que hemos entrevistado dan testimonio de esto cuando narran cómo es que se acercan a todos los artefactos que han sido utilizados y/o están siendo utilizados en el ámbito de misma situación retórica que cada uno de ellos buscaba atender.

Después de acudir a los tópicos, el orador está en condición de generar un discurso innovador y que un cuidadoso uso previo de la inteligencia le garantiza no su efectividad geométrica, pero sí su probabilidad retórica, dado que su configuración ha sido producto del reconocimiento de la situación específica de espacio y tiempo, insistimos en ello, resultado del pleno ejercicio de su inteligencia contextual. Así, la *inventio*,

guiada por la *intellectio*, proporciona al diseñador la respuesta sobre qué decir, sobre qué diseñar. En esta lógica, no habrá, entonces, discursos buenos o malos, sino discursos adecuados o inadecuados, oportunos o inoportunos; así, el juicio que se haga sobre una mensaje o sobre un producto de diseño se sustentará en su adecuación a los propósitos del orador, a las opiniones del auditorio sobre dichos propósitos, al contexto social y semántico en el cual se sitúa la posible actuación retórica, y en la consideración que tuvo el orador de lo anterior para acudir a los tópicos pertinentes para extraer de éstos las ideas más adecuadas.

La cuestión sobre cómo manifestar las ideas será la materia de las tres operaciones productivas restantes, la *dispositio*, la *elocutio* y el *actio*. Contestan la pregunta central acerca de cómo se debe ordenar, decir y manifestar el discurso.

En retórica, el orden de los factores sí altera el producto. El orden de los elementos de un discurso se delibera y decide en la *dispositio*. Dicho orden debe adecuarse al propósito persuasivo y, por ende, a las ideas halladas en la *inventio*, dado que éstas procedieron del reconocimiento de la situación retórica y del viaje por los tópicos pertinentes. En el esquema clásico, la *dispositio* se dividía en partes, exordio, narración, deliberación, argumentación (donde se incluían las posibles refutaciones) y la conclusión. La primera, el exordio, tenía como función lograr la atención del auditorio, la narración ganar su confianza, mientras que la tercera parte tenía como finalidad activar las ideas que el propio auditorio poseía con relación a la argumentación, que sería el cuarto paso; es decir, en la división no se demuestra sino que se dice qué es lo que se demostrará, mientras que la argumentación es la médula de la propia demostración; por último, en la peroración o conclusión el orador decía qué se había demostrado en su discurso. Como es fácil inferir de lo antes dicho, estas partes de la *dispositio* se vinculan claramente con la linealidad de una pieza oratoria. En el diseño, la *dispositio* ha sido metaforizada en los diversos discursos como lo pueden ser los de la arquitectura, del libro y la escritura o, en la actualidad, de un sitio web. En todos ellos los diseñadores son muy cuidadosos al decidir el orden o disposición de las distintas partes del discurso y, no en pocos casos, fueron instalados órdenes canónicos, como lo pueden ser el de las iglesias, el de los libros o el de las páginas que manifiestan los distintos niveles de información de alguna institución o corporación. Por ejemplo, una catedral, un libro o el sitio de Amazon, tienen portal o portada y en éste se manifiesta en un

solo giro tanto el exordio como la narración (recordemos, por ejemplo, La Puerta del baptisterio de la catedral de Florencia o aquellas portadas que nos han persuadido de la compra de un libro). Y si ingresamos, a partir de ese exordio, al interior de la iglesia, a las páginas de un libro o a los distintos lugares a donde puede conducirnos la navegación digital, veremos entonces el despliegue multimediático de la argumentación, la cual es la columna vertebral de la *dispositio*. Esta operación de disponer, tiene otro correlato con el diseño, nos referimos a la noción de composición, misma que ha generado un sinnúmero de tratados que argumentan en torno a las distintas opciones de distribución de los elementos en el “plano”. Así, recuperando los ejemplos previos, resuelta la *dispositio* en la totalidad del artificio llamado libro, queda por solucionar la composición de la portada y la de cada página. Aquí toma pertinencia para la retórica contemporánea del diseño la composición áurea y todas aquellas teorías que han argumentado sobre cómo diferenciar la relevancia de los elementos en un plano según su colocación en éste, como ejemplos emblemáticos del siglo pasado estarían los ensayos de Kandinsky (Kandinsky, 2011) y los tratados sobre el arte y la percepción de Rudolf Arnheim (Arnheim, 2003).

La siguiente operación retórica es la elocución. Ésta ha sido muy relevante y motivo de discusiones teóricas a lo largo de la historia de la propia retórica y, de hecho, en diversos momentos, la *elocutio* ha sido planteada como sinónimo de aquélla; de hecho, es muy extendida la definición que identifica la retórica con el arte de hablar bien y que ha visto la oratoria como el dominio de un lenguaje adornado. El campo del diseño y el de su práctica profesional también ha sido reducido a un trabajo de ornato. Por nuestra parte hemos buscado recuperar para el diseño otra tradición de la retórica, la que ve al discurso como algo integral y cuyo valor debe juzgarse en términos de la situación o contexto en el cual se realiza y se manifiesta. Así, hemos insistido que ninguna elocución es buena o mala, no hay metáforas correctas o incorrectas, sino adecuadas o inadecuadas, y ninguna expresión en sí misma es un tropo específico sino que el juicio sobre si una palabra, una imagen, un objeto o un espacio es metáfora, sinécdoque o metonimia, es algo que debe juzgarse con base en todo el proceso retórico, lo cual nos pone a la vista el carácter sistémico de todo discurso y muestra que los significados que de éste se derivan resultan de una trama compleja que el diseñador va revelando conforme ejerce la *teckné* retórica. Sobre esta trama trata este escrito y es la que evidencia la complejidad de todo el proceso de diseño.

Centrándonos en la *elocutio* diremos que su función principal es visibilizar las ideas que se han hallado en la *inventio*. En palabras de Daniel Gutiérrez (Gutiérrez, 2012) "Si la función de la retórica es hacer visibles nuestras equivalencias invisibles y con ello generar comunidad de sentido, la selección del tropo pertinente se convierte en algo estratégico para el diseño". En esta lógica, la *elocutio* tiene que ver con el cuidado de los diseñadores al decidir cómo es que van a lograr que una idea o un grupo de ideas se manifiesten, ya que "de nada sirve tener la razón si ésta no se hace visible". Lo dicho antes pone el acento en que la plasticidad de los lenguajes, desde el de la poesía hasta el de los objetos, es lo que termina por persuadir a los auditorios. Ésta, la persuasión, se produce porque se apela a la razón (*logos*), a la confianza (*ethos*) y a las emociones (*pathos*), pero sobre todo, siguiendo a Tapia (Tapia, 2015), porque apela al deleite ya que la retórica desde su origen creó *artifex* que satisfacen nuestros sentidos; desde su etapa antigua, griegos y latinos tuvieron claro que la persuasión se producía debido a una mayor presencia de las ideas gracias a las imágenes,⁴ situación que puede explicarse sobre todo en la retórica y argumentación epidíctica, en la cual el orador dependía de su capacidad para realizar un discurso para hacer visibles los conceptos, es decir, de la *ekphrasis*; aún más, un concepto muy asociado a la *epidixis* es la *enargeia*, que tendría que ver con la facultad del orador para hacer vívida una representación, aún en los textos escritos donde una buena descripción tiene la cualidad de poner los conceptos a la vista. Es fácil inferir de lo último tanto el poder persuasivo como la utilidad de los diseños, si miramos a las sociedades como arenas retóricas, es decir, los escenarios de la cultura, donde se dirimen argumentaciones a partir de sus diversas manifestaciones o visualizaciones, que tratan de mostrar las semejanzas entre la diversidad de opiniones de los miembros de una comunidad con el propósito de acordar el orden de la vida pública.

Por último, la operación final es la acción, o *actio* retórico. Ésta implicaba para el orador prever el escenario, es decir, el momento en que el discurso se manifestaba ante su auditorio. Tal acto era marcadamente sensorial, auditivo y visual, y, por ende, los oradores desarrollaban habilidades más que vinculadas a la racionalidad, conectadas con la plasticidad. Esta dimensión es cara a los diseños, donde dado que el productor

⁴ La imagen se entiende en un sentido amplio y no sólo "visualista". En la oratoria, por ejemplo, las buenas metáforas garantizaban que el auditorio "viera" el discurso, tal y como sucede también con la poesía.

no está presente en la manifestación del discurso, esto es, pensemos que, en un diseño arquitectónico, otro de mobiliario o una más de diseño de identidad gráfica, los diseñadores no están presentes en el evento retórico, sino que sus producciones deben ser plásticamente independientes y entran en contacto con las personas (usuarios) a las cuales sus producciones buscan persuadir. Ésta, la persuasión, se produce cuando se integran la razón, la confianza y las emociones, a saber, cuando el discurso logra apelar al *logos*, al *ethos* y al *pathos*.

De todo lo dicho hasta aquí, queda por plantearse una cuestión: ¿Cuáles serían las implicaciones para la educación superior del diseño visto como arte retórico? Se proponen alguna de éstas:

a) Podríamos describir la noción de *teckné* como pensamiento práctico. Esto implica que los planes de estudio garanticen la complementariedad de los contenidos teóricos y prácticos y, en el mismo giro, eviten su separación. Nuestra experiencia evaluando programas académicos de diseño gráfico para el Comaprod⁵ muestra que la columna vertebral de la gran mayoría de los planes de estudio son los llamados talleres proyectuales o talleres de diseño, por lo tanto, nos parece que este es el lugar idóneo para que el estudiante desarrolle la *teckné* retórica integrando la teorización a la práctica. Sin embargo, para lograr esto se observan al menos dos problemas importantes. Por un lado, si bien el aprendizaje basado en problemas, que es el modelo didáctico predominante en los talleres, es altamente motivador para los estudiantes, resulta pobre en construcción de esquemas conceptuales si no hay una propuesta conceptual por parte del profesor, por lo cual los estudiantes no tienen conceptos que transferir al buscar la configuración y solución del problema planteado en el programa. A esto se suma que, si bien lo motivante para el estudiante es enfrentar problemas reales de diseño, lo que el profesor debe cuidar es que en el proceso el estudiante aprenda significativamente, esto es, que se apropie de conceptos. Por otra parte, pero muy vinculado a esto último, no existe en los talleres el hábito de plantear lecturas teóricas a los estudiantes y que los conceptos contenidos en éstas sean motivo del diálogo y la discusión; lo común es que, si se asignan textos, se deje al estudiante la decisión de leerlos,

⁵ Quien esto escribe ha sido durante una década par evaluador del Consejo Mexicano para la Acreditación de Programas de Diseño, y esto le ha proporcionado un panorama amplio de las virtudes y retos de la didáctica utilizada para generar competencias profesionales y competencias genéricas.

o bien se les transfiere la responsabilidad a los profesores de las llamadas materias teóricas. Lo que deriva del conjunto de argumentos antes expuestos es la escisión de la práctica de la teoría.

b) Consideramos que el trabajo por proyectos debe ser reconceptualizado. Antes hemos hablado de la importancia de desarrollar en los estudiantes competencias retóricas y, de éstas, enfatizar en las de la *intellectio* y la *inventio* porque son el pilar de lo que hemos llamado, siguiendo a Sevilla (Sevilla, 2011), razón problemática o inteligencia contextual. Esta razón es vital, no abstracta, sirve para resolver la vida diaria cuando una persona se enfrenta a un problema que convierte en un asunto que le concierne y por lo tanto le cuestiona. Para enfrentar esto la persona mira la cuestión, pero la hace acompañado de la historia, y especialmente de los autores clásicos que si son clásicos es porque iluminan la problemática presente, de ahí la importancia de la lectura y discusión de textos teóricos.

c) Un diseñador nunca trabaja en el vacío, por el contrario, depende de lo contextual presente (*intellectio*) y del pasado reactivado (*inventio*). Trabajar continuamente de esta forma convierte al diseñador, parafraseando a Sevilla, en alguien agudo, esto es, un profesionalista que advierte de manera sutil el parecido entre cosas dispersas y diversas y, por lo tanto, puede ir a buscar en otros lugares relaciones útiles entre las cosas. Nos parece que esta última parte, que planteamos como hipótesis, puede ser tema de la agenda de reflexión académica, en concreto, explorar cómo se desarrolla en los futuros diseñadores la conexión recíproca e iterativa entre la razón y la vida.

REFERENCIAS

Albaladejo, Tomás

1991 *Retórica*, Madrid, Síntesis.

Arnheim, Rudolf

2003 *Arte y Percepción visual*, Madrid, Alianza Editorial.

Buchanan, Richard

1995 "Rhetoric, Humanism, and Design", en *Discovering Design*, Chicago y Londres, The University of Chicago Press.

Buñuel, Luis

2018 *Mi último suspiro*, Barcelona, Taurus.

Esqueda, Román

2003 *El Juego del Diseño*, México, Designio.

Gutiérrez, Daniel

2012 *Apuntes Artificiales. Sobre la Visualidad en el Arte, el Diseño y la Comunicación*, México, UIA León.

Kandinsky, Vasili

2011 *Punto y Línea sobre el plano*, México, Colofón.

Ozuna, Mariana

2011 "Aportaciones del "lugar común" a la creatividad en el diseño", en Antonio Rivera (comp.) *Ensayos sobre Retórica y Diseño*, México, UAM Xochimilco.

Perelman y Olbrechts-Tyteca

1994 *Tratado de la Argumentación. La nueva retórica*, Madrid, Gredos.

Rivera, Antonio

2007 *La Retórica en el Diseño Gráfico*, México, Encuadre Asociación de Escuelas de Diseño Gráfico, Universidad Intercontinental, Edinba.

Tapia, Alejandro

1991 *De la Retórica a la Imagen*, México, UAM- Xochimilco.

2004 *El Diseño Gráfico en el Espacio Social*, México, Designio.

2015 "La Retórica Visual en el Diseño Gráfico Contemporáneo", en *Diseño En Síntesis*, México, UAM Xochimilco, 2ª época, año 23, núm. 54.

NUEVOS HORIZONTES EN EL DISEÑO Y EN LA EDUCACIÓN DE DISEÑADORES

Ana Paula García y Colomé Góngora

Julio Frías Peña

Alma Martínez Cruz

EL PRESENTE TRABAJO TIENE COMO OBJETIVO ABORDAR LAS NUEVAS

especialidades del diseño que han surgido en los años recientes debido a que el quehacer de los diseñadores se ha expandido hacia áreas como el Diseño Estratégico, Diseño de Servicios, Diseño de Experiencias, Diseño Sistémico, *Business Design*, entre otras. Este hecho obedece a que, desde finales de la década de 1990, el Diseño, en particular el Pensamiento de diseño o *Design Thinking*, comenzó a verse como un diferenciador competitivo que ayuda a las empresas e instituciones a ser innovadoras a través de dicha metodología, por lo que desde entonces ha sido ampliamente utilizada por grandes, pequeñas y medianas empresas, tanto del sector comercial como del de servicios y manufactura.

Con el fin de mantenerse competitivas y a la vanguardia, las empresas han requerido de los egresados de la disciplina del diseño nuevas habilidades y conocimientos, es decir, nuevas competencias, que en la mayoría de los casos no son del todo desarrolladas en las aulas de diseño debido a que no figuran como tal dentro de los planes de estudio en muchas de las universidades del país y en particular en instituciones públicas.

Con base en lo anterior, este capítulo describe qué son y en qué consisten algunas de estas nuevas especialidades del diseño, así como su relación con el contexto mundial, el emprendimiento, las industrias creativas y los enfoques holísticos y sistémicos del diseño actual.

Otras de las aportaciones más significativas de este capítulo son la relación entre estas disciplinas, el perfil de competencias de los estudiantes de Diseño y el perfil de competencia de los profesores de Diseño, quienes habrán de replantear sus habilidades, conocimientos, actitudes y valores ante las exigencias de estas nuevas generaciones de estudiantes, quienes aspiran a una buena posición laboral o a iniciarse en el emprendimiento a través del diseño.

EL DISEÑO Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

En 1998, con un nuevo milenio en puerta, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) propuso la "Asamblea del Milenio" (*Naciones Unidas México, Objetivos de Desarrollo del Milenio*), donde se establecieron ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) que ayudarían a construir un mejor mundo para 2015. Al llegar a esa fecha se revisaron los logros alcanzados y se replantearon nuevos a través de la "Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible", estableciendo así los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) y las 169 metas para alcanzarlos (*Naciones Unidas México, Objetivos de Desarrollo Sostenible*). Si bien todos los objetivos son importantes, y hasta urgentes, hay algunos que dependen de otros para alcanzarse. Erradicar la pobreza, lograr una educación de calidad, luchar contra la desigualdad y la injusticia, así como hacer frente al cambio climático son los más apremiantes. Sin embargo, para erradicar la pobreza y lograr que nadie perezca por hambre se requiere de la creación de riqueza y eso sólo se logra a través de un desarrollo económico sostenible que permita prosperidad económica con un cuidado al medio ambiente y el fomento a una educación de calidad para todos. Es claro que muchos de los problemas que enfrentamos como humanidad tienen su origen en la falta de educación, pero también en ésta se halla su solución. Sin educación es imposible lograr una movilidad socioeconómica ascendente que permita salir de la pobreza y acceder a una mejor calidad de vida. Atendiendo a lo anterior, consideramos que el diseño es un factor importante para lograr un cambio, no sólo en nuestro entorno sino a nivel global. El diseño de forma estratégica puede ayudar a las naciones a que sus empresas e instituciones sean competitivas y responsables con las personas y la sociedad. Andrés Oppenheimer ha señalado que la prosperidad de los países depende cada vez menos de sus recursos naturales y cada vez más de sus sistemas educativos, científicos e innovadores (Oppenheimer, 2014: 11).

En este sentido, el Objetivo de Desarrollo Sostenible número ocho, entre otras cosas, menciona la importancia de promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de empleos decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación; así como alentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas. Diversos estudios demuestran que el diseño juega un papel importante en el desarrollo de la innovación

y que está estrechamente ligado a la creatividad, la productividad y el emprendimiento (The Design Council, 2018:6-7).

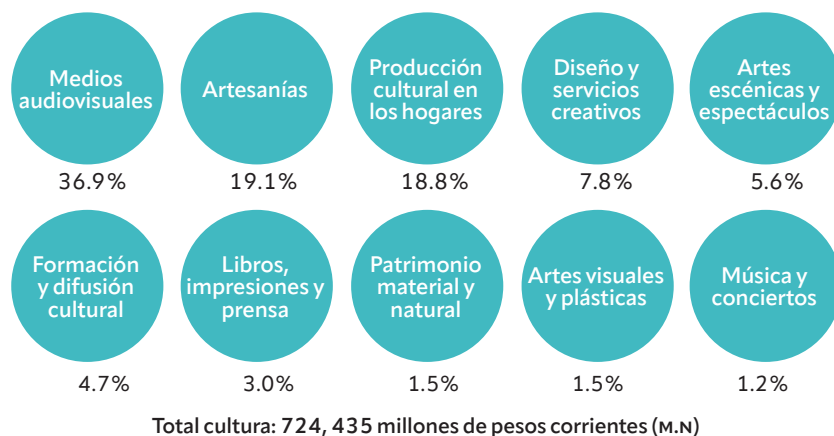
EL DISEÑO EN LAS INDUSTRIAS CREATIVAS/ECONOMÍA NARANJA

La economía creativa es el sector económico que engloba las actividades que transforman ideas en bienes y servicios sujetos a propiedad intelectual y cuyos insumos principales son el talento y las habilidades humanas, donde se incluye al diseño. Los tres pilares de la economía creativa son “una producción que valora lo singular, lo simbólico y lo intangible, es decir, la creatividad” (Fonseca, 2008: 52-78).

El estudio *Mapeando las Industrias Creativas* (Consejo Británico, 2019: 8-27) del Reino Unido, enlista trece áreas creativas: publicidad, arquitectura, artes y antigüedades, artesanías, diseño, diseño de moda, cine, diferentes tipos de *software*, música, artes performativas, editorial, radio y televisión. De acuerdo con el Consejo Británico de Diseño (Design Council) la industria creativa es uno de los sectores de mayor crecimiento de la economía mundial, y es altamente transformadora en términos de generación de ingresos, creación de empleo y ganancias de exportación. Para ese Consejo, la creatividad y la cultura tienen un valor no monetario significativo que contribuye al desarrollo social inclusivo, al diálogo y al entendimiento entre los pueblos, enfatizando que la cultura es un impulsor y un facilitador del desarrollo humano y sostenible (ODS-ONU, *Industrias creativas y desarrollo sostenible*).

En el caso de México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (INEGI, 2020), con base en la recomendación de la Unesco en materia de contabilidad cultural, clasifica a las industrias culturales en: medios audiovisuales, artesanías, producción cultural de los hogares, diseño y servicios creativos, artes escénicas y espectáculos, formación y difusión de la cultura en instituciones educativas, libros, impresiones y prensa, patrimonio material y natural, artes visuales y plásticas, música y conciertos. Según cifras del INEGI (Figura 1), correspondientes al informe de la Cuenta Satélite de la Cultura en México (INEGI, 2020), la distribución del PIB del sector cultural por actividades coloca al sector del diseño en cuarto lugar con 7.8%, sin embargo las diferentes áreas del diseño impactan e intervienen en los demás sectores.

Figura 1.
Distribución
del PIB del
sector cultural
en México por
actividades al
2019. Fuente:
elaboración
propia a partir
de la bibliografía
citada en este
estudio.



Nota: la suma de los parciales puede no coincidir con el total debido al efecto del redondeo.

Las industrias culturales y creativas, que se sitúan en la intersección de las artes, la cultura, el comercio, la tecnología y el diseño, generan hoy en día 2.25 billones de dólares anuales (UNESCO, *Año internacional de la economía creativa para el desarrollo sostenible*). No es casualidad que el año 2021 haya sido declarado el Año Internacional de la Economía Creativa para el Desarrollo Sostenible en la 74ª Asamblea General de las Naciones Unidas.

Dependiendo del contexto cultural, social y económico existen diversas vertientes para abordar el tema, por ejemplo: ciudades creativas, industrias creativas, economía creativa, grupos creativos, clase creativa y activos creativos; vertientes en donde el diseño tiene cabida de muchas formas diferentes.

En su libro *The Rise of Creative Class* (Florida, 2019: 15-62), Richard Florida acuñó la frase: "Creatividad es la nueva economía", con la que define una nueva clase económica y la muestra como clave del futuro de nuestra sociedad. Florida considera a los diseñadores como personas especializadas, cuya función económica es crear nuevas ideas, nuevas tecnologías y nuevos contenidos creativos, por lo cual resulta altamente rentable, transferible y útil.

Dentro de la también llamada "Economía Naranja", como se conoce a las industrias creativas, "los retos sociales que enfrenta la región de América Latina representan grandes oportunidades para usar al diseño como

motor de la innovación y es que el diseño ha evolucionado de ser asociado a una tendencia estética a convertirse en una herramienta que brinda soluciones renovadoras” (Lazurdo, 2017: 72).

Las industrias creativas y culturales donde se encuentra inmerso el diseño constituyen parte del crecimiento económico del nuevo milenio y se ven cada vez más como un paradigma emergente, reconociéndose como potencia económica dentro de un ecosistema emprendedor.

INNOVACIONES EN PRODUCTOS Y SERVICIOS

El término innovación, según la última edición del *Manual de Oslo* (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y Eurostat, 2018), se presenta como una dualidad: la innovación como proceso y como resultado. Asimismo, distingue dos tipos de innovaciones: producto y procesos de negocios; la primera hace referencia a cambios significativos o nuevos en productos y servicios ya existentes; y la segunda a la implementación de mejoras o nuevos procesos en una o más actividades de la organización.

Desde la primera edición del *Manual*, publicada en 1992, han cambiado los enfoques dentro de la misma definición debido a los rápidos cambios económicos y sociales que se han sucedido, así como a los datos recabados y compartidos por empresas que generan innovación. De referirse a “desarrollo técnico y técnicas de producción” se ha pasado a “innovaciones en servicios que mejoran de manera significativa la experiencia de las personas sin tener necesariamente un componente tecnológico”.

El capítulo 5 del *Manual* (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y Eurostat, 2018) (nuevo en esta cuarta edición) habla de las capacidades de la empresa u organización que incluyen el conocimiento, las habilidades y los recursos con los que cuenta para alcanzar sus objetivos; resaltando entre ellas: el control y la gestión por parte de la empresa, el manejo de recursos humanos, las habilidades de sus colaboradores y las cualidades para diseñar, desarrollar, adoptar y usar métodos y herramientas tecnológicas que impulsen la innovación.

La innovación, entendida como la implementación de un cambio significativo o nuevo en productos –físicos o digitales–, servicios y procesos, requiere que las organizaciones trabajen de manera sistémica dentro y

fuera, esto quiere decir considerando a las personas, procesos, procedimientos, espacios, canales y medios. Para ello las empresas han tenido que crear nuevas estrategias y apoyarse de métodos e instrumentos eficientes y eficaces para entender, visibilizar, gestionar y resolver problemas complejos que tienen consecuencias a nivel sociocultural, así como en la actividad económica y política del mundo.

De ahí que el diseño se acerca a los negocios y se presenta con diferentes enfoques, disciplinas o especialidades para abordar estos temas, como el Diseño Estratégico, Diseño de Servicios, Experiencia de Usuario (*ux/Product*) y Experiencia del Cliente (*cx*), Diseño para la Innovación Social y Diseño Sistémico. Es importante mencionar que estas especialidades han creado su propio cuerpo teórico-práctico basado en metodologías colaborativas centradas en las personas. Pero, ¿qué es el diseño y a qué nos referimos con éste?

EL DISEÑO

Victor Margolin ha señalado que "el diseño es la concepción y planificación cuyo resultado final es un producto, ya sea ese producto un objeto material, un servicio o sistema inmaterial" (Margolin, 2000). Contemporánea a la definición de Margolin, Richard Buchanan sugiere que el diseño es "el poder humano de concebir, planificar y crear productos que sirven a los seres humanos para la consecución de sus propósitos individuales y colectivos" (Buchanan, 2001: 9). Por su parte, Jorge Frascara ha propuesto que "el diseño es una actividad sistemática que incluye la planificación de acciones, objetos y ambientes, siempre buscando mejorar la calidad de vida de la gente; se centra en el usuario, se basa en evidencias y se orienta a obtener resultados" (Frascara, 2018: 20).

Isabel Campi (Campi, 2020: 19), por otro lado, habla del estudio e integración de cuatro factores para enfocar y resolver problemas de diseño: a) los funcionales y prácticos, b) los estéticos y formales, c) los tecnológicos, d) los económicos. De ahí que el diseño haya tenido que expandir sus fronteras hacia nuevas especialidades para abordar estos factores y su dinamismo en una sociedad en constante cambio, cuyos usos y costumbres se ven afectados por el desarrollo de nuevos productos, servicios y tecnologías.

Buchanan, Margolin y Frascara coinciden con Campi en que el diseño continuamente está expandiendo su campo de acción. Buchanan, por ejemplo, considera que los diseñadores están constantemente inventando nuevos contenidos, por consiguiente es imposible limitar la investigación del diseño a un conjunto fijo de productos materiales o inmateriales (Buchanan, 2001: 9). Mientras que Margolin ha señalado que hemos comenzado a asistir el surgimiento de nuevas especialidades en la praxis del diseño como son el Diseño de Interacción, Diseño de Transporte, Diseño Organizacional, Diseño de Redes Sociales y generación de contenidos, Diseño de Servicios y muchas otras potenciales especializaciones (Margolin, 2010: 75). Frascara, por su parte, ha sido claro al decir que el diseño ha crecido en lo ancho y lo profundo, en lo primero al ocupar nuevos territorios como el Diseño Estratégico y el Diseño de Servicios, y en lo segundo adquiriendo mayor responsabilidad profesional frente a los clientes y la sociedad. Para Frascara esta responsabilidad sólo pudo ser adquirida por medio de nuevos conocimientos (Frascara, 2018: 20), lo cual obedece, como lo ha expresado Buchanan, a que el diseño es también una actividad integradora que, en su sentido más amplio, reúne conocimientos de múltiples campos y disciplinas para lograr resultados productivos en lo individual y en lo social (Buchanan, 2001: 9).

En años recientes se ha identificado una demanda laboral de diseñadores especializados en esas áreas, cuyo *expertise* deberá ayudar a resolver los nuevos problemas detectados, que, aunados a los “viejos problemas”, aún sin resolver, esperan de nuevas aproximaciones para su solución. Pero, ¿cuáles son estas nuevas especialidades del diseño y cómo propician la innovación en empresas e instituciones? ¿Cómo deben ser formadas las nuevas generaciones de diseñadores a fin de abordar los problemas detectados? ¿Cuáles son las implicaciones del diseño en la sociedad, la cultura, la industria y los negocios?

Para responder a estas interrogantes hablaremos primero de la “economía de la experiencia”, que ha obligado a las empresas a repensar y diseñar productos y servicios que generen un valor adicional para perdurar en la mente de las personas y acompañarlas en su vida cotidiana.

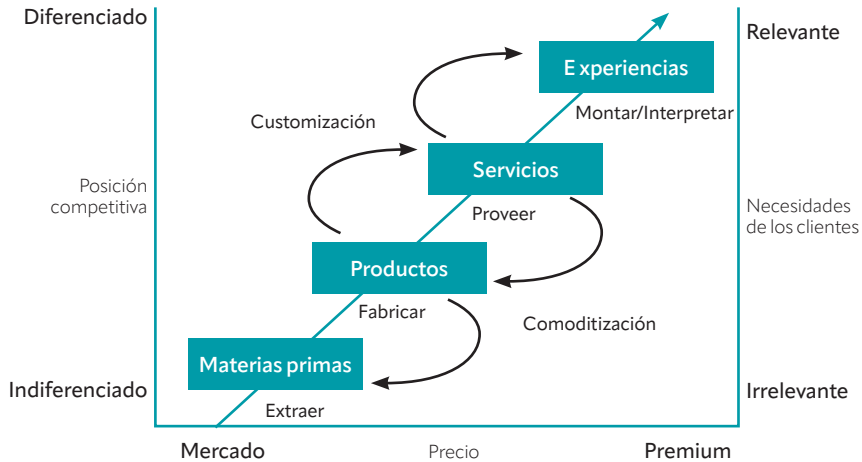
ECONOMÍA DE LA EXPERIENCIA Y NUEVAS ESPECIALIDADES DEL DISEÑO

Hoy en día las personas prefieren invertir en experiencias¹ que en bienes materiales. Aunque la temporalidad podrá ser más larga en lo material, las experiencias perduran mayor tiempo en la mente de las personas, esto es porque recordar experiencias es más placentero y sucede con más frecuencia que recordar una compra única de un bien tangible. La experiencia en productos y servicios (conducida por los empleados y plataformas) busca proporcionar un valor adicional, en ocasiones intangible, para diferenciarse en el mercado y crear lealtad entre la marca y los consumidores, por ejemplo brindar información útil, facilitar alguna tarea cotidiana, simplificar un proceso, ayudar a cumplir las metas, etcétera.

Según un estudio global realizado por la Consultoría PwC (PricewaterhouseCoopers, 2018: 5 y 8), 88% de los mexicanos entrevistados declararon que su decisión de compra es directamente influenciada por la experiencia brindada, y 49% en Latinoamérica abandonaría una marca o dejaría de usar/consumir un producto que ama con solo tener una mala experiencia. Es así que empresas y organizaciones están poniendo especial atención en entender y analizar los comportamientos y motivaciones de las personas en los diferentes escenarios de compra y uso para poder adaptarse a sus necesidades y estilos de vida e incluso modificar y transformar algunos de sus hábitos. De acuerdo a la Consultoría, la autenticidad, velocidad, conveniencia, conocimiento, tecnología –como un facilitador invisible– y la interacción humana y/o digital –eficiente y amigable– son las demandas más relevantes en la actualidad (PricewaterhouseCoopers, 2018: 3-6).

La siguiente imagen (Figura 2) resalta cómo la actividad económica (lo que se compra y vende en el mercado) ha cambiado a lo largo de los siglos: de indiferenciado (materias primas –commodities–) a diferenciado, de tangible a tangible-intangible, de genérico a personalizado, en donde las experiencias se convierten en la oferta económica predomi-

¹ Una experiencia es un evento memorable que capta la atención de un individuo de manera personal y natural, por ejemplo ir a un concierto, visitar un museo, realizar un deporte, tomar un café, viajar, etc. B. Joseph Pine II y J. H. Gilmore, "The Experience Economy: Past, Present and Future", Researchgate, 2013, p. 26, (PDF) *The experience economy: past, present and future*.

**Figura 2.**

La economía de la experiencia: pasado, presente y futuro. Fuente: elaboración propia a partir de la bibliografía citada en este estudio.

nante en términos de PIB, empleo y especialmente valor. Las empresas, así, buscan llamar la atención e involucrar a las personas a través de productos, servicios y experiencias hechas a la medida que les permitan identificarse y ejecutar acciones, pero además que les generen sensaciones personales que las acompañen en su día a día (el popular término “*engagement*”, que dentro de sus significados supone la conexión con la vida de las personas para volverse parte de ella, generando lealtad hacia la marca).

Es debido a estas demandas de las empresas y la sociedad que las nuevas especialidades del diseño adoptan un rol fundamental en el entendimiento, planeación, desarrollo y toma de decisiones en los negocios. El Diseño Estratégico, por ejemplo, se presenta como una actividad de diseño colaborativa que redefine la forma de abordar problemas complejos (Roscam, *Designing for sustainable futures*) en múltiples sectores, a partir del planteamiento de ellos y la definición de oportunidades de solución (el “qué” y el “cómo”).

El Diseño Estratégico reconoce al Producto-Servicio-Sistema (PSS) como “un conjunto de productos, servicios, comunicación y personas que responde a una necesidad específica, conocida como solución” (Meroni, 2008: 32), que aporta valor para todos y que se adapta con el tiempo en ambientes de continuo cambio; “un sistema socialmente construido y cuyas características están determinadas por los diferentes marcos culturales, sociales y económicos de los actores que lo definen” (Morelli, 2002).

En cuanto al Diseño de Servicios, éste responde a la necesidad de orquestar los recursos de una empresa: personas, productos (físicos y digitales), procesos y cultura para mejorar la experiencia de los consumidores/usuarios, considerando las necesidades y metas del negocio y el apropiado uso de la tecnología y los canales de comunicación. Para esto los diseñadores deben de trabajar visibilizando las trayectorias de compra y uso, de principio a fin, en paralelo con los procesos internos de la empresa, buscando tener una visión holística de todo el ecosistema de servicios para entender las conexiones e interacciones en cada uno de los momentos, y así detectar posibles fallas en el servicio, puntos positivos y oportunidades de mejora. El Diseño de Servicios está muy relacionado con otras especialidades como la Experiencia de Usuario (*ux*), Experiencia del Cliente (*cx*) y Diseño de Negocios (*Business Design*). La primera, *ux*, más orientada actualmente al diseño de productos digitales (a través de *journey maps*, *wireframes*, prototipos y pruebas, *storyboards*, *sitemaps*, monitoreo, etc.), la segunda dirigida al estudio de la experiencia del cliente/consumidor al comprar y usar un producto-servicio, y la última que busca acercar más el diseño a las empresas al traducir necesidades humanas en metas de negocio combinando herramientas de estrategia y análisis con mentalidad (*mindset*²) y métodos de diseño. Cada especialidad, centrada en el humano, maneja diferentes métodos, herramientas y prácticas.

La definición de estas especialidades es más profunda y no puede ser totalmente delimitada, varía dependiendo de la empresa, la organización interna, la definición de roles y el proyecto, así como el perfil profesional del mismo diseñador. Por ejemplo, un diseñador *ux/Product* puede dedicarse sólo a la investigación de requerimientos de usuarios potenciales y otro a la maquetación del producto digital (*ux/ui: User interface*). Un Diseñador de Servicios puede pertenecer al área de *cx* y ocuparse de reconocer las necesidades internas de un área en específico para definir proyectos internos, mientras que otro puede trabajar en conjunto con *ux* para detectar puntos críticos en el uso de una plataforma.

² *Mindset* de diseño: ver los retos como oportunidades y no obstáculos; aprender a través del imaginar, hacer, probar, iterar y no predecir; acoger la ambigüedad como un espacio para la creatividad y no de preocupación; abordar lo novedoso con curiosidad y no con miedo; explora la diversidad con empatía y no con juicio. Joanna Choukeir, *Why design for social innovation?*, Blog RSA, consultada el 7 de junio de 2021, *Why design for social innovation?* - RSA, consultada el 20 de mayo de 2021.

El constante crecimiento de las empresas, la amplia oferta de productos y servicios, aunado a los continuos y rápidos cambios de factores internos y externos, han dado origen no sólo a nuevas especialidades sino también a nuevas herramientas, procesos y puestos de trabajo necesarios para “operacionalizar” el ciclo entero de los productos, incluyendo investigación, diseño, desarrollo, participación en el mercado y ventas. De aquí que las recientes “ops” (*operations*): *ResearchOps*, *DesignOps*, *DevOps*, *SalesOps* y *MarketingOps*, cobren sentido como los roles destinados a garantizar que las estrategias se cumplan de manera alineada.

El Diseño para la Innovación Social, por otro lado, y basado en principios similares, conjunta cuatro paradigmas: sociedad, tecnología, economía y ecología, para encontrar oportunidades que afronten la complejidad de los retos que existen hoy en día y lograr un cambio social. Esto lo hace bajo una mentalidad de diseño con visión sistémica y la colaboración activa entre sectores y niveles para lograr un cambio social. Pone especial atención en cómo el comportamiento social se construye, se desenvuelve y genera cambios sociales hacia la sostenibilidad y la innovación social, entendida, según Manzini (Manzini, 2014), como nuevas estructuras sociales en modelos económicos sin precedentes.

No es casualidad que, a partir de esta complejidad y con diferentes disciplinas involucradas, el Diseño Sistémico sea hoy en día tan popular: una combinación de “diseño” (entendido como la capacidad de darle una forma significativa a las ideas) con lo “sistémico” (interdependencia de partes que forman un todo dentro de un ambiente). De ahí que sea definido no como proceso, actividad o metodología sino como “una interacción interdisciplinaria para entender la relación entre subsistemas, ver cómo los sistemas trabajan en conjunto y comprender el impacto que tienen” (Service Design Show, 2021). Eliel Saarinen recomienda lo siguiente: “siempre diseña algo considerándolo en el contexto que le sigue: una silla en un cuarto, un cuarto en una casa, una casa en un entorno y un entorno en una ciudad” (Keller, 2014), pensamiento que ya en la década de 1960 fue concebido como Diseño Total. Estas prácticas y enfoques de pensamiento a partir del conocimiento, la creatividad, la visión y la intuición ayudan a ver al mundo en términos de conexiones e interrelaciones y no como fragmentos aislados, todo ello hacia mejores futuros.

El siguiente diagrama (Figura 3), fundamentado en los marcos de diseño de *Design Thinking*³ y *Systemic Design*,⁴ así como en otros esquemas que han realizado distintos autores, presenta una interpretación de las nuevas especialidades del diseño (Interaction Design (ixD), Graphic User Interface (GUI), User Experience (ux), Client Experience (cx), Service Design (SD), Business Design (BD)), con el objetivo de ubicarlas y entender su evolución, importancia e impacto en las personas, las organizaciones y el medio ambiente (hacia sistemas complejos). Las líneas punteadas simbolizan límites flexibles en las nomenclaturas citadas, ya que muchas veces dependen del enfoque del proyecto y la estructura interna de cada organización. El diseño, así, debe visualizarse como un sistema en continua evolución con el mundo (lo cual no implica que otras especialidades desaparezcan), un conjunto de especialidades que se complementan para entender, englobar, seleccionar, conectar y configurar productos, servicios y estrategias.

Aunado a estas nuevas especialidades, el tema empresarial y de emprendimiento dentro de la disciplina del diseño es fundamental para proponer soluciones y desarrollar estrategias en la toma de decisiones. A continuación hablaremos de la relación del diseño y el emprendimiento y su importancia en la economía como fuente de innovación.

DISEÑO Y EMPRENDIMIENTO

Frente a la creciente proyección creativa de emprendedores en diversas áreas del diseño en México, sea este diseño de producto, gráfico, digital, de espacios interiores e inclusive diseño para la industria de la moda, es necesario la aplicación de estrategias de innovación, así como la incorporación de un lenguaje y metodología de negocios para ejecutar eficazmente la práctica de diseño en nuestro entorno.

³ Conocido como "Pensamiento de diseño", es un proceso de innovación centrado en las personas, que se basa en la colaboración, la observación, la visualización y generación de ideas, el prototipado de conceptos, la validación con usuarios y el aprendizaje rápido que ayuda a la definición de la estrategia de negocio. Es muy útil para abordar y definir problemas complejos e intervenir creativamente en la forma en que se desarrollan productos, servicios, experiencias, procesos y estrategias, además de que fomenta el trabajo colaborativo. IDEO U, *Design Thinking*.

⁴ "Systemic Design Framework", presentado en abril de 2021 por el Design Council para ayudar a los diseñadores a trabajar en retos complejos que involucran personas de diferentes disciplinas y sectores. *Beyond Net Zero: A Systemic Design Approach*, *Beyond Net Zero: A Systemic Design Approach* | Design Council.

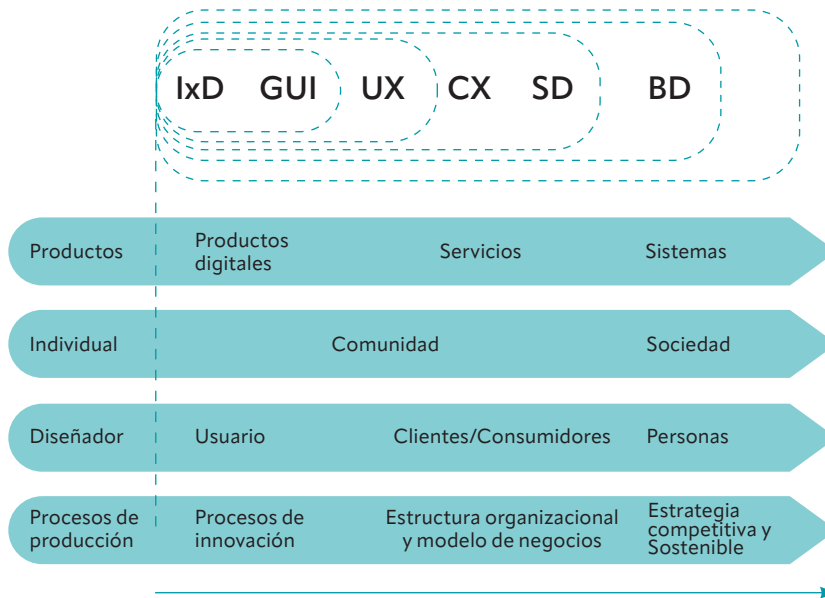


Figura 3. Nuevas especialidades del diseño. Fuente: elaboración propia a partir de la bibliografía citada en este estudio.

A nivel de empresa, emprender, de acuerdo con Rafaela Diegoli (Diegoli, 2018), implica definir una visión que agregue valor social, ambiental y económico, diseñando un modelo de negocios que genere valor compartido y pueda obtener beneficios de ambientes económicos ambiguos, cambiantes y complejos. La oferta de cursos, incubadoras, aceleradoras, carreras y otros programas de educación emprendedora obligan al empresario potencial a profesionalizarse. Sin embargo, emprender se vuelve un reto, pues dentro de la academia estos temas se exploran poco, particularmente en la educación pública, y es que la mayoría de las empresas e instituciones no acaban de entender la importancia que tiene el diseño como ventaja competitiva. De acuerdo con Lorenzo Manzanilla (Notimex, 2017), 90% de las pequeñas y medianas empresas del país no sobreviven ni cinco años y aquellas más exitosas son las fundadas por jóvenes con estudios superiores, apoyados en el trabajo, el dinero y los valores familiares. Menciona dos grandes riesgos de fracaso: los cambios internos (cuando los fundadores transfieren el negocio) y la carencia en formación administrativa o falta de asesoría. Aunado a todo lo anterior, no existe suficiente formación académica ni cultura organizacional para empresas en proceso de expansión (*Scaleups*) o a las de reciente creación (*Startups*).

Mariana Mazzucatto (Mazzucato, 2015: 21-32), en su libro *Estado Emprendedor*, establece que la importancia del rol del Estado es convertirse en el elemento esencial que dinamice la economía y sea una fuente de innovación, es decir, que genere un ecosistema emprendedor. Cuando hablamos de emprendimiento e innovación es cuando se da una armónica relación entre el Estado, la iniciativa privada y los emprendedores. Un ecosistema emprendedor es todo aquel contexto y entorno que facilita el surgimiento de empresas y proyectos empresariales. Es un conjunto de organismos en interacción, de modo tal que para el emprendimiento estos elementos se conjugan en recursos, ambientes y condiciones que permiten establecer una buena comunicación. Los diseñadores que emprendan deberán tener capacidad para identificar oportunidades de negocio y necesitarán un impulso para establecer los pilares de su negocio en las nuevas "tendencias disruptivas".⁵ Esto implica identificar cuáles son las industrias en las que existe un campo fértil para desarrollar ideas dentro del sistema social y cultural (Figura 4).

Como estrategia social y de conocimiento, nos dice un estudio de "Habilidades y capacidades del emprendimiento" (Ovalles, *et al.*, 2018: 217-234), los emprendedores deberán considerar las habilidades necesarias para iniciarse: la habilidad emprendedora, la cual se define como la capacidad de un individuo para identificar y aprovechar oportunidades que le permitan iniciar un emprendimiento, independientemente de los recursos que tenga bajo su control; y la habilidad de diagnóstico, entendida como la capacidad para estudiar con rigor y comprender el conjunto de causas y consecuencias, en el corto, mediano y largo plazos, de los problemas sociales que aquejan el entorno.

Así pues, podemos establecer algunas directrices hacia la acción de emprender, como un beneficio colateral, para la vinculación profesional y académica del diseño: emprender es una forma de pensar, actuar y razonar; trata de superar los problemas económicos de su época; es una actitud que puede enseñarse y una habilidad que puede desarrollarse; y establece una cultura de negocios.

⁵ Un modelo de negocio disruptivo en el marco de las *Startups* puede definirse como una nueva forma de dar valor a los usuarios utilizando enfoques tecnológicos que difieren profundamente de los que ya existen con otros competidores. En resumen, se trata de hacer las cosas radicalmente diferente dentro de un sector, aportando algo distinto en producto, enfoque o servicio. UVirtual, "¿Cómo prepararse para el futuro del emprendimiento y la innovación?", [Infografía] *¿Cómo ser un emprendedor del futuro?*, consultada el 19 de junio del 2021.

SISTEMA

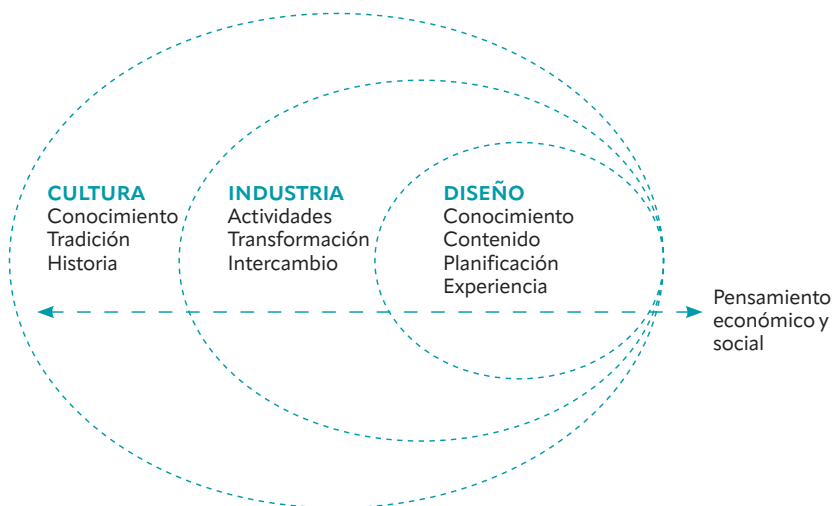


Figura 4. El sistema cultural, industrial y de diseño. Fuente: elaboración propia a partir de la bibliografía citada en este estudio.

Para que un ecosistema empresarial sea exitoso se requiere de un modelo de cooperación que logre la sinergia en lo que se ha llamado el “esquema de las cinco hélices” (Innovación Económica, “¿Qué es un ecosistema emprendedor?”) trabajando de modo eficiente y armonioso: gobierno, universidades, centros de investigación, iniciativa privada y sociedad civil.

EDUCACIÓN DEL DISEÑO: CENTRADA EN LAS PERSONAS Y EN EL PLANETA; PENSAMIENTO ESTRATÉGICO-SISTÉMICO; CURIOSIDAD Y EMPATÍA

El diseño, como menciona Nicola Morelli (Morelli, 2002), debe ser capaz de ligar las dimensiones tecno-productiva (factibilidad-viabilidad), social (demandas actuales y latentes) y cultural (estructuras de comportamiento que uno quisiera promover, valores y criterios en los que se debería basar los juicios) hacia el desarrollo sostenible, en una visión holística de todo el ecosistema de personas-productos-servicios, lo cual requiere del desarrollo de habilidades, métodos y herramientas para soportar los procesos de diseño.

Las escuelas de diseño deben promover un cambio en la mentalidad de estudiantes y profesores (abierta, inclusiva y flexible) y en la forma de

abordar proyectos a través de un enfoque de innovación centrado en las personas, en combinación con la gestión de negocios, las ciencias del comportamiento, la comunicación y la tecnología. Deben formar profesionistas capaces de acoger la complejidad, trabajar colaborativamente, comprender profundamente a las personas y generar múltiples escenarios probables, pero sobre todo plausibles y posibles, basados en hechos, señales y predicciones, para entender y/o crear contextos e interconexiones considerando el impacto y evaluando los riesgos bajo un pluralismo ético.

Este marco de diseño (Figura 5), propuesto por el *Design Council*, basado en su marco previo de innovación (Design Council, 2019) (metodología del Doble Diamante), reconoce seis principios-guías que buscan ayudar a las personas a incorporar nuevos métodos o herramientas de Diseño en su práctica y presenta cuatro roles clave en el diseño: pensador sistémico (*system thinker*), líder-storyteller, diseñador-hacedor (*design maker*) y conector-conciliador. Habla también de las actividades, ligadas a estos roles, que habilitan el proceso de diseño: la orientación y el establecimiento de una visión (el inicio de un proyecto determina el resultado), la apropiación y la narrativa (ligado al entendimiento fuera y dentro de la organización y la forma de interpretar, contar y compartir), la creación de conexiones y relaciones durante todo el proceso (con empatía, confianza, tenacidad y esperanza) y el saber que todo proyecto se mueve en sistemas dinámicos, por lo que nunca se concluye del todo (crear y compartir conocimiento para el trabajo futuro).

Con base en lo hasta aquí expuesto, ¿qué competencias se deben fomentar en los estudiantes de Diseño Industrial a nivel licenciatura y maestría de la Universidad Nacional Autónoma de México, a fin de que puedan afrontar los retos que un mundo cambiante y complejo requiere de ellos?

PROPUESTA DE COMPETENCIAS

Aunque existen diversos estudios sobre lo que se requiere para ser un diseñador industrial competitivo, poco se han investigado esas características en el ámbito de nuestro país, particularmente para aquellos que deseen incursionar en las nuevas especialidades del diseño o que bien deseen iniciar una actividad emprendedora. Con base en esto, a continuación se hace una revisión de la definición de competencias y

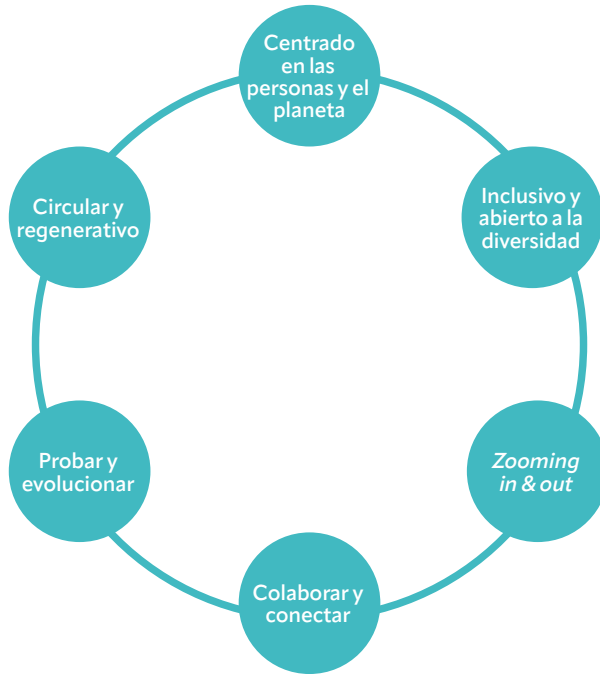


Figura 5. Los seis principios guía de acuerdo con el Consejo Británico de Diseño. Fuente: elaboración propia a partir de la bibliografía citada en este estudio.

lo que el organismo más importante de diseño a nivel mundial, el World Design Organization (wdo), antes icsid, sugiere (World Design Organization, 2021).

De acuerdo con el Reporte Edu Trends (2015), una competencia es la integración de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, que permite al ser humano desenvolverse eficazmente en diversos contextos y desempeñar adecuadamente una función, actividad o tarea. Existen diversas clasificaciones de lo que son las competencias, no obstante es posible agruparlas en tres tipos:

1. **Competencias Genéricas:** son aquellas que nos permiten entender el contexto que nos rodea, promover el autoaprendizaje, desarrollar relaciones armónicas y participar eficazmente en la vida social y profesional. No son de un campo específico del saber o quehacer profesional, facilitan la adquisición de otras competencias y aumentan la posibilidad de empleo. Están relacionadas con la adquisición de valores éticos y con la inteligencia emocional que permitirán a una persona adaptarse a diferentes contextos.

2. Competencias Disciplinarias: expresan los conocimientos, habilidades y actitudes considerados como mínimos necesarios de cada campo disciplinar. Abarcan tanto las capacidades que los estudiantes deben adquirir, independientemente del plan de estudio y su trayectoria académica, así como aquellas que son propias de una determinada ocupación o profesión. Poseen un alto grado de especialización, además de procesos educativos específicos llevados a cabo generalmente en programas técnicos y en educación superior.

3. Competencias Laborales y Profesionales: están relacionadas al campo de la industria; se trata del uso particular del enfoque de competencias aplicado a la vida laboral y de aquellas capacidades que desarrolla una persona. Se orientan a las habilidades técnicas, operativas o de producción y a quienes realizan estudios de educación universitaria en una cierta disciplina científica o tecnológica, en los cuales se desarrollan procesos de orden superior como la toma de decisiones, pensamiento crítico y creativo y la resolución de problemas complejos.

A continuación, en la Figura 6 se enuncian las competencias requeridas en relación a lo que el WDO señala es el Diseño Industrial, así como la combinación de otras características necesarias actuales y del futuro a corto y mediano plazos, como señala la encuesta global Future of Jobs Survey 2020 (World Economic Forum, 2020) del World Economic Forum (Foro Económico Mundial), donde se mencionan las habilidades previstas más requeridas para 2025.

Como se puede observar, la disciplina del diseño requiere de aquellos que se quieran dedicar a esta profesión un continuo aprendizaje, por lo que las escuelas de diseño deben estar comprometidas para preparar generaciones socialmente responsables y promover habilidades en un mundo en constante y rápido cambio. Debe ser su misión impulsar el pensamiento estratégico, analítico y práctico para que los estudiantes aprendan a definir y planificar un proyecto, identificar las herramientas a utilizar, cuándo usarlas, con quién y en qué contextos; así como seleccionar, coordinar y gestionar equipos de trabajo, clientes, tiempos, recursos y canales de comunicación. Deben también facilitar sesiones creativas

Organización Mundial del Diseño, WDO (ICSID)	Competencias Genéricas	Competencias Disciplinarias	Competencias Laborales y Profesionales
El Diseño Industrial es un proceso estratégico de resolución de problemas que impulsa la innovación, construye el éxito empresarial y conduce a una mejor calidad de vida a través de productos, sistemas, servicios y experiencias innovadoras.	Pensamiento crítico, analítico y divergente. Visión holística. Planteamiento y solución de problemas (organización, síntesis, razonamiento e ideación). Capacidad de gestión.	Pensamiento estratégico orientado a la innovación. Visión sistémica. Capacidad proyectual. Planteamiento y solución de problemas complejos (económico, social, ambiental). Gestión del diseño.	Identificación, planteamiento y resolución de problemas y propuestas de alternativas (a diferentes escalas y necesidades). Conocimientos financieros, económicos, comerciales y empresariales Identificación de oportunidades de negocio.
El Diseño Industrial cierra la brecha entre lo que sucede y lo que es posible.	Sentido de prospectiva. Conciencia ética.	Entendimiento humano y empatía (cultura y sociedad).	Diferenciación competitiva.
Es una profesión transdisciplinaria que aprovecha la creatividad para resolver problemas y co-crear soluciones con la intención de mejorar un producto, sistema, servicio, experiencia o negocio.	Trabajo colaborativo. Mentalidad abierta y flexible. Inteligencia emocional. Comunicación efectiva.	Generación de alternativas y escenarios futuros. Análisis de datos. Conocimiento y uso de metodologías y métodos de diseño. Facilitación de procesos creativos.	Gestión de proyectos y recursos. Vinculación profesional.
El Diseño Industrial ofrece una manera más optimista de mirar el futuro al replantear los problemas como oportunidades. Vincula la innovación, la tecnología, la investigación, los negocios y los clientes/consumidores para proporcionar un nuevo valor y una ventaja competitiva en los ámbitos económico, social y ambiental.	Aprendizaje activo.	Creación de nuevos modelos/metodologías. Evaluación de resultados. Generación de valor y ventajas competitivas. Conocimientos de tecnología y tendencias en productos, servicios y procesos. Cultura visual y material. Equilibrio entre aspectos funcionales, tecnológicos, económicos, ambientales, estéticos, simbólicos. Trabajo transdisciplinario. Comunicación efectiva: oral, escrita, visual	Responsabilidad cultural, social, económica, ambiental y ética. Promoción del valor del diseño en las empresas y en la sociedad. Dominio visual, material, cultural, espacial y digital. Conocimientos de plataformas tecnológicas y tendencias. Diligencia en la toma de decisiones. Liderazgo e influencia social. Adaptación a ambientes dinámicos. <i>Personal branding.</i> Comunicación interdisciplinaria, negociación, flexibilidad, empatía, resiliencia.

Figura 6. Competencias requeridas sobre lo que el WDO señala es el Diseño Industrial.
Fuente: elaboración propia a partir de la bibliografía citada en este estudio.

que promuevan procesos de innovación considerando la viabilidad y factibilidad de propuestas, así como la comunicación clara de ellas.

Las escuelas de diseño deben contribuir en la formación de los estudiantes dándoles lo necesario para ejercer profesionalmente en el área, campo o disciplina del diseño que elijan, así como promover habilidades socio-emocionales, interculturales y de equidad. Para lograr lo anterior es necesario crear ambientes de aprendizaje atractivos, flexibles y seguros, que promuevan confianza, autonomía, creatividad y colaboración, así como trabajar en construir redes de contactos locales y globales para establecer relaciones que enriquezcan de manera constante y en diferentes formatos lo social, cultural, tecnológico y laboral.

LAS COMPETENCIAS EN LOS PROFESORES UNIVERSITARIOS

Lograr que los estudiantes de diseño adquieran y apliquen las competencias antes señaladas requiere que los profesores desarrollen también nuevas competencias que los tiempos actuales y por venir exigirán de ellos, y es que, de acuerdo con Bartlett H. Hayes, "el verdadero problema de la educación consiste en que enseñamos en el presente lo que aprendimos en el pasado, a estudiantes que habrán de vivir en el futuro".⁶

El compromiso social, ético y profesional de los profesores universitarios es enorme, ya que son las instituciones de educación superior las responsables de la actualización, impartición, generación y divulgación del conocimiento disciplinar, no obstante, por increíble que parezca, son éstas las que mayor resistencia oponen al cambio y desafortunadamente muchos de los docentes de diseño en la UNAM no son la excepción.

En el estudio titulado *What the Best College Teachers Do*, el autor Ken Bain (Bain, 2007) observó durante varios años el trabajo de 70 profesores de las 12 mejores universidades de Estados Unidos. Encontró cuatro características comunes en ellos, que, según él, los buenos docentes deben reunir. La siguiente tabla (Figura 7) presenta estas competencias.

Finalmente, en otro estudio realizado en el 2017 en Latinoamérica, con más de 5,000 profesores de diferentes niveles educativos (Reporte Edu Trends, 2015), se concluyó que las competencias esenciales que debe poseer un académico son las expuestas en la Figura 8.

⁶ Este pensamiento de Hayes se encuentra inmortalizado en una placa en la biblioteca de la antigua Academia de San Carlos, en el Centro Histórico de Ciudad de México.

NO.	COMPETENCIA	DESCRIPCIÓN
1	Dominio de la disciplina	Es fundamental que el profesor tenga un amplio dominio del área de conocimiento en la que desarrolla su labor docente. Debe realizar una actualización continua ya que el conocimiento es dinámico y evoluciona constantemente.
2	Creación de entornos para el aprendizaje	El profesor debe ser creativo para generar "entornos para el aprendizaje crítico natural" en los cuales el alumno descubra y adquiera conocimiento significativo a través de técnicas didácticas, como puede ser aprendizaje basado en problemas.
3	Confianza en el estudiante	Es necesario escuchar a los estudiantes y demostrarles que se cree en ellos, que se tiene la certeza de que quieren aprender y para eso están en el curso.
4	Compromiso con la autoevaluación	El buen docente está convencido de la importancia de la autoevaluación, la reconoce como una herramienta útil para la identificación de sus fortalezas y debilidades. La autoevaluación es un acto de reflexión y evaluación permanente de la propia práctica docente.

Figura 7. Características comunes de los buenos profesores.
Fuente: elaboración propia a partir de la bibliografía citada en este estudio.

Al observar ambas tablas es posible establecer que la actividad docente ha cambiado y requerirá no sólo de profesionistas que dominen su área de especialización, sino que puedan ser capaces de impartir estos conocimientos de una manera muy diferente a cuando ellos la aprendieron. No olvidemos que la práctica del diseño ha cambiado y seguirá evolucionando, ya que esta disciplina continuamente va expandiendo su campo de acción, como lo es el surgimiento de estas nuevas especialidades, tema central de este capítulo.

CONCLUSIONES

Después de lo expuesto, quienes escribimos este texto consideramos que el diseño ha pasado de ser un oficio a un elemento estratégico para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030 de la ONU, y que su incidencia en esas metas, así como en las industrias creativas o en la industria 4.0, habrá de acrecentarse en el futuro inmediato.

NO.	COMPETENCIA	DESCRIPCIÓN
1	Trabajo en equipo	Se refiere al realizar proyectos y actividades cooperativas para alcanzar las metas institucionales respecto a la formación de los estudiantes, y en concordancia con el modelo educativo y los planes de acción de los programas académicos.
2	Comunicación	Implica comunicarse eficientemente de forma oral y escrita con los estudiantes, profesores y comunidad, a fin de promover la cooperación y satisfacer los requerimientos de las instituciones educativas y del funcionamiento institucional.
3	Planeación del proceso educativo	Exige la planificación de los procesos didácticos para que los estudiantes se formen de manera integral, con las competencias establecidas en el perfil de egreso y de acuerdo con el ciclo académico y el período de estudio correspondiente.
4	Evaluación del aprendizaje	Es necesario valorar el aprendizaje de los estudiantes para determinar los logros y los aspectos a mejorar, lo anterior de acuerdo con las competencias establecidas y con base en los referentes pedagógicos y metodológicos establecidos.
5	Mediación del aprendizaje	Demanda del profesor poder orientar los procesos de aprendizaje, enseñanza y evaluación para que los estudiantes desarrollen las competencias del perfil de egreso, de acuerdo con los criterios y evidencias establecidas.
6	Gestión curricular	Considera necesario que los profesores participen en la gestión curricular a partir de los equipos de docencia, investigación y extensión, con el objetivo de mejorar continuamente la práctica académica de acuerdo con los roles definidos en el modelo educativo y un plan de acción.
7	Producción de materiales	Requiere producir materiales educativos para mediar el aprendizaje de los estudiantes, acorde con determinados propósitos de aprendizaje.
8	Tecnologías de la información y la comunicación	Exige la aplicación de tecnologías de la información y la comunicación para que los estudiantes desarrollen aprendizajes significativos y logren las competencias del perfil de egreso, de acuerdo con las posibilidades del entorno y las metas educativas.
9	Gestión de la calidad del aprendizaje	Busca gestionar la calidad de los procesos de aprendizaje para facilitar la información humana integral de los estudiantes, con base en la reflexión metacognitiva, la investigación de la práctica docente y el compromiso ético.

Figura 8.
Competencias
que debe poseer
un académico.
Fuente:
elaboración
propia a partir
de la bibliografía
citada en este
estudio.

Si bien el diseño, como lo conocemos ahora, surge en la revolución industrial, el nuevo contexto nacional e internacional obliga a las empresas e instituciones a revisar sus ventajas competitivas en cuanto a la generación de valor, lo cual las lleva a demandar diseñadores especializados en áreas y enfoques que hasta hace unos años no existían como tal, como lo son el Diseño Estratégico, Pensamiento de Diseño (*Design Thinking*), Diseño Centrado en el Humano, Diseño de Servicios, o Diseño de Experiencias. Temas igual de importantes a la ergonomía, materiales y procesos de manufactura e historia del diseño, por citar algunos. Es así que el diseño deberá reforzar e impulsar habilidades y conocimientos para responder a las nuevas competencias requeridas en el mercado laboral.

Por otro lado, a pesar de la demanda laboral existente, hay una clara tendencia entre los diseñadores a iniciar actividades de emprendimiento, por lo que sin duda sus competencias genéricas y particulares habrán también de revisarse dentro del planteamiento de nuevos planes de estudio de las universidades. Formar a las generaciones de diseñadores con estas nuevas competencias y tener en cuenta estas especialidades no será tarea fácil en ninguna institución de educación superior en México, y probablemente en el resto del mundo, ya que se necesitará también del desarrollo de nuevas competencias, muchas de ellas didácticas, por parte de los profesores, a fin de cubrir los requerimientos y necesidades que las empresas y los estudiantes demandan de los centros de formación. Es claro que los profesores deben desaprender para volver a aprender estos nuevos contenidos y áreas de especialización del diseño.

Es nuestro deseo que este capítulo, a pesar de las limitaciones que pueda tener debido a la extensión de la publicación, sea útil tanto para los estudiantes como para los profesores de licenciatura y posgrado en Diseño Industrial, así como para otras escuelas de diseño.

REFERENCIAS

Ávila, Priscila

2019 "So what is it with UX, CX, EX and Service Design?", The Startup Medium.

Bain, Ken

2007 *Lo que hacen los mejores profesores universitarios* (título original: *What the Best College Teachers Do*), Óscar Barberá (trad.), 2ª edición, Barcelona, Ediciones Universidad de Valencia.

Baylé, Marion

2018 "Experience Design: a new discipline?", *ux Collective, Experience Design: a new discipline?*, ux Collective.

Buchanan, Richard

2001 "Design Research and the New Learning", *Design Issues*, vol. 17, núm. 4.

British Council

2019 "Reporte. Habilidades para la economía creativa: necesidades, formación y estilos de aprendizaje en México".

Campi, Isabel

2020 *¿Qué es el diseño?*, Barcelona, Gustavo Gili.

Crespo, Cristina

s/f "Today's Most Innovative Companies are Adopting ProductOps", *Frog Design*, part of Capgemini Invent.

De Pietro, Salvador y Pablo Halma

2010 *Diseñar hoy: visión y gestión estratégica del diseño*, Argentina, Nobuko.

Design Council

2021 "Beyond Net Zero: A Systemic Design Approach", p. 60, *Beyond Net Zero: A Systemic Design Approach* | Design Council.

Diegoli, Rafaela

2018 "Emprendimiento por diseño", *Emprendimiento por diseño – El Financiero*.

Frascara, Jorge

2018 *Enseñando Diseño*, Buenos Aires, Ediciones infinito.

Florida, Richard

2019 *The Rise of Creative Class*, Nueva York, Basic Books.

Fonseca, Ana Carla

2008 *Economía creativa como estrategia de desarrollo: una visión de los países en desarrollo*, Sao Paulo, Brasil, Itaú Cultural.

IDEO U

"What is Business Design?", IDEO U.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

2020 "Comunicado de prensa núm. 562/20, 20 de noviembre de 2020", comunicado de prensa, cuenta satélite de la cultura de México, 2019.

2021 "Esperanza de vida de los negocios en México", Esperanza de vida de los negocios en México.

Innovación Económica

"¿Qué es un ecosistema emprendedor?", *Innovación Económica*, consultada 19 de junio de 2021.

Lazurdo, Alejandra

2017 "Innovaciones que no sabías de América Latina y el Caribe", Banco Interamericano de Desarrollo, *Economía naranja: Innovaciones que no sabías que eran de América Latina y el Caribe*.

Livework

"Behaviour unpacked: Determining the right altitude to address behavioural change for sustainability", Liveworkstudio.

Mager, Brigit, et al.

- 2020 "The future of service design. Service design meets in business", kisd th Köln, Academia, (PDF) *The Future of Service Design* | Brigit Mager, Martin Sistig, Yushi Chen, Kalia Ruiz, and Carolina Corona - Academia.edu.

Margolin, Victor

- 2000 "Building a Design Research Community. Design Plus Research: Proceedings of the Politecnico di Milano Conference", mayo 18-20, Milán.
- 2010 "Doctoral Education in Design: Problems and Prospects", *Design Issues*, vol. 26, núm. 3.

Mazzucato, Mariana

- 2015 "The entrepreneurial State", uk, *PublicAffairs*.

Morelli, Nicola

- 2002 "Designing Product/Service Systems: A Methodological Exploration", *Design Issues*, vol. 18, núm. 3, <http://dx.doi.org/10.1162/074793602320223253>, consultada el 20 de mayo de 2021.

Naciones Unidas México

- "Objetivos de Desarrollo del Milenio", Naciones Unidas México, <https://www.onu.org.mx/agenda-2030/objetivos-de-desarrollo-del-milenio/>.

Notimex

- 2017 "Pequeñas y medianas empresas en México no sobreviven ni cinco años", *La Jornada*, 20 de agosto, sección Economía.

OCDE & Eurostat

- 2018 *Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, 4ª ed., Luxemburgo, Publishing, Paris/Eurostat, pp. 20-21 y 33-34.
- Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, 4ª ed., *The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*, OCDE Library.

ODS-ONU

Fondo para los objetivos del desarrollo sostenible, Industrias creativas y desarrollo sostenible. Sustainable Development Goals Fund.

Ogilvy, James

2002 *Creating better futures*, Nueva York, Oxford University Press.

Oppenheimer, Andrés

2014 *Crear o Morir*, México, Debate.

Ovalles, Luiz Vicente

2018 "Habilidades y capacidades del emprendimiento: un estudio bibliométrico", *Revista venezolana de gerencia*. vol. 23, núm. 81, pp. 217-234, Redalyc, <https://www.redalyc.org/como-citar.oa?id=29055767013>.

Paredes, Sofía

2018 "Un fracaso rápido es lo que necesitan los emprendedores mexicanos", *Un fracaso rápido es lo que necesitan los emprendedores mexicanos*.

Pine II, Joseph y James H. Gilmore

1998 "Welcome to the Experience Economy", *Harvard Business Review*, *Welcome to the Experience Economy*.

2013 "The experience economy: past, present and future", Researchgate, p. 25, (PDF) *The experience economy: past, present and future*.

Price, Rebecca

2019 "In Pursuit of Design-led Transitions", Delft University of Technology, Researchgate, p.16, (PDF) *In Pursuit of Design-led Transitions*.

PricewaterhouseCoopers

2018 PwC Future of Customer Experience Survey 2017/18, PwC, pp. 5 y 8, http://files.r-trends.ru/reports/pwc_consumer_intelligence_series_customer_experience.pdf, consultado el 11 de mayo de 2021.

Reporte Edu Trends

2015 *Educación basada en competencias*, México, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Roscam, Erik

"Designing for sustainable futures", Liveworkstudio.

Ryan, Alex

2016 "What is Systemic Design", Medium-The Overlap, *What is Systemic Design? I'm currently writing a book to answer...*, The Overlap, Medium.

Service Design Show

2021 (15 de abril) Episodio #124, Arash Golnam: Using systemic design to dissolve problems, video de Youtube, <https://www.youtube.com/watch?v=U-j2PXsHQ7E&t=21s>, consultada el 26 de mayo de 2021.

Singh, Charan

2016 "HCD vs Design Thinking vs Service Design vs ux What do they all mean?", Medium.

Thinkersco

2020 "SD, CX, UX, UI, IxD y sus diferencias", *SD, CX, UX, UI, IxD y sus diferencias* - Blog - Thinkers Co.

UNESCO

"Año Internacional de la Economía Creativa para el Desarrollo Sostenible.

Uvirtual

2020 "¿Cómo prepararse para el futuro del emprendimiento y la innovación?", [Infografía] *¿Cómo ser un emprendedor del futuro?*

World Design Organization

"Definición de Diseño Industrial".

World Economic Forum

2020 *The Future of Jobs Report 2020.*

LA CONSTRUCCIÓN DE UNA DISCIPLINA. EL DISEÑO DE UN DOCTORADO EN ESTUDIOS DE DISEÑO

Julio Frías Peña

EL DISEÑO COMO OBJETO DE ESTUDIO ES PRIMORDIAL EN EL DESARROLLO del ser humano ya que su importancia radica en el impacto que tiene en nuestra vida diaria. Por muchos años el diseño ha sido visto como algo efímero y hasta banal, sin embargo el buen diseño es una de las manifestaciones más altas de la inteligencia humana y un determinante de nuestra calidad de vida.

El que no se documente el quehacer de los diseñadores, su proceso creativo y sus métodos de trabajo obedece a que mucho del diseño generado carece de una alta calidad, además de tener un limitado ciclo de vida; por otro lado, gran parte del diseño corporativo es de acceso restringido por considerarse estratégico para la competitividad de las empresas.

A diferencia de la arquitectura, el diseño no tiene la majestuosidad y permanencia de ésta, por lo tanto su estudio ha sido minimizado, aunado a que continuamente se están lanzando nuevos productos y servicios que hacen irrelevante analizar y documentar el desarrollo de un determinado producto que en poco tiempo habrá de ser sustituido por otro que le será superior en atributos y características. Asimismo, a posteriori, la solución lógica e intuitiva a un problema de diseño hace difícil imaginar especificaciones y problemas que en algún momento fueron complicados (Roy y Wield, 1993: 5).

Documentar y reflexionar sobre el diseño es necesario a fin de construir su propia argumentación disciplinar. La oportunidad de plantear un Doctorado en Estudios en Diseño dentro de las celebraciones del 40 aniversario del Posgrado en Diseño Industrial es, aunque tardía, propicia en comparación a los doctorados en diseño ya establecidos no sólo en Latinoamérica y el resto del mundo, sino en el mismo México; esto demuestra la apremiante pertinencia de realizarlo dentro de la universidad pública más grande e importante del país.

DE LA OBTENCIÓN DE CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES A LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

De acuerdo con el *Reglamento General de Estudios Universitarios* (RGEU), el propósito de los estudios que ofrece la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) es “formar universitarios útiles a la sociedad, capaces de coadyuvar a la solución de los problemas nacionales en los campos de conocimiento que cultiva esta institución a fin de enfrentar los retos de los tiempos actuales” (Universidad Nacional Autónoma de México, 2014 (b): 421). En este sentido, de acuerdo al RGEU, los estudios de licenciatura son el primer nivel de educación que se ofrece y sus planes de estudio son la expresión formal de los estudios universitarios. En el artículo 20 de ese reglamento se establece que los planes de estudio de las licenciaturas tendrán un mínimo de 300 y un máximo de 450 créditos (Universidad Nacional Autónoma de México, 2014 (b): 424), mientras que los de maestría un mínimo de 70 créditos. Sobre los estudios de doctorado el artículo 48 establece que éstos no tienen créditos (Universidad Nacional Autónoma de México, 2014 (b): 425). La tabla en la Figura 1 presenta un resumen de los tres niveles de estudios que ofrece la UNAM así como su objetivo.

La Figura 1 nos permite observar que en la licenciatura se adquieren conocimientos y habilidades, así como aptitudes, actitudes y valores en una determinada disciplina, mientras que en la maestría se amplían los conocimientos de esa área, además de ser un primer espacio para adentrarse en la investigación y proporcionar las bases para la enseñanza de esa disciplina al tiempo que fortalece el desempeño profesional a través de esos nuevos conocimientos. A diferencia de los estudios anteriores, el doctorado es el grado más alto que una Institución de Educación Superior (IES) puede ofrecer y donde se genera conocimiento nuevo a través de la investigación, lo que amplía el saber existente en una determinada disciplina.

En su libro *Changing Doctoral Degrees: An International Perspective* (Noble, 1994: 8), Keith Allan Noble menciona que fue en París, Francia, alrededor del año 1150 que se otorgó el primer doctorado en el mundo. Para el caso de México fue en 1932 cuando en la UNAM comenzaron a concederse los grados de maestría y doctorado, no obstante a partir de 1945 se estableció que para la concesión del grado de doctor era necesario contar con un título de maestría (Universidad Nacional Autónoma de México, “Nosotros/historia”).

NIVEL DE ESTUDIOS	OBJETIVO
Licenciatura	Proporcionar a los alumnos conocimientos, habilidades y métodos de trabajo, así como el desarrollo de actitudes y aptitudes relativas al ejercicio de una profesión.
Maestría	Proporcionar al alumno una formación amplia y sólida en un campo de conocimiento y tendrán alguno de los siguientes objetivos: a) Inicialo en la investigación; b) Formarlo para la docencia, o c) Desarrollar en él una alta capacidad para el ejercicio profesional.
Doctorado	Proporcionar al alumnado una formación sólida para desarrollar investigación que produzca conocimiento original, y ofrecerán una rigurosa preparación para el ejercicio de actividades docentes, de investigación y profesionales.

Figura 1. Objetivos de los grados académicos otorgados por la UNAM. RGEp, 2014. Fuente: elaboración propia a partir de la bibliografía citada en este estudio.

El primer y único programa de doctorado en el área de diseño que se ha abierto en la UNAM es el del Programa de Posgrado en Artes y Diseño, donde desde el 2013 se ofrece el doctorado en Artes y Diseño (Frías Peña, 2019), mientras que el primer doctorado en el área de diseño que se ofreció en el mundo fue en el Royal College of Art de Londres (Margolin, 2010: 73-74), seguido por el del Politécnico de Milán en 1990 (Pizzocaró, 2003: 113-123). En el continente americano la primera institución de educación superior en ofertar un doctorado en diseño fue el Illinois Institute of Design en 1992, entidad fundada en la ciudad de Chicago por László Moholy-Nagy como la nueva Bauhaus (Illinois Institute of Technology).

Aun cuando el doctorado en Artes y Diseño de la UNAM fue el primero en establecerse, no es posible que se le considere como un doctorado en diseño ya que en su planeación e implementación se ven ambas disciplinas como equivalentes, a pesar de no ser así. Sobre la diferencia entre arte y diseño Vicente Rojo fue claro al señalar que para él "El diseño gráfico y la pintura tienen el mismo interés, generalmente el diseño gráfico es una tarea colectiva para la que es necesaria la colaboración de un amplio equipo de trabajo," en cambio la labor del artista (por ejemplo pintor) es más individual. El Mtro. Rojo prosigue diciendo: "El diseño debe comprobar su eficacia casi al instante, mientras que la pintura es una meditación, una reflexión constante que no tiene final" (Calderón, 2000: 3). Los comentarios del diseñador y pintor Vicente Rojo permiten sugerir que el artista visual piensa de manera singular y hasta subjetiva, mientras que el diseñador piensa en los demás, por lo que los resultados y conceptualización de ambas actividades son muy diferentes.

LOS ESTUDIOS DE DISEÑO COMO UN CAMPO DISCIPLINARIO

De la evolución del diseño de utensilios al diseño de artesanías, y posteriormente de la manufactura en serie a la producción masiva personalizada representa cientos de años de reflexión y práctica de lo que es el diseño. Sin embargo, este avance ha estado más asociado a la adquisición y transmisión de habilidades y conocimientos técnicos pertenecientes a un oficio, que al estudio sobre qué es el diseño y cuál es su impacto en la sociedad. La evolución del diseño como un oficio hasta llegar a ser una profesión ocurrió a mediados del siglo xx, y no fue sino hasta finales de ese siglo cuando comenzó a constituirse en una disciplina propia a través de su estudio y documentación. Como un ejemplo de lo anterior se puede citar que la primera Conferencia sobre Educación Doctoral en Diseño acontecida en 1998 en Estados Unidos, la segunda en el año 2000 en Francia y la tercera en Tsukuba, Japón, en 2003 (Durling y Sugiyama, 2003: vii-ix).

Victor Margolin ha sugerido que en la investigación en diseño convergen dos grupos, el primero formado por estudiosos del diseño, quienes no necesariamente tienen una formación en diseño y cuyas investigaciones pueden abarcar un amplio abanico de temas que les permite una mejor comprensión de la disciplina como un fenómeno, tal es el caso de aquellos que realizan estudios en historia del diseño. El segundo grupo está formado por diseñadores que hacen investigación para la práctica del diseño, contribuyendo así a transformar la profesión al proponer una mejora a algún producto que esté mal diseñado o sugiriendo algo nuevo que mejore una situación existente; para Margolin es de esperarse que alguien con un doctorado en diseño sea capaz de diseñar algo, ya sea esto un producto o un servicio (Margolin, 2010: 76). Ampliando el argumento de Margolin, es posible sugerir que ambos, los estudiosos del diseño y los investigadores para el diseño, pueden proponer escenarios que mejoren nuestra calidad de vida a través del estudio, generación y aplicación de ese nuevo conocimiento.

TIPOS DE DOCTORADO

El ahora Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt) ha desarrollado una metodología que clasifica los posgrados en: 1) Posgrados escolarizados; 2) Posgrados no escolarizados; 3) Posgrados con la industria; y 4) Especialidades Médicas (Consejo Nacional

NO.	TIPO DE DOCTORADO
1	Doctorado de investigación: Este grado se otorga a aquellos estudiantes que habiendo acreditado un examen de candidatura a doctor concluyen una tesis doctoral cuya originalidad y contribución a la disciplina demuestran haber adquirido las habilidades y conocimientos para contribuir al conocimiento humano en una determinada área. Dependiendo la universidad y el plan de estudios, este doctorado puede ofrecerse en la modalidad escolarizada o no.
2	Doctorado industrial: El Doctorado Industrial es el que se realiza dentro de una empresa o institución del sector público o privado en cualquier área de conocimiento, y se obtiene desarrollando un proyecto de investigación industrial o de desarrollo experimental. Su objetivo es fomentar la investigación dentro de las empresas, así como la participación de la industria en los programas de doctorado, incentivando la transferencia de conocimiento entre la universidad y su entorno, además de impulsar la inserción laboral de los jóvenes investigadores. A estos doctorados también se les llama Doctorados Ejecutivos y el alumno debe realizar y defender su tesis de investigación como en los otros doctorados.
3	Doctorados profesionales: Estos son diferentes de los doctorados tradicionales en que son más apropiados para quienes persiguen carreras profesionales que académicas. En su currícula suelen incluir cursos obligatorios y la elaboración de una tesis.
4	Doctorado honorario: Este es un reconocimiento que se otorga a aquellas personas que han hecho una aportación significativa a una área específica. A estos doctorados usualmente se les conoce por nombre en latín: <i>honoris causa</i> .

Figura 2.
Principales tipos de doctorado.
Fuente: elaboración propia a partir de la bibliografía citada en este estudio.

de Ciencia y Tecnología, “Programa Nacional de Posgrados de Calidad”). Con base en esto es posible señalar que hay programas de maestría y doctorado donde los alumnos deben cursar obligatoriamente una serie de materias contenidas en un plan de estudios y que tienen su equivalencia en créditos académicos, los cuales son necesarios para poder obtener el grado seleccionado, tal es el caso de los doctorados escolarizados.

Sin embargo, hay doctorados donde no es necesario inscribirse a alguna materia o asignatura, usualmente a estos doctorados se les denomina doctorados no escolarizados o por investigación; este tipo de doctorados es el que impera en la UNAM, ya que de acuerdo al Artículo 48 del RGEU (Universidad Nacional Autónoma de México, 2014 (b): 424.5) “Los estudios de doctorado se desarrollan esencialmente conforme a un plan de trabajo del alumno bajo la dirección académica de uno o más tutores y estos estudios no tienen créditos.”

Aun cuando existen diferencias en cuanto a los alcances de los doctorados ofrecidos en cientos de universidades alrededor del mundo, es posible sugerir que cuatro son sus principales tipos o modelos, la Figura 2 los resume.

LOS DOCTORADOS EN DISEÑO

De acuerdo con Victor Margolin desde el año 2000 ha aumentado el interés en los estudios de doctorado en diseño en muchos países, aunque las cuestiones básicas sobre en qué consisten y para qué sirven estos estudios siguen sin resolverse (Margolin, 2010: 70). No obstante, hay universidades muy serias que han realizado un extraordinario trabajo en su planeación, desarrollo e implementación, tal es el caso del Royal College of Art en Inglaterra, el Politécnico de Milán en Italia, las universidades de Chiba y Tsukuba en Japón, y en Estados Unidos la Universidad de Carnegie Mellon y el Instituto del Diseño perteneciente al Instituto de Tecnología de Illinois, por citar algunos ejemplos.

En la Figura 3 se presentan 26 Instituciones de Educación Superior (IES) que ofrecen doctorados en diseño, su selección se basó en el lugar que han ocupado en los últimos años dentro de las clasificación mundial de universidades QS, particularmente en el ranking alcanzado el año 2022.

Es importante mencionar que hasta hace apenas unos cuantos años la clasificación QS comenzó a evaluar las universidades dentro del área de las humanidades y las artes, especialmente dentro del ámbito del diseño, por lo que todavía hay una gran diversidad de modos de ver y entender el diseño, tal es el caso del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) que, a pesar de estar clasificada desde hace ya varios años como la universidad número uno y ocupar un sitio entre las diez mejores en artes y diseño, su oferta académica no contempla el diseño industrial o el diseño de producto, pero sí el ingenieril, por lo que aquellos proyectos que requieren de la intervención de estas disciplinas son realizados en colaboración con la Rhode Island School of Design. Situación semejante acontece en Inglaterra donde el Royal College of Art tiene establecido un convenio de colaboración con el London Imperial College.

En Reino Unido existen casos como el de la Universidad de Nottingham, en el que las empresas establecen convenios de colaboración con esta universidad y los aspirantes al doctorado pueden integrarse a un proyecto de investigación y desarrollo profesional donde la empresa cubre la colegiatura del doctorante a cambio de su participación y contribución en ese proyecto. Diferente a los doctorados anteriores, en el Politécnico de Milán los aspirantes al doctorado no pueden proponer un tema de investigación, sino que son los mismos profesores quienes anualmente establecen las líneas de investigación y con base en esto seleccionan a los candidatos para integrarse a su grupo de trabajo.

La clasificación de los programas de doctorado contenidos en la Figura 3 se realizó con base en su situación geográfica y de ninguna manera reflejan una clasificación establecida. En su libro *El Diseño Industrial reconsiderado* Tomás Maldonado afirma que el diseño industrial no puede ser el mismo en una sociedad altamente industrializada que en un país en vías de desarrollo (Maldonado, 1993: 13), comentario que debe ser valorado cuando Margolin sugiere que muchos de los nuevos programas de doctorado son concebidos localmente sin hacer referencia a los que se llevan a cabo en otros lugares (Margolin, 2010: 70). Atendiendo la apreciación de Victor Margolin es posible detectar puntos en común o de coincidencia dentro de los doctorados enlistados en la Figura 3, y que sugieren hechos que podrían ser aprendidos e implementados en la planeación y el establecimiento de un doctorado en diseño dentro de la oferta del Programa de Posgrado en Diseño Industrial de la Universidad Nacional Autónoma de México.

A continuación se presenta la Figura 3, donde se especifica el país, la universidad, el nombre del programa, el tipo de doctorado y si su plan de estudios considera materias obligatorias con equivalencia en créditos y, de saberse este dato, cuántos créditos son.

Al observar la Figura 3 es posible determinar que existe una amplia oferta de doctorados en diseño, desde el establecido por una de las universidades de arte más longevas en Europa: la Escuela de Artes de Glasgow, en Escocia, hasta uno de los más novedosos programas como el Doctorado para la Innovación Social de la Universidad de Arte de Musashino en Japón. Por otro lado, hay doctorados desde la perspectiva de la ingeniería como el Ph.D. in Industrial Design Engineering ofertado por la Universidad Tecnológica de Delft, hasta el Ph.D. in the History of Art, Design and Visual Culture de la Universidad de Alberta en Canadá.

Notorio es que la Universidad de Harvard tenga un Doctorado en Diseño (DDes) enfocado en arquitectura y no en diseño de producto; lo anterior revela, como señala Richard Buchanan, que los diseñadores están continuamente inventando nuevos contenidos, por consiguiente es imposible limitar la investigación del diseño a un conjunto fijo de productos materiales o inmateriales (Margolin, 2010: 70). Esta expansión del diseño obedece a que se ha ampliado su campo de acción en relación con las personas y su contexto, a la vez que se ha profundizado en relación a su compromiso con ellas. Es claro que el diseño ha permitido al ser humano modificar su entorno desde una perspectiva de la otredad.

NO.	PAÍS	UNIVERSIDAD	NOMBRE DEL PROGRAMA	TIPO	CREDITOS
1	Canada	Universidad de Alberta	Ph.D. in the history of Art, Design and Visual Culture	Escolari- zado	Sí (18)
2	Estados Unidos	Arizona State University	Ph.D. in Design, Environment and the Arts (His- tory, Theory, and Criticism)	Escolari- zado	Sí (84)
3	Estados Unidos	Harvard University	Doctor of Design (DDes)	Escolari- zado	Sí (48)
4	Estados Unidos	IIT Institute of Design	Ph.D. in Design	Escola- rizado y Profesional	Sí (92)
5	Estados Unidos	School of Design at Carnegie Mellon	Ph.D. in Transition Design	Escola- rizado y Profesional	(ND)
6	Escocia	The Glasgow School of Art	Ph.D.	No escola- rizado y Profesional	(ND)
7	Inglaterra	Royal College of Art	Ph.D, in Design Research	Escolari- zado	Sí (ND)
8	Inglaterra	Northumbria University New Castle	Doctor of Design	Escola- rizado y Profesional	Sí (ND)
9	Inglaterra	Imperial College	Ph.D. Design Engi- neering Research	Escola- rizado y Profesional	Sí (4)
10	Italia	Politecnico de Milan	Ph.D. in Design	Escola- rizado y Profesional	Sí (70)
11	España	Universidad de Barcelona	Doctorado	No escola- rizado	ND
12	España	Universidad Politéc- nica de Valencia	Doctorado en Arte	Escolari- zado	Sí (ND)
13	Francia	ENSAD	Doctorado en Arte y Creación	Escolari- zado	Sí (ND)
14	Finlandia	Aalto University	Doctoral Program- me in Arts, Design and Architecture	Escolari- zado	Sí (40)
15	Países Bajos	Universidad Tecno- lógica de Delft	Ph.D. in Industrial Design Engineering	Escolari- zado	Sí (45)
16	Suecia	Royal Institute of Technology	Ph.D. in Design	Escolari- zado	Sí (240)
17	China	Tongji University	International Doctoral Program in Design (Doctor of Arts)	Escolari- zado	Sí (27)

(Continúa)

Figura 3. Tipos de doctorado en diseño. Tabla elaborada con datos a junio del 2022. Fuente: elaboración propia a partir de la bibliografía citada en este estudio.

18	Japón	Musashino Art University	Doctoral Degree Program in Creative Thinking for Social Innovation.	ND	ND
19	Japón	Tsukuba University	Doctoral Program in Design	Escolarizado	Sí (ND)
20	Japón	Chiba University	Doctoral in Science of Design	Escolarizado	Sí (ND)
21	Argentina	Universidad de Palermo	Doctor en Diseño	Escolarizado	Sí (ND)
22	Brasil	Universidade de São Paulo	Doctor en Diseño	Escolarizado	Sí (ND)
23	Colombia	Universidad de Caldas	Doctorado en Diseño y Creación	Escolarizado	Sí (96)
24	México	UAM Azcapotzalco	Doctor en Diseño y Desarrollo de Productos	Escolarizado	Sí (360 - 370)
25	México	UNAM- FAD	Doctorado en Artes y Diseño	No escolarizado	No (0)
26	México	UAEM	Doctorado en Diseño	Escolarizado	Sí (240)

La misma Figura 3 demuestra que 85% de las 26 universidades listadas ofrece un doctorado escolarizado, el cual requiere del estudiante la aprobación de materias dentro de un plan de estudios que cubren una determinada cantidad de créditos. A este respecto, sólo 12 de los 26 programas de doctorado mencionan el número de créditos que su plan de estudios contiene, detectándose que el menor número de créditos dentro de un plan de estudios es el del Imperial College de Londres con 4, seguido de la Universidad de Alberta en Canadá con 18, mientras que el programa de doctorado con mayor número de créditos es de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) con 370, seguido del programa de doctorado del Instituto Real de Tecnología de Suecia con 240 créditos. Es importante mencionar que hay programas como el de la Universidad de Carnegie Mellon que señalan la asistencia a un determinado número de horas clase, sin embargo en su sitio web no fue posible establecer si éstas tienen una equivalencia en créditos.

Aunque la Figura 3 presenta el número de créditos que contemplan los planes de estudios de esas universidades es posible sugerir que existe una relación estrecha entre el número de créditos y las materias que deben cursar los estudiantes de doctorado, por lo que en México el plan de estudios de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Azcapotzalco y la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM)

contemplan la asistencia obligatoria a seminarios, talleres y cursos a lo largo de los nueve trimestres y seis semestres de duración respectivamente. Casos similares son las universidades de Palermo y Caldas, donde sus respectivos planes de estudios plantean cursos y seminarios con créditos durante los cuatro años de duración de esos programas.

Dentro de los programas de doctorados no escolarizados revisados sobresale el de la Universidad de Nottingham, que si bien no tiene un plan de estudios con materias obligatorias ni su equivalencia en créditos, sí tiene una escuela de graduados que junto con la escuela de educación ofrecen permanentemente un gran número de cursos que van desde cómo realizar la revisión de literatura hasta cómo preparar el examen de doctorado y la forma en que se debe realizar la tesis y cuál es la contribución de ésta a la disciplina de estudio. Los cursos son para todas las disciplinas y los lineamientos son los mismos para los doctorados en artes y humanidades, así como los de ciencias e ingenierías; lo anterior mantiene una homogeneidad en cuanto a la forma en que se realiza investigación y los resultados reportados de esta actividad.

En el artículo 53 del Reglamento General de Estudios Universitarios de la UNAM se estipula que "el crédito es la unidad de valor o puntuación de una asignatura y para los estudios de licenciatura se calcula de la siguiente manera: a) En actividades que no requieren estudio o trabajo adicional del alumno, una hora de clase semana-semestre corresponde a un crédito; b) En actividades que requieren estudio o trabajo adicional del alumno, una hora de clase semana-semestre corresponde a dos créditos, y c) El valor en créditos de actividades clínicas y de prácticas para el aprendizaje se calculará globalmente según su importancia en el plan de estudios, y a criterio de los consejos técnicos respectivos".

En el caso de los estudios de especialización y maestría, el artículo 54 del mismo reglamento menciona que: "a) Cada ocho horas corresponden a un crédito, independientemente del tipo de actividad académica de que se trate, y b) En las actividades académicas que se realicen bajo supervisión autorizada, el valor en créditos se calculará globalmente en el propio plan de los estudios de especialización o de maestría, según su carga académica y duración" (Universidad Nacional Autónoma de México, 2014 (b): 424.5). Como se mencionó anteriormente, el RGEU en su artículo 48 estipula que los estudios de doctorado no tienen créditos.

NO.	PROGRAMA Y UNIVERSIDAD	CRED.	CARACTERÍSTICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS
1	PhD in the history of Art, Design, and Visual Culture. Universidad de Alberta, Canadá.	18	Duración: 4 años. Examen de candidatura: En el segundo año Características del Plan de Estudios: Durante el primer año el estudiante lleva a cabo una serie de cursos sobre pensamiento crítico, investigación, comunicación y organización. Adicionalmente lleva cursos sin valor curricular que le permitan acrecentar sus conocimientos y habilidades para su desarrollo profesional.
2	PhD in Design. Environment and the Arts (History, Theory, and Criticism). Universidad Estatal de Arizona, Estados Unidos.	84	Duración: 4 años. Examen de Candidatura: En el quinto semestre. Características del Plan de Estudios: El alumno debe presentar el Examen General antes de someter su investigación a la candidatura. Como parte de su formación el estudiante lleva dos cursos básicos sobre métodos de investigación y otro sobre la investigación actual en diseño. Adicionalmente lleva cursos de una concentración así como asignaturas optativas.
3	Doctor of Design. Graduate School of Design. Harvard University, Estados Unidos.	48	Duración: Mínimo tres años, aunque es común realizarlo en cuatro o más años. Examen de candidatura: El alumno presenta el Examen General al finalizar el segundo semestre. Características del Plan de Estudios: El alumno lleva diversos cursos durante los tres primeros años.
4	PhD in Design. Institute of Design Illinois Institute of Technology, Estados Unidos.	92	Duración: 3 años. Examen de candidatura: Dentro de los dos años posteriores a su admisión, los estudiantes presentan un examen general después del cual, son considerados candidatos para el doctorado. Características del Plan de Estudios: Durante los tres primeros semestres el alumno debe cubrir cursos obligatorios para ganar los créditos académicos correspondientes; posteriormente por otros tres semestres deberá llevar materias enfocadas en la realización de la investigación.
5	PhD en Diseño. Politécnico de Milan, Italia.	70	Duración: 3 años. Examen de candidatura: Cada año se presenta un examen para verificar los alcances de la investigación. Características del Plan de Estudios: Los créditos se obtienen a través de los cursos que ofrece el programa de Doctorado en Diseño, así como los cursos ofrecidos por la Escuela de Posgrado, además de las actividades sugeridas por el programa educativo. Los cursos se ofrecen durante los primeros cuatro semestres. Se recomienda la publicación de 3 artículos científicos durante los tres años con el fin de apoyar y promover la investigación del estudiante. La publicación de un artículo académico en Scopus permite la obtención de 10 créditos académicos.
6	Doctoral Programme in Arts, Design and Architecture. Escuela de Artes, Diseño y Arquitectura. Aalto University, Finlandia.	40	Duración: 4 años. Examen de candidatura: Dentro del plan del doctorado para los años 2022-2024 se estipula que para la obtención del título de doctorado es necesario que se cubran tres módulos: estudios de investigación general, estudios de campo de investigación y la tesis de grado. Es posible que a través de la presentación de la investigación en conferencias y en artículos arbitrados se obtengan también créditos académicos.

(Continúa)

Figura 4.

Créditos y planes de estudio de los doctorados escolarizados así como sus características particulares en relación al examen de candidatura y su duración en años. **Fuente:** elaboración propia a partir de la bibliografía citada en este estudio.

NO.	PROGRAMA Y UNIVERSIDAD	CRED.	CARACTERÍSTICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS
7	Ph.D. in Industrial Design Engineering. Universidad Tecnológica de Delft, Países Bajos.	45	Duración: 4 años. Examen de candidatura: Como candidato a un doctorado, el alumno debe completar el programa de Educación Doctoral el cual se divide en tres categorías de habilidades: aquellas relacionadas con la disciplina; las de habilidades de investigación las cuales le permiten mejorar su capacidad para realizar investigaciones científicas y desempeñar un papel como investigador en un entorno académico; y finalmente las habilidades transferibles que se enfocan en el desarrollo personal y profesional. Características del Plan de Estudios: Al terminar los cursos el alumno puede obtener el Certificado de Educación Doctoral antes de presentar el examen de grado.
8	Doctorado en Diseño. Real Instituto de Tecnología, Suecia	240	Duración: 4 años. Examen de candidatura: El plan de estudios incluye cursos obligatorios sobre metodología de la investigación. Además de cursos, conferencias, seminarios y talleres del área de diseño. Características del Plan de Estudios: Adicionalmente se incluye una introducción a la enseñanza y el aprendizaje en educación con especial énfasis en el arte y el diseño. Para obtener el título de Doctor, es necesario que se publiquen cuatro artículos arbitrados en revistas académicas indexadas de alto prestigio.
9	Programa Internacional de Doctorado en Diseño. Tongji University, China	23	Duración: 4 años. Examen de candidatura: Se presenta a más tardar en el cuarto semestre, y se le conoce como examen de medio término. Antes de graduarse el estudiante de doctorado debe haber publicado 3 artículos académicos en revistas internacionales o chinas como primer autor y debe al menos haber publicado 2 artículos en SCI, SSCI, CSCI, A & HCI. Un artículo publicado en la revista CSCI puede considerarse válido.
10	Doctor en Diseño. Universidad de Caldas, Colombia	96	Duración: 4 años. Examen de candidatura: se debe realizar en el cuarto semestre y su aprobación permite la obtención de créditos. Características del Plan de Estudios: Se contemplan dos módulos o componentes generales, el primero se compone de cursos y seminarios de investigación que permiten al alumno alcanzar 66 créditos y el segundo módulo contempla tópicos avanzados sobre teorías del diseño y la creación que al ser aprobados permiten al alumnos alcanzar 30 créditos. A lo largo de los 8 semestres los alumnos se inscriben a dichos cursos.
11	Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco, México	370	Duración: 9 trimestres. Examen de candidatura: Se realiza un examen de los avances cada 3 trimestres, por lo que hay 3 evaluaciones.
12	Universidad Autónoma del Estado de México UAEM, México.	240	Duración: 3 años. Examen de Candidatura: El mapa curricular contempla cursos durante los 6 periodos lectivos del plan. Estos cursos se imparten desde la perspectiva de la investigación básica, metodología, de aplicación del conocimiento, seguido de un perspectiva materia enfoque optativa o complementario y finalmente una disciplina, cada una de ellas tiene un valor en créditos académicos y que en todos los casos es de 8 salvo el último taller de investigación que es del doble, es decir 16 créditos.

La Universidad Tecnológica de Delft ha establecido en su plan de estudios que un candidato doctoral debe completar 45 créditos del programa de educación doctoral, donde 1GS-Crédito equivale a 8 horas de trabajo en el aula y 4 horas de preparación fuera de ella. Otro ejemplo es el de la Universidad de Aalto en Finlandia, donde el plan de estudios comprende 40 créditos más la tesis doctoral. En el caso de México, la Universidad Autónoma del Estado de México, UAEM, en su plan de estudios establece la obtención de 240 créditos a fin de poder obtener el grado de doctor.

La Figura 4 presenta esas 12 universidades cuyo doctorado en el área de diseño implica la obtención de créditos a través de la aprobación de cursos, seminarios y talleres. Como se puede observar, la duración de estos doctorados es diferente, algunos de ellos son de tres años y algunos de cuatro.

También se observa que en la mayoría de los casos se debe presentar un examen de candidatura cuya finalidad es comprobar las habilidades adquiridas para realizar investigación. Adicional a estos puntos se especifican características particulares de cada programa, como son los cursos a tomar y la necesidad de publicar los avances de la investigación como una condición para la graduación.

EL FUTURO PRESENTE

Una de las características del diseño es su capacidad en cuanto a lo "proyectual" que le permite la planeación de escenarios futuros donde el cambio y la innovación son deseables. El término "proyectual" tiene su origen en el latín *projectare* y se refiere a la acción de lanzar o dirigir hacia adelante, por lo tanto este término está estrechamente ligado a la palabra futuro, es decir a lo que habrá de ser.

Si bien es cierto que no es posible predecir el futuro, al menos es viable detectar tendencias y cambios que habrán de crearlo; Peter Drucker fue enfático en decir que la mejor manera de predecir el futuro es crearlo (Mercado, "Peter Drucker, la mejor forma de predecir el futuro es crearlo"). De acuerdo con Tony Frey, el diseño puede ser uno de los motores clave de cambio, pero para que esto suceda es necesario que la base misma del diseño y el diseño mismo se transformen acerca de cómo los diseñadores piensan sobre el diseño, la manera en que diseñan y el carácter y la consecuencias de lo que se crea en el diseño (Chávez López, 2021: 63).

En este sentido, ¿Cuál es el mundo por venir?, ¿cuál es el papel de los diseñadores en la construcción de ese futuro?, y, ¿cuáles son las megatendencias que habrán de dar forma a nuestro mundo en el futuro inmediato?

El término Diseño de Escenarios Futuros se refiere a la capacidad de explorar posibilidades de desarrollo a futuro, así como el análisis de los mismos para plantear escenarios posibles de forma estructurada, sostenible y confiable. El diseño de escenarios futuros permite la planeación estratégica de futuros deseables.

Uno de los mayores ejercicios de planeación ha sido el desarrollado por las Naciones Unidas para su agenda 2030. Este gigantesco esfuerzo mundial ha propuesto 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible donde, a través de 169 acciones, se busca alcanzar un mejor mundo para todos (Organización de las Naciones Unidas, "Objetivos de desarrollo sostenible"). La Figura 5 presenta los 17 objetivos.

Figura 5.
Objetivos de
Desarrollo
Sostenible de la
Agenda 2030 de
la ONU. Fuente:
elaboración
propia a partir
de la bibliografía
citada en este
estudio.

1	Fin de la pobreza
2	Hambre cero
3	Salud y bienestar
4	Educación de calidad
5	Igualdad de género
6	Agua limpia y saneamiento
7	Energía accesible y no contaminante
8	Trabajo decente y saneamiento económico
9	Industria, Innovación e Infraestructura
10	Reducción de las desigualdades
11	Ciudades y comunidades sostenibles
12	Producción y consumos responsables
13	Acción por el clima
14	Vida submarina
15	Vida de ecosistemas terrestres
16	Paz, Justicia e Instituciones sólidas
17	Alianzas para lograr los objetivos

En conmemoración de su 75° aniversario, el grupo de economistas de Naciones Unidas realizó un estudio en el 2020 (Organización de las Naciones Unidas, "Informe de la red de economistas..."), en el que determinó las siguientes 5 megatendencias por venir: a) Cambio climático; b) Cambios demográficos, sobre todo el envejecimiento de la

población; c) La urbanización; d) La aparición de las tecnologías digitales; e) Las desigualdades.

De igual manera, dentro de las celebraciones por su 50 aniversario, en el 2020, el Foro Económico Mundial (FEM) planteó 7 tendencias mundiales para los próximos años con el fin de buscar un desarrollo económico más sostenible, equitativo y justo ("Davos 2020, las siete tendencias que guían el nuevo capitalismo") (KMPG Tendencias, "Davos 2020..."). Las tendencias detectadas se presentan en la Figura 6.

1	Mejores compañías para un mundo mejor
2	El planeta, en el centro del debate global
3	Orientar el desarrollo tecnológico hacia el bien
4	El futuro del trabajo
5	Una sanidad del futuro
6	Hacia una geopolítica verdaderamente global
7	La exigencia de un sistema económico más justo

Figura 6.
Tendencias mundiales detectadas por el Foro Económico Mundial. Fuente: elaboración propia a partir de la bibliografía citada en este estudio.

Finalmente, el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) publicó en el 2019 un estudio donde plantea 9 tendencias mundiales para el 2030 (Winston, 2019), presentadas en la Figura 7.

1	Demografía: seremos alrededor de mil millones más de nosotros y viviremos más tiempo.
2	Urbanización: dos tercios de nosotros viviremos en ciudades.
3	Transparencia: Nuestro mundo se volverá aún más abierto y menos privado.
4	Crisis climática: El clima continuará cambiando rápidamente y presentará un clima extremo regular en todas partes.
5	Tecnología limpia: la transformación de nuestra red, nuestras carreteras y nuestros edificios a tecnología de cero emisiones de carbono será sorprendentemente lejana.
6	Cambios tecnológicos: Internet de las cosas habrá ganado el día y todos los dispositivos nuevos estarán conectados.
7	Política global: hay una pregunta abierta sobre cómo haremos las cosas importantes.
8	Populismo: El auge del nacionalismo y el radicalismo puede aumentar ... o no lo hará.
9	Presiones de recursos - nos veremos obligados a enfrentar las limitaciones de recursos de manera más agresiva

Figura 7.
Tendencias mundiales para el 2030 según el MIT. Fuente: elaboración propia a partir de la bibliografía citada en este estudio.

Al observar los cuatro estudios es posible determinar que el cambio climático, los cambios tecnológicos, el crecimiento demográfico y la urbanización son las tendencias o movimientos más mencionados, seguidos de las limitaciones y el cuidado de los recursos naturales. Es claro que la innovación y el desarrollo sostenible basado en una responsabilidad social y ambiental son importantes para la construcción de un mejor futuro y el diseño tiene mucho que aportar para esto. Por otro lado la complejidad de los problemas que enfrentamos en el mundo actual requieren de la suma de saberes y voluntades, en este sentido las aproximaciones multidisciplinarias, transdisciplinarias e interdisciplinarias en el diseño son más necesarias que nunca.

PROPUESTA DEL DOCTORADO EN ESTUDIOS EN DISEÑO

Con base en la información presentada, y de acuerdo a lo que se plantea como un doctorado en la legislación universitaria, es posible proponer un doctorado en Estudios en Diseño. Su plan de estudios deberá estar compuesto por dos bloques generales de aprendizaje, el primero formado por materias obligatorias cuyo propósito sea el de proveer a los estudiantes de habilidades, conocimientos, actitudes y valores para poder realizar investigación de alto nivel, por lo que asignaturas como "Metodología de la investigación", "Pensamiento crítico y revisión de literatura" son necesarias, además de "Taller de escritura de artículos de investigación" tanto en español como inglés, y el "Taller de escritura de tesis". A este primer bloque se suman materias propias del campo disciplinar del diseño como son "Historia del diseño", "Prospectiva del diseño", y "Seminario de diseño inter, multi y transdisciplinario".

El segundo bloque deberá estar compuesto de materias optativas con el objetivo de ayudar al alumno a obtener información y habilidades. En este sentido serían necesarias asignaturas como "Antropología para el diseño", "Nuevos procesos y materiales para el diseño", "Administración del diseño", etcétera, así como aquellas materias propias del proyecto del alumno.

Un área de oportunidad que brinda la UNAM, y que está estipulada en el artículo 27 del RGE, es que el comité académico podrá autorizar que el alumno de doctorado realice hasta el cincuenta por ciento de las actividades académicas en otras áreas o dependencias dentro o fuera de la universidad, así como en instituciones externas, tanto nacionales como de otros países, con las que la Universidad haya establecido convenios al

respecto. Lo anterior brinda una amplia posibilidad de interacción para las tres materias optativas que el plan de estudios plantea.

De acuerdo al artículo 47 del RGEF (Universidad Nacional Autónoma de México, 2014 (b): 449), las Orientaciones Interdisciplinarias de Posgrado son campos de estudio que comprenden temas que no se circunscriben a una sola disciplina y que requieren de la participación de más de un programa de posgrado vigente. Su objetivo es abordar temas y problemas de manera integral con enfoques y perspectivas diversas, convergentes, complementarias o innovadoras.

Por lo anterior es posible sugerir que el doctorado en Estudios de Diseño tenga un fuerte enfoque inter, multi y transdisciplinario¹ y que vaya, más allá de ser una orientación, una forma de aproximarse a los diversos problemas de diseño, donde la colaboración con otras disciplinas permite solucionar muchos de los viejos y nuevos problemas que enfrentamos como sociedad, país y humanidad. En la Figura 8 se presenta el mapa curricular propuesto.

SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5	SEMESTRE 6	SEMESTRE 7	SEMESTRE 8
Metodología de la investigación (2h)		Taller de escritura de artículos I Español (3 h)	Taller de escritura de artículos II Español (3 h)	Taller de escritura de tesis I (3 h)	Taller de escritura de tesis II (3 h)	Taller de escritura de tesis III (3 h)	
Pensamiento crítico y revisión de literatura (2h)	Seminario de Diseño Interdisciplinario (2h)	Seminario de Diseño Multidisciplinario (2h)	Seminario de Diseño Transdisciplinario (2h)				
Historia del Diseño (2h)	Prospectiva del Diseño (2h)						
	Optativa I (2h)	Optativa II (2h)	Optativa III (2h)				

Figura 8. Mapa curricular del Doctorado en Estudios de Diseño. Fuente: elaboración propia a partir de la bibliografía citada en este estudio.

¹ La propuesta de incluir la multidiscipliplina como un enfoque de abordaje en esta propuesta de doctorado surge de la revisión de los planes de estudio de un número considerable de universidades, pero en particular de los programas de posgrado de la Universidad de Nottingham en Inglaterra.

Como se puede observar el doctorado tendría una duración de ocho semestres en los que el alumno deberá llevar diversas asignaturas que pueden tener valor en créditos. Se propone que las materias obligatorias tengan una duración de dos horas a la semana en clase y un número igual de horas de trabajo fuera del aula. En cuanto a los talleres, se recomiendan tres horas de clase a la semana y un número igual de horas de trabajo fuera del salón.

Se propone un examen de candidatura con valor en créditos a efectuarse al finalizar el cuarto semestre. Este examen deberá demostrar que el alumno ha adquirido los conocimientos y habilidades, así como actitudes, aptitudes y valores para hacer investigación que le permita la generación de conocimiento nuevo que ayude a comprender y construir la disciplina del diseño.

Del quinto y hasta el séptimo semestre el alumno llevará la asignatura "Taller de escritura de tesis", cuyo objetivo es ir documentando los avances de la investigación e ir estructurando el documento final para la obtención del grado. De acuerdo con Loraine Blaxter (Blaxter, Hughes y Tight, 2004: 291), las tesis para la obtención de grados académicos deben contener una estructura que facilite al investigador discutir los hallazgos de su estudio a la luz de los trabajos de otros autores, lo que permite enunciar el conocimiento nuevo generado en la disciplina.

En el octavo semestre el alumno no llevará asignaturas pero sí deberá tener reuniones continuas con su comité tutor y principalmente con su tutor principal. Al concluir el séptimo semestre el alumno deberá haber terminado su investigación doctoral para que en el octavo semestre pueda enviar su investigación al sínodo designado. La entrega y aprobación de la tesis para su defensa tendrá también una valoración crediticia y es un requerimiento del plan de estudios para la conclusión y aprobación del mismo. La Figura 9 presenta un desglose por contenido principal así como los conocimientos, habilidades, aptitudes, actitudes y valores a adquirir y desarrollar por los estudiantes del doctorado.

De acuerdo al RGEF la única modalidad de titulación para los estudios de doctorado es la escritura y defensa de la tesis (Universidad Nacional Autónoma de México, 2014 (b): 449), sin embargo, en universidades como la Politécnica de Valencia existe la modalidad de titulación "Compendio de publicaciones", en la cual se señala que los alumnos podrán titularse si realizan tres publicaciones en Journal Citations Reports (JCR) dentro de la plataforma de Web of Science (WoS) y/o Scimago Journal Reports (SJR)

Conocimientos, habilidades, aptitudes, actitudes, y valores a desarrollar	Conocimientos y habilidades para investigar	Conocimientos de diseño	Conocimientos multidisciplinares desde el diseño	Conocimientos especializados	Conocimientos, habilidades, aptitudes, actitudes y valores para analizar, sintetizar y documentar	Conocimientos, habilidades, aptitudes, actitudes y valores para analizar, generar, sintetizar y documentar nuevas teorías
Asignatura	Metodología de la investigación	Historia del diseño	Seminario de Diseño Interdisciplinario I	Optativa I	Taller de escritura de artículos de investigación en Español	Taller de escritura de Tesis I
Asignatura	Pensamiento crítico y revisión de literatura	Prospección del diseño	Seminario de Diseño Multidisciplinario II	Optativa II	Taller de escritura de artículos de investigación en Inglés	Taller de escritura de Tesis II
Asignatura			Seminario de Diseño Transdisciplinario III	Optativa III	Taller de escritura de Tesis III	

Figura 9. Conocimientos, habilidades, aptitudes, actitudes y valores a adquirir y desarrollar por los estudiantes del doctorado.

Fuente: elaboración propia a partir de la bibliografía citada en este estudio.

de Scopus; también se menciona que en el caso de no publicar en esas bases de datos sino en otras, será el factor de impacto de esas revistas las que determinen su validez como parte de las publicaciones requeridas (Universidad Politécnica de Valencia, "Escuela de Doctorado"). En el Politécnico de Milán aquellos artículos publicados en Scopus tienen mayor valor crediticio que los publicados en congresos o revistas no indexadas.

Para el caso del doctorado en Estudios en Diseño se deberá publicar tres artículos en revistas indexadas en bases de datos como Latindex, Periódica o ebsco, o bien dos artículos en revistas indexadas y participar en un congreso especializado en el área. Un artículo publicado en JCR (WoS) y/o SJR (Scopus) sería equivalente a uno publicado en Latindex, Periódica o ebsco y la participación en el congreso; con esto último se busca que el alumno de doctorado pueda contar con publicaciones en español e inglés en revistas de alto prestigio académico. Todas estas actividades serán obligatorias y tendrán un valor en créditos académicos.

Debido a que el mundo está cambiando rápidamente y se vislumbra una serie de tendencias que tendrán influencia en nuestra vida más allá del 2030, diversos pedagogos sugieren que la educación universitaria debe enseñar las cuatro CES (4Cs): pensamiento crítico, comunicación, colaboración y creatividad (Harari, 2019: 288), no obstante es posible sugerir una quinta ce, que corresponde a nuevos conocimientos, es decir

innovadores y trascendentes temas de estudio cuyo origen acontezca en cualquier parte de este mundo interconectado. Sin embargo, para enseñar estas cinco ces se requiere de un gran compromiso por parte de los profesores, ya que muchos de ellos carecen de la flexibilidad mental que el siglo xxi demanda, debido a que fueron formados en el modelo educativo del pasado (Harari, 2019: 292). La Figura 10 presenta las materias que comprenden el plan de estudios en relación a las cinco CES, aunado a las habilidades, conocimientos, actitudes, aptitudes y valores que cada materia aportaría a la formación del estudiante doctoral.

CONSIDERACIONES FINALES

Uno de los mayores retos que enfrenta la puesta en marcha y la exitosa implementación del programa propuesto es que los estudios doctorales en la UNAM no son escolarizados, por lo que no hay asignaturas que cursar ni créditos académicos que cubrir; por otro lado se asume que el alumno, al estar cursando un doctorado, sabe cómo investigar, sin embargo esto no es siempre así ya que es probable el alumno se haya graduado de la maestría con la asistencia a un seminario o bien haya realizado alguna exposición de su trabajo como diseñador, entre otras modalidades de titulación.

Es posible también que el alumno que se haya titulado por la modalidad de portafolio profesional desconozca cómo investigar, de igual manera es altamente probable que el profesor o tutor tampoco conozca realmente cómo investigar ya que una cosa es investigar para diseñar y otra investigar en diseño. Evidencia de lo anterior es que de los aproximadamente 591 profesores de la Facultad de Artes y Diseño (FAD) y de su programa de posgrado sólo 7 académicos pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), y de esos sólo 2 son del área del diseño ya que los otros 5 son de historia y crítica de arte. Caso similar acontece en el Centro de Investigaciones en Diseño Industrial (CIDI) donde de una planta de 47 profesores sólo 3 pertenecen al SNI, lo anterior evidencia el bajo número de profesores investigando en diseño aun cuando, como su nombre indica, este es un centro de investigación en el área.

Como miembro de la Comisión de Becas Posdoctorales de la Dirección General de Personal Académico de UNAM, me he percatado que uno de los mayores requisitos para los candidatos a esas becas es que cuenten con publicaciones arbitradas resultado de su actividad como investigadores o derivadas de sus estudios doctorales. De serles

ASIGNATURA	JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA DE LA MATERIA
Metodología de la Investigación	A fin de que el alumno pueda generar conocimiento nuevo en la disciplina debe conocer, comprender y aplicar las diversas estrategias de investigación basadas en los tipos y familias así como enfoques e instrumentos investigación cuantitativa y cualitativa.
Pensamiento crítico y revisión de literatura	Con el objetivo de poder hacer una clara distinción entre el conocimiento existente y el generado por el alumno, éste debe revisar de forma crítica los principales textos y autores para que a partir de ahí pueda realizar nuevos planteamientos o replantear lo ya establecido.
Historia del diseño	El tema central del doctorado es el diseño y su interrelación con otras disciplinas por lo que el alumno debe conocer cómo y cuándo surgió el diseño y cuál ha sido su evolución histórica.
Prospectiva del diseño	Es una materia secuencial de Historia del diseño en la que se estudia la relación de esta disciplina con las principales tendencias mundiales en el corto y mediano plazo a fin de crear escenarios futuros.
Seminario de Diseño Inter, Multi y Trans disciplinario	Esta es la materia central del doctorado ya que en ella se estudia el diseño y su colaboración con otras disciplinas como son la: antropología, economía y administración, e ingeniería de materiales, entre otras. Aquí el alumno deberá desarrollar su capacidad creativa para realizar su propuesta de diseño, así como su implementación y validación de sus resultados. Esta es una materia seriada que se compone de modelos que abarcan 3 semestres.
Optativas	Las materias optativas brindan la oportunidad de poder adquirir conocimientos, muchas veces nuevos, de otras disciplinas que habrán de enriquecer el proyecto de investigación. Se plantea que ésta sea una asignatura seriada de 3 semestres que le deberá brindar al alumno la posibilidad de adentrarse desde la perspectiva del diseño en nuevas ideas, conceptos y conocimientos de una determinada disciplina.
Taller de escritura de artículos de investigación en Español.	La finalidad del doctorado es hacer investigación que aporte a la comprensión del diseño, por lo que es importante que en la academia y fuera de ésta se comuniquen los avances y conclusiones de lo estudiado para su publicación en revistas especializadas del área en español.
Taller de escritura de artículos de investigación en Inglés.	Para que la aportación a la disciplina del diseño tenga un mayor impacto es necesario que los alumnos del doctorado comuniquen sus hallazgos en otras geografías, por lo que es importante la publicación de artículos originales en revistas académicas de alto impacto editadas principalmente en países de habla inglesa.
Taller de escritura de tesis	En esta materia el alumno aprenderá a escribir de manera constructiva su tesis de investigación a fin de poder comunicar y documentar su aporte a la disciplina del diseño.

Figura 10. Materias que comprende el plan de estudios en relación a las cinco CES. Fuente: elaboración propia.

otorgada la beca, estos doctores se comprometen a publicar uno o dos artículos en revistas indexadas además de la participar en congresos académicos de reconocido prestigio; deseable es, pero no un requisito, que publiquen junto con su asesor anfitrión el resultado de la investigación realizada durante esa estancia posdoctoral.

Haber coordinado por tres años el Programa de Posgrado Artes y Diseño, que se compone de un doctorado y cuatro maestrías, me permitió durante la autoevaluación del programa y la preparación de su ingreso al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del ahora Conahcyt observar que el mayor obstáculo para que los alumnos se pudieran graduar conforme a lo indicado en las reglas operativas y el plan de estudios, es la no conclusión a tiempo de la tesis de investigación. Lo anterior obedece a múltiples factores, pero principalmente a que no saben cómo documentar su trabajo a fin de escribir la tesis, además de que al no tener que cursar materias no sienten la necesidad de terminar o entregar a tiempo sus avances, aunado a que no existía obligación alguna de que el alumno se reuniera con su comité tutor, hecho que cambió cuando implementamos que se realicen obligatoriamente dos revisiones al semestre con su comité tutor (lo cual sigue siendo insuficiente) para poder recibir asesoría y seguimiento al avance de su investigación. Sumado a lo anterior, la presentación en tiempo del examen de candidatura es tan laxo que se puede realizar del cuarto al sexto semestre, lo que es muy tarde para poder enfocar la tesis correctamente.

Durante las juntas de coordinadores de programa convocadas por la Coordinación General de Estudios de Posgrado y ahora como miembro del Comité Académico del Posgrado en Diseño Industrial, he podido constatar el bajo índice de titulación de la gran mayoría de los programas de posgrado de la UNAM, lo que llevó a sus autoridades a establecer el Programa de Estímulos a la Graduación Oportuna (PEGO), que es una gratificación económica que recompensa a los alumnos con un monto cercano a dos meses de beca doctoral y que se otorga a los estudiantes que se gradúan dentro de los primeros seis meses después de haber concluido en octavo semestre. A pesar del gran esfuerzo económico que realiza la universidad, los índices de graduación siguen siendo bajos; este no es un problema económico, es un problema de origen en la legislación universitaria y por ende en el diseño de los planes de estudios.

Por otro lado, la proliferación de doctores en artes y diseño ayudó a que la FAD pasará de ser una escuela a facultad, pero la esencia de un doctorado, que es la generación de conocimiento nuevo en la disciplina no se ha realizado (Frías, “El diseño de un doctorado en diseño”), es observable en las escasas publicaciones serias que se llegan a realizar y en la obsolescencia, entre otras cosas, de los planes de estudios.

Finalmente, uno de los mayores retos que enfrentaría este doctorado en Estudios en Diseño es que su amplio abanico de temas requeriría de mayor definición en sus subáreas, tal y como en ocurre en disciplinas como ingeniería, derecho o medicina, sin olvidar su esencia disciplinar que es el diseño mismo.

CONCLUSIONES

La propuesta aquí presentada se basó en el estudio y análisis de más de 25 programas de doctorado en diseño en universidades ubicadas en Europa, Asia y América, donde la amplitud, profundidad y orientación de cada programa varía mucho. Se revisaron programas enfocados al diseño y el arte, como aquellos enfocados al diseño y la tecnología, lo anterior más que ser una barrera para el programa aquí propuesto se presenta como una oportunidad para el doctorado en Estudios de Diseño dentro de la universidad pública más grande de México.

El estudio también consideró las tendencias más importantes que se están gestando en el mundo para 2030, donde es claro que la innovación social y tecnológica, así como un adecuado manejo de los recursos naturales son esenciales para esta generación y las futuras.

Por un lado es notorio que la industria y el campo laboral avanzan más rápido que las universidades y la actualización de los planes de estudio, esto es observable de acuerdo a los perfiles solicitados por las empresas, así como a las diversas iniciativas de emprendimiento que realizan muchos egresados. Por el otro lado es importante que se tomen en cuenta los nuevos perfiles de diseñadores que se están gestando en las diversas maestrías de las universidades analizadas, por ejemplo: Diseño de servicios, Diseño de experiencias, Diseño centrado en el usuario, Diseño interactivo, Diseño para las redes sociales, Diseño para los nuevos medios, Diseño organizacional, Diseño estratégico, Liderazgo en empresas creativas, Diseño e innovación estratégica, Diseño para el negocio del diseño, y Diseño para la innovación social, entre otras que están surgiendo y consolidándose rápidamente, por lo que los profesores

del Núcleo Académico Básico (NAB) del posgrado² deberán actualizarse e inclusive renovarse, así como las áreas de conocimiento a fin de dar respuesta a las necesidades de las nuevas generaciones de estudiantes doctorales. La Figura 11 presenta a los profesores que conforman actualmente el NAB del posgrado.

Si bien el programa de posgrado cumple 40 años de haber implementado la maestría en Diseño Industrial, ésta deberá también replantearse dado el nuevo contexto y porvenir del diseño. No es posible seguir considerando el diseño industrial sólo como un elemento de la manufactura en serie, como tampoco lo es para solamente proyectos de innovación social o incrementar la presencia de productos en mercados locales y globales en aras de la generación y acumulación de mayor riqueza, esto solo traerá mayor desigualdad y éxodos masivos de migrantes. En palabras de Klaus Schwab, fundador y presidente ejecutivo del Foro Económico Mundial, "Somos muchos los que hemos visto que esta forma de capitalismo ya no es sostenible" (KMPG Tendencias, "Davos 2020...").

Finalmente, esta propuesta surge de mi experiencia de más de 15 años como profesor de los posgrados en Diseño Industrial y Artes y Diseño, así como tutor del posgrado en Arquitectura, todos de la UNAM, y motivado principalmente por mi posición como miembro del Comité Académico representando a los profesores del posgrado en el área de tecnología, debido a que, como lo establece el mismo RGEP en su artículo 6, "La propuesta de creación de un nuevo plan de estudios será presentada a la persona titular de la Secretaría General por el Comité Académico del programa."

² El Núcleo Académico Básico del PDI fue actualizado en la sesión ordinaria del Comité Académico el pasado 29 de julio del 2021 y está conformada por 20 profesores, de los cuales 18 tienen doctorado y 11 de ellos son miembros del SNI.

	NOMBRE	EGRESADA	ENTIDAD	CAMPO DEL CONOCIMIENTO	PRIDE	SNI
1	Dra. Ana María Salazar Peralta	UNAM	IIA	Ergonomía	C	N/A
2	Dra. Abigail Meza Peñaloza	UNAM	IIA	Ergonomía	C	N/A
3	Dra. Ana Gabriela Encino	Leeds University	FA	Tecnología	B	N/A
4	Dra. Claudia Garduño García	Aalto University	FA	Teoría/ Tecnología	B	N/A
5	Dra. Amaya Larrucea Garritz	UNAM	FA	Teoría e Historia	D	1
6	Dr. Mauricio Enrique Reyes Castillo	UNAM	FA	Tecnología/ Ergonomía	D	C
7	Dr. Mario Alberto Castillo Hernández	UNAM	IIA	Ergonomía	C	N/A
8	Dr. Luis Francisco Equihua Zamora	UNAM	FA	Tecnología	D	C
9	Dr. Julio Frías Peña	University of Nottingham	FAD	Teoría e Historia	D	C
10	Dr. Juan Carlos Ortiz Nicolás	Imperial College London	FA	Tecnología/ Ergonomía	B	1
11	Dra. Nancy Guadalupe Arizpe Ramos	Universidad Autònoma de Barcelona	FA	Tecnología	B	C
12	Dra. Estela Sandoval Zapotitla	UNAM	FA	Tecnología	C	1
13	Dra. Patricia Claudia Brogna	UNAM	FA	Teoría/ Ergonomía	B	1
14	Dr. Luis Alberto Vargas Guadarrama	Universidad de París	IIA	Ergonomía	D	3
15	Dr. Iván San Martín Córdova	Universitat Politècnica de Catalunya	FA	Teoría e Historia	D	1
16	Dr. Alejandro Terrazas Mata	UNAM	IIA	Ergonomía/ Tecnología	C	1
17	Dra. Lucía Ayala Rosas	UNAM	FA	Teoría e Historia	N/A	N/A
18	Dr. Oscar A. Salinas Flores	UNAM	FA	Teoría e Historia	D	N/A
19	Mtro. Angel M. Groso Sandoval	Buckinghamshire College	FA	Tecnología	B	N/A
20	MDI Erika Marlene Cortés López	UNAM	FA	Teoría e Historia	N/A	N/A

Figura 11. Profesores que conforman el NAB del posgrado.

Fuente: Comité Académico del Posgrado en Diseño Industrial.

REFERENCIAS

Aalto University

"Aalto Doctoral Programme in Arts, Design, and Architecture" consultada el 6 de mayo de 2021, <https://www.aalto.fi/en/research-art/aalto-doctoral-programme-in-arts-design-and-architecture> y <https://into.aalto.fi/display/endoctoralarts/Curriculum>.

Arizona State University

"Academic Programs, Graduate Programs", consultada el 4 de mayo de 2021, <https://webapp4.asu.edu/programs/t5/majorinfo/ASUoo/HIDEAHTPHD/graduate/false>.

Calderón, Eduardo

2000 *Vicente Rojo*, México, Biblioteca de diseño Quórum.

Carnegie Mellon University

School of Design, "Ph.D. in Transition Design", consultada el 5 de mayo de 2021, <https://www.design.cmu.edu/content/phd>.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

"Programa Nacional de Posgrados de Calidad", consulta el 28 de mayo de 2021, https://conacyt.mx/becas_posgrados/programa-nacional-de-posgrados-de-calidad/.

Chávez López, Christian

2021 *Diseño y sistemas complejos*, tesis de doctorado, Posgrado en Artes y Diseño, UNAM.

Chiba University

Division of Design Science, "Graduate School of Engineering", consultada el 8 de mayo de 2021, http://design-cu.jp/wp2/wp-content/uploads/2012/03/Design-Chiba-University_A1_brochure_vo5_light.pdf.

Delft University of Technology

Industrial Design Engineering, "Doing a Ph.D.", consultada el 6 de mayo de 2021, <https://www.tudelft.nl/en/ide/research/graduate-school/doing-a-phd>.

Durling, David, y Kazuo Sugiyama

2003 "Introduction", Proceedings of the third conference Doctoral Education in Design in Tsukuba, Japón, Department of Design and Architecture, Chiba University, Japón.

Escuela Superior de Artes Decorativas de París

"Doctorado en Arte y Creación", consultada el 6 de mayo de 2021, <https://www.ensad.fr/es/admisiones/doctorado-arte-y-creacion-sacre>

Frías, Julio

2019 "El diseño de un doctorado en diseño", Ponencia presentada en el X Congreso Internacional de Diseño de la Habana, Forma 2019, El Futuro diseñado, ISDI Instituto Superior de Diseño, Universidad de La Habana.

Glasgow School of Art

"Doctoral Degrees", consultada el 5 de mayo de 2021, <https://www.gsa.ac.uk/study/doctoral-degrees/ahrc-doctoral-training-partnership-studentships/>.

Harari, Yuval Noah

2019 *21 lecciones para el siglo XXI*, México, Debate.

Harvard University

Graduate School of Design, "Doctor of Design Program", consultada el 5 de mayo de 2021, <https://www.gsd.harvard.edu/doctoral-programs/doctor-of-design/curriculum/>.

Illinois Institute of Technology

Institute of Design, "Ph.D. in design", consultada el 25 de mayo de 2021, <https://id.iit.edu/phd/>.

Imperial College London

Graduate school, "Doctoral students", consultada el 5 de mayo de 2021, <https://www.imperial.ac.uk/study/pg/graduate-school/students/doctoral/professional-development/attendance-requirement/>.

KMPG Tendencias

"Davos 2020, las siete tendencias que guían el nuevo capitalismo", consultada el 17 de mayo de 2021, <https://www.tendencias.kpmg.es/2020/01/davos-2020-nuevo-capitalismo/>.

Loraine Blaxter, Christina Hughes y Malcolm Tight

2004 *Cómo se hace una investigación*, México, Gedisa.

Maldonado, Tomás

1993 *El diseño industrial reconsiderado*, México, Gustavo Gili.

Margolin, Victor

2010 "Doctoral Education in Design: Problem and Prospects", *Design Issues*, núm. 26, pp. 73-74.

Mercado

El ABC del Management, "Peter Drucker, la mejor forma de predecir el futuro es crearlo", <https://mercado.com.ar/para-entender/1-peter-drucker-la-mejor-forma-de-predecir-el-futuro-es-crearlo/>, consultado el 12 de mayo del 2021.

Musashino Art University

"Doctoral Degree Program", consultada el 8 de mayo de 2021, <https://www.musabi.ac.jp/english/course/graduate/doctor/>

Noble, Keith Allan

1994 *Changing Doctoral Degrees: An International Perspective*, Gran Bretaña, Society for Research into Higher Education.

Northumbria University

"Doctorate of Design", Newcastle, consultada el 5 de mayo de 2021, <https://www.northumbria.ac.uk/study-at-northumbria/courses/doctorate-of-design-drfdde7/>.

Organización de las Naciones Unidas

"Informe de la red de economistas de la ONU para el 75° aniversario de la ONU. Configurar las tendencias de nuestra época", consultada el 13 de abril de 2021, <https://www.un.org/development/desa/publications/wp-content/uploads/sites/10/2020/09/20-124-UNEN-75Report-ExecSumm-SP.pdf>.
 "Objetivos de desarrollo sostenible", <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>, consultada el 2 de mayo del 2021.

Pizzocaro, Silvia

2003 "Doctoral research as a learning hub-Perspectives from a Ph.D. program in progress", en *Proceedings of the third conference Doctoral Education in Design in Tsukuba, Japan*, Department of Design and Architecture, Chiba University.

Politécnico de Milán

"Doctoral studies, Course plan and credits", consultada el 5 de mayo de 2021, <https://www.dottorato.polimi.it/corsi-di-dottorato/design/design> y <http://phd.design.polimi.it/tool-and-info/#courseinfo>.

Roy, Robin y David Wield

1993 Product design and Technological innovation, Gran Bretaña, Open University Press.

Royal College of Art

"Graduate programs", consultada el 5 de mayo de 2021, <https://www.rca.ac.uk/study/programme-finder/dsign-mphil-phd/#curriculum>.

Royal Institute of Technology

"Doctoral Studies", consultada el 6 de mayo de 2021, <https://www.kth.se/en/studies/phd> y <https://www.kth.se/en/studies/phd/student>.

Tongji University

"College of Design and Innovation", consultada el 8 de mayo de 2021, <https://study.tongji.edu.cn/info/1062/1305.htm>

Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Artes y Diseño, "Doctorado en diseño", consultada el 12 de mayo de 2021, <http://investigacion.faduaemex.org.mx/doctorado/>.

Universidad Autónoma Metropolitana

División de Ciencias y Artes para el Diseño, "Posgrado en diseño y desarrollo de productos", consultada el 12 de mayo de 2021, <http://cyadposgrados.azc.uam.mx/files/DyDEPRO.pdf>.

Universidad de Barcelona

"Facultad de Bellas Artes, Doctorado", consultada el 5 de mayo de 2021, <https://www.ub.edu/portal/web/bellasartes/doctorado>.

Universidad de Caldas

"Doctorado en Diseño y Creación", consultada el 8 de mayo de 2021, <https://doctoradodiseno.artesyhumanidades.ucaldas.edu.co/>.

Universidad de Palermo

"Doctorado en Diseño", consultada el 12 de mayo de 2021, https://www.palermo.edu/dyc/doctorado_diseno/plan_de_estudios.html.

Universidade de São Paulo

Facultad de Arquitectura y Urbanismo, "Doctorado en diseño", consultada el 8 de mayo de 2021, <https://www.fau.usp.br/ensino/pos-graduacao/design/> y <https://www.fau.usp.br/ensino/posgraduacao/secretaria/normas-e-regulamentos/>.

University of Alberta

Faculty of Arts, "Department of Art & Design", consultada el 3 de mayo de 2021, <https://www.ualberta.ca/art-design/graduate-programs/history-of-art-design-and-visual-culture/phd-degree-requirements.html>.

University of Tsukuba

"Master's and Doctoral Program in Design", consultada el 8 de mayo de 2021, <https://www.geijutsu.tsukuba.ac.jp/dpd/>.

Universidad Nacional Autónoma de México

"Nosotros/historia", Coordinación General de Estudios de Posgrado, consultada el 20 de mayo de 2021, <https://www.posgrado.UNAM.mx/nosotros/historia.php>.

"Programa de Posgrado en artes y diseño", Coordinación General de Estudios de Posgrado, consultada el 12 de mayo de 2021, <http://www.posgrado.UNAM.mx/artesydiseno/paginas/5/objetivos-del-programa>.

2014 (a) *Reglamento General de Estudios de Posgrado*, México, UNAM.

2014 (b) *Reglamento General de Estudios Universitarios*, México, UNAM.

Universidad Politécnica de Valencia

"Escuela de Doctorado", consultada el 6 de mayo de 2021, <http://www.upv.es/entidades/EDOCTORADO/info/1004649normalc.html> y <http://www.upv.es/entidades/EDOCTORADO/info/1011120normalc.html>.

"Tesis por compendio", consultada el 28 de mayo de 2021, <https://www.uv.es/uvweb/doctorado-fisiologia/es/tesis-doctoral/tesis-doctoral/tesis-compendio-publicaciones-1286027940353.html>.

Winston, Andrew S.

"The World in 2030: Nine Megatrends to Watch", en *MIT Sloan Management Review*, consultada el 17 de mayo de 2021, <https://sloanreview.mit.edu/article/the-world-in-2030-nine-megatrends-to-watch/>.

DISEÑO, SOSTENIBILIDAD Y SOCIEDAD

ENSEÑAR A DISEÑAR OTROS FUTUROS

Sandra L. Molina Mata

LA EVOLUCIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE EL DISEÑO Y LA SUSTENTABILIDAD

La relación del diseño con la sustentabilidad ha permitido plantear una serie de cuestionamientos para la disciplina. El análisis y la reflexión en este texto se hacen a partir de dos argumentos centrales, el primero es que es necesario reconocer que no se trata de llevar al diseño a una práctica específica dentro del mismo marco de referencia. Por el contrario, hablar de diseño y sustentabilidad es hablar de la búsqueda de una nueva práctica disciplinaria que responde a un marco distinto al de la producción industrial y el consumo.

Así pues, el diseño para la sustentabilidad ha abierto un campo a la investigación a muchos niveles: teórico, metodológico, pero también a la práctica en el campo; esto me lleva a mi segundo argumento, pues conforme han avanzado estos procesos de investigación, se ha hecho evidente que la sustentabilidad se construye de manera colectiva y desde la base comunitaria, lo que ha dado pie a la multiplicidad de discursos que podemos encontrar actualmente y que han entretejido un sistema de conocimiento complejo que ha permitido abordar desde el diseño los problemas contemporáneos desde dimensiones más profundas y, por lo tanto, ha enriquecido no sólo la investigación sino también la práctica del diseño. Pero también se ha puesto de manifiesto que conceptualmente la sustentabilidad no es el único camino posible y, más aún, el diseño se muestra como una herramienta para alcanzar “futuros posibles”.

Pareciera, pues, que el diseño del siglo xxi debe entenderse desde la multiplicidad epistémica, en donde el bienestar entendido desde una perspectiva amplia e incluyente es el eje rector. El diseño para el pluriverso, de los sures, el diseño activista, para la innovación social, entre otros, han hecho propias perspectivas teóricas que nos permiten entender el diseño desde lugares distintos; esto en sí mismo nos lleva a abordar

la enseñanza ya no desde planteamiento teóricos únicos o universalmente válidos.

Este texto analiza, entonces, esta evolución que tiene una raíz muy profunda en los procesos de investigación que se hacen desde nuestra disciplina y cómo llevarlos hacia la formación de nuevas generaciones de diseñadores que entiendan su práctica desde la transformación de la realidad desde el diseño.

DISEÑO Y SUSTENTABILIDAD. LA BÚSQUEDA DE UNA NUEVA PRÁCTICA DISCIPLINARIA

El concepto “desarrollo sustentable” ha recorrido hasta nuestros días un largo camino que no ha estado exento de múltiples cuestionamientos. Más aún, cuando se habla de la relación entre el diseño y el desarrollo sustentable y es que uno de los principales problemas del diseño industrial es la falta de consenso respecto a muchos de los conceptos teóricos fundamentales para la disciplina, lo que ha repercutido incluso en la práctica profesional. La sustentabilidad no ha escapado a esto y no existe un acuerdo claro sobre lo que los diseñadores entendemos por diseño sustentable: ¿son productos con un ciclo de vida cerrado?, ¿biodegradables?, ¿orgánicos?, ¿son productos destinados a mejorar la calidad de vida de las personas más empobrecidas o vulnerables?, ¿estamos hablando de desmaterialización de los productos?, ¿sustituir productos por servicios?

Poder conceptualizar la relación entre el concepto de sustentabilidad y diseño es complejo porque la propia definición de la sustentabilidad pareciera tener una serie de aristas. Ese ha sido uno de los principales retos de la sustentabilidad, su propia definición.

Más aún cuando actualmente existe otro punto de partida distinto: la crisis civilizatoria. En la segunda década del siglo xxi, como apunta José Andrés Fuentes,

[...] hay conceptos e ideas que tenemos que superar para imaginar un posible futuro sustentable, como las nociones de economía y desarrollo, y otras más profundas como la idea de necesidad, de ver a la naturaleza como recurso y la misma sepa-

ración entre sujeto y objeto; estas nociones son propias de esta cosmovisión moderno industrial (Fuentes-González, 2016: 63).

Parto pues de que, como ya se ha apuntado en diversos textos, no podemos seguir deseando un futuro distinto, permaneciendo bajo el modelo económico de producción y consumo que nos heredó la era moderna. Según María Griselda Günther, las cuatro ideas básicas y centrales que caracterizan este proyecto civilizatorio son: "la visión universal de la historia asociada a la noción de progreso, la naturalización de las relaciones sociales liberales-capitalistas, la naturalización de las separaciones de la sociedad y la [...] superioridad de los saberes científicos por encima de "otros saberes" (Günther, 2014: 19).

La narrativa construida alrededor de estos principios enunciados por Günther resulta dominante y constituye la racionalidad instrumental-económica que se contrapone a la racionalidad ambiental, la cual tiene tres principios fundamentales: la finitud de la naturaleza, el potencial productivo de los ecosistemas y la riqueza cultural de los pueblos. Así pues, más allá del desarrollo sustentable se requiere establecer una nueva relación con la naturaleza, pero también entre los individuos, reconociéndonos bajo narrativas distintas que no respondan a la racionalidad instrumental-económica.

Si tomamos por ciertas estas afirmaciones, el problema no está en buscar esquemas de desarrollo (con la etiqueta que sea) dentro de la misma lógica del proyecto civilizatorio occidental. Por lo tanto, la respuesta no parece estar circunscrita a la sustentabilidad y su apropiación desde las diferentes disciplinas, en este caso el diseño industrial.

La pregunta está en replantear, pues, el proyecto civilizatorio y la complejidad de esto es que se reconoce que este replanteamiento no como un modelo impuesto y único, producto de la racionalización de la realidad. Por el contrario, estamos ante la posibilidad del reconocimiento de muchos proyectos posibles. Günther propone a la autonomía como proyecto con dos ejes: 1) liberar a las relaciones sociales de la lógica mercantil y 2) promover la crítica profunda a "lo dado y sus fundamentos" (Günther, 2014: 38).

Así pues, este texto pretende ser precisamente una crítica a "lo dado" en la relación del diseño y sus rutas para ser sustentable. Como ya argumenté previamente, desde mi perspectiva el problema de origen no está en establecer el marco o los métodos para hacer que el diseño sea

sustentable. Las preguntas y, por lo tanto, las respuestas parecen ser otras: ¿Cuáles son estas otras narrativas posibles? ¿Cómo se inserta el diseño como práctica disciplinaria para transitar hacia ellas?

De estas preguntas parte la necesidad de revisar el cómo, pero sobre todo el para qué ejercemos el diseño. Me permito partir de esta premisa para centrar la discusión en la necesidad de imaginar y buscar nuevas formas de caracterizar nuestra disciplina.

EL DISEÑO DE "FUTUROS POSIBLES"

Es necesario, pues, reencontrarnos con el ser para superar la relación entre la tecnología y el vacío moral y social,¹ pues bien es cierto que se ha abandonado el ser en aras del poseer (no sólo tecnología sino productos de todo tipo). En la medida que seamos capaces de volver a ser, muchas de las interrogantes que se plantean en torno al consumo (y la confrontación que este mismo plantea entre ambos modelos) tendrán, por fuerza, que irse resolviendo.

El gran reto que se plantea actualmente es la construcción de estas nuevas narrativas que nos permiten ver y construir nuevas relaciones dentro de proyectos autónomos, donde el ser humano se entienda fuera de las relaciones de producción y consumo. En este punto me permito introducir el concepto de innovación social (IS) como un primer camino para reconstruir progresivamente nuestras relaciones sociales y con el entorno natural.

En las últimas décadas, la búsqueda de un modelo más equitativo y justo parece contraponerse precisamente al modelo dominante: el neoliberalismo.² Se afirma que es dominante porque, en palabras de Zurita: "El modelo económico neoliberal, lleva desde después de la Segunda Guerra Mundial como modelo económico preferido de la mayoría de los países occidentales. América Latina también se está integrando al sistema internacional sobre la base del modelo económico neoliberal" (Zurita, 2017: 1050).

¹ Sobre esta relación habla Víctor Margolin, cuando pugna por un nuevo conjunto de valores que llenen este vacío ideológico que hasta ahora ha sido ocupado por la tecnología. Véase Víctor Margolin, "Expansión o sustentabilidad: dos modelos de desarrollo", en *Las políticas de lo artificial*, Víctor Mangolin (ed.), CDMX, Designio, 2007, p. 113.

² Se plantea el concepto de neoliberalismo como la representación de la narrativa del proyecto civilizatorio occidental del que hemos venido discutiendo previamente.

Las crisis sociales y económicas han marcado en los últimos años el contexto histórico al que nos hemos enfrentado. Ante esto han surgido a todos los niveles resistencias que van desde “[...] la generación de un flujo de corrientes económicas alternativas, como el neoestructuralismo y el neoextractivismo [...]” (Zurita, 2017: 1061) —causadas por el descontento con el modelo económico en América Latina, según Zurita— hasta nuevas formas que buscan la participación social desde la base de la pirámide. Existe una relación entre la innovación social y las presiones traídas por los cambios sociales, Chamboni, David and Devevey, citados por Moulaert, Callum y Hillier, afirman que los mecanismos de crisis y recuperación provocan y aceleran la IS (Moulaert, MacCallum y Hillier, 2015: 15).

Lo anterior podría explicar que las últimas décadas del siglo xx y las primeras del xxi han visto resurgir el término en varios sectores, principalmente aquellos relacionados con el sector social. Como se muestra en la tabla de la Figura 1, Klein reconoce que en la década de 1980, ante las inconsistencias del modelo neoliberal, el concepto de “innovación social” comenzó a adquirir relevancia y un reconocimiento como uno de los ingredientes de una estrategia de desarrollo alternativa (Klein, 2015: 51).

La tabla de la Figura 1 se toma como referencia para analizar al concepto de IS como una posibilidad para la construcción de nuevas narrativas, pues a diferentes niveles se reconoce la necesidad de abandonar esquemas de valores, pensamiento y prácticas del modelo hegemónico contemporáneo, sustituyéndolas por prácticas colaborativas.

Construir futuros de bienestar implica la capacidad comunitaria de alcanzar niveles de organización que permitan repensar el futuro

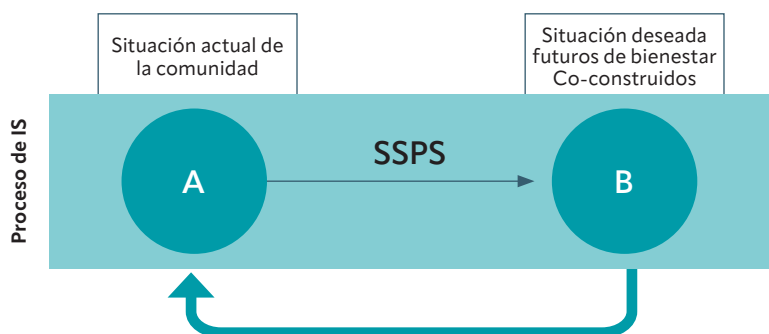


Figura 1.
Niveles de contraste entre la innovación social y el neoliberalismo.
Fuente: elaboración propia con información de Klein (2015).

deseado, pero también las estrategias que permitan alcanzarlos. El diseño requiere, pues, de una fuerte construcción teórica al respecto, capaz de sustentar nuevos métodos y herramientas que permitan una práctica del diseño renovada.

En ese sentido se entiende que el diseño está transitando a ser una disciplina que, a través de sus métodos y herramientas, permita a las comunidades generar prácticas de diseño colectivas, abandonando en mucho el papel central del diseñador.

Estas nuevas prácticas han derivado en conceptualizaciones del diseño que van más allá del diseño sustentable y nos dejan ver un entendimiento de la disciplina como medio para superar, en muchos casos, el proyecto civilizatorio actual.

Para quienes nos dedicamos a la enseñanza del diseño, es decir, para quienes formamos a los nuevos cuadros que habrán de ejercer el diseño, entender estos cambios es fundamental, pero lo es aún más reflexionar sobre el impacto en la investigación y, por lo tanto, lo que hemos de enseñar en los próximos años, como lo es qué es el diseño.

Las generaciones de estudiantes actuales se enfrentan al reto de ejercer una profesión en la que se les sigue formando bajo la premisa del "diseño moderno" en un mundo que dejó atrás la modernidad desde hace tiempo. Es por eso que los estudios de posgrado, ligados estrechamente a los procesos de investigación, pueden dar respuesta ante los retos que plantea el contexto para estas nuevas generaciones.

Para explicar mi punto sobre lo complejo del escenario actual, retomo la explicación que da Arturo Escobar sobre los discursos para la transición:

Los discursos de transición (*TDS*) toman como punto de partida la noción de que las crisis ecológicas y sociales contemporáneas son inseparables del modelo de vida social que se ha vuelto dominante en los últimos siglos, ya sea categorizado como industrialismo, capitalismo, modernidad, (neo) liberalismo, antropocentrismo, racionalismo, patriarcado, secularismo o civilización judeocristiana. La mayoría de los *tds* comparten el argumento de que necesitamos salir de los límites institucionales y epistémicos existentes si realmente queremos luchar por mundos y prácticas capaces de producir las transformaciones significativas que se consideran necesarias (Escobar, 2018).

Por una parte, en el texto de Escobar subyace el discurso de la crisis de la posmodernidad, en donde construir nuevas narrativas que superen todas aquellas dominantes es evidente. Estas nuevas narrativas han venido emergiendo desde diferentes lugares y, si bien en algunos casos aún son incipientes, podemos ver que van tomando fuerza para llenar los vacíos y la necesidad de entender el diseño (y el mundo) desde otros lugares.

Según Escobar, el diseño para la innovación social, los diseños para la transición y el *Transition Design* se consideran discursos de transición, lo anterior es consecuencia de que conceptos como el buen vivir, el decrecimiento, la decolonización aparecen cada vez con más fuerza en los discursos académicos. Lo que nos muestra que estos conceptos surgen no solo desde América Latina sino también desde Europa, poniendo de manifiesto que la necesidad de nuevas utopías no es sólo del sur global. Sin embargo, esto no basta para construir la nueva narrativa del diseño del siglo xxi. Es necesario estructurar nuevos marcos epistémicos que permitan que el alumnado se aproxime al conocimiento del diseño desde nuevos referentes.

Si repensamos los proyectos civilizatorios posibles desde la autonomía, el restablecimiento de los procesos comunitarios resulta fundamental para entender y construir proyectos comunes. De ahí que no resulte extraño que el quehacer de algunos referentes del diseño se haya volcado hacia la innovación social y que ésta sea vista como uno de los discursos de transición por Escobar. La pregunta que está en el aire es, entonces: ¿Qué se va a diseñar en las siguientes décadas del siglo xxi? Y, por tanto, ¿qué deberíamos estar enseñando?

EDUCAR DISEÑADORES DE SUEÑOS

La crisis civilizatoria requiere entonces de nuevas formas de vivir. ¿Cuáles? La respuesta no es sencilla porque se apuesta no a un modelo único sino a procesos de construcción de futuros posibles. Ya Manzini en sus últimas publicaciones nos deja ver un diseño que construye ciudadanía como un principio básico de autonomía y autogestión. Sin embargo, la ciudadanía se construye como la base fundamental de un sistema mayor: la comunidad. El futuro es comunitario o no será.

Manzini nos aclara que cuando hace referencia al concepto de comunidad en su libro *Politics of the everyday* se refiere a un tipo de comunidad voluntaria y abierta, en la que la individualidad de cada miembro está

en equilibrio con el deseo de hacer algo juntos; comunidades fluidas que no sólo reproducen las identidades comunitarias del pasado sino que deben ser capaces de generar nuevos objetivos, formas comunitarias, es decir plantear un nuevo panorama de bienestar. Un pasado que, Manzini nos aclara, no ha de volver (Manzini, 2019: 12).

Esta afirmación de Manzini es por demás importante porque en ningún sentido lo que se plantea es una vuelta al pasado, reconociendo que no siempre encontraremos respuestas útiles mirando hacia atrás. Lo que el autor nos plantea es, nuevamente, la construcción de una narrativa colectiva en un punto muy concreto: entender el concepto de comunidad en el siglo xxi. Este no es un tema menor, pues justamente es la oportunidad de repensar los marcos epistémicos que es necesario construir para el estudiantado.

En este sentido, no se trata, desde mi perspectiva, de pretender crear modelos, conceptos y definiciones universales y únicas, por el contrario, quienes formamos a las y los diseñadores del siglo xxi nos corresponde ser facilitadores de herramientas que les permitan transitar por sus propios procesos de construcción del conocimiento. Aceptar que probablemente la única constante de nuestros tiempos es la ruptura, pero en un sentido constructivo como generador de nuevas realidades.

En este sentido, Arturo Escobar comparte algunos elementos que pueden ser útiles para empezar a sentar algunos puntos de partida:

- Es hora de perder el miedo a diseñar nuestros sueños, siempre con nuestros pies en la tierra.
- No debemos renunciar al derecho a enamorarse del territorio.
- Las autonomías no son instituciones sino formas de relación.
- Necesitamos autonomía precisamente porque somos diferentes.
- Estamos construyendo una comunidad de comunidades.
- Descomercializar el habla.
- El secreto es ser como niños y como el agua: alegre, transparente, creativo y en movimiento.

Estos puntos surgieron, como lo narra Escobar, a partir de un encuentro entre miembros de pueblos originarios "Tramas y mingas para el

Buen Vivir (Conspiraciones y Colaboraciones por el Buen Vivir)" que se llevó a cabo en la ciudad de Popayán, a unas dos horas al sur de Cali, en el suroeste de Colombia (Escobar, 2018: 166).

Así pues, se comienza a vislumbrar lo que, en mi perspectiva, es otro de los ejes fundamentales para la construcción de esta nueva narrativa: el territorio y por lo tanto nuestra relación con él. En este sentido, el territorio debe entenderse no como un mero punto geográfico, pues, según Luis Llanos Hernández,

[...] el territorio ayuda en la interpretación y comprensión de las relaciones sociales vinculadas con la dimensión espacial; va a contener las prácticas sociales y los sentidos simbólicos que los seres humanos desarrollan en la sociedad en su íntima relación con la naturaleza, algunas de las cuales cambian de manera fugaz, pero otras se conservan adheridas en el tiempo y el espacio de una sociedad (Llanos Hernández, 2010: 208).

Así pues, la reconstrucción del concepto de comunidad y la relación con el territorio es, desde esta perspectiva, la base para replantear las narrativas del siglo xxi. En ese sentido, el diseño encuentra un campo de acción pertinente en la reconstrucción de la organización social. El diseño orientado a los procesos de innovación social permite regenerar las estructuras comunitarias. Manzini apunta respecto a la innovación social que es un cambio en el sistema socio-técnico, cuya naturaleza y resultado tiene también valor social, con la doble connotación de dar solución a los problemas sociales y a regenerar los procomunes³ físicos y sociales.

Esta relación que se da en los procesos de diseño para la innovación social permite ligar la reconstrucción de las relaciones comunitarias a los territorios en los que éstas ocurren. Estableciendo al territorio como un espacio donde convergen los imaginarios colectivos depositados en el espacio geográfico de las comunidades. Sin embargo, me parece pertinente apuntar que si bien estos procesos de diseño para la innovación social pueden atender problemas que se presenten en el con-

³ El procomún (*commons* en inglés) es un régimen de propiedad singular o un tipo de recurso en torno al cual se organizan formas de gobierno que no se corresponden con la propiedad privada sometida al mercado ni la propiedad pública gestionada por el Estado. Véase Adolfo Estalella, Jara Rocha y Antonio Lafuente, "Laboratorios de procomún: experimentación, recursividad y activismo", *Teknocultura*, vol. 10, núm. 1, 2013, p. 25.

texto actual de las comunidades, pueden también ser catalizadores de la co-construcción de las nuevas narrativas que hasta ahora he venido argumentando. Es aquí donde el papel del diseño para la innovación social permite transitar hacia prácticas disciplinares orientadas a la co-construcción de futuros de bienestar.

Conforme la definición de diseño ha ido evolucionando, en particular bajo el contexto del desarrollo sustentable, se ha migrado del diseño de productos al diseño de servicios, productos, estrategias y experiencias: *"Industrial Design is a strategic problem-solving process that drives innovation, builds business success, and leads to a better quality of life through innovative products, systems, services, and experiences"* (World Design Organization, «Definition of Industrial Design»).

Con ello se superan las definiciones que enmarcan al diseño industrial en los productos que se manufacturan en serie. Por otra parte, esta definición liga el diseño al futuro y nuevas maneras de entender y resolver los problemas, dando al diseño un papel más activo en la resolución de los problemas contemporáneos.

*Industrial Design is a strategic problem-solving process that drives innovation, builds business success, and leads to a better quality of life through innovative products, systems, services, and experiences. Industrial Design bridges the **gap between what is and what's possible**. It is a trans-disciplinary profession that harnesses creativity to resolve problems and co-create solutions with the intent of making a product, system, service, experience or a business, better. At its heart, Industrial Design provides a more optimistic way of looking at the future by reframing problems as opportunities. It links innovation, technology, research, business, and customers to provide new value and competitive advantage across economic, social, and environmental spheres (World Design Organization, "Definition of Industrial Design").*

En esta definición extendida y creada por la wdo vemos la aparición de conceptos como el de co-creación ligada a la mejora de productos, sistemas, servicios, experiencias o negocios. Lo cual, de cierta manera, reconoce que las necesidades humanas pueden satisfacerse con elementos que van más allá de la producción de objetos. Esto resulta particularmente relevante a la luz de los problemas planteados por la sustentabilidad.

Sin embargo, más allá de pensar que el cambio de enfoque desde el diseño obedece únicamente a cambiar el diseño de un tangible por el de un intangible, es necesario puntualizar que el diseño de sistemas, por ejemplo, implica el rediseño de relaciones sociales que buscan no sólo un beneficio económico. Ofrece además beneficios ambientales, reconstituye las relaciones sociales y fomenta modelos económicos novedosos. Todo esto con el objetivo de alcanzar futuros de bienestar.

El rediseño de interacciones es la tarea clave de estas prácticas del diseño y su objetivo es introducir un enfoque de configuración de las partes interesadas. Si nosotros queremos diseñar las interacciones de los actores, el enfoque de diseño del sistema debería proyectar y promover tipos innovadores de interacciones y asociaciones entre interesados, así como relaciones socioeconómicas más apropiadas mientras responden a una necesidad particular (Vezzoli, Kothala y Srinivasan, 2014: 53).

La intervención de un proceso de diseño implica necesariamente pensar en el estado actual de las cosas y cómo, a partir de la intervención del diseño, habrá un posible escenario "B". Siendo el diseño una actividad proyectual, mucho del desarrollo del quehacer de la disciplina está en el campo de lo futuro; como lo reconoce la WDO en su definición extendida.

En proyectos de innovación social donde interviene el diseño, dicha intervención está orientada a utilizar los métodos y herramientas de la disciplina en diferentes momentos del proceso, con el fin de alcanzar un estado "B", que ha sido previamente co-construido con la comunidad. Por lo que entender el estado de las relaciones en la situación "A" o inicial resulta fundamental.

En la Figura 2 se muestra al diseño participativo como una posibilidad para la re-interpretación y co-construcción de las relaciones comunitarias y situaciones deseadas como futuros de bienestar.

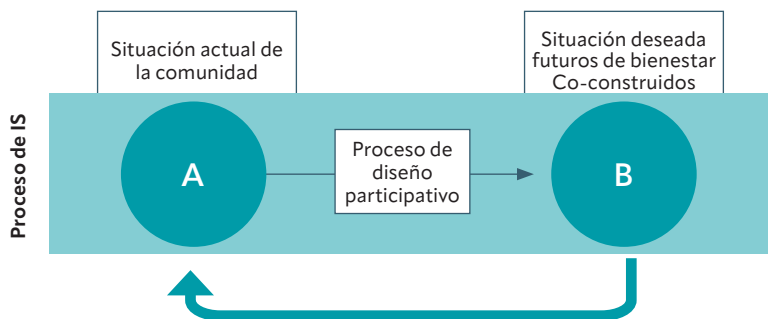


Figura 2. Intervención de los procesos de diseño participativo para la construcción de futuros de bienestar. Fuente: elaboración propia, 2021.

La necesidad de tener un enfoque participativo deriva de la premisa de la transformación, pero también de definir conceptualmente la dimensión social dentro de la construcción de las nuevas narrativas al interior de estos proyectos civilizatorios reconstruidos. Es común que en el concepto de Desarrollo Sustentable se distinga la necesidad de definir valores y marcos de referencia en la dimensión social. Conforme el concepto ha evolucionado, esta dimensión se ha hecho más profunda y ha pasado de aspectos como la salud y la seguridad en el trabajo a la inclusión social, la superación de la desigualdad social, o el respeto a los derechos humanos, hasta dar paso al reconocimiento de la autonomía, la autogestión comunitaria y el diálogo de saberes. Lo anterior ha derivado en la construcción de un discurso alrededor de la participación comunitaria, que transforma al diseño y su relación con los proyectos de investigación-acción de manera significativa.

Si bien existen diferentes enfoques en la investigación-acción, en general están la participación local en las diferentes etapas de los proyectos de desarrollo comunitario, como se señala en la definición de Enfoques Participativos, dada por Zabala:

Entre tales enfoques, uno de los más importantes, y que sirvió como base y precursor de todos los demás, es el de la investigación-acción participativa, IAP (o *Participatory Action Research, PAR*), orientado al análisis crítico y comunitario de la realidad con vistas a su transformación y al empoderamiento de la población (Eizaguirre y Zabala, "Investigación-Acción Participativa").

El acceso a la democracia participativa, al ejercicio de la ciudadanía, es un tema asociado ahora al concepto de desarrollo sustentable, donde se reconoce que la innovación de base social es un semillero que permitirá superar los modelos establecidos y alcanzar la transformación social que, a su vez, permita la innovación radical que posibilitaría realmente otros futuros de bienestar.

La investigación-acción, si bien se presenta como una metodología de investigación orientada hacia el cambio educativo, se caracteriza, entre otras cuestiones, por ser un proceso que comparte objetivos con los procesos de diseño para la innovación social. Como señalan Kemmis y MacTaggart: (I) Se construye desde y para la práctica, (II) pretende mejorar la práctica a través de su transformación, al mismo tiempo que procura

comprenderla, (iii) demanda la participación de los sujetos en la mejora de sus propias prácticas, (iv) exige una actuación grupal por la que los sujetos implicados colaboran coordinadamente en todas las fases del proceso de investigación, (v) implica la realización de análisis crítico de las situaciones, y (vi) se configura como una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión (Bauselas Herreras, 2004: 7).

La investigación-acción, como lo muestra la definición anterior, es un proceso que pretende mejorar la práctica a través de la transformación. Precisamente, lo que tienen en común los discursos para la transición que nombra Escobar es que, en todos los casos, la intervención del diseño se entiende como una práctica que interviene para transformar la realidad.

Bajo esta premisa los procesos de diseño se presentan como una alternativa viable para tender un puente entre un marco teórico específico y la realidad. Modelar, pues, el proceso de diseño permitirá identificar variables, actores y conceptos que hasta ahora no habían intervenido en el diseño de nuevos sistemas y estructuras de objetos, así como nuevos caminos metodológicos para abordarlas.

Así pues, la reconstrucción de uno o varios proyectos civilizatorios, así como de sus narrativas propias deviene en la necesidad de una transformación profunda de la realidad; de ahí que la apuesta de estos trabajos sea la intervención del diseño por su naturaleza transformadora y el método de diseño como aquel capaz de llevar a la práctica un marco teórico epistemológico (y aun ético y de valores) determinado, en este caso gestar y llevar a campo un modelo que pueda agrupar los diferentes conceptos asociados a la co-construcción de futuros de bienestar.

CONCLUSIONES: ¿HACIA DÓNDE?

Quienes educamos a las diseñadoras y los diseñadores que se forman en nuestras instituciones tenemos por delante varios retos. Por una parte, tenemos que ser capaces de visualizar estos nuevos horizontes, pero también tenemos que formar a quienes en algún momento tendrán que contribuir a la construcción de estas nuevas narrativas.

Desde esta perspectiva, el Posgrado en Diseño Industrial de la UNAM es uno de los espacios más pertinentes para empezar a reflexionar sobre estas cuestiones, ya que en éste se forman no sólo quienes habrán de ejercer la disciplina (y más aún construirla) en el futuro cercano, sino

porque también serán quienes probablemente formen a las nuevas generaciones de diseñadores.

Desde mi perspectiva, lo que enseñamos sobre diseño está íntimamente ligado con los procesos de investigación que en conjunto constituyen el estado del arte de la disciplina actualmente. Por ello tendríamos que re-pensar los puntos de partida desde donde estamos construyendo el conocimiento. ¿Será posible plantear la necesidad de generar líneas de investigación desde la "convivialidad",⁴ como serían por ejemplo el incorporar las estructuras de investigación académicas a otras y otros reconociendo que el conocimiento es un bien colectivo y por lo tanto reconstruir también nuestros procesos de enseñanza aprendizaje. Como lo propone Iván Illich, "hacer de la sociedad una gran escuela" (Tinoco Guerra, 2018: 28). De lo dicho por el autor, se desprende que no sólo la escuela debería asumir la función educativa, sino que ésta debe ser compartida por otros elementos que integran la parte activa de la sociedad.

Así pues, los procesos de formación de quienes cursan estudios de posgrado, en cierta medida, deberán estar orientados a procurar que quienes participan en ellos se reconozcan como participantes en un sistema continuo de aprendizaje donde el conocimiento se aproxima a la realidad para transformarla.

Los procesos de formación a partir de la investigación-acción participativa nos permiten procedimientos en donde el estudiantado puede iterar el conocimiento teórico en el campo, pero el reto es alcanzar verdaderos procesos multidireccionales de co-construcción de los saberes. Ser facilitadores de procesos emancipadores y autogestivos desde la investigación del diseño.

En los próximos años tendremos que formar a quienes acompañarán a las comunidades en estas transformaciones y re-configuraciones narrativas, no como protagonistas, sino como facilitadores del proceso. Estamos ante la posibilidad de gestar proyectos de futuros desde la

⁴ Entendiendo por "convivialidad" el neologismo propuesto originalmente por Illich, es decir: "la capacidad de hacer convivir las dimensiones de producción y de cuidado, de efectividad y de compasión, de modelado de los productos y de creatividad, de libertad y de fantasía; de equilibrio multidimensional y de complejidad social: todo para reforzar el sentido de pertenencia universal contra el egoísmo". Véase Douglas Piña y Harry Martínez, "Convivialidad: construcción de su significado desde la perspectiva del profesor universitario venezolano en sus prácticas académicas", en *Dialógica*, vol. 13, núm. 1, 2016, p. 1. Venezuela, Instituto Pedagógico "Rafael Alberto Escobar Lara", p.1.

autonomía para el cambio social, pero es necesario reconocer que para que esto ocurra efectivamente aún hay un largo camino por recorrer. Sin embargo, en este proceso las y los docentes podemos ser catalizadores del cambio, enseñar a acompañar, escuchar, aprender, compartir, reconocer a la diversidad como un valor y que co-construir es nuestra misión en el siglo xxi.

REFERENCIAS

Llanos Hernández, Luis

2010 "El Concepto del Territorio y la Investigación en las Ciencias Sociales", *Agricultura, sociedad y desarrollo*, vol.7, nú. 3, pp. 207-220.

Bauselas Herreras, Esperanza

2004 "La Docencia a través de la investigación-acción", *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 35, núm. 1 (Número Especial), pp. 1-9.

Eizaguirre, Marlen y Néstor Zabala

Universidad del País Vasco, «Investigación-Acción Participativa», consultado el 11 de abril de 2021, <https://www.dicc.hegoa.ehu.eus/listar/mostrar/132>.

Escobar, Arturo

Designs for the Pluriverse, Durham, Duke University Press, 2018, <https://doi.org/978-0-8223-7181-6>.

Estalella, Adolfo, Jara Rocha y Antonio Lafuente

2013 "Laboratorios de procomún: experimentación, recursividad y activismo", *Teknocultura*, vol. 10, núm. 1, pp. 21-48.

Fuentes-González, José Andrés

2016 "Alternativas a la economía y al desarrollo, desde las epistemologías del Sur y algunas nuevas visiones del mundo", *Cooperativismo & Desarrollo*, vol. 24, núm. 109, pp. 60-75, <https://doi.org/10.16925/co.v24i109.1504>.

Günther, María Griselda

2014 «Crisis Civilizatoria y racionalidades», en *Laberintos de la racionalidad. ¿Crisis civilizatoria?*, María Griselda Günther y Javier Contreras (eds.), CDMX: UAM Xochimilco-Ítaca, pp.15-40.

Klein, Juan Luis

- 2015 "Introducción: Social Innovation At The Crossroads Between Science, Economy and Society", en *The International Handbook on Social Innovation*, F. Moulaert, D. MacCallum, A. Mehmood, y A. Hamdouch (eds.), Cheltenham, Inglaterra, Edward Elgar Publishing, pp. 9-12.

Mangolin, Victor

- 2007 "Expansión o sustentabilidad: dos modelos de desarrollo", en *Las Políticas de lo Artificial*, Víctor Margolin (ed.), CDMX, Diseño, pp. 111-128.

Manzini, Ezio

- 2019 *Politics of the Everyday*, Londres, Bloomsbury Visual Arts.

Moulaert, Frank; MacCallum, Diana; and Hillier, Jean

- 2015 "Social Innovation: intuition, precept, concept, theory and practice", en *The International Handbook on Social Innovation*, F. Moulaert, D. MacCallum, A. Mehmood, y A. Hamdouch (eds.), Cheltenham, Inglaterra, Edward Elgar Publishing, pp. 13-24.

Piña, Douglas y Harry Martinez

- 2016 "Convivialidad: construcción de su significado desde la perspectiva del profesor universitario venezolano en sus prácticas académicas", *Dialógica*, Venezuela, Instituto Pedagógico "Rafael Alberto Escobar Lara", vol. 13, núm. 1, pp. 254-275.

Tinoco Guerra, Anotnio Enrique

- 2018 «Cuatro teorías que conformaron la educación del siglo xx», en *Pedagogías Contemporáneas. Miradas Divergentes al Mundo Escolar*, Juan Diego Hernández Albarracín y Mónica Liliana Peñaranda Gómez (eds.), Barranquilla, Colombia, Ediciones Universidad Simón Bolívar, pp. 27-57.

Vezzoli, Carlo, Cindy Kothala y A. Srinivasan

- 2014 *Product-Service System Design for Sustainability*, Sheffield, Inglaterra, Greenleaf Publishing Limited.

World Design Organization

"Definition of Industrial Design", consultado el 16 de mayo de 2021, <https://wdo.org/about/definition/>.

Zurita, Alfonso

2017 (febrero 23) "El abandono del neoliberalismo en América Latina a principios del siglo XXI y el flujo de corriente neo estructuralistas y neo extractivistas", España, Instituto Español de Estudios Estratégicos, pp. 1-33, <https://www.ieee.es/contenido/noticias/2017/02/DIEEEMo4-2017.html>.

EL PARADIGMA DE LA SOSTENIBILIDAD Y LAS TRANSICIONES EN LA EDUCACIÓN EN DISEÑO

Ana Gabriela Encino Muñoz
Claudia Garduño García

EL CONCEPTO DE SOSTENIBILIDAD Y SU EVOLUCIÓN

Hace poco más de medio siglo, un equipo interdisciplinario e internacional de investigadores fundó el Club de Roma y dio inicio al ambicioso Proyecto sobre el dilema de la humanidad, para estudiar la muy compleja interrelación entre los grandes problemas que aquejan al planeta entero; particularmente, la pobreza de las masas, la degradación de los ecosistemas, la pérdida de confianza en las instituciones, la urbanización descontrolada, la inseguridad asociada al desempleo, el aislamiento de la juventud, el rechazo a los valores tradicionales y las alteraciones monetarias y económicas. En su primera fase, el proyecto se concentró en estudiar los cinco factores que determinan y limitan el crecimiento: población, producción agrícola, degradación de recursos naturales, producción industrial y contaminación. Con base en la dinámica de sistemas, identificaron que, de mantener las tendencias globales, en los siguientes cien años se alcanzarían los límites de crecimiento del planeta;¹ la consecuencia más probable sería el repentino e incontrolable declive tanto de la capacidad industrial como de la población. También divisaron la posibilidad de alterar las tendencias de crecimiento y diseñar un estado de equilibrio sostenible a largo plazo, donde todas las personas en el mundo tuvieran sus necesidades básicas cubiertas y la misma

¹ Otra manera de entender estos límites del crecimiento es mediante el concepto de "capacidad de carga", comúnmente utilizado en biología para referirse a la cantidad máxima de individuos de una misma especie que puede ser albergada por un hábitat de forma indefinida; cuando se rebasa el número sostenible, los recursos de los cuales dependen empiezan a escasear hasta que la población colapsa (Postel, 1994). En el caso de los seres humanos, la ecuación es mucho más compleja, pues no únicamente se cuentan los recursos necesarios para subsanar nuestras necesidades físicas y fisiológicas, sino también los recursos necesarios para producirlos (p. ej. tierra, en el caso de los alimentos) y también los necesarios para cubrir nuestras necesidades sociales (Meadows, *et al.*, 1972).

oportunidad de alcanzar su potencial humano. En tanto más pronto se actuara, mayores serían las posibilidades de lograrlo, de ahí la importancia de involucrar a muchas más personas de alrededor del mundo en el entendimiento y la preparación para la "gran transición", del crecimiento al equilibrio global (Meadows, *et al.*, 1972).

Aunque es claro que "Los límites del crecimiento" (*Limits to Growth*) (Meadows, *et al.*, 1972) se convirtieron en la piedra angular de los discursos de la sostenibilidad, todavía no se han implementado cambios lo suficientemente drásticos en las escalas requeridas para modificar las tendencias. La sostenibilidad ha adquirido relevancia a nivel global; pero, en contraste con la propuesta del Club de Roma y otras investigaciones críticas de corte académico, el discurso dominante, promovido por Naciones Unidas, incluye al crecimiento económico como uno de sus pilares centrales (Purvis, Mao y Robinson, 2019: 681-695).

En 1983 se creó la Comisión Mundial para el Ambiente y el Desarrollo (Comisión de Brundtland), que posteriormente en 1987 publicó el reporte titulado *Nuestro Futuro Común* donde fue plasmada la primera definición del término "desarrollo sostenible"² por la Organización de las Naciones Unidas (Organización de las Naciones Unidas, 1997). Así dio inicio también la ruta hacia la institucionalización del escenario del crecimiento sostenible que equipara al crecimiento económico con los factores ecológicos y sociales (Purvis, Mao y Robinson, 2019: 681-695). No obstante, como se relata a continuación, la parte ambiental y la parte social fueron abordadas por separado y pasaron varias décadas antes de que la sostenibilidad fuera tratada de manera integral.

En 1988, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM), fundaron el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). La tarea asignada al IPCC fue el análisis profundo del estado del arte de la ciencia del cambio climático y sus impactos socioambientales, así como la emisión de las respectivas recomendaciones, de cara a una posible convención internacional sobre el clima. Desde entonces, el IPCC produce los reportes científicos más completos

² "La Comisión presidida por Gro Harlem Brundtland (Noruega) llegó a la conclusión de que para satisfacer "las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias" la protección del medio ambiente y el crecimiento económico habrían de abordarse como una sola cuestión", Naciones Unidas, 1997.

sobre el cambio climático a nivel global (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 2021 (a)).

El primer reporte del IPCC, publicado en 1990, subrayó la importancia de asumir al cambio climático como un reto de consecuencias globales que demanda la cooperación internacional (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 2021 (b)). Paralelamente, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) trabajaba en la primera versión de una estrategia intelectualmente coherente para el desarrollo centrado en las personas, que generó el primer *Reporte de Desarrollo Humano* (RDH), publicado ese mismo año (Jolly, Emmerij y Weiss, 2009).

En 1992, tomando como base el Informe de Brundtland, 172 gobiernos se reunieron en Río de Janeiro para celebrar la Cumbre para la Tierra y definir los principios del desarrollo sostenible (Organización de las Naciones Unidas, 1997). Entre otros, ahí se acordó la Agenda 2021, que promovía el desarrollo sostenible a nivel global. En 1997 se aprobó el Protocolo de Kioto (que no entró en vigor sino hasta 2005), mediante el cual los países industrializados se comprometieron a limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), principales causantes del calentamiento global (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2021).

En el año 2000 se acordaron las Metas de Desarrollo del Milenio (MDM), bajo la consigna de globalmente unir todos los esfuerzos para “liberar a hombres, mujeres y niños de las lamentables y deshumanizantes condiciones de la pobreza extrema” (Organización de las Naciones Unidas, 2015). Aunque en el acuerdo no se ahonda en los conceptos de sostenibilidad social o económica (Purvis, Mao y Robinson, 2019: 681-695), cabe señalar que, entre sus ocho metas, se encontraba “asegurar la sostenibilidad ambiental” (Organización de las Naciones Unidas, 2015). El RDH del PNUD de 2003 fue dedicado a las MDM, pero no fue sino hasta el 2006 cuando dicho reporte se enfocó, por vez primera, en la conexión entre la degradación ambiental y la pobreza extrema.³

El quinto reporte del IPCC, publicado en 2014, sentó las bases científicas para la firma del Acuerdo de París en 2015, marcando un hito, ya que este es un tratado internacional jurídicamente vinculante que obliga a los 196 países firmantes a establecer medidas y llevar a cabo acciones

³ El RDH de 2006 se tituló “*Beyond scarcity: Power, poverty and the global water crisis*” (Más allá de la escasez: Poder, pobreza y crisis hídrica global).

orientadas a reducir las emisiones de GEI con tal de limitar el calentamiento global a 2 °C y, preferiblemente, a 1.5 °C (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2021). Ese mismo año todos los países miembros de las Naciones Unidas aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que pretende ser una estrategia para "la paz y la prosperidad de las personas y del planeta, ahora y en el futuro" y está conformada por 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ods) que "reconocen que el fin de la pobreza y otras carencias deben ir de la mano de estrategias que mejoren la salud y la educación, reduzcan la desigualdad e incentiven el crecimiento económico –todo mientras se combate el cambio climático y se trabaja por la conservación de los océanos y de los bosques" (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas).

Los Estados han consensuado que el objetivo principal del "desarrollo sostenible" es lograr un balance entre la sostenibilidad ambiental, económica y social. La sostenibilidad social incluye el acceso adecuado a los sistemas de salud y de educación, el respeto a los derechos humanos, la igualdad de género, el estado de derecho y la paz. La sostenibilidad económica depende de la adopción de métodos más adecuados de producción, distribución y consumo. La sostenibilidad ambiental se relaciona con un ordenamiento territorial más adecuado y con la conservación de la biodiversidad y sus entornos. Se ha acordado también que el "desarrollo sostenible" lleva implícitos el concepto de equidad intergeneracional y los principios de colaboración interdisciplinaria, intersectorial e intergubernamental (Mensah, 2019).

Lamentablemente, los últimos reportes especiales que forman parte del Sexto Reporte del IPCC no describen un panorama muy alentador. En el de 2018 se identificó que existen muy altas posibilidades de que si para 2030 la temperatura global promedio aumenta 1.5 °C, los riesgos tanto para los sistemas naturales como para los sistemas humanos serán mayores que los que se enfrentan actualmente, pero mucho mayores si el aumento es de 2 °C (IPCC, 2018). El Club de Roma (2018) reconoció sus estimaciones, pero adoptó una postura crítica ante el discurso del IPCC, argumentando que éste matiza la magnitud de los riesgos tanto para los sistemas humanos como para los naturales aún en el escenario de 1.5 °C y que se crea un falso sentido de esperanza al afirmar que existe una alta probabilidad de alcanzar las metas climáticas. Para el mismo Club de Roma (2018), mantenernos bajo el límite de los 1.5 °C resulta virtualmente

imposible y también es poco probable que logremos la meta de los 2 °C. El reporte especial publicado por el IPCC en 2021⁴ afirma que existen indicios de que la actividad humana ya ha generado daños irreversibles a los sistemas naturales y que los efectos del cambio climático continuarán acrecentándose (IPCC, 2021). Paralelamente debe también considerarse que el cambio climático es sólo uno de los nueve límites planetarios identificados por el Centro de Resiliencia de Estocolmo.⁵

Cada vez más investigaciones insisten en la necesidad de desplazar la meta del crecimiento económico (Jackson, 2011) (Victor, 2008) y transformar radical, rápidamente y a gran escala los sistemas sociotécnicos de la vida humana (Ceschin y Gaziulusoy, 2019). Muchos de estos cambios deben ser liderados por los gobiernos y las grandes corporaciones, pero también se vislumbran campos de acción para las universidades, las pequeñas empresas y las organizaciones civiles.

Tradicionalmente, se espera que la disciplina del diseño contribuya con el desarrollo de materiales, productos, procesos y servicios; pero propuestas más recientes (Irwin, 2015; Escobar, 2018; White, 2020; Constanza-Chock, 2020; Vezzoli, *et al.*, 2021) coinciden en que también hay mucho por aportar desde el diseño a la meta de una transición justa para todas las comunidades afectadas (Dixon-Declève, Dunlop y Wijkman, 2018).

LA EVOLUCIÓN DEL DISEÑO PARA LA SOSTENIBILIDAD

El diseño ha respondido con diversas alternativas a los discursos de la sostenibilidad y, de la misma manera que el término sostenibilidad, el concepto de diseño ecológico⁶ también se ha transformado a lo largo del tiempo. Si bien la adopción del término ocurrió hace ya cuatro déca-

⁴ Mientras se escribía este capítulo.

⁵ Stockholm Resilience Centre, "Planetary Boundaries", s. f., consultado el 11 de mayo de 2021, <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>. Al cambio climático se suman la degradación de la estratósfera, la pérdida de la biodiversidad, la contaminación química, la acidificación de los océanos, la disponibilidad de agua potable, el cambio en el uso de la tierra, la afectación a los ciclos biogeoquímicos (de fósforo y nitrógeno) y la recarga de aerosoles en la atmósfera; todos indispensables para la vida en el planeta, la humana inclusive.

⁶ El término *ecológico* se refiere a todas las aproximaciones del diseño que se han apegado a la ecología y al ambientalismo para sugerir modificaciones en la manera en que se diseña. En una primera ola, el término se acuñó para hablar de diseño verde y posteriormente para referirse al ecodiseño y otras perspectivas como análisis de ciclo de vida y biomímesis, entre otras.

das, la integración de los principios de la sostenibilidad en la práctica del diseño ha ido evolucionando conforme se ha ampliado la visión global.

Los cambios en el mundo han demandado que el diseño tenga nuevas competencias y alcances para atender a los problemas actuales. Puesto que la disciplina se ha consolidado como una práctica interdisciplinaria y creativa, ha sido un ambiente fértil para gestar aproximaciones que abordan la sostenibilidad en diferentes niveles. Madge (Madge, 1997) hace una clasificación de tres momentos determinantes en el diseño con enfoque ecológico, los cuales fueron los primeros pasos para la incorporación de los principios de la sostenibilidad: el diseño verde, el ecodiseño y el diseño sostenible. Cada uno de estos momentos representan una "constante ampliación en la teoría y en la práctica y, hasta cierto punto, una perspectiva crítica creciente sobre la ecología y el diseño" (Madge, 1997).

El diseño verde, surgido en la década de 1980, fue la primera aproximación desde el diseño a la sostenibilidad. Se enfoca en la reducción de impactos ambientales de los productos, distinguiéndose por tener una visión tecnocentrista y un enfoque ecológico superficial (Ceschin y Gaziulusoy, 2019). Posteriormente, al observar que los cambios aislados en los productos no eran suficientes para reducir el uso de recursos y la generación de residuos, surgió el ecodiseño como una alternativa más amplia que, si bien tiene aún una visión tecnocentrista, se enfoca en todo el ciclo de vida de los productos e integra la noción de la prevención a través del diseño.

El enfoque de diseño verde y el ecodiseño generaron estrategias para diseñar de una manera diferente con el objetivo de disminuir el impacto ambiental de los productos y los procesos de fabricación. Sin embargo, algunas problemáticas quedaban aún desatendidas por estos discursos: el consumo verde, el cual promovía el consumo de bienes de menor impacto ambiental pero que seguía promoviendo el consumismo. Es en este momento en el que empieza a desarrollarse una noción más profunda de los problemas ambientales, vinculándolos a los problemas económicos y sociales y reconociendo sus interacciones. Por ello, surgió posteriormente el diseño para la sostenibilidad, que introdujo las ideas de responsabilidad ética y social, así como las nociones de tiempo y escala (Madge, 1997).

A partir de esta visión sistémica de las implicaciones del trabajo del diseño y la sostenibilidad, comenzaron a surgir nuevas alternativas

reconociendo que, como menciona Manzini, “no están bajo discusión sólo los procesos de producción y artefactos (productos y servicios, infraestructura y todas las formas de asentamientos antropológicos) sino también los patrones de consumo y el acceso a los bienes y servicios” (Ceschin y Gaziulusoy, 2019). De esta manera, comienzan a surgir nuevas alternativas que promueven una práctica diferente del diseño y, por ello, la disciplina deja de estar centrada en el producto, como tradicionalmente lo estaba, para integrar otros aspectos fundamentales de la sostenibilidad. Entre estas nuevas alternativas, y bajo las observaciones hechas por los reportes del IPCC y los *Objetivos del Desarrollo Sostenible* planteados por las Naciones Unidas, el diseño propone nuevas aproximaciones para desempeñar su papel, que tradicionalmente se ha definido como la satisfacción de necesidades.

A través de las nuevas nociones de desarrollo, crecimiento y el cuestionamiento de los intereses económicos en las actividades humanas, la concepción del término satisfacción de necesidades, el cual se ha considerado tarea fundamental del diseño, comenzó a redefinirse, extendiendo los límites disciplinarios anteriormente establecidos. Puesto que en las últimas décadas la transformación de las actividades del diseño ya había comenzado, el diseño empezó también a situarse en intereses más diversos hasta ser reconocido como un potencial catalizador para la innovación social y las transiciones sociales (García Parra, *et al.*, 2021).

Por lo anterior, desde principios de la década de 2010 comenzaron a surgir aproximaciones como los sistemas sostenibles producto-servicio (Vezzoli, García Parra y Kohtala, 2021), el diseño para la innovación social (Manzini, 2014: 57-66) y el diseño para las transiciones sostenibles (Ceschin y Gaziulusoy, 2019). Todas estas aproximaciones conciben al diseño como algo más allá de un producto y promueven la satisfacción de necesidades sin dejar de lado su rol en la equidad y la cohesión social, así como en la distribución justa de los bienes.

SOSTENIBILIDAD EN LA EDUCACIÓN EN DISEÑO

Los cambios surgidos a partir del incremento de la conciencia medioambiental y los problemas sociales globales ocasionaron transformaciones en la manera en que se concibe el mundo, los recursos y la utilización de los mismos. En el diseño, conforme fueron naciendo nuevos paradigmas de pensamiento, comenzaron a surgir cambios en la actividad profesional,

enfrentando a los diseñadores a nuevos retos que demandan un conjunto de habilidades y conocimientos específicos. Sin embargo, la rapidez con la que aumenta la gravedad de la crisis socioambiental es aún mayor que los cambios que han ocurrido en la práctica de los diseñadores.

Dichas dificultades demandan profesionales que comprendan las proyecciones para el futuro y la inminencia del cambio necesario. Puesto que se requiere que los diseñadores incrementen su capacidad de respuesta ante estas problemáticas, es necesario cuestionar algunos de los principales elementos que conforman los paradigmas de diseño en la actualidad. Uno de estos aspectos es, indudablemente, la educación.

El concepto de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) ha sido retomado en varios niveles educativos y en varios campos del conocimiento. La Organización de las Naciones Unidas declaró el decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible (DS) de 2005 a 2014, afirmando que sin la educación y el aprendizaje para el DS no se podrá lograr esta meta. La EDS:

[...] apunta a desarrollar competencias que empoderen a los individuos para reflexionar sobre sus propias acciones, tomando en cuenta sus efectos sociales, culturales, económicos y ambientales actuales y futuros [...] para actuar en situaciones complejas de una manera sostenible, aún si esto requiriera aventurarse en nuevas direcciones; y para participar en los procesos sociopolíticos a fin de impulsar a sus sociedades hacia un desarrollo sostenible (UNESCO, 2017).

En este marco se debe analizar la educación en diseño porque, si bien su respuesta a los discursos sostenibles ha comenzado hace ya varias décadas, la implementación de cambios en los programas educativos ha sido más lenta, aun cuando las transformaciones debieran ocurrir de manera inmediata. La educación es considerada como uno de los pilares para la transformación y es por ello que resulta relevante analizar los modelos educativos, así como los contenidos de determinados programas para poder hablar de una transformación de ciertas prácticas profesionales respaldadas por la educación.

De acuerdo con O'Rafferty, Curtis y O'Connor (O'Rafferty, Curtis y O'Connor, 2014), los diseñadores requieren varias competencias para abordar los retos en la sostenibilidad: los nuevos contextos sociales requieren competencias como el diseño para la transformación y diseño participativo, socio-emprendimiento y diseño centrado en el usuario; en

el nuevo contexto medioambiental, los diseñadores requieren nuevas competencias en términos de ecodiseño, innovación sustentable y diseño responsable.

Poco a poco se ha empezado a integrar el concepto en diferentes objetivos de la formación de nuevos diseñadores. Particularmente, en el área del ciclo de vida del producto y los conocimientos tecnológicos, se han desarrollado herramientas para reducir el impacto ambiental de los productos. Sin embargo, los conceptos más recientes del Diseño para la Sostenibilidad han sido más lentamente incorporados, puesto que en este marco el diseño pasa a ser una práctica transdisciplinaria que conjunta consideraciones de corte ecológico, social y económico en un proceso compartido de mediación y ejecución (Vezzoli, García Parra y Kohtala, 2021: 125) y, por lo tanto, resulta más complejo transformar los programas educativos en diseño desde esta perspectiva.

SOSTENIBILIDAD EN EL PDI UNAM

El plan de estudios vigente

El programa de la maestría en Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México fue fundado en 1980 y por casi 25 años fue el único programa de su tipo en México y América Latina. En sus cuarenta años, el PDI ha desarrollado tres planes de estudio: el Plan de Estudios de 1980, el Plan de Estudios de 1999 y el Plan de Estudios de 2015, vigente en 2021. Actualmente, el programa cuenta con tres campos de conocimiento: Teoría e Historia del Diseño, Tecnología y Ergonomía.

De acuerdo con el Plan de Estudios de 2015 (*Programa de Maestría en Diseño Industrial*, 2015),

[el] programa tiene como objetivo la formación de maestros en diseño industrial capaces de desempeñarse como investigadores, docentes y profesionales competitivos de alto nivel, frente al nuevo orden internacional, mediante la inter y multidisciplinaria para generar conocimientos dentro en los campos del diseño –diseño participativo, diseño sustentable, diseño centrado en el usuario, historia del diseño, metodología de diseño, entre otros–, con sentido ético, y con responsabilidad y compromiso social (*Programa de Maestría en Diseño Industrial*, 2015).

La última modificación al plan de estudios estuvo justificada por las siguientes tres razones:

- La observación de que, en respuesta a los nuevos paradigmas socioeconómicos, el diseño industrial había ampliado su área de acción hacia servicios y sistemas.
- La tendencia natural de la comunidad del pdi a la multi e interdisciplinariedad.
- La oportunidad de flexibilizar el programa y potenciar su interdisciplinariedad mediante las alianzas estratégicas gestadas tanto nacional como internacionalmente.

Entre los objetivos del plan de estudios se incluye la

[...] formación de maestros de excelencia en el área del diseño, capaces de resolver problemas de prospección, evaluación, manejo y conservación de recursos, reconocimiento de los ámbitos y niveles de competencia profesional, así como las perspectivas de desarrollo del diseño y de desarrollar actividades de investigación científica y tecnológica en el ámbito del diseño que contribuyan a generar productos y servicios de calidad adecuados al contexto cultural, social y económico del país (*Programa de Maestría en Diseño Industrial*, 2015).

Por otra parte, el perfil de egreso incluye la capacidad de fundamentar su quehacer profesional mediante la incorporación de aspectos científico-técnicos, instrumentales, psicosociales, culturales, humanistas y ético-legales que contribuyan desde el diseño a satisfacer las necesidades y *resolver problemas del desarrollo integral de México* y la actitud de *respeto por el medio ambiente*.

El volumen II del *Plan de Estudios de 2015* (Programa de Maestría en Diseño Industrial, 2015) describe un total de 68 actividades académicas agrupadas en las *formativas*, de carácter obligatorio; las *enfocadas en la investigación*, de carácter obligatorio de elección; las *optativas*, que corresponden a temas selectos; las *complementarias*, que también son obligatorias; y, finalmente, las relacionadas con la *obtención del grado*.

El campo de tecnología es el único en el cual se imparten materias enfocadas en la investigación que tienen relación con la sostenibilidad. Éstas son:

- Taller de Investigación 1 - Ecodiseño
- Taller de Investigación 2 - Introducción a la Energía

Dos materias similares se imparten como temas selectos bajo los mismos nombres (Ecodiseño e Introducción a la Energía). Adicionalmente, se identificaron cuatro temas selectos relacionados con la sostenibilidad:

- Diseño y biomimética
- Gestión ambiental del diseño
- Investigación y desarrollo tecnológico con diseño (I&D+D) de materiales sustentables
- Materiales emergentes sustentables

Entre 2019 y 2021 otras cartas curriculares de materias relacionadas con la sostenibilidad fueron aprobadas por el Comité Académico del PDI. Éstas son: *Diseño para la innovación social*, *Estado del mundo y diseño de entornos sostenibles* y *Action LAB México*. Adicionalmente, se aprobó la actualización del *Taller de Investigación 1-Ecodiseño*.

La revisión de las cartas curriculares de las materias relacionadas con la sostenibilidad arrojó que, entre las originalmente propuestas en el *Plan de Estudios de 2015*, la amplia mayoría están exclusivamente enfocadas en la reducción del impacto ambiental mediante el desarrollo de materiales y productos. Es decir, promueven los discursos tecnocentristas del diseño verde y el ecodiseño. La materia de *Diseño y biomimética* demuestra el interés del PDI en el estudio de la naturaleza como un modelo para alcanzar la sostenibilidad a través del diseño. El tema selecto titulado *Gestión ambiental del diseño* ofrecía la visión más amplia de la sostenibilidad, al tomar como base la ecología y discutir las metas globales impulsadas por Naciones Unidas; particularmente, las de las cumbres de Río. Dado que esta materia fue aprobada en 2015, es natural que se omitan eventos y temas como *El Acuerdo de París*, los *Objetivos de Desarrollo Sostenible*, los *Límites Planetarios* y los últimos reportes del *IPCC*. Esta también es la única materia que relaciona la ética con la sostenibilidad.

Hasta antes de 2019 no se identifican materias que aborden la dimensión social de la sostenibilidad. Esto incluye estudios sobre el rol del comportamiento humano en el impacto ambiental de los productos, el

desarrollo de investigaciones en torno al diseño para poblaciones marginadas, la exploración de aspectos socio-éticos complejos, y la transición del diseño centrado en las personas al diseño con las comunidades. Tampoco se identificaron materias que promuevan pasar del enfoque del diseño de productos al diseño de sistemas (compuestos por productos, servicios y redes de actores). Finalmente, se advierte que, a pesar de ser el primer posgrado en diseño de Latinoamérica, el *Plan de Estudios 2015* no promovía los discursos desarrollados en la región. Las modificaciones aprobadas entre 2019 y 2021 promueven una visión más sistémica del diseño que da cabida tanto al discurso tecnocentrista como a la dimensión social de la sostenibilidad.

lulo, *et al.* (2013) identifican cuatro diferentes aproximaciones en educación sostenible:

- Como un valor central: La sostenibilidad está presente en todos los cursos y debe integrar el diseño sostenible.
- Dominio tecnológico: los cursos de sistemas ambientales satisfacen las necesidades de educación sostenible. En este caso, algunos miembros del profesorado tienen conocimientos especializados y promueven el diseño sostenible, principalmente desde la perspectiva tecnológica.
- Por elección: la educación sostenible es opcional; los estudiantes seleccionan los módulos de sostenibilidad que quieren cursar.
- Como conocimiento especializado: la educación en sostenibilidad es una labor de especialización que ocurre principalmente a nivel posgrado en conjunto con centros o institutos enfocados en investigación en sostenibilidad.

Cabe mencionar que estas aproximaciones no son exclusivas, es decir, pueden aplicarse paralelamente y usarse de acuerdo con los objetivos de un plan de estudios específicos. El caso particular del PDI parece ser una aproximación combinada del modelo de *dominio tecnológico y por elección*, donde la formación en sostenibilidad aparece de forma intermitente en contenidos de materias obligatorias y en módulos optativos.

LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y SU TENDENCIA

Aun cuando el plan de estudios no sitúa a la sostenibilidad como un eje primordial, muchos de los proyectos de investigación de los estudiantes se han desarrollado bajo esta perspectiva. Para analizar la relevancia de estas temáticas en el programa de maestría en Diseño Industrial de la UNAM, se analizaron los proyectos de investigación de los estudiantes de las generaciones de 2014 a 2019 y las dos generaciones que actualmente cursan la maestría: 2021 y 2022.

El análisis mostró que las temáticas que abordan problemas vinculados a sostenibilidad y a los Objetivos del Desarrollo Sostenible tienen una tendencia creciente e incluso se identifican vertientes más contemporáneas que discuten temas actuales de suma importancia, tales como diseño y género, diseño y decolonialidad y, por último, diseño e inclusión social. Estos hechos marcan la ruta para las transformaciones necesarias en la educación en el diseño en torno a la sostenibilidad del plan de estudios vigente, puesto que al menos 65% de los proyectos de titulación involucró temáticas en (i) aspectos ambientales de la sostenibilidad (ii) Objetivos del Desarrollo Sostenible o (iii) decolonialidad y colaboraciones horizontales.

Como se mencionó anteriormente, los contenidos obligatorios del plan de estudios vigente no consideran a la sostenibilidad como un eje central en la formación de los estudiantes. El desarrollo de competencias en este ámbito se ha fomentado a través de materias optativas o temas selectos que ofrece el posgrado. Estos módulos han ayudado a la formación de los estudiantes en las capacidades necesarias para la sostenibilidad y en algunos casos han fortalecido los proyectos de investigación con nuevas visiones que no se imparten en los contenidos de los módulos obligatorios.

LA EDUCACIÓN EN POSGRADO EN DISEÑO A NIVEL GLOBAL

A fin de comparar la oferta educativa del PDI con sus homólogos nacionales e internacionales, se analizaron 43 programas de posgrado. De éstos, 5 se encuentran en el país y los 38 restantes están ubicados en las diferentes regiones del mundo (América Latina, América del Norte, Europa, Asia, África y Oceanía). De dichos programas se analizaron aspectos como: los objetivos de aprendizaje, la orientación epistemológica y las líneas de investigación. El análisis se enfocó particularmente en

estas últimas, pues a partir de ellas pueden identificarse los tópicos más relevantes de la disciplina a nivel global. La agrupación temática de las líneas de investigación se muestra en la Figura 1.



El análisis muestra que, para los posgrados en diseño, la temática más relevante de la actualidad es el diseño para la sostenibilidad. Adicionalmente, se observa la tendencia internacional de situar a los diseñadores como agentes de cambio y a la investigación en diseño como una labor capaz de contribuir al bienestar a través de la resolución de problemas considerando contextos sociales, tecnológicos y ambientales.

OPINIÓN DE EGRESADOS DEL PDI

Como parte de los instrumentos de evaluación del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt), al cual pertenece el PDI, a principios

del año 2021 se aplicó un cuestionario de seguimiento a egresados que son laboralmente activos. Dicho cuestionario fue enviado por correo electrónico a 104 personas y tras cuatro semanas se obtuvieron 63 respuestas (38 mujeres y 25 hombres) equivalentes a 60.7% del total.

Una de las preguntas en el cuestionario se enfocaba en seleccionar las tendencias de diseño que resultaran de interés para los egresados. La tendencia más frecuentemente seleccionada fue "Diseño y sostenibilidad", seleccionada por 58.7% de los participantes. A ésta le siguieron: "Diseño social" (50.8%); "Diseño de futuros" (44%); "Métodos colaborativos de Diseño" (42.9%); "Teoría y crítica del diseño" (41.3%), y "Diseño y transdisciplina" (39.7%). Estos resultados pueden verse en la Figura 2.

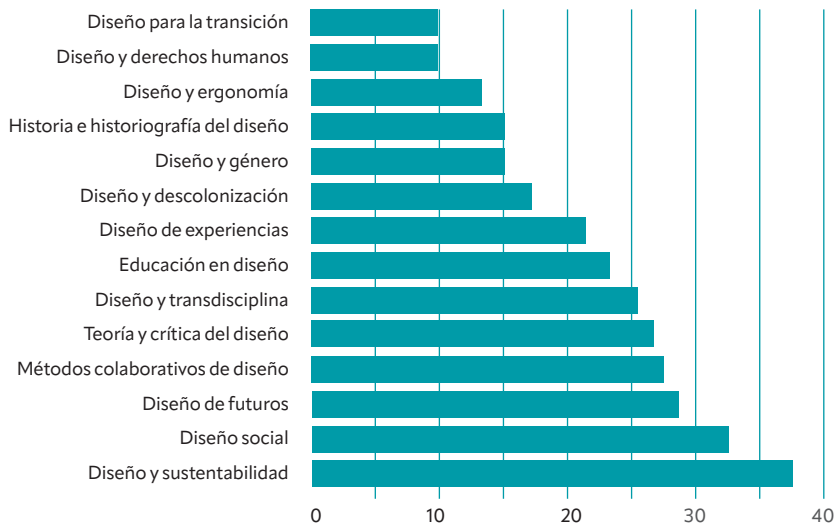


Figura 2.
Tendencias de interés para egresados y exalumnos.
Fuente: elaboración propia.

HACIA UNA TRANSICIÓN EN LA EDUCACIÓN EN DISEÑO PARA LA SOSTENIBILIDAD

El PDI establece, como parte del objetivo del programa, la generación de conocimiento en el campo del diseño sustentable y la formación de diseñadores con un profundo compromiso social y sentido de responsabilidad. No obstante, estos elementos pierden centralidad tanto en el plan de estudios como en el perfil de egreso y en el perfil graduado. El Plan de Estudios 2015 (*Programa de Maestría en Diseño Industrial*, 2015: 10) afirma que:

El diseño industrial es una actividad integradora de conocimiento, ya que a través de las disciplinas teóricas y las científicas pueden incorporar sus investigaciones y aportaciones a productos o servicios. Esta circunstancia determina que el diseño sea prioritario para el fomento a la economía, el impulso a la investigación tecnológica, a la industria, al comercio interno y de exportación; además, influye en el plano social ya que aporta directamente un beneficio a las personas por la satisfacción de sus requerimientos, y por la adecuación de productos y servicios a características y necesidades físicas, psicológicas, económicas, sociales y culturales.

Es decir, el PDI orienta la capacidad del diseño para integrar conocimientos pertenecientes a distintas áreas a la meta tradicional de desarrollar productos y servicios como instrumentos del crecimiento económico; lo cual indica que en 2015 el PDI todavía no reconocía el potencial del diseño de contribuir al abordaje de las más complejas y urgentes problemáticas que aquejan al país y a la humanidad.

Quizá, esta sea la razón por la cual actualmente la sostenibilidad es un tema abordado obligatoriamente sólo en el campo de la tecnología. Existen algunas materias optativas, abiertas a todos los campos del conocimiento, que abordan la sostenibilidad; pero éstas no se imparten de forma constante y permanente. Adicionalmente, resulta evidente que las cartas curriculares se encuentran desactualizadas; siendo una de las principales razones que algunos de los eventos más importantes en la historia global de la sostenibilidad ocurrieron después de la última revisión del plan de estudios.

Por lo anterior, se observa que existe una congruencia en los diferentes niveles analizados: la relevancia que tienen los temas de sostenibilidad en los proyectos de investigación de generaciones matriculadas actualmente en el PDI; los intereses de egresados que ya son laboralmente activos y, por último, las tendencias internacionales en la educación en diseño a nivel posgrado.

NUEVAS CONSIDERACIONES PARA LA TRANSICIÓN DEL PDI

Se ha observado cómo en las últimas dos décadas ha sido imperante la necesidad de atender problemas medioambientales y sociales y cómo el diseño ha desarrollado filosofías y estrategias para contribuir a la

solución de dichos problemas. Por otro lado, se observa también que los cambios necesarios para mejorar la situación actual resultan insuficientes y que se requieren transformaciones e innovaciones sustanciales que puedan ser de inmediata aplicación.

A partir del análisis del panorama global, de los cambios que han ocurrido en la educación en diseño a nivel mundial y de la tendencia de los propios proyectos de investigación del posgrado en las últimas generaciones, se identificaron tres ejes principales en los que el programa del PDI puede encontrar oportunidades para promover de manera integral los cambios que requiere la formación de los maestrantes en diseño: (I) los principios de la sostenibilidad, (II) los Objetivos del Desarrollo Sostenible, y (III) Discursos regionales para el bienestar.

Principios de la sostenibilidad: Hasta este momento, la adopción de los principios ambientales ha sido prioritaria en el PDI, teniendo como resultado el desarrollo de proyectos centrados en los avances tecnológicos y los aspectos materiales de los productos para mejorar su desempeño ambiental. Sin embargo, la noción de sostenibilidad, que promueve la incorporación de los aspectos, no sólo ambientales sino también sociales y económicos, permitiría el análisis de los problemas procurando un equilibrio entre los tres al momento de proponer soluciones desde el diseño.

Objetivos del Desarrollo Sostenible: Desde un marco más amplio, los Objetivos del Desarrollo Sostenible abordan problemas vinculados directamente con el discurso de la sostenibilidad, pero describen a detalle las metas que hay que lograr para poder alcanzarla. Otra característica de estas metas es que, a nivel país, se puede dar seguimiento a los indicadores de cada uno de los objetivos para, partiendo de ahí, desarrollar planes de acción pertinentes al contexto geográfico. Estos objetivos son también una oportunidad para entender de manera amplia las interacciones entre problemas que parecieran estar desvinculados a la sostenibilidad y, por ello, analizan estas conexiones bajo una noción actual de justicia. Algunos proyectos que se han trabajado en el PDI relacionados con temas de inclusión y género son un

ejemplo de cómo los Objetivos para el Desarrollo Sostenible han comenzado a ser abordados de una manera implícita.

Discursos regionales para impulsar la sostenibilidad en el sur global: Este punto resulta de gran importancia puesto que las universidades latinoamericanas tienen un rol fundamental en el avance de la educación en diseño y la incorporación de estos discursos.

Si bien algunos Objetivos del Desarrollo Sostenible enuncian problemas globales, están elaborados desde una perspectiva eurocentrista. Esto ha comenzado a ser observado críticamente por países de Latinoamérica, específicamente en Colombia (Escobar, 2018; Romero y Gutiérrez Borrero, 2017; Gutiérrez Borrero, 2015) donde se han desarrollado perspectivas tales como el diseño para la decolonialidad y el diseño del sur que retoma conceptos de la ecología profunda e incorpora tradiciones de grupos originarios orientados a lograr “el buen vivir”. Esta filosofía también ha comenzado a estar presente en los proyectos de investigación de los estudiantes actualmente matriculados en el PDI.

Además de incluir estas perspectivas como líneas conductoras para la integración de la sostenibilidad en el programa del PDI, es posible también ampliar las áreas en las que estas filosofías permean. Además de incluir a la sostenibilidad desde la aproximación del dominio tecnológico y de la aproximación módulos por elección, se debe trabajar en incorporar la perspectiva de la sostenibilidad como un valor central y como una opción de especialización a través de centros o institutos en investigación sobre sostenibilidad.

CONCLUSIÓN

Como mecanismo para la evaluación y actualización, en el Plan de Estudios 2015 se establece que el programa deberá someterse a una evaluación integral al menos cada cinco años. Adicionalmente, se describe el proceso para la actualización de las actividades académicas, puntualizando que el proceso de actualización del plan de estudios debe iniciarse si esto ocurre para más de 50% de sus contenidos.

En este estudio se ha identificado la necesidad de actualizar las materias descritas en el Plan de Estudios 2015 que tienen relación con

la sostenibilidad. Dicha actualización debe incorporar las metas globales (ODS's, Acuerdos de París), así como el estado del arte en sostenibilidad (límites planetarios, reportes del IPCC), además de perspectivas críticas (Johnston, 2007; Purvis, Mao y Robinson, 2019) y los discursos de vanguardia en el diseño para la sostenibilidad (diseño de sistemas producto-servicio sostenibles, diseño para la innovación social, diseño sistémico, diseño para la transición).

Por otra parte, se identificó que, tanto en el PDi como en otros posgrados nacionales e internacionales, la sostenibilidad tiende a posicionarse como un tema central. En el PDi, 65% de los trabajos de grado de las últimas cinco generaciones de todos los campos del conocimiento están relacionados con la sostenibilidad. Potencialmente, la transversalización de la sostenibilidad fortalecería todos los proyectos de investigación, independientemente del campo de conocimiento al cual pertenezcan.

Al adoptar una visión sistémica, los proyectos categorizados como relacionados a la noción de (i) sostenibilidad podrían identificar las características requeridas para que un material sea adoptado en un sistema sostenible producto-servicio, o la manera cómo podría contribuir al desarrollo de la economía circular. Los proyectos vinculados a (ii) los Objetivos del Desarrollo Sostenible podrían generar investigaciones novedosas en torno a las potenciales contribuciones del diseño a las metas globales. Finalmente, al incorporar (iii) los discursos regionales en el diseño el PDi tendría mucho con lo cual contribuir al desarrollo del incipiente diseño latinoamericano que toma como base la relacionalidad y la diversidad.

La transversalización de la sostenibilidad implica un cambio radical en el entendimiento de la relación entre el mundo humano y el mundo natural; por lo tanto, del diseño y del rol de los diseñadores. La coherencia y la congruencia de un programa de posgrado que promueve el diseño para la sostenibilidad se expresa en su aproximación sistémica a la disciplina y en el énfasis de las potenciales contribuciones de los diseñadores a la transición más justa posible de los sistemas eco-sociotécnicos. Se anticipa, entonces, la necesidad de actualizar el plan de estudios en el corto plazo.

REFERENCIAS

Álvarez, Fernando y Alfredo Gutiérrez Borrero

2017 "Diseño del Sur: interculturalidad en la vida cotidiana", en *Gerencia de Artes Plásticas, Idartes y Programa de Arte*, Colombia, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Quinto encuentro de investigaciones emergentes, Bogotá, Colombia.

Ceschin, Fabrizio e İdil Gaziulusoy

2020 *Design for Sustainability: A Multi-Level Framework from Products to Socio-Technical Systems*, Abingdon, Oxon, Nueva York, eua, Routledge.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

2021 (a) *El Acuerdo de París*, <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/el-acuerdo-de-paris>.

2021 (b) *¿Qué es el Protocolo de Kyoto?*, consultado el 30 de junio del 2021, https://unfccc.int/es/kyoto_protocol.

Costanza-Chock, Sasha

2020 *Design Justice: Community-Led Practices to Build the Worlds We Need*, Information Policy, Cambridge, MA, EUA, MIT Press.

Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas [UNDESA]

s.f. Los 17 Objetivos | Sustainable Development, consultado el 30 de junio del 2021, <https://sdgs.un.org/es/goals>.

Escobar, Arturo

2018 *Designs for the Pluriverse: Radical Interdependence, Autonomy, and the Making of Worlds*, Durham, Londres, Duke University Press.

Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC)

- 2018 "IPCC, 2018: Summary for Policymakers", en *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H.-O. Pörtner, et al. (eds.), 32, Ginebra, Suiza, World Meteorological Organization, consultado el 30 de junio del 2021, <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/>.
- 2021 (a) *Climate Change 2021: The Physical Science Basis Summary for Policymakers*, Ginebra, Suiza, Intergovernmental Panel on Climate Change, consultado el 30 de junio del 2021. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM_final.pdf.
- 2021 (b). History — IPCC, consultado el 30 de junio del 2021, <https://www.ipcc.ch/about/history/>.

Gutiérrez Borrero, Alfredo

- 2015 "Resurgimientos: sures como diseños y diseños otros", *Nómaditas*, núm. 43, pp. 113-29, <https://doi.org/10.30578/nomadas.n43a7>.

Irwin, T.

- 2015 "Transition Design: A Proposal for a New Area of Design Practice, Study, and Research", *Design and Culture*, vol. 7 núm.2, pp. 229-46.

Iulo, Lisa Domenica, et al.

- 2013 "Environmentally conscious design—educating future architects", *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol.14, núm. 4), pp. 434-448.

Jackson, Tim

- 2011 *Prosperity Without Growth: Economics for a Finite Planet*, Londres; Nueva York, Routledge.

Johnston, Paul, Mark Everard, David Santillo y Karl-Henrik Robèrt

2007 "Reclaiming the Definition of Sustainability", *Environmental science and pollution research international*, núm.14, pp. 60-66.

Jolly, Richard, Louis Emmerij y Thomas G. Weiss

2009 *UN Ideas that Changed the World*, Indiana University Press.

Madge, Pauline

1997 "Ecological design: a new critique", *Design issues*, vol. 13, núm.2, pp. 44-54.

Manzini, Ezio

2014 "Making things happen: Social innovation and design", *Design issues*, vol. 30, núm. 1, pp. 57-66.

Meadows, Donella H., Dennis L. Meadows, Jørgen Randers y William W. Behrens

1972 *The Limits to Growth: A report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*, Universe Books, <https://doi.org/10.1349/ddlp.1>.

Mensah, Justice

2019 "Sustainable development: Meaning, history, principles, pillars, and implications for human action: Literature review", Sandra Ricart Casadevall (ed.), *Cogent Social Sciences*, vol. 5, núm. 1, 1653531, <https://doi.org/10.1080/23311886.2019.1653531>.

O'Rafferty, Simon; Curtis, Hannah; y O'Connor, Frank

2014 "Mainstreaming sustainability in design education—a capacity building framework", *International Journal of Sustainability in Higher Education*.

Organización de las Naciones Unidas

- 1997 "Cumbre para la Tierra + 5". 1997, consultado el 30 de junio del 2021, <https://www.un.org/spanish/conferences/cumbre&5.htm>.
- 2015 *The Millenium Development Goals Report 2015*, Nueva York, consultado el 30 de junio de 2021, chrome-extension://efaidnbmninnibpcapjpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.un.org%2Fmillenniumgoals%2F2015_MDG_Report%2Fpdf%2FMDG%25202015%2520rev%2520(July%25201).pdf&crlen=7124261&chunk=true.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)

- 2017 *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje* - UNESCO Biblioteca Digital, París, Francia, unesco, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423>.

Postel, Sandra

- 1994 "Carrying Capacity: Earth's Bottom Line", *Challenge*, vol. 37, núm. 2, pp. 4-12, <https://doi.org/10.1080/05775132.1994.11471725>.

Programa de Maestría en Diseño Industrial

- 2015 *Proyecto de adecuación y modificación del programa de maestría en diseño industrial*, vol. II, "Programa de las actividades académicas", Ciudad de México, UNAM.

Purvis, Ben, Yong Mao, y Darren Robinson

- 2019 "Three Pillars of Sustainability: In Search of Conceptual Origins", *Sustainability Science*, vol. 14, núm. 3, pp. 681-695, <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0627-5>.

Steffen, Will, *et al.*

- 2015 "Planetary Boundaries: Guiding Human Development on a Changing Planet", *Science*, vol. 347, núm. 6223, <https://doi.org/10.1126/science.1259855>.

Stockholm Resilience Centre

s. f. "Planetary Boundaries", consultado el 11 de mayo de 2021, <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>.

Vezzoli, Carlo, Brenda Garcia y Cindy Kohtala, EDS.

2021 *Designing Sustainability for All. The Design of Sustainable Product-Service Systems Applied to Distributed Economies, Lecture Notes in Mechanical Engineering*, Springer International Publishing, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-66300-1>.

Victor, Peter A.

2008 *Managing Without Growth: Slower by Design, Not Disaster*, Cheltenham, Reino Unido, Northampton, ma.

White, Damian

2020 "Just Transitions/Design for Transitions: Preliminary Notes on a Design Politics for a Green New Deal", *Capitalism Nature Socialism*, vol. 31, núm. 2, pp. 20-39, <https://doi.org/10.1080/10455752.2019.1583762>.

LA HEURÍSTICA EN EL ACTO DE DISEÑAR

Miguel de Paz Ramírez

LA DISCIPLINA DEL DISEÑO INDUSTRIAL SE ENFRENTA DE PRIMERA

mano a problemas de alta complejidad, debido a que las soluciones a requerimientos que se contemplan desde los factores técnicos deben contar además con las aproximaciones más pertinentes que dictan otros factores dentro de los que sobresalen los referentes a lo funcional y lo simbólico. Lo complejo del acto de diseñar se vislumbra y vuelve evidente cuando tratamos de dar explicación a la manera en que los y las diseñadoras relacionamos todos los factores de manera tal, que nos permite traducir palabras que proporcionan los requerimientos de quienes plantean el problema de diseño a la figura o estructura de los productos resultantes para que cumplan con funciones determinadas.

Este texto pretende comprender cómo es que nuestro campo disciplinario manifiesta y promueve soluciones creativas e innovadoras a pesar de la relación de factores que delimitan y complejizan el acto de diseñar a partir de heurísticas.

El diseño industrial es una profesión que requiere de la experiencia vivencial para su acción, comprensión y por ende su aprendizaje, los diseños de objetos-producto son la causa y materia de esta disciplina (Soto, 2004: 65), lo que nos permite comprender lo indispensable para su ejercicio, como conocer el comportamiento de los principales materiales utilizados en el mundo industrial, asimismo, los procesos de transformación de éstos, los resultados compositivos en las figuras que los delimitan, los acabados finales que nos permiten observar características y cualidades de suma importancia, ya que de ellos dependen los costos de producción que, sumados a los gastos de logística, administración de recursos, mano de obra, utilidades, entre otros, permiten establecer los precios finales de los productos para su venta; todo ello sin desatender lo relacionado con los ecosistemas naturales, los aspectos sociales y el impacto en ambos.

Aunado a los procesos de transformación y acabados de los materiales, también se cuenta con otros factores importantes que deben ser contemplados en el costo y precio finales, estos corresponden a factores que en primera instancia no son de fácil control y manejo, esto es, complejamente susceptibles de cuantificarse con respecto a los del ámbito productivo y administrativo, ya que trascienden a esferas de difícil especificación que dependen de muchos agentes para poder manifestarse en la materialidad del objeto-producto. Estos son los factores humanos, los cuales el Dr. Carlos Soto maneja "a partir de su característica como objeto utilizable, esto es, de ser un objeto con capacidad para entablar una relación de tipo físico y psicológico con el usuario" (Soto, 2004: 100). Éstos permiten que la función del objeto-producto sea coherente con la lectura de su morfología para su adecuado uso, ello no sólo en referencia a la relación física de interacción con el mismo, sino a la dimensión simbólica y psicológica del objeto-producto. Aquí los y las diseñadoras deben intuir, interpretar y traducir la afectividad, ya sea positiva o negativa (dependiendo el caso), y con ello plasmar los deseos y gustos de quienes demandan el diseño del artefacto, lo cual debe corresponder al mercado meta para el que fue requerido y buscar un bajo impacto ecológico y social para posibilitar un desarrollo sostenible.

Los pasos que se siguen de manera automática en el desarrollo del acto de diseñar están relacionados con la heurística, la cual nos permiten intuir desde nuestra propia experiencia e inspirarnos a través de la esfera conceptual, sensorial y emocional para relacionar conceptos y figuras que desde nuestra subjetividad personal creemos pertinentes, aunque no existan de primera instancia vínculos lógicos. Ante estas relaciones, que buscan cierta originalidad para lograr lo inédito, es que autorregulamos nuestra sensibilidad para saber qué tanto debemos complejizar dichas relaciones conceptuales, sensoriales y emocionales, esto es, inferir hasta dónde es posible buscar posibles divergencias que parten del pensamiento lateral, el cual busca caminos distintos a los empleados por el razonamiento lógico tradicional y que es parte indispensable del acto de diseño para lograr innovación.

La heurística permite que en la síntesis de estructuras o figuras tridimensionales se traduzcan los requerimientos productivos, funcionales y simbólicos, y traslada lo riguroso a otras esferas, permitiendo al acto de diseño manifestarse en múltiples posibilidades de libre expresión, relación y desarrollo, donde a partir de un estira y afloja se abduce y se

presentan las aproximaciones de solución, comprendiendo así que las soluciones de diseño, jamás serán únicas ni exactas, sólo son posibilidades pertinentes a los requerimientos que se producen gracias a un proceso de tanteo que permite observar los aciertos y errores como parte natural del desarrollo, en donde la exactitud cuantitativa sólo se deja para precisiones de producción, materiales, acabados y armados, mientras que la solución configurativa, simbólica y de lectura de los usuarios se valida en lo pertinente, esto es, en lo cualitativo, entendiendo al acto de diseño como un proceso de pensamiento que busca resolver problemas complejos a partir de la síntesis configurativa (Torres Maya, *et al.*, 2017: 110).

DESARROLLO

Cuando algún productor fabril o industrial tiene planeado diseñar un objeto-producto, éste cuenta con una buena lista de requerimientos que van desde satisfactores que permitan mejoras en usos, costumbres y actividades, hasta la correspondencia con sus sistemas productivos que permitan la eficiencia en la línea de desarrollo, ventajas económicas que permitan procesos más sencillos y veloces que disminuyan el costo energético y/o ahorro de materiales; también debe haber concordancia con el mercado al que estará dirigido, en donde entran en juego diversos puntos como rango de edades, gustos y satisfactores inmediatos, estilos de vida, maneras de pensar, así como, la promoción de un desarrollo sostenible.

Uno de los trabajos esenciales del diseño industrial es saber cómo es que todos estos requerimientos pueden manejarse de manera sintética y contenerlos en un objeto-producto, cómo es que contiene información tridimensional que permite producirse mediante ciertos medios, procesos y materiales, pero además, una vez producido, que su lectura de uso esté implícita en su figura o forma, esto es, que se interprete fácilmente por una buena parte de las personas al momento de utilizarlo, y con ello que su estructura (en casos generales) permita adaptarse a sus diferentes tamaños y percentiles y que en esta misma lectura se permitan expresar ciertas características que representan los factores simbólicos que concuerden con los ideales de gustos, afectividades y costumbres de quienes adquieran dicho objeto.

Lo complejo de esta especie de amalgamamiento es gracias a las posibilidades que da la heurística, la cual permite la búsqueda y el

hallazgo de inferencias (hipótesis) pertinentes a los problemas de diseño planteados y con ello resultados satisfactorios tanto para el productor como para las personas que utilizarán el objeto-producto, mejor conocidos como usuarios finales.

¿Cómo se inicia la heurística? A partir de los requerimientos, los cuales pueden ser expresados tanto en texto como de manera verbal directa. En ambos casos, se trata con palabras que especifican determinadas y particulares características que deberá contener el diseño solicitado. A partir de la experiencia y sensibilidad de la persona que diseña es que se le manifestarán diferentes imágenes en la mente que permitirán visualizar propuestas que vayan acorde a las solicitudes descritas, y en el hallazgo de imágenes pertinentes es que se inicia la heurística, permitiendo que el juego del diseño se lleve a cabo.

Para iniciar, la palabra heurística se relaciona directamente con las palabras inquirir y escudriñar, las cuales nos aproximan a procesos de indagación e investigación de acuerdo con el resultado que se requiera obtener. Tanto la indagación como la investigación son tareas trascendentales en el acto de diseñar, en donde la búsqueda constante de resolución de problemáticas a partir de la construcción y reconstrucción de propuestas (hipótesis) logramos diseñar algo que sea pertinente y cumpla con lo requerido. En la construcción y tanteo de diferentes hipótesis (propuestas) es que el diseño permite mejorarse y logra alcanzar la propuesta más pertinente.

Los procesos de indagación y de investigación señalan en su apartado etimológico la búsqueda de algo, o refieren a seguir la huella de algo; en nuestro entendimiento académico, ambas tratan de manera diferente el hecho de rastrear ese algo (valga la redundancia). En una plática que sostuve con el maestro Raúl Torres Maya sobre estos dos tópicos, me aclaró que podemos entender a la indagación como la búsqueda de datos y especificaciones para poder tomar decisiones. La investigación, en cambio, pretende comprender un fenómeno de manera diligente, esto es, de manera precisa y eficaz, en donde a partir de actividades metodológicas se realizan observaciones y experimentaciones sistematizadas para crear un conocimiento concreto que evite dentro de lo posible la refutación de los resultados para abonar mejoras y amplitud del conocimiento en las materias de estudio; los resultados obtenidos también pueden utilizarse para tomar decisiones y ser contemplados como datos en el proceso de indagación. Podemos comprender que la investigación

científica busca hallar la verdad y el acto de diseño busca hallar lo pertinente, en ambos casos se utilizan procesos heurísticos que son los que nos permiten encontrar lo que se está buscando.

Desde mi particular punto de vista, y en mi experiencia docente, tanto los estudiantes como en la práctica profesional, el acto de diseño se relaciona en mayor medida con realizar indagaciones que permiten la toma de decisiones y lograr el resultado de diseño buscado. Para ello, se generan heurísticas que posibilitan la flexibilidad y la libertad de asociación de experiencias (pensamientos, sensaciones y emociones). El uso de estas heurísticas permiten crear una amalgama de ideas y hallar la figura del objeto-producto adecuada que informe a los usuarios cómo utilizarlo sin palabra alguna, sólo con la composición física que expresa; esto también permite saber, mediante sus acabados y formas, su valor y precio aproximado, y manifiesta en sí mismo el placer de tenerlo y utilizarlo de manera física, lo que trasciende a otros niveles que van más allá de lo material, tocando fibras intangibles del gusto y placer de quien lo use. Todo ello sin un control estricto cuantificable, ya que depende de la subjetividad de cada persona y este apartado no es susceptible de controlarse de manera estricta, precisa y numérica y por ello, como se dijo anteriormente, los resultados de diseño no pueden ser exactos, sólo pertinentes.

Etimológicamente la palabra heurística proviene de la raíz griega *εὕρισκειν*, que significa búsqueda o seguimiento de, y el sufijo “ística”, que proviene del latín *-tícus*, y éste del griego *-τικός-*, que indica relación con la raíz. Asimismo, según Sergio Menna, el concepto heurística (*heuristiké*) proviene de la raíz griega que significa “ayudar a encontrar”, designando los criterios que tienen las cualidades creativas. El mismo autor nos comenta que este concepto tiene un problema frecuente cuando es consultado, ya que se designa a gran cantidad y variedad de reglas o principios de acción, y para áreas muy diferentes (Menna, 2014: 68).

El entendimiento etimológico del concepto de primera mano nos indica que se puede comprender como todo lo relativo a la búsqueda y/o seguimiento que nos ayude a encontrar la solución o respuesta de algo en específico, para fines de este escrito sería lo relacionado directamente con el acto de diseño. Es entonces que, cuando diseñamos, estamos buscando el diseño adecuado y pertinente para responder a las necesidades que nos solicitan los requerimientos del cliente. A partir de

tanteos podemos ir descartando y mejorando las propuestas, en donde cada una de las hipótesis se va mejorando de manera consecuyente hasta lograr el resultado requerido.

Sergio Menna define heurística de la siguiente manera: "heurística es todo elemento que ayuda en la tarea de resolver problemas –ya sean éstos los de construir una hipótesis o los de evaluar las diferentes etapas de construcción de una hipótesis–" (Menna, 2014: 69). Ahora bien, en heurística, el vocablo "eur", que comparte con la palabra *eureka*, proviene del griego *εὕρισκειν* (*heurískein*) y significa "hallar", esto es, se refiere a hallazgo, es decir al resultado y no al proceso de la práctica, la indagación o la investigación y éste puede ser pertinente o verdadero. Este hallazgo es casi siempre resultado de una acción ejecutada rutinariamente (experiencia) y se da de manera automática, sin que uno se dedique a buscarlo, este hecho es de suma importancia para nuestro entendimiento del concepto de la heurística.

Para los fines sobre los que queremos reflexionar en este texto, la heurística se refiere más al hecho de hallar o de encontrar, lo cual indica la existencia de un proceso de búsqueda. En una de las acepciones de la RAE de este concepto, también se define como una técnica para descubrir o indagar algo, en donde el proceso de indagación (de nueva cuenta) nos lleva a intentar averiguar algo, ya sea con preguntas o discurriendo. Es este último concepto de "discurrir" el que nos refiere a reflexionar y pensar para idear cosas nuevas. Asimismo, dentro de sus otras acepciones, "discurriendo" también se trata de andar y correr por diversos lugares, es entonces que podríamos considerar que "discurrir" es encontrar ideas buscando en diversos lugares a partir de la reflexión, esto es, considerando algo con sumo detenimiento, y esto se vincula directamente con la heurística. El hecho de encontrar ideas a partir de considerar algo con detenimiento (reflexión) puede abrir un sinnúmero de posibilidades para hacerlo, ya que esto depende de cada persona y su manera de reflexionar. Es aquí donde no podemos manejar métodos rigurosos, sistematizados, lineales y/o lógicos, ya que la subjetividad de los individuos respecto a la reflexión y hallazgo no pueden controlarse, ya que dependen de experiencias y aspectos circunstanciales y empíricos únicos, en donde se da cabida tanto al pensamiento lateral como al pensamiento simbólico; es en este último donde se manejan procesos cognitivos no lingüísticos a los que, al ser de poca comprensión en la actualidad por su complejidad para estudiarlos, no se le ha dado la relevancia necesaria en

nuestros procesos mentales para su comprensión formal, su entendimiento y uso en el proceso del acto de diseñar.

Siguiendo esta idea, la heurística nos permite encontrar resultados por medio de nuestra intuición, esto es, por medios no lineales y, como lo acabo de mencionar, nos conduce al concepto de *pensamiento simbólico* el cual Miguel Romero, Aracely Forero y Alfredo Cedano definen como:

La expresión que mediatiza la realidad mediante signos, símbolos, significados, significantes, imágenes acústicas, fonemas o cualquier otro término, y donde, con formas simbólicas particulares figuran las metáforas y los aforismos, asimismo, este establece ligas, relaciones y mediaciones para comprender la realidad y es esto lo que de alguna manera figura como objeto en sí mismo de aprehensión y cognición, y la conciencia y vinculación que se enmarca en la operaciones del pensamiento (Romero Morett, Forero Romero y Cedano Rodríguez, 2012: 116-117).

Aclararía que el pensamiento simbólico se manifiesta en la mente mediante (valga la redundancia) símbolos que significan algo pero sin pasar por lo lingüístico, esto es, este tipo de pensamiento sólo se expresa en imágenes que contienen significantes y significados pero de manera extralingüística, y a partir de ello se encuentra la comprensión del mundo y posibilita que en éste se den los hallazgos por medio de puras imágenes mentales (símbolos en la mente).

Por ejemplo, si yo le pido al lector que piense en una silla, en automático aparecerá en su mente la imagen de una silla, ésta será la que se tenga como símbolo de este artefacto, lo cual es determinado por una infinidad de subjetividades; efectivamente, una palabra (a nivel lingüístico) hizo que se generara la imagen en la mente, pero la libertad de hallazgo para dicha silla una vez escuchando la indicación verbal fue automática, sin estructuras, ni lógica alguna, simplemente apareció. Ahora bien, si a esa silla le damos ciertas características específicas, van a modificarla de manera automática y es aquí donde se pide al lector que ponga toda su atención para que experimente lo inmediato y automático que es el proceso de cambio al hallar lo pertinente respecto a las nuevas características. Atención, qué piensa si le digo que su silla va a cambiar a ser una silla periquera de bebés para restaurantes... ¿Qué fue lo que pasó? Ya cambió, su mente halló libremente la silla pertinente de acuerdo a sus

experiencias y circunstancias, esa es la importancia del pensamiento simbólico en el acto de diseñar, se da ahí, y conforme vayamos aumentando particularidades se irán amalgamando en el objeto que vemos en la mente prefigurando, todo ello de manera libre sin método, ni linealidad, ni lógica, simplemente se da.

Las relaciones y las mediaciones en el pensamiento simbólico son subjetivas y van de acuerdo con la persona que las genera; se dan de manera instantánea e instintiva y, reiterando lo ya dicho con anterioridad, las asociaciones son libres, sin método alguno, los procesos lógicos, lineales y sistémicos no existen, y es gracias a esto que el resultado de la heurística, o sea, el hallazgo, se genera.

El resultado de la heurística permite las relaciones entre lo preciso y cuantificable con lo cualitativo y lo subjetivo, sin seguimiento de estructuras rígidas, lo cual nos aproxima más al uso de nuestra intuición (como ya se ha mencionado), donde los procesos lógicos no tienen cabida. Sin embargo, en el acto de diseñar siempre habrá determinadas limitantes que se permitan guiar de manera no rigurosa para que dichas especificaciones que requieren de precisiones muy detalladas se plasmen de manera práctica en las propuestas resultantes. Sergio Menna aclara que es innegable que nuestro juicio siempre oriente a la heurística y dicta el momento oportuno de hacerlo, y que definitivamente es evidente que la aplicación de ésta depende fundamentalmente de la experiencia de quien la aplica (Menna, 2014: 75).

Es entonces que el hallazgo que se da como resultado de la heurística es delimitado a partir de nuestras acciones ejecutadas rutinariamente, siendo éstas un punto focal para el desarrollo de este texto. Estas acciones cotidianas las podemos entender como "experiencias" que Yuval Noah Harari explica como:

[...] un fenómeno subjetivo que incluye tres ingredientes principales: sensaciones, emociones y pensamientos. En cualquier momento concreto, mi experiencia comprende todo lo que perciba (calor, placer, tensión, etcétera), cualquier emoción que sienta (amor, temor, ira, etcétera) y cualesquiera pensamientos que surjan en mi mente (Harari, 2015: 266).

Siguiendo con la postura de Menna, las experiencias son esos conocimiento sobre algo que se adquiere al realizarse, sentirse, vivirse, varias

veces, y que con esa constante reiteración se pueden generar habilidades susceptibles de mejorarse, perfeccionarse o cambiarse para una mejor práctica. Por ejemplo, un carpintero al hacer de manera rutinaria cortes especiales de ensambles para sillas de madera, es muy probable que encuentre maneras de acomodar o de colocar las maderas en la sierra circular que le permitan cortar más cantidad de tablones y con una excelente precisión, esta práctica la halló a partir de la heurística que le permitió encontrar ciertas maneras que la cotidianidad y la rutina le fueron otorgando, todo esto gracias a las sensaciones, emociones y pensamientos (esto es experiencias) que fueron acompañando este acto repetido y la sensibilidad del carpintero que determinó la forma de hacerlo. Sin pasar por procesos metódicos, ni lógicos, el carpintero encontró una manera eficiente de realizar la tarea del corte, a la cual una vez entendida, corroborada y practicada se le puede dar ahora sí una estructura que permita el desarrollo de ciertos métodos a partir de pasos e instrucciones específicas. Este hecho se manifiesta y se realiza de manera similar con el acto de diseñar, ya que la experiencia de proyectos que pueden involucrar procesos, materiales y características específicas permiten que a partir de la experiencia la diseñadora o diseñador industrial pueda encontrar soluciones a partir de sus anteriores propuestas.

Así, a partir de las experiencias (sensaciones, emociones y pensamientos) y de acuerdo con las necesidades que se tengan en ese momento, el acto de diseñar a partir de la heurística permite encontrar soluciones pertinentes, lo cual se valora a partir de la sensibilidad de la persona que diseña, y esto no es más que el juicio que hacemos en nuestro interior para determinar si procedemos con la idea o no.

Continuando con el punto sobre nuestro juicio y la manera en cómo orienta a la heurística, cabe otro concepto que Harari también expone y que es posible determinar ese criterio y juicio para la toma de decisiones: "la sensibilidad", la cual explica como

[...] dos cosas. En primer lugar, presta atención a mis sensaciones, emociones y pensamientos. En segundo lugar, permite que estas sensaciones, emociones y pensamientos influyan en mí. Doy por hecho que no debo permitir que cualquier brisa pasajera me lleve. Pero debo estar abierto a nuevas experiencias y permitir que cambien mis puntos de vista, mi comportamiento e incluso mi personalidad (Harari, 2015: 266).

La sensibilidad es indispensable para poder hacer valoraciones y juicios sobre las decisiones que se toman al momento de hallar una respuesta pertinente al momento de diseñar, y es la que nos permite fijar un criterio que se genera a partir de las creencias existentes en las personas que diseñan, todo gracias a la acumulación y registro en nuestra memoria ocasionada por la gran cantidad de sucesos que experimentamos día tras día. Este criterio nos permite saber si hay algo bueno o malo en la decisión hallada y si dicho amalgamamiento del objeto que vemos en la mente y que acabamos de prefigurar es pertinente a lo requerido; aquí se puede ver si cumple con requerimientos técnicos, pero también si esta propuesta (hipótesis) permite la valoración estética, los gustos específicos y factores afectivos que de manera sintética expresen en el objeto las características establecidas en los requerimientos.

De igual forma se han mencionado con anterioridad los hallazgos de acuerdo a las particularidades de cada persona, sus experiencias y capacidades de respuesta y reflexión, esto es, permiten generar conjeturas, tanteos y pruebas libres sin control estricto, cuantas veces sea necesario; para ello, en lo que respecta a diseñar, es necesario ver y valorar la pertinencia de la propuesta por medios que permiten la visualización tangible del diseño a tratar, ya que de manera inicial la prefiguración del objeto se hace de manera mental. Por consiguiente, es necesario concretar dichas imágenes mentales por medio de medios físicos, los bocetos que son utilizados en la práctica cotidiana del diseño son abstracciones en dibujos rápidos que nos permiten plasmar las ideas que tenemos en mente permitiéndonos comprender la tridimensionalidad de los objetos por medio de técnicas de representación bidimensionales. Los bocetos son una técnica muy pragmática que permite la comunicación de manera sintética de las propuestas en la realidad tangible y son parte fundamental del acto de diseño, ya que en ellos podemos hacer evidentes las modificaciones necesarias que permiten hacer los tanteos necesarios, conjeturas y pruebas libres para que lo diseñado se acerque a lo pertinentemente requerido y encontrar el diseño adecuado.

El hecho de que gracias a los bocetos podemos hacer conjeturas y representar visualmente las propuestas que permiten corroborar si son adecuadas o no y saber si son pertinentes, nos acerca a un concepto sobre el que pocas veces reflexionamos pero que hacemos de manera cotidiana al momento de diseñar, "la hipótesis", la cual, para nuestro

entendimiento del acto de diseño, es la propuesta que permite visualizar la síntesis de los elementos necesarios que se requieren en el diseño solicitado, y que por medio del proceso de tanteo, conjeturas y pruebas libres que nos permite hacer el bocetaje se abre la posibilidad de mejorar, corregir o generar una nueva hipótesis; todo ello a partir de la valoración de las mismas por medio de nuestra sensibilidad que nos permite valorar, encontrar y corroborar la más pertinente, y así definir la propuesta final de diseño para ese momento; todo este proceso es donde se manifiesta la libertad del pensamiento para encontrar el resultado es heurística. Las hipótesis son inferencias, las cuales se dan por medio de la deducción o conclusión sobre algo, en nuestro caso un problema de diseño, y se dan por medio de procesos de abducción, los cuales según Graciela Velázquez son inferencias sintéticas que no alcanzan un conocimiento concluyente o lógicamente válido (Velázquez Delgado, 2015: 198).

Velázquez referencia a Charles Sanders Peirce respecto al concepto de abducción y la hipótesis como su resultado, en donde cito lo siguiente para la comprensión de dicho concepto:

Peirce dio mucha importancia a la abducción. En Pragmatism—the Logic of Abduction llegó, incluso, a considerar que era la esencia de su pragmatismo, pues las hipótesis son inferencias que nos permiten actuar y formar hábitos para poder conducirnos y tratar de conocer la realidad en sus efectos prácticos (Sanders Peirce, 1934: 196).

Es posible que la experiencia y los actos rutinarios, que comentamos en párrafos anteriores y que permiten la heurística, sean esos “efectos prácticos” que nos posibilitan conocer la realidad y con ello manifestar hipótesis en las propuestas de diseño, las cuales permiten su modificación cuantas veces sea necesaria.

Siguiendo las referencias de Velázquez sobre el artículo de Peirce “Abduction and Perceptual Judgments”, también se encuentra cierta vinculación entre el concepto de abducción respecto a las cualidades de no linealidad, ni lógica que hemos hablado, y la heurística, y que quizá en este entendimiento se encuentre la relación directa con nuestra disciplina, esto por la libertad que tenemos al momento de diseñar en donde la plasticidad de la figura del objeto-producto responde a lo simbólico, a los gustos subjetivos y al mismo tiempo delimita siempre ciertos factores que requieren de total precisión y control lógico, como la producción,

transformación de materiales, procesos especializados, etc. Sobre este punto, la cita dice lo siguiente:

[...] en cuanto a lo formal de la abducción, que aunque está muy poco obstaculizada por reglas lógicas, no obstante es una inferencia lógica que afirma su conclusión sólo problemáticamente o conjeturalmente, es verdad, sin embargo, tiene una forma lógica perfectamente definida (Sanders Peirce, 1934: 188).

Entendiendo esto desde la perspectiva de la heurística y el acto de diseñar, la abducción no está limitada por reglas estrictas y lógicas para realizarse, sin embargo se generan hipótesis a partir de los requerimientos de diseño y gracias al juicio que se emite por la sensibilidad del diseñador o diseñadora se proponen síntesis configurativas de objetos-productos, los cuales cumplen con ciertos parámetros y/o características que deben responder a factores que requieren de exactitud, precisión y por ende cierta lógica con respecto a dicha síntesis configurativa. Esto es, el diseño debe poderse producir, utilizar determinado proceso, cantidad de material, funcionar de determinada manera, entre un gran número de variantes más respecto a este tipo de rubros, sin embargo, el proceso de abducción para generar hipótesis es velozmente holístico y sintético y por ello su vinculación directa con la heurística, ya que los nexos que se hacen para tener la inferencia (hipótesis) simplemente encuentran relaciones intuitivamente rápidas, incluyendo las de alta precisión, lo cual se da de manera eficiente para poder manejarlas de primera mano en los bocetos que se desarrollen y permitiendo su modificación de forma práctica.

También siguiendo a Peirce, Román Esqueda comenta que "el pensamiento de diseño se encuentra en la tradición semiótica peirceana, en donde la única forma de generar conocimientos (que atribuye a la ciencia y al arte) es por medio de la creación de hipótesis. Éstas se generan interpretando signos de todo tipo y generando inferencias hacia nuevas formas de interpretar la realidad, creando mundos posibles" (Torres Maya, *et al.*, 2017: 22). Asimismo, Esqueda propone algunas condiciones peirceanas para generar abducciones relevantes al momento de diseñar, las cuales, como se podrá ver, se vinculan directamente con lo que este texto ha tratado sobre la heurística y la posibilidad que ésta nos brinda de encontrar las soluciones pertinentes de diseño, ya que "la abducción

se da por medio de la percepción inconsciente de conexiones entre aspectos (perceptibles) del mundo" (Torres Maya, *et al.*, 2017: 23).

Según Esqueda se requieren las siguientes condiciones para generarla, cabe aclarar que todas éstas son parte de la experiencia y sensibilidad de la persona que diseña, reiterando su importancia. Se requiere de la emoción y capacidad de observación, se requieren conocimientos especializados, se requiere de capacidades interpretativas de datos y con ello capacidad de selección de datos relevantes (Torres Maya, *et al.*, 2017: 23). Es importante comprender que la abducción son esas conexiones de aspectos del mundo que se tienen a partir de la experiencia y la práctica misma, al mismo tiempo los criterios necesarios para poder tener la sensibilidad necesaria para decidir hasta dónde uno debe parar las muchas hipótesis que se van encontrando por heurística y saber cuándo el diseño cumple con la pertinencia necesaria de acuerdo con los requerimientos establecidos al inicio del proceso del acto de diseño.

CONCLUSIONES

Contemplar la heurística como un proceso que es parte indispensable del acto de diseñar es de suma importancia para el conocimiento de nuestro campo disciplinar. El entendimiento de este proceso tan complejo de explicar, y cómo es que se genera en la práctica profesional en todo momento, nos permite ampliar la perspectiva temática y de desarrollo formativo tanto para los estudiantes de licenciatura y posgrado, así como para el desarrollo profesional. La heurística nos permite entender que el acto de diseñar es una actividad que no permite encasillarse en rubros de control riguroso, que el no pasar por procesos lógicos ni metodológicos permite la apertura y la exploración de nuevos campos de conocimiento que contribuyan a la episteme de nuestra disciplina.

Entender que la heurística es el hecho de hallar, encontrar o descubrir, manifiesta en sí la existencia de un proceso de búsqueda, que a su vez permite abonar a nuestro campo de conocimientos el proceso de abducción como parte de nuestra labor al momento de diseñar, el entender que las inferencias o hipótesis que se encuentran por medio de la heurística permiten su constante modificación e incluso el cambio total gracias a un proceso de tanteo, lo cual es permitido gracias al boceaje que permite que éstas puedan visibilizarse y con ello comprender los errores y mejoras que se les deben hacer, generando nuevas hipó-

tesis. Con todo lo anterior destacamos la importancia de la experiencia para el desarrollo del acto de diseñar en las y los diseñadores, asimismo nos permite entender que dicha experiencia se conforma por las sensaciones, las emociones y los pensamientos que se van almacenando por la cotidianidad y la rutina; al mismo tiempo podemos entender y traer a flote lo indispensable que es la sensibilidad para la toma de decisiones en el proceso de diseño, ya que gracias a ésta podemos ir modificando las hipótesis o inferencias antes o después de ser bocetadas.

El hecho de que la heurística no permita un control estricto, preciso y lógico, y que dependa más de la subjetividad de la persona que diseña, nos permite comprender que los resultados de diseño nunca serán definitivos ni exactos, solamente serán pertinentes, lo cual posibilita que el diseño industrial y la cultura material evolucionen, ya que siempre habrá requerimientos nuevos por satisfacer que dicten las nuevas pertinencias en los objetos-producto de cada momento.

REFERENCIAS

Harari, Yuval Noah

2015 *Homo Deus. Breve historia del mañana*, México, Debate.

Menna, Sergio

2014 "Heurísticas y Metodología de la Ciencia", *Mundo Siglo XXI*, vol. IX, núm. 32, pp. 67-77.

Peirce, Charles Sanders

1934 "The Collected Papers of Charles Sanders Peirce", vols. V y VI: *Pragmatism and Pragmaticism y Scientific Metaphysics*, Charles Hartshorne y Paul Weiss (eds.), Cambridge, MA, EUA, Harvard University Press, pp. 188-196.

Romero Morett, Miguel Ángel; Forero Romero, Aracely, y Cedano Rodríguez, Alfredo

2012 "Habilidades de pensamiento simbólico: Urdimbres de significado y TIC", *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, Colombia, Universidad Pedagógica Tecnológica de Colombia, vol. 14, núm. 19, pp. 111-136.

Soto, Carlos

2004 *Desarrollo profesional del proyecto de diseño industrial. Análisis de sus factores condicionantes*, México, Ciudad de México, UNAM.

Torres Maya, Raúl, Román Esqueda, et al.

2017 *¿Design Thinking? Una discusión a nueve voces*, México, Ciudad de México, Ars Optika.

Velázquez Delgado, Graciela

2015 "El rol de la abducción peirceana en el proceso de la investigación científica," *Valenciana*, México, Guanajuato, vol. 8, núm. 15, pp. 189-213.

LAS CAPACIDADES DEL DISEÑO

Gloria Angélica Martínez de la Peña

DESDE QUE INGRESÉ COMO PROFESORA AL POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL

(PDI) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) identifiqué una sensible inquietud en los estudiantes por conocer y abordar las áreas de oportunidad que se abren cuando, desde la investigación en diseño, nos acercamos a la comprensión y atención de diferentes grupos vulnerables, especialmente de aquellos que presentan alguna discapacidad. Temas como la misma discapacidad, la diversidad, la inclusión, la accesibilidad, la autonomía, la responsabilidad, la otredad y el principio *pro persona*, resultan altamente desafiantes. El texto que propongo para esta publicación posee como cuestión central las múltiples posibilidades que se generan cuando el tema transversal de la discapacidad se aborda desde las investigaciones de diseño. Lejos de ser un hecho que no nos concierne a los diseñadores, la discapacidad resulta ser un área desafiante que despierta y detona con fuerza las capacidades de nuestra disciplina, lo que produce valiosas aportaciones teóricas, metodológicas y prácticas que transforman al diseño de forma significativa. En este capítulo se expone cómo la atención de la discapacidad desde el diseño posibilita la generación de conocimientos colectivos innovadores. El diálogo del diseño con los derechos humanos; la instrumentación de métodos de investigación etnográficos y participativos con un alto grado de complejidad; las posibilidades de vinculación con sectores poco atendidos; el espíritu crítico y empático que se despierta ante las problemáticas sociales de la discapacidad, y la articulación de soluciones integrales son campos que se han desarrollado de forma importante en el PDI y, por lo tanto, han dejado huella. Si bien sabemos que el binomio diseño-discapacidad tiene una larga trayectoria en el posgrado, para ejemplificar los aspectos que he mencionado tomaré algunas investigaciones de egresados con quienes he tenido la oportunidad de colaborar en la dirección de sus tesis.

La investigación que se desarrolla en el PDI plantea problemáticas diversas acerca de la complejidad de los diseños en la actualidad. El diseño es pensado como un elemento propicio para el intercambio de experiencias entre la exploración y la práctica en sus diversas expresiones. Además, mediante distintas investigaciones se busca identificar puntos en común entre los diseños para definir intersecciones a través de distintas metodologías y generar cierto conocimiento que fortalezca la actividad multi, inter y transdisciplinaria del diseño, mediante los proyectos y sus resultados. Todo esto permite visualizar la investigación en esta área como un campo sumamente fértil, donde las diferentes teorías, metodologías y prácticas alcanzan matices e interrelaciones que posibilitan analizar y desarrollar las diversas aristas de un proyecto de investigación. Es así como en las investigaciones en diseño del PDI se aplican enfoques cuantitativos, cualitativos o, bien, "integrados" (Hernández Sampieri, 2003: 19). El enfoque integrado o mixto, con fuerte presencia cualitativa, resulta fundamental para las investigaciones sobre discapacidad ya que, en la mayoría de las investigaciones relacionadas con esta condición, siempre se encuentra una persona o colectivo que de alguna manera serán los receptores o usuarios del diseño desarrollado. Así, cada proyecto requiere que, desde su planteamiento y en el análisis de su propia complejidad, se vislumbren las características de cada metodología existente y se aplique en él el modelo metodológico que más convenga. Lo anterior a favor de la obtención de resultados y en el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

Es importante mencionar que cada una de estas posturas metodológicas guiará el proceso propio de la investigación, donde éste cambiará y evolucionará dependiendo de las técnicas que se utilicen para la obtención de resultados. Puede ser que para cierta investigación resulte indispensable la aplicación de técnicas cuantitativas que permitan dar resultados exactos y comprobables, sin embargo, tal vez para otro tipo de exploración más cercana al trabajo con las personas se requiera un enfoque más bien hermenéutico, fenomenológico e interpretativo –a partir de los cuales es posible describir y aclarar los contextos socioculturales de los proyectos de diseño–.

LA DISCAPACIDAD COMO OBJETO DE ESTUDIO PARA EL DISEÑO

Si bien resulta importante mencionar las posibles aproximaciones metodológicas a través de las cuales se desarrollan las investigaciones de diseño vinculadas a la discapacidad, en este apartado es fundamental señalar las características que la discapacidad presenta en tanto objeto de estudio para el diseño.

Las personas con discapacidad conforman uno de los grupos sociales más desfavorecidos, invisibilizados y discriminados del mundo. De acuerdo con estudios de 2020, realizados por la Organización Mundial de la Salud, más de mil millones de personas, es decir 15% de la población mundial, presentan algún tipo de discapacidad (Organización Mundial de la Salud, "Discapacidad y salud"). Respecto a la población con discapacidad en México, de acuerdo con datos de 2018, ésta sumaba más de siete millones de habitantes, y las personas con discapacidad visual conformaban el segundo grupo más numeroso (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2018).

Las razones del incremento de la población con discapacidad se relacionan con ciertas condiciones congénitas, con el envejecimiento poblacional y con el aumento de la prevalencia de ciertas enfermedades crónicas,¹ por lo que es muy probable que todas las personas experimentemos alguna forma de discapacidad –permanente o temporal– en algún momento de la vida, lo cual debe ser un escenario preocupante para los diseñadores, ya que somos una de las disciplinas que buscan adelantarse a la realidad para poder transformarla de forma anticipada.

Es importante mencionar que en el contexto actual de transición pandémica por la Covid-19 se ha podido observar que muy pocos países han compilado información sobre el impacto de esta enfermedad en las personas con discapacidad, ya que no las han incluido en su respuesta al control de la pandemia. De esta forma, las han dejado expuestas a los riesgos de contraer Covid-19, a cursar la enfermedad con síntomas graves, a morir por causa de esta enfermedad o a tener una peor salud a razón de haber estado infectados por el virus. En ese sentido, lo anterior abre la oportunidad para nuevos escenarios de estudio y atención a diferentes niveles.

¹ Esto se refiere al riesgo de adquirir alguna discapacidad a partir del padecimiento de ciertas enfermedades.

Los grupos de personas con discapacidad han sido histórica y sistemáticamente invisibilizados por muchas instituciones y sociedades al no incluir su realidad y sus problemas de forma contundente –con la finalidad de brindarles una mejor expectativa, mayor bienestar y calidad de vida–. Si bien es cierto que las instituciones podrían atender más a estos grupos –como a muchos otros que afrontan rezago y discriminación–, también es verdad que la Universidad como institución educativa debe proponerse mayores esfuerzos para afrontar estas problemáticas y también para preparar a los profesionales de manera sensible y consciente para transformar la realidad. Cada vez se observa un mayor interés y sensibilidad por parte de los alumnos y profesores de educación superior por atender las condiciones de la discapacidad y, en este sentido, el diseño no ha sido la excepción –aunque sería deseable desarrollar, desde nuestra disciplina, más conocimientos, habilidades y aptitudes al respecto–. Por eso es de celebrar las iniciativas que desde el PDI se han desarrollado desde hace tiempo, pues da muestra del fuerte compromiso que existe a nivel de la comunidad y de la Universidad misma.

La *discapacidad* no es un término abstracto, sino más bien un concepto vivo y transversal que se encuentra en decidida transformación dependiendo de distintos contextos socioculturales inmersos en la vida cotidiana, local y global. Alrededor de este concepto se conectan otros como son la *invisibilización*, la *discriminación*, la *exclusión* y la *segregación*; así como cuestiones relacionadas con las barreras (físicas, sociales y culturales), la pobreza, las condiciones sanitarias y la falta de oportunidades, las cuales conforman una serie de correlaciones y afectaciones para las personas con discapacidad.

Por otra parte, el mismo concepto presenta una serie de codificaciones a partir de las características de las personas, mismas que permiten ampliar y profundizar ciertos niveles de especificidad para su atención desde el diseño. De acuerdo con el INEGI, en su documento "Clasificación de Tipo de Discapacidad Histórica" (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, "Clasificación de Tipo de Discapacidad Histórica"), las distintas discapacidades se pueden catalogar en grupos y subgrupos. El primer nivel de clasificación, denominado "grupo", corresponda a discapacidades: a) sensoriales y de la comunicación, b) motrices, c) mentales, así como d) múltiples y otras.

Las discapacidades sensoriales y de la comunicación incluyen deficiencias y discapacidades oculares, auditivas y del habla, por ejemplo,

la ceguera, la pérdida de un ojo, la pérdida de la vista en un solo ojo, la sordera, la pérdida del oído de un solo lado, la mudez, etcétera. Las discapacidades motrices incluyen deficiencias y discapacidades para caminar, manipular objetos y coordinar movimientos (por ejemplo, una restricción grave de la capacidad para desplazarse), así como para utilizar brazos y manos. Por lo regular, implican la ayuda de otra persona o de algún instrumento (silla de ruedas, andadera, etcétera) o prótesis para realizar actividades de la vida cotidiana. Por su parte, las discapacidades mentales incluyen las deficiencias intelectuales y conductuales que presentan restricciones en el aprendizaje y el modo de conducirse, por lo que la persona no puede relacionarse con su entorno y tiene limitaciones en el desempeño de sus actividades. Por último, las discapacidades múltiples y otras contienen combinaciones de las restricciones antes descritas, por ejemplo: retraso mental y mudez, y ceguera y sordera, entre algunas otras. En este grupo también se incluyen aquellas no consideradas en los grupos anteriores, como los síndromes que implican más de una discapacidad; las discapacidades causadas por deficiencias en el corazón, los pulmones o el riñón; así como enfermedades crónicas o degenerativas ya avanzadas que implican discapacidad, como es el cáncer invasor, la diabetes grave y las enfermedades cardíacas graves, entre otras.

El concepto *discapacidad* resulta relevante y convoca a distintas especialidades del diseño, lo cual permite articular una mirada mucho más global y sistémica de las problemáticas complejas, relacionándose con los derechos humanos de las personas, lo cual denota su transversalidad conceptual. En este sentido, los derechos humanos de las personas con discapacidad deben considerarse desde diferentes ámbitos y disciplinas para aportar en los diferentes contextos que evidencian necesidades desatendidas y en donde el diseño debe mantener una presencia y compromiso mucho más evidentes y contundentes. Ejemplo de lo anterior sería 1) la participación ciudadana, 2) los programas y servicios relacionados con políticas públicas, 3) la inclusión educativa, 4) la autonomía económica y el empleo, 5) el acceso a la justicia, 6) la accesibilidad y la movilidad, 7) el derecho al ocio, al deporte y al turismo, y 8) el acceso a la información y los medios de comunicación, entre otros. Asimismo, la interseccionalidad de la inclusión y la discapacidad debe considerar cómo las distintas características y circunstancias de las personas se sobreponen y se intersectan de manera simultánea –por

ejemplo, con la niñez, con los adultos mayores, con la comunidad LGBTTI, con la migración, en las comunidades indígenas, con la situación de calle o con la privación de la libertad, entre otras—. De esta forma, la interseccionalidad permite un abordaje analítico y crítico sobre las identidades sociales y la manera como la complejidad de los prejuicios que se enfrentan deben ser atendidos por diferentes disciplinas, entre ellas, el diseño.

ANOTACIONES PARA EL DESARROLLO DE INVESTIGACIONES ENTRE EL DISEÑO Y LA DISCAPACIDAD

En algunas ocasiones, la intención de investigar desde el diseño las condiciones, necesidades y problemáticas de las personas con discapacidad provienen de una inquietud particular del diseñador-investigador, relacionada con alguna experiencia, reflexión o por un interés crítico sobre el cuestionamiento de cómo debería aportarse hacia la construcción de otras realidades (mejores o diferentes). A veces, conocer lo que se hace en otras latitudes provoca la reflexión crítica sobre lo (poco) que se propone desde el diseño mexicano, lo que destaca, a su vez, la necesidad de que ésta sea una disciplina innovadora que verdaderamente genere cambios sociales importantes. En otras oportunidades, el análisis de otros modelos o estrategias también despierta las posibilidades y potencialidades transformadoras del diseño en nuestro país.

Ahora bien, por lo general, los investigadores jóvenes mencionan que el tema de la discapacidad, la inclusión, la transversalidad o las situaciones interseccionales no son atendidas, enseñadas o reflexionadas cuando asisten a la universidad para formarse en la licenciatura en diseño (independientemente de cuál sea la especialidad). Si bien estas inquietudes en los diseñadores-investigadores jóvenes están poniendo énfasis en estas necesidades, resulta importante introducirlos de manera adecuada –tanto teórica como metodológicamente– en estos procesos de indagación, que serán de índole activa y participativa.

En mi experiencia, para los estudiantes de licenciatura y especialmente de posgrado, es indispensable una formación forzosa en investigación. En este sentido, no basta con buenas intenciones, sino que es necesario enfatizar la preparación formal de los estudiantes en los campos de la investigación para que sean capaces de descubrir las necesidades de los distintos grupos sociales. De este modo, les será posible articular y definir problemas de investigación pertinentes y relevantes acerca de

las poblaciones que han sido desatendidas e invisibilizadas de manera recurrente, así como plantear objetivos claros, alcanzables y realizables en nuestro contexto.

Señalo que las buenas intenciones no bastan porque a lo largo de mi estancia en el PDI, y al estar en contacto permanente con diseñadores en formación de otras instituciones –tanto de licenciatura como de posgrado–, he podido comprobar que resulta esencial una formación integral y crítica en investigación junto con una buena fundamentación metodológica.

En cuanto al tema de la discapacidad, generar dinámicas y talleres que sensibilicen a la comunidad académica y estudiantil es sumamente necesario para conocer a profundidad a las personas (usuarios) con estas condiciones y limitaciones, así como su complejidad multifactorial y multidimensional. Asimismo, resulta fundamental formar a los estudiantes para que sean capaces de investigar haciendo, sobre todo con un enfoque cualitativo desde los métodos horizontales, etnográficos y participativos para provocar inmersiones profundas que sensibilicen y provoquen una comprensión profunda de la otredad. De acuerdo con las ideas de Rodríguez Morales (Rodríguez Morales, 2017: 34-45), y las mías propias, afrontar los temas de la discapacidad y la inclusión desde el diseño implica desarrollar capacidades y adquirir saberes como investigadores (como parte esencial del mismo proceso de diseño), que pongan en acción los conocimientos y habilidades diseñísticas para detonar procesos de innovación mediante soluciones útiles, preferibles, viables e incluyentes.

Algunos criterios significativos para realizar investigación con las personas con discapacidad desde el diseño (y diría que desde cualquier disciplina) son:

- Poseer un conocimiento (y dominio) claro sobre el lenguaje incluyente y saber cuáles son los términos adecuados para dirigirse a estos colectivos, con la finalidad de evitar la segregación y romper los estereotipos.
- Conocer los protocolos sociales para aproximarse y tratar a las personas con discapacidad, respetando en todo momento su dignidad (aspecto esencial cuando se realizan investigaciones centradas en los seres humanos).

- Comprender los modelos teóricos para acercarse al tema de la discapacidad, ya que el enfoque teórico que se defina para la investigación marcará en gran medida el planteamiento epistemológico desde el cual el diseño deberá construir sus aportaciones y reflexiones.
- El enfoque de los derechos humanos de las personas con discapacidad resulta sumamente pertinente para el diseño, ya que le permite cuestionar y conocer cómo resolver problemas desde la propia definición del diseño universal y los postulados de la accesibilidad.
- Todo diseñador que desee trabajar con personas con discapacidad deberá estudiar a profundidad la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (aprobada desde 2006 por la Asamblea General de las Naciones Unidas).
- Conocer y considerar el principio pro persona, criterio interpretativo en materia de derechos humanos que consiste en preferir la norma o criterio más amplio en la protección de derechos humanos y la norma o criterio que menos restrinja el goce de los mismos (Bahena, 2015: 7-28). En este sentido, si se aplica este principio al diseño, las acciones de esta disciplina buscarán ampliar o favorecer los derechos de todas las personas (especialmente aquellas con discapacidad, considerando la interseccionalidad) y evitar soluciones de diseño que discriminen, limiten o segreguen.
- Contar con la guía y asesoría adecuadas para integrar investigaciones que propongan soluciones vinculantes, pertinentes, solidarias y comprometidas con los colectivos de personas con discapacidad.

TRES CASOS DE INVESTIGACIÓN EXITOSOS EN MATERIA DE INCLUSIÓN QUE HAN EVIDENCIADO LAS CAPACIDADES DEL DISEÑO AL INTERIOR DEL POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL

A continuación, describiré brevemente tres investigaciones relacionadas con la discapacidad que he tenido el honor de dirigir como tutora principal en el Posgrado en Diseño Industrial, de la UNAM.

El primer caso es la investigación de Iris Marcela López Rico (López Rico, 2017). Su documento “Cocinar, parámetros incluyentes de diseño: personas ciegas”, señala en una reflexión profunda:

Esta investigación se originó a partir de cuestionamientos desde la disciplina de la arquitectura que son compatibles con otras áreas del diseño. En su mayoría los diseñadores nos inclinamos por crear objetos y productos atractivos a la vista; entornos que sólo puede transitar con facilidad una persona que goza de todas sus facultades físicas; servicios con interfaces que muy pocos entienden y que por lo tanto sólo algunos pueden usar; y es que tal vez pensamos que nuestra condición física, mental y sensorial y la de aquellos para los que diseñamos es y permanecerá siempre en óptimas condiciones (López Rico, 2017: 5).

La investigación de López Rico explora el concepto de inclusión en el diseño para comprender la experiencia de una persona ciega en la vida cotidiana, especialmente al cocinar. En este punto, las personas con ceguera se encuentran en desventaja como consecuencia de las prácticas de diseño que no consideran su condición (carecer de la vista) y al estar limitadas por una situación sensorial. Por tanto, el objeto de estudio de su investigación son las personas ciegas que cocinan y su propósito es vislumbrar de qué manera lo hacen y cómo el diseño puede intervenir en la acción de cocinar, con el fin de hacer esta actividad una tarea más fácil y segura para quien la ejecuta.

Su estudio, de índole cualitativo, principalmente basado en investigación etnográfica mediante el método de la entrevista y la observación participante tanto en México como en Brasil (gracias a una estancia de investigación que pudo realizar en São Paulo), analiza los patrones conductuales de la persona. Lo anterior debido a que en ellos intervienen las percepciones originadas a partir del uso de sus cuatro sentidos restantes, manifestados en la interacción con su entorno, sus utensilios y electrodomésticos –elementos empleados de manera fundamental para la realización de procedimientos que constituyen la actividad de cocinar–. De hecho, las situaciones de desventaja que enfrenta una persona estimulan la adaptación de sus objetos y espacios, y éstas dan lugar a una forma particular de vivir una actividad específica en conjunto con la información obtenida desde su propia experiencia.

La investigación realizada presenta como objetivo determinar aquellas características y cualidades incluyentes en la cocina, así como de los objetos usados, basados en las formas de interacción y necesidades de una persona ciega. Los resultados obtenidos evidencian procesos de reflexión y análisis profundos sobre la relación existente entre las personas, sus entornos y los objetos con los que interactúa de manera cotidiana para realizar actividades específicas, permitiendo confirmar el potencial del diseño para proponer transformaciones que incrementen el bienestar y la calidad de vida de los individuos.

Dentro de los aprendizajes obtenidos, destacan el uso de métodos etnográficos que le permitieron alcanzar una inmersión profunda en la realidad de las personas. La descripción etnográfica favoreció la creación de narrativas sobre los escenarios de las personas ciegas al cocinar y, a su vez, permitió a la investigadora obtener información esencial para la generación de sus propuestas. Además, el análisis de gestos corporales posibilitó la comprensión y el descubrimiento de otras complejidades.

Otras reflexiones de esta exalumna consisten en la importancia de integrar en los procesos creativos la interacción multi e interdisciplinaria, contando en todo momento con la colaboración directa de las personas participantes. Asimismo, existe un reconocimiento profundo de la diversidad como un factor de enriquecimiento para el diseño. Una de las mayores aportaciones de esta investigación es el análisis interpretativo realizado y los procesos de síntesis de la información etnográfica obtenida a través del pensamiento divergente y convergente, plasmado en diagramas que señalan distintos aspectos en cada actividad de investigación. Lo anterior permite conocer cómo es la interacción de la persona ciega, lo cual pretende servir como pautas y aspectos a considerar para diseñar de manera incluyente en la acción de cocinar.

La segunda investigación que deseo referir fue finalizada en 2018 y se titula "Diseñar para lo invisible: investigación-acción para hacer visible al autismo en México", de Edgar Martínez Ludert Muñoz de Cote. Este trabajo, en palabras de su propio autor, se define como un proceso de aproximación

[...] a través de una intención rizomática, es decir, la información contenida (experiencias, signos, imágenes y textos) y registrada; ha surgido a manera de imaginarios, serendipia, diálogo y pensamiento. La totalidad muestra el trabajo de tres años alrededor de una constante

articulación entre el autismo como condición humana compleja y el diseño como una forma de atender a su decodificación (Martínez Ludert Muñoz de Cote, 2018: 12).

Resalta en esta descripción una actitud de apertura y enorme sensibilidad ante el tema abordado y donde el diseñador-investigador se reconoce como un ser vinculante en los procesos de comprensión, interpretación y deconstrucción entre el autismo y el diseño. Asimismo, en el documento se puede encontrar la siguiente cita que enfatiza este posicionamiento:

Pretendo, con humildad, atender al tema a través de una exploración exhaustiva de relaciones objetivas (autores, literatura), fenomenológicas (vivencias) y un impulso propio que apuesta por crear y poner a prueba un modelo de diseño que responda ante la complejidad e incertidumbre en la que estamos insertados. Este esfuerzo pretende ser una invitación a toda aquella persona interesada en transformar la realidad existente hacia escenarios más positivos para las sociedades futuras (Martínez Ludert Muñoz de Cote, 2018: 13).

El proceso de investigación seguido por Martínez, en su paso por el PDI, estuvo centrado en la investigación-acción participativa entre el diseño y el autismo. Su proceso lo llevó a conocer e investigar en diferentes centros de autismo en México, donde tuvo la oportunidad de vivir de manera muy cercana esta condición, tanto en los niños y las niñas, como en sus familiares. Asimismo, al realizar una estancia de investigación en Alemania –con el profesor David Skopec, en la Universität der Künste, en Berlín–, pudo comparar distintos planteamientos y contextos culturales sobre el autismo y el diseño.

La investigación-acción es un proceso de indagación configurado en cuatro momentos iterativos a manera de ciclo: planificar (analizar), actuar, observar y reflexionar. El análisis de alguna situación conlleva la enunciación del problema o fenómeno; seguido de una estrategia traducida en una acción para –hipotéticamente– resolver el problema; la observación incluye una evaluación de la acción con métodos y técnicas apropiados, y la reflexión implica la deliberación y discernimiento sobre el resultado de la evaluación y, sobre todo, el proceso de acción e investigación –ello puede conducir a la identificación de un nuevo problema

o problemas y, por lo tanto, a un nuevo ciclo—. La investigación-acción participativa es el método de investigación a través del cual resulta más adecuada la investigación con personas con discapacidad, ya que los involucra desde el inicio del proceso (al momento de definir las problemáticas a investigar), y permite el contacto y la colaboración constante de ellas favoreciendo la generación de ideas y cocreaciones.

La investigación de Martínez incluye una amplia investigación teórico documental sobre el autismo, además de que presenta un amplio estado del arte entre el diseño y esta condición. A lo largo del proceso y del documento se puede evidenciar la compleja construcción que aporta esta investigación, cuya capacidad dialógica con la información construye un discurso que desemboca en propuestas ciertamente desafiantes en el ámbito del diseño de experiencias. La otredad, la empatía, la diversidad son temas recurrentes en esta investigación, lo cual fue evidenciando también el crecimiento del investigador.

Como propuesta de acción, se ideó una exhibición modular denominada “Un viaje hacia la empatía”, cuya meta era descomponer y reconfigurar el autismo a través de la experiencia de los asistentes. La exposición brindaba información sobre la condición autista como un tema complejo y delicado, esto a través de la interacción, la exploración, la empatía y la observación de otras visibilidades. La exhibición –que estuvo dirigida a un público interesado y curioso– se diseñó para que cualquier persona pudiera disfrutarla, bajo el pilar de la inclusión. Se planeó un recorrido accesible y legible para todos: niños; personas con diversidad visual, motriz y auditiva; adultos; personas de la tercera edad, etcétera. Esta investigación pone el acento en el potencial del diseño crítico frente a la neurodiversidad con base en un fuerte respeto por la otredad.

La tercera y última investigación para exponer es la del exalumno del PDI, Fermín Chávez Sánchez, la cual estuvo conformada por un expediente de ensayos académicos integrados en el documento “Discapacidad visual, tecnología y entretenimiento: una exploración desde el diseño” (Chávez Sánchez, 2021). Haciendo una paráfrasis a sus planteamientos, la pregunta detonante de esta investigación se enuncia de la siguiente manera:

¿Qué pasa con las personas con discapacidad visual frente al desarrollo tecnológico que olvida a segmentos enteros de la población y donde la tecnología apuesta por la inmaterialidad y la ubicuidad, a

la vez que sus interfaces parecen abandonar la multitud de dominios sensoriales, atendiendo en muchos casos solamente el aspecto visual?

El proceso de investigación de este exalumno implicó un amplio análisis crítico entre el diseño y la tecnología, donde el papel y la participación de las personas con discapacidad visual, en tanto usuarios, detonó todo el desarrollo de sus documentos.

El expediente de ensayos se conformó por cinco textos, los cuales son descritos a través de una cita textual (*in extenso*) basada en la introducción del documento original de Chávez Sánchez:

El primero denominado "Tecnología y discapacidad: un abordaje semiótico al Diseño de Interacción" es resultado del necesario acercamiento a las personas con discapacidad visual y el proceso de identificación de necesidades, responde al cómo y no al qué. Cómo asegurar una empatía real, en particular cuando las mismas barreras que configuran a la discapacidad suponen también un obstáculo a la comprensión entre investigador y persona con discapacidad. La propuesta es una basada en la significación personal del mundo, recurriendo a la semiótica para reconstruir enfoques de diseño. Fue posible aplicar esta perspectiva en la intersección entre el Diseño de Interacción y el Diseño arquitectónico, y descubrir las aportaciones posibles desde la transdisciplina, en particular cómo el traslado de la noción de multimodalidad a este último campo puede develar posibilidades arquitectónicas para las personas con discapacidad.

El segundo texto: "Multimodalidad: un lenguaje de inclusión arquitectónica" presenta cómo nuevas incógnitas surgen en las etapas posteriores. ¿Termina allí el involucramiento de los usuarios? ¿Se retoma únicamente cuando es tiempo de verificar la propuesta? "Nada para nosotros sin nosotros" es una máxima para la comunidad de personas con discapacidad, más, ¿cómo se le interpreta desde el diseño? El investigador primerizo debe navegar la diversidad de paradigmas y filosofías disponibles incluso cuando entran en aparente conflicto. La Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, el documento más importante al respecto y piedra angular en la justificación de proyectos como el presente, recomienda explícitamente al Diseño Universal, mientras que el Diseño Centrado en el Usuario está profundamente

arraigado en la Interacción Humano-Computadora. ¿Es posible reconciliar ambos? ¿Existen más que puedan abonar a la discusión?

Estas preguntas son abordadas en el tercer texto, "Las Discapacidades del Diseño", a través de una comparativa de casos. Se llegó a un proceso de síntesis que hizo posible delinear un abordaje de Diseño congruente con la Interacción Humano-Computadora y conceptualizaciones actuales de la discapacidad. El desarrollo alcanzado permitió establecer un enfoque para atender las áreas de oportunidad identificadas en el trabajo inicial. De las reconocidas como relevantes, dos son atendidas en los textos aquí presentados. En primer lugar, la emergencia de interfaces controladas por voz, manifiestas sobre todo en asistentes virtuales, invitó a la reflexión en torno a las bases de diseño en que se fundamentan y su necesaria reformulación si ha de avanzarse en su desarrollo incluyendo a las personas con discapacidad visual.

Así lo expone el cuarto texto *"Beyond what is said: Looking for foundational principles in vui design"* (Más allá de lo dicho: en búsqueda de principios fundacionales en el diseño de interfaces mediante voz del usuario). El entretenimiento digital de las personas con discapacidad visual, en particular el igualmente naciente y desatendido campo de los audio-juegos. En torno a ellos fue diseñado un estudio exploratorio, llevado a cabo con personas con discapacidad visual, de forma remota debido a la pandemia por coronavirus del 2020. Dos juegos fueron evaluados; la intención: identificar los factores de diseño clave en la experiencia de los jugadores.

El estudio, su planteamiento, proceso y numerosos hallazgos se capturan en el quinto y último texto: "Dos audio-juegos en México. Una exploración de diseño con personas con discapacidad visual". Podría juzgarse a este estudio como la culminación de la investigación pues encapsula el proceso completo: el trabajo etnográfico, los distintos paradigmas de diseño y su aplicación en búsqueda de aportaciones útiles a la comunidad servida y a la disciplina del diseño. Sin embargo, cada uno de estos textos representan distintas aportaciones de la investigación, todos eslabones necesarios en el diseño de tecnología que incluya a las personas con discapacidad visual. Se describen en este documento aquellos elementos que incidieron sobre el particular, las herramientas utilizadas y, más importante aún, las posibilidades que en el proceso fueron descubiertas.

REFLEXIÓN FINAL

Toda investigación es un proceso vivo que va cambiando conforme se profundiza en el objeto de estudio y en el problema de investigación. Así, el diseñador-investigador va sensibilizándose ante la propia dinámica de indagación que resulta impredecible y generalmente sorprendente. La investigación desarrollada en torno a las discapacidades bajo el planteamiento de la inclusión ha demostrado en el Posgrado en Diseño Industrial, de la UNAM, que todo proyecto de investigación debe asentarse en torno a una realidad desafiante que detone la inquietud, la inconformidad y la curiosidad por saber cómo puede transformarse apasionadamente la realidad desde el diseño. Todo ello para construir escenarios de mayor certeza conceptual y práctica.

Desafiar y cuestionar los planteamientos tradicionales preestablecidos por la inercia, la sociedad, la tecnología o el mercado es una de las obligaciones de la universidad pública, y especialmente desde los estudios de posgrado. Abordar las condiciones de la discapacidad implica conocer a profundidad las realidades, necesidades y problemas de las personas, lo que nos enfrenta hacia lo desconocido, nos sensibiliza y nos impulsa para atender realidades sistemáticamente invisibilizadas.

REFERENCIAS

Bahena, Alma Rosa

2015 "El principio *pro persona* en el estado constitucional y democrático de derecho", *Ciencia Jurídica*, vol. 4, núm. 7, pp. 7-28, <https://doi.org/10.15174/cj.v4i1.140>.

Chávez Sánchez, Fermín

2021 "Expediente de ensayos 'Discapacidad Visual, Tecnología y Entrenimiento: Una Exploración Desde el Diseño'", tesis, México, Universidad Nacional Autónoma de México.

Hernández Sampieri, Roberto, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio

2003 *Metodología de la Investigación*, México, McGraw-Hill, 3ª ed.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía

"Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID) 2018", consultada el 6 de septiembre de 2021, <https://www.inegi.org.mx/programas/enadid/2018/>.

"Clasificación de Tipo de Discapacidad Histórica", consultada el 6 de septiembre de 2021, https://www.inegi.org.mx/contenidos/clasificadoresycatalogos/doc/clasificacion_de_tipo_de_discapacidad.pdf.

López Rico, Iris Marcela

2017 «Cocinar, parámetros incluyentes de diseño: personas ciegas», tesis de maestría, México, Universidad Nacional Autónoma de México. <https://repositorio.UNAM.mx/contenidos/94368>.

Martínez Ludert Muñoz de Cote, Edgar Paul

2018 "Diseñar para lo invisible: investigación-acción para hacer visible al autismo en México", tesis de maestría, México, Universidad Nacional Autónoma de México, <http://132.248.9.195/ptd2018/agosto/0779899/Index.html>.

Organización Mundial de la Salud

"Discapacidad y salud", última modificación noviembre 24, 2021, <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>.

Rodríguez Morales, Luis

2017 "Investigación y teoría en diseño. Un posible enfoque ante el cambio paradigmático", *ACTIO Journal of Technology in Design, Film Arts and Visual Communication*, núm. 1, pp. 34-45, <https://doi.org/10.15446/actio.n1.95054>.

EL DISEÑO INDUSTRIAL EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA INTERDEPENDENCIA DIGITAL

Mauricio Enrique Reyes Castillo

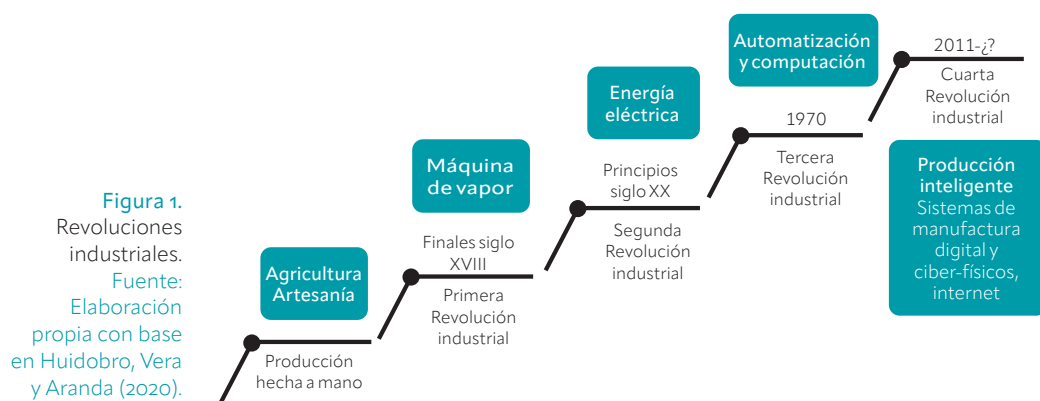
LA DIGITALIZACIÓN MASIVA DE INFORMACIÓN EN EL PRESENTE

SIGLO es sin duda un hecho significativo en la vida contemporánea ya que cambió la forma de interactuar socialmente en los entornos inmediatos. Las herramientas tecnológicas para uso cotidiano se abren paso de manera abrupta con múltiples opciones y en un entorno sumamente competitivo, del cual sacan ventaja aquéllas que ofrecen mejoras en su usabilidad, asequibilidad y calidad. Los factores de simpleza, configuración, personalización y experiencia durante el uso son decisivos en su selección y tienen impacto en áreas de salud, seguridad, entretenimiento, movilidad, medio ambiente y energía a través de sistemas integrados que les permiten adecuarse a las distintas características, criterios y expectativas de los usuarios.

El desarrollo de artefactos tecnológicos actuales involucra disciplinas diversas que surgen de la combinación de competencias y habilidades pertenecientes a carreras universitarias disímiles (arquitectura, ingeniería, medicina, administración, antropología, diseño industrial, gráfico, etc.), donde son de suma importancia tanto las habilidades duras como las blandas. Los conocimientos técnicos, el pensamiento matemático, el manejo de software, la programación y el dominio de más de un idioma, son algunas de las habilidades duras, y en el caso de las habilidades blandas tenemos el liderazgo, el trabajo en equipo, la actitud de servicio, la afectividad y la negociación, entre otras. Ante este panorama, es evidente la necesidad de equilibrar tales conocimientos con el fin de entender, manipular, conceptualizar, modificar y mejorar los productos o servicios en beneficio de las personas.

Actualmente, nos encontramos en una etapa avanzada en el uso de medios computacionales e informáticos, la cual promovió la interconexión entre los ámbitos físicos y digitales, al grado de reestructurar la cadena de suministro de las naciones, así como optimizar los recursos

humanos y materiales (Calatayud y Katz, 2019: 7). A esta etapa en el desarrollo tecnológico se le conoce como la Cuarta Revolución Industrial (Schwab, 2016:13) y puso de manifiesto la transformación de las cadenas productivas y de valor a nivel mundial. A partir de su implementación surgieron nuevos desafíos y cambios en los sistemas económicos, productivos, educativos, políticos y de salud, trayendo consigo un tipo de sociedad distinto (Figura 1), la Sociedad 4.0 o la Sociedad de la Información.



En este punto resulta muy importante reconocer a las sociedades que precedieron a la Sociedad 4.0: la sociedad 1.0 centrada en la recolección y la caza, la 2.0 en la agricultura y la 3.0 en la industria (Balladares Burgos, Avilés Salvador y Pérez Narváez, 2016: 150). Sin lugar a dudas, esta última sociedad y su respectiva revolución, la Revolución Industrial, dio origen a múltiples disciplinas y especialidades vigentes hasta nuestros días, las cuales tuvieron una evolución consistente conforme a los descubrimientos, necesidades, adecuaciones, alteraciones en los medios productivos.

En el entorno tecnológico nacional, nos encontramos entre revoluciones, en plena transición y adaptación, considerando que muchos esquemas productivos se desenvuelven aún en la producción automatizada perteneciente a la tercera revolución industrial. Muchos desarrolladores se integran lentamente a los nuevos patrones de producción inteligente y manufactura digital. Es bien sabido que siguen vigentes en nuestro territorio comunidades bajo un esquema agrícola e incluso de caza y recolección (Sociedades 1.0 y 2.0); sin embargo, dentro de los

esquemas académicos, científicos y profesionales prevalece una tendencia hacia la integración marcada a la Sociedad e Industria 4.0 (I4.0).

Entre los pilares más reconocidos que sustentan a la Industria 4.0, se encuentran: a) el internet de las cosas, b) los sistemas ciberfísicos como la robótica, la realidad virtual, aumentada y la simulación digital, c) la información digital como el almacenamiento en la nube, la ciberseguridad y el manejo de datos digitales masivos (*big data*), d) los sistemas de fabricación inteligente como la manufactura digital, y e) las cadenas de suministro. En este punto, cabe mencionar que las estrategias computacionales que orientan las funciones de este conjunto de pilares o tecnologías hacia los entornos sociales inmediatos pueden ser reconocidas como Inteligencia Artificial (IA) (Huidobro, Vera y Aranda, 2020: 15) (Figura 2), término utilizado para interpretar la manera en que las

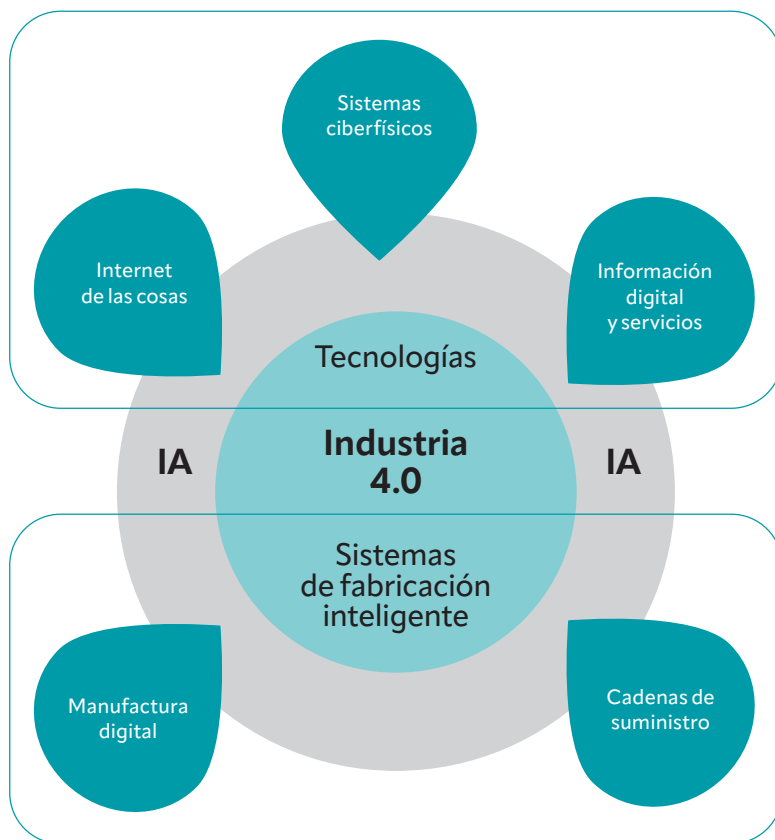


Figura 2. Entorno general de la Industria 4.0 y la Inteligencia Artificial circundante.
Fuente: Elaboración propia con base en Huidobro, Vera y Aranda (2020).

máquinas (sobre todo en los sistemas integrados a los artefactos inteligentes) pueden ser capaces de reconocer patrones, detectar variables y aprender de estos para tomar decisiones o colaborar con otros sistemas, así como para establecer esquemas de control y auto-optimización. El uso del internet es crucial para su correcta funcionalidad.

Es prudente considerar los riesgos que involucra la integración de las tecnologías hiperconectadas (internet) e inteligentes (IA) en los entornos sociales, ya que pueden desencadenar problemas sociales como el totalitarismo, la desigualdad, el mal manejo de la información, el uso ilegal de datos personales, la invasión a la privacidad, el desplazamiento de puestos laborales, entre otros. Este escenario invita a reflexionar sobre la manera en que esta digitalización mundial interdependiente ha cambiado profundamente los modelos productivos industrializados, así como sobre la forma en que seleccionamos, adquirimos, interactuamos y sacamos provecho de la tecnología. Además, es necesario reconsiderar el valor agregado del trabajo humano en la creación de productos, en el caso de México, cuyas raíces culturales y productos artesanales son reconocidas mundialmente, es difícil incentivar a los productores a formar parte de esta actualización; es importante considerar la alfabetización tecnológica en nuestro territorio (Games-Guzmán y Albo-Velázquez, 2020: 53).

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA INTERDEPENDENCIA DIGITAL

La Inteligencia Artificial nos rodea, es sutil e imperceptible al inicio, incisiva e inexorable al final. La Inteligencia Artificial cumple su función de manera eficiente, va más allá de los enfoques comerciales, es una herramienta que rebasa las expectativas actuales y contribuye día a día en nuestro entorno cotidiano. Queramos o no, usamos esta tecnología con gran eficiencia, casi de manera natural, gracias a diversas y poderosas interfaces, parte de estas integradas en nuestros dispositivos móviles, pantallas de televisión, dispositivos de distribución digital para contenido multimedia (*streaming*), computadoras personales, sistemas virtuales operados por voz, entre otros sistemas.

Las personas encuentran en los dispositivos inteligentes un gran interés, ya sea por las expectativas funcionales, las experiencias positivas en el uso, el estilo de vida, e incluso la pertenencia a una comunidad determinada. Sin embargo, es probable que las tecnologías sean vistas sólo como juguetes o *gadgets*, sin una contribución real a la solución de

problemas básicos. En cualquier caso, no podemos negar su existencia dentro de los espacios habituales y tampoco el hecho de su practicidad, a modo de herramienta, para solventar problemas de distinta índole.

La idea generalizada sobre la Inteligencia Artificial es la de agente capaz de percibir el entorno (Russell y Norvig, 2004: 2), lo cual se complementa con funciones y estrategias para llevar a cabo la toma de decisiones y resolución de problemas. El término de Inteligencia Artificial surgió en 1956 y hoy en día sus áreas de estudio se encuentran en varias subdisciplinas, unas orientadas a los modelos computacionales para interpretar el cerebro humano, y otras dirigidas al reconocimiento de patrones complejos subyacentes en las relaciones sociales de diferentes latitudes y contextos. Así, se tiene, por un lado, el entendimiento de los procesos mentales a través de modelos computacionales y, por el otro, la predicción y reconocimiento de la conducta humana.

De acuerdo a los estudios generalizados sobre la Inteligencia Artificial presentados en el libro de Russell y Norvig (Russell y Norvig, 2004: 3), son cuatro los aspectos que definen los enfoques modernos y las orientaciones para su estudio. Los enfoques se dividen de acuerdo al análisis de: sistemas que piensan como humanos, sistemas que actúan como humanos, sistemas que piensan racionalmente y sistemas que actúan racionalmente. Tales enfoques abren entonces un panorama vasto sobre las limitaciones humanas y principalmente sobre encontrar el fundamento del proceder racional a través de cálculos, predicciones y modos de accionar de los artefactos inteligentes.

Gran parte del control de la Inteligencia Artificial en los sistemas disponibles al público lo tienen empresas transnacionales que normalizan los patrones de uso a través de políticas, creando regulaciones forzadas de manera digital por medio de actualizaciones periódicas y solicitando nuestro consentimiento (con el riesgo de suspender los servicios en el caso de estar en desacuerdo). En cualquier caso, la tecnología actual tiene, y debería tener, la capacidad de solventar problemas básicos sociales. La conectividad digital masiva a través del internet es la principal vía de tránsito para los procesos computacionales que permiten la integración de la Inteligencia Artificial en los sistemas personales.

Durante 2019, la Organización de las Naciones Unidas a través de sus representantes elaboró un plan estratégico para incentivar la cooperación digital (entiéndase esto como los medios computacionales y de conectividad entre naciones), así como su interdependencia (relación

de dependencia colectiva) (Cooperación Digital, "La era de la interdependencia digital"). Un panel internacional promovió la cooperación digital, fundamental para el desarrollo sostenible, en donde se pondere el acceso a internet y el uso de las tecnologías digitales de manera inclusiva. El esfuerzo involucra estrategias políticas, económicas y educativas; inversiones en infraestructura, entornos y límites para su regulación, normas para los medios computacionales, responsabilidad sobre el uso de sistemas, inclusión de agentes virtuales autónomos y su modelado; y, por último, ciberseguridad, además de generación de apoyos para aquellas personas que se vean afectadas a causa de los avances tecnológicos.

Los temas que se proponen para asegurar la interdependencia digital se incluyen en la filosofía de "que nadie se quede atrás", además, en la implementación de estrategias para promover las tecnologías digitales en los individuos y sociedades, así como en el establecimiento de mecanismos para la cooperación digital mundial. Esto podría traducirse en tres niveles: el técnico, el legislativo y el normativo. El técnico comprende la electricidad y conectividad, el legislativo, toma en cuenta los derechos de privacidad y transparencia, y por último el normativo está dirigido a que los ciudadanos actúen éticamente y señalen los límites de la inteligencia artificial.

De acuerdo a lo anterior, muchas de las estrategias sugeridas para implementar esta iniciativa recaen en gran medida en el manejo adecuado de la Inteligencia Artificial aplicada a través de interfaces digitales y físicas, que permitan el uso de productos de manera segura, confiable, pertinente al entorno, sencilla, intuitiva y con una curva de aprendizaje moderada a leve. En México se han planteado ya los pilares para implementar las tecnologías de la Industria 4.0 caracterizadas por el desarrollo de capital humano, la innovación, las alianzas entre especialistas y la adopción tecnológica (Huidobro, Vera y Aranda, 2020: 17). Cabe señalar que los obstáculos para esta integración se rigen por la falta de normatividad y de visión; ya sea por el desconocimiento tecnológico, el riesgo de inversión, o por la falta de cultura para comprender y manipular las herramientas o sistemas físico/digitales emergentes. Los sistemas que incorporan Inteligencia Artificial son diversos, muchos se encuentran en pleno desarrollo. Es importante conocer de manera muy resumida el estado del arte de los productos más representativos de la Industria 4.0, que junto con la Inteligencia Artificial pueden tener un gran desempeño en ambientes cotidianos (Vidal, 2019: 122).

Ponderar los elementos que componen a la actual revolución industrial es complicado, sin embargo, es posible iniciar conociendo una tecnología de gran trascendencia e impulsada por la contingencia sanitaria actual: la computación en la nube (*cloud computing*). Esta herramienta computacional ha cambiado a los dispositivos de almacenamiento local por servidores externos, bajo el control de proveedores que pueden ofrecer cierta seguridad de los archivos almacenados. Sin embargo, el manejo de los datos digitales puede ser sumamente demandante, según la cantidad de información; el mal uso de los recursos almacenados es un riesgo constante. Con el fin de administrar el manejo de datos y la ciberseguridad (otro elemento fundamental de la i4.0), se habla de la computación en la niebla o *fog computing*, cuyo servicio ofrece una mejor eficiencia, al tener sus servidores fuera de un centro de almacenamiento único, haciéndolo regional; es decir, hay una descentralización de sedes por zona, lo cual minimiza la acumulación de información y los riesgos.

En estos últimos años la computación al borde, o *edge computing*, es el sistema que ofrece una mejor calidad y seguridad, que a diferencia de los anteriores (*cloud* y *fog*), permite el almacenamiento, análisis y salida de datos de manera local a través de dispositivos con mayor capacidad de respuesta; de esta manera, encontramos equipos enfocados a ofrecer un procesamiento de información inmediato. Aún en pleno desarrollo, la *edge computing* encuentra su principal foco de aplicación en las industrias inteligentes, como la manufactura digital, la industria automotriz y la robótica.

Los automóviles y robots autónomos industriales e interactivos requieren de respuestas inmediatas e incluso súbitas, por lo que es necesario crear sistemas capaces de reaccionar de manera similar a los humanos o incluso más rápido. Con el fin de evitar accidentes automovilísticos debido a las condiciones no previstas en las vialidades caóticas son necesarias las respuestas casi intuitivas. En cuanto a la robótica, es necesario crear sistemas que puedan reconocer de manera inmediata a personas, objetos y lugares, utilizando además lenguaje e interfaces naturales (sistemas sin un control de mando físico como mouse o teclado). Los sistemas con mayor eficiencia son capaces de relacionar y reconocer las acciones humanas en entornos determinados e incluso identificar las posibles variables emergentes, lo que requiere un manejo adecuado de la Inteligencia Artificial y de procesos de inferencia computacional avanzados.

Actualmente, los robots tienen diversas capacidades para servir y socializar, es posible encontrar sistemas que funcionan como acompañantes personales, enfermeros, maestros y mayordomos del futuro, además de otros capaces de realizar tareas repetitivas, delicadas y de alto riesgo. Dentro de la UNAM existen varias iniciativas (Pineda Cortés, "Grupo Golem"; y Laboratorio de Biorrobótica, Facultad de Ingeniería, 2021) que tienen impacto a nivel internacional en varias de las categorías de la competencia mundial RoboCup, mostrando un avance aceptable en cuanto a su desarrollo a nivel académico, aunque en los espacios comerciales son limitados los avances. En países desarrollados, los sistemas robóticos se encuentran en fase de integración social, donde las personas perciben a los robots como parte del medio, e inclusive los consideran indispensables para ciertas actividades cotidianas.

El desarrollo de la robótica impulsa a otras tecnologías con aplicaciones diversas, por ejemplo en áreas de salud, en vigilancia, en entornos comerciales, en almacenamiento, transporte, rescate y entretenimiento, entre otras, aunque todavía se argumenta sobre su implementación en tales entornos. Los desarrollos integran no sólo aspectos de *hardware*, *software*, materialización y procesos computacionales avanzados, sino también aspectos orientados a generar interacciones provechosas para las personas. Ante esto, es necesario plantear las regulaciones, los aspectos éticos, incluyendo la seguridad a través de compañías de seguros que cubran, al igual que un auto, los percances derivados de su uso.

La Inteligencia Artificial integrada en la robótica juega un papel primordial, la optimización de los comportamientos o acciones generales de los robots dependen en gran medida de la comunicación activa entre sistema, operadores, supervisores y usuario final. En este sentido, otra de las tecnologías que integra esta comunicación activa, no sólo entre usuario y sistema sino entre artefactos inteligentes, es el internet de las cosas o IoT. A finales de la década de 1980 Mark Weiser propuso un sistema denominado "computación ubicua" (Weiser, 1994: 1; y Torres y Arias, 2014: 217), cuyo alcance permitió exteriorizar la información digital a través de medios electromecánicos y que no necesariamente estuviera concentrada en las redes locales, sino que prácticamente se pudiese alojar en cualquier sitio. Es decir, si un artefacto inteligente es capaz de captar señales o fenómenos exteriores a través de sus sensores utilizando un flujo de información disponible en el entorno, entonces otros sistemas

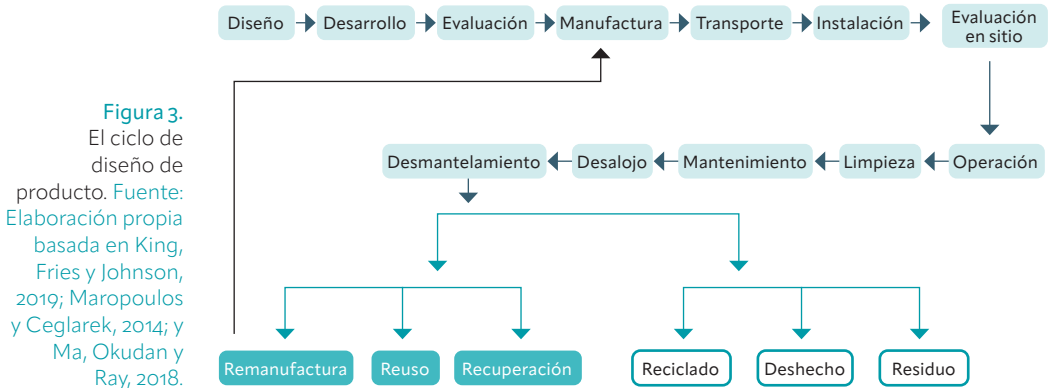
podrán reconocer tales señales, lo cual permitiría la interconexión entre ellos. Esta capacidad resulta provechosa para los usuarios.

La cantidad de información digital generada por los sistemas inteligentes como dispositivos móviles, pantallas caseras o vehículos con geolocalización es abrumadora; en el contexto de la Industria 4.0 se conoce a esto como *Big Data* (acumulación masiva de datos). Este paradigma computacional es fundamental para mejorar los recursos de las organizaciones y aumentar el rendimiento en las actividades diarias. La Inteligencia Artificial utilizando el Big Data es capaz de gestionar datos para conocer necesidades y demandas de los usuarios al crear mecanismos para la captura y análisis de manera selectiva del enorme volumen de información disponible. Pensemos en la cantidad de información que generamos a través de nuestros dispositivos para telefonía celular, como lo es la geoubicación, las actividades diarias registradas en agendas, los mensajes recibidos y enviados, nuestras horas de sueño, entretenimiento e incluso los patrones de movimiento que a través del acelerómetro (sensor integrado en los dispositivos móviles) generamos al caminar. Es probable que en un futuro la combinación de datos a través de estrategias basadas en Inteligencia Artificial pueda ayudar a predecir enfermedades o facilitar la toma de decisiones. Por ahora esta ha sido mayormente orientada para detectar patrones de consumo.

Otros pilares básicos de la cuarta revolución industrial están orientados a la manufactura digital; la simulación digital, la realidad virtual, las tecnologías inmersivas, de realidad aumentada y mixta cambiaron totalmente el paradigma en el desarrollo de objetos, impactando sustancialmente a la disciplina del diseño industrial. El factor común es la digitalización de los espacios, ya sea como entornos tridimensionales para su visualización a través de gafas especiales o como objetos tridimensionales montados en entornos reales a través de dispositivos inteligentes: celulares o tabletas que permiten la exploración de lugares reales captados gracias a cámaras de 360°, donde el usuario puede observar el entorno y sus alrededores.

La manufactura contemporánea requiere entonces del conocimiento y dominio de sistemas emergentes. Para el caso del diseño de productos, consideremos el ciclo presentado en la Figura 3. La imagen fue elaborada de manera personal a partir de los siguientes criterios: el diseño para productos biomédicos (*Design of biomedical devices*) (King, Fries y Johnson, 2019: 5), el ciclo de vida (*life cycle*) (Maropoulos y Ceglarek, 2014:

740) y el fin de vida (*end of life*) (Ma, Okudan y Ray, 2018: 469). La secuencia muestra un proceso deseable que favorece no sólo el desarrollo adecuado del producto, sino que también contempla a los usuarios que intervendrán en distintos niveles (desarrollador, instalador, especialista en mantenimiento y usuario final, quien obtendrá el beneficio directo); se consideran además las pruebas pertinentes para su correcto funcionamiento, tanto en taller/laboratorio como en el espacio final de uso. Las tecnologías para la manufactura digital y la realidad virtual se implementan en varios niveles: desde el modelado tridimensional para la evaluación funcional, el análisis ergonómico y formal, la simulación de esfuerzos en diversos materiales, la simulación de procesos de control numérico para predecir posibles errores durante la manufactura, la revisión de funcionamiento, el análisis de espacios durante la instalación, el entrenamiento para el uso del sistema y su mantenimiento. Todo esto realizado en entornos virtuales previos a la ejecución física del artefacto.



También es de suma importancia considerar la información respecto al uso de materiales, su transformación, la logística de operación y la clasificación de componentes en cuanto a su recuperación, reúso, reciclado y desecho. Tales tareas se realizan actualmente con medios digitales y es posible que la Inteligencia Artificial pueda incidir en la gestión, selección de procesos y materiales, ubicación de centros de manufactura y proveedores, e incluso en los parámetros de diseño relacionados a un levantamiento de información sobre posibles usuarios (usos, costumbres, experiencias emocionales al margen del Internet

de las cosas y el Big Data). Dando un paso más allá, es posible entonces vislumbrar (o delirar) un agente autónomo o asistente virtual capaz de aportar de manera efectiva al trabajo del diseñador industrial. Resulta inevitable pensar, entonces, que un software pueda diseñar un producto con los parámetros adecuados; argumento que sin duda invita a la reflexión. Sea como fuere, nos encontramos ante una reestructuración de la disciplina, en la cual son bienvenidas las capacidades tecnológicas en asuntos digitales y necesarias las habilidades duras para configurar los sistemas de apoyo computacional, no sólo en el desarrollo, sino también en las características de los artefactos inteligentes a desarrollar.

Hasta este punto se muestra un panorama general de las tecnologías de la cuarta revolución industrial, donde la Inteligencia Artificial es un recurso computacional fundamental, útil para facilitar y hacer más eficiente la comunicación durante el diseño y la manufactura, así como para su adecuación al crear interacciones provechosas entre usuario y producto. En relación a este último punto, es importante considerar los tipos de interfaces que se integran a los dispositivos electromecánicos o computacionales (Sharon Oviatt, *et al.*, 2017, 2018 y 2019: p. 1), tarea que también corresponde al diseño industrial y de producto. Por un lado, existen las interfaces de tipo gráfico que requieren de control y manipulación, ya sea en pantallas o en dispositivos periféricos (ratones, controles de videojuegos), dispositivos hápticos (los usados para manipular figuras tridimensionales en programas digitales) o guantes para realidad virtual. Por otro lado, con las interfaces naturales se pretende reducir la interacción con sistemas periféricos y se delega a las acciones humanas directas, el control y la comunicación con los dispositivos (tacto, lenguaje natural, seguimiento ocular, gesticulación facial y corporal e incluso expresión emocional). De esta forma, las personas tienen una mínima curva de aprendizaje al usar productos tecnológicos de última generación. Los diseñadores se enfrentan entonces a un usuario con expectativas distintas, que espera productos intuitivos, bajo el formato de conectar y usar (*plug and play*).

En la siguiente sección, se hablará entonces sobre la intervención directa del diseño industrial en el desarrollo de artefactos con alta demanda computacional a partir de una revolución sensorial tecnológica. Los diseñadores del futuro deberán ser capaces de solventar las necesidades y expectativas de los nuevos usuarios: individuos que entiendan en mayor medida la necesidad de integrar los bienes digitales

en su entorno físico, dando paso a un nuevo concepto de comunidad humana, hablaremos entonces de Sociedad 5.0.

LA SOCIEDAD 5.0 Y LA INTERVENCIÓN DEL DISEÑO INDUSTRIAL

Los diversos fenómenos socioeconómicos y productivos que dieron paso a las revoluciones tecnológicas conocidas trajeron consigo cambios culturales y psicológicos difícilmente observables en el plano inmediato. Actualmente, los avances se dan de manera acelerada, asumibles como parte de una cotidianidad. El trabajo de los encargados de ajustar los productos emergentes a las expectativas sociales pasa desapercibido, por tal motivo los diseñadores industriales asumen esta labor junto con estos especialistas. Simplemente los usuarios dan por hecho que las interfaces de nuevos artefactos tendrán incorporadas en su sistema una usabilidad adecuada y fluida.

Ante este nuevo panorama de integración usuario-artefacto surgen diversas singularidades que obligan a reflexionar sobre la manera en cómo interactuamos con las tecnologías de la cuarta revolución industrial. Esto de ninguna manera es una casualidad, la optimización de los recursos humanos, así como la manipulación de los elementos de la i4.0 son producto de la educación 4.0 y tiene como objetivo principal crear conocimientos tecnológicos y competencias personales para participar en el desarrollo económico emergente (Echeverría-Samanes y Martínez-Clares, 2018: 16).

En el estudio "*Future work skills 2020*" del 2011 (World Economic Forum, 2016: 88) se identificaron los ejes conductores y competencias personales para el trabajo a futuro. Así, la educación que involucra medios digitales se convirtió en una estrategia clave para el desarrollo. Los ejes conductores se definieron de la siguiente manera: Internet de las cosas, organizaciones súper estructuradas, mundo globalmente conectado, nuevo sistema de medios de comunicación, aumento de la longevidad e incremento de instrumentos y sistemas inteligentes. En cuanto a las competencias personales se señalan las siguientes: resolución de problemas complejos, coordinación, creatividad, pensamiento crítico, negociación, inteligencia emocional, toma de decisiones, preocupación por el servicio, escucha activa y flexibilidad cognitiva.

Actualmente, y con el fin de evidenciar los profundos cambios a nivel global, el Foro Económico Mundial elaboró de manera digital diversos

mapas infográficos que tienen la finalidad de explorar y dar sentido a las diversas actividades, agentes y fenómenos globales que determinan la transformación de economías e industrias, así como la identificación de problemáticas mundiales (World Economic Forum, 2021). Las nuevas habilidades digitales se convirtieron en una necesidad para continuar el modelo social emergente: la era digital se hizo presente como nunca antes.

Hoy en día se pretende la implementación de una sociedad sostenible. Los esbozos de esta iniciativa se presentaron durante el año 2016 a través del gobierno japonés, cuya propuesta sugirió la creación de una nueva sociedad que aproveche los conocimientos derivados de las tecnologías de la información, los recursos del ciberespacio y los productos físicos generados a partir de la manufactura digital. A esta sociedad se le denomina 5.0, y está descrita en el *"Plan básico de Ciencia y Tecnología del 2016"* (Fukuyama, 2018: 47), donde se promueve también una política de innovación y emprendimiento.

La sociedad 5.0 impulsa a las naciones a establecer parámetros de crecimiento, cuyo objetivo es el bienestar de los individuos, incrementando, además, el desarrollo de tecnología en función de la salud física y mental, donde es importante la interacción social, la igualdad tecnológica, la ética, el entretenimiento, la seguridad y la salud. Marc Vidal señala a esta coyuntura social como la "Era de la Humanidad" (Vidal, 2019: 5) y señala el advenimiento de una quinta revolución industrial, hacia el año 2040, la cual se caracterizará por el uso masivo de computadoras que podrán equipararse con funciones cerebrales, capaces de mejorar el desempeño sin la intervención humana; el rol de la ya no tan incipiente computación cuántica desempeñará un papel fundamental.

Esta nueva revolución estará sustentada por un equilibrio entre las cualidades tecnológicas y humanas y, en definitiva, afectará las experiencias personales y colectivas. Los sistemas automatizados serán más rentables para realizar trabajos repetitivos y las personas podrán o deberán desempeñarse acorde a las capacidades humanas innatas. La conciencia personal y la experiencia cognitiva se verán alteradas, y por ello serán necesarias nuevas habilidades, tanto duras como blandas, para participar activamente en este nuevo escenario. El planteamiento de políticas que impulsen la capacitación con el fin de disminuir el desplazamiento laboral es indispensable; el rol de la economía digital actual es una herramienta para la transición económica, social y cultural.

El diseño industrial está orientado en gran medida a la digitalización de los procesos; es posible hoy en día desarrollar un nuevo artefacto rememorando técnicas tradicionales o artesanales aprovechando las cualidades tecnológicas disponibles: por ejemplo las estructuras creadas a partir de fibra de carbono y técnicas de tejido industrial, realizadas por brazos robóticos y drones en la Universidad Stuttgart (Some People Studio, 2018). La manufactura digital ofrece la posibilidad de evaluar, valorar y diseñar un posible nuevo producto antes de su conformación física, además de reconocer las cualidades en el modelo virtual y poder modificar de manera colaborativa sus componentes sin invertir en materiales durante su conceptualización. El diseño generativo es uno de los sistemas que ha revolucionado la manufactura digital, ha logrado que un diseño con elementos simples se convierta en un artefacto virtual totalmente funcional y susceptible a ser fabricado con procesos emergentes (impresión 3D, CNC de 5 ejes). Esto se logra gracias a iteraciones internas del programa, lo que permite una secuencia evolutiva a partir de las características mecánicas y restrictivas, según el material y proceso en el que será materializado.

Los programas para el diseño de productos ofrecen un esquema integral, que va desde el dibujo a mano alzada, modelos físicos tridimensionales, simulación y evaluación de modelos digitales, hasta su manufactura en sistemas de control numérico, con la posibilidad de modificar el proceso de acuerdo a las necesidades del desarrollador. Es en este punto en donde el conocimiento técnico y profesional toma un lugar esencial, se ponen entonces de manifiesto experiencia, creatividad, prioridades personales y profesionales en pro de un diseño industrializable con el mínimo de recursos y procesos, además de hacerlo funcionalmente eficiente a nivel virtual y sin dejar de lado las habilidades ni el trabajo manual.

El diseño de productos contemporáneos está ligado a la tecnología emergente, no sólo en su modo de operación sino en su modo de fabricación. Día a día es imposible pensar en la manufactura de productos comerciales sin la intervención de un *software* especializado o sin una máquina que responda a procesos computacionales con requerimientos altamente selectivos. La demanda de productos se apoya de la diversidad, de las capacidades cambiantes y de las modificaciones que permiten una configuración acorde a las expectativas del usuario.

El diseño es una de las muchas llaves para configurar el acoplamiento inteligente humano-artefacto. En el caso de las tecnologías emergentes

de la i4.0 las interfaces humano-máquina, y actualmente humano-computadora (*Human Computer Interaction* - HCI) y humano-robot (*Human Robot Interaction* - HRI), ofrecen una visión multidisciplinaria con el fin de lograr productos y sistemas, eficaces, eficientes y convenientes.

El diseño industrial se vuelve entonces una herramienta para materializar el entorno digital, teniendo al ser humano como eje central, a través de objetos utilitarios de nueva generación que den sentido a los beneficios que persigue la sociedad 5.0 y es impulsado a su vez por la interdependencia digital entre naciones. Actualmente se habla del desarrollo de automóviles autónomos, de sistemas operados a distancia para control de la salud e impulso a la telemedicina, de robots utilitarios e interactivos dentro de hospitales para apoyo a médicos y cirujanos, entre otras propuestas que impactan en ahorro energético; se habla además de métodos de transacción virtual y electrónico (criptomonedas, criptodivisas y su intercambio, como por ejemplo el *blockchain*), de seguridad, de bienes a nivel digital, entre otros sistemas. Como anteriormente se mencionó, el diseño orientado al desarrollo de productos inteligentes necesita conocimientos y habilidades duras, respaldadas por habilidades blandas con profesionistas capaces de entender y predecir el comportamiento humano durante la interacción con tales productos, sin dejar de lado la conectividad de los objetos con otros artefactos (Internet de las cosas IoT).

EL ENTORNO NACIONAL Y EL TRABAJO DE LOS DISEÑADORES

El trabajo de diseñadores industriales hacia la Sociedad 5.0 en nuestro país es sumamente complejo. El medio profesional del diseño utiliza tecnologías emergentes en respuesta a la necesidad de acoplamiento en los procesos de manufactura a los sistemas comerciales globales y no como una estrategia de crecimiento ni de apoyo social. Aunado a esto, la falta de visión y de vinculación abierta entre la academia, la industria y el gobierno, basada en el modelo de innovación de triple hélice, entorpecen el desarrollo tecnológico, económico y social. Desde la academia, nuestro marco de acción inmediato, se hace el esfuerzo para inducir a estudiantes y educadores a asumir su compromiso e incorporarse a la nueva era digital. Es poco probable que en la actualidad existan entidades académicas e incluso gubernamentales (coordinaciones, secretarías y departamentos) orientadas en su totalidad hacia el trabajo a futuro (no

sólo en propuestas sino en la práctica). Es indudable que se deben actualizar las entidades y eliminar las prácticas institucionalizadas del pasado, más allá de un problema generacional.

La academia debería ser el principal núcleo de formación para el desarrollo profesional. En cualquier caso, se espera que los diseñadores sean capaces de dar la pauta hacia un desarrollo tecnológicamente sustentable, incluyente, favorecedor de la pertinencia social para solventar las necesidades de los diferentes sectores sociales y no sólo el laboral o empresarial (Bernheim, 2000: 182). Al exponer las necesidades que conciernen a nuestro entorno surgen argumentos encontrados, y en algunos casos definir los pasos de acción hacia el futuro no es algo que resulte primordial. Los riesgos de no actualizar la planta docente, de perseguir patrones académicos sustentados en la industria 3.0 y ponderar las habilidades blandas por encima de las duras, puede repercutir seriamente en la profesionalización de los diseñadores.

Actualmente, las investigaciones sobre diseño industrial se encuentran perfiladas en las áreas de las artes y las humanidades, pero las áreas físicas y matemáticas no son ajenas a los temas que se abordan, sobre todo en la manufactura, análisis de estructuras y resistencia de materiales. Algunos profesionistas del diseño dominan diversos lenguajes de programación, son capaces de manipular maquinaria CNC (Centro de Control Numérico), han desarrollado productos sustentados en la computación ubicua, el internet de las cosas y han integrado sistemas de realidad virtual para venta, exploración y demostración de nuevos objetos. Pocos, muy pocos, relacionan temas de Inteligencia Artificial con el diseño de productos. Generalmente, estas habilidades son aprendidas de manera personal o de manera aislada a través de clases optativas y no forman parte de una estrategia básica en los programas ni en los planes de estudio.

El trabajo multidisciplinario impulsa en gran medida esta visión, sin embargo la vertiginosa integración de tales tecnologías en nuestra vida cotidiana genera nuevas formas de interacción entre usuarios, y entre los usuarios con los artefactos; el estudio de tal fenomenología es digno de un profundo análisis. Por otro lado, si bien las tecnologías han ofrecido ventajas en un amplio panorama, su uso trae también riesgos que van desde el hackeo de sistemas, la invasión a la privacidad, el aislamiento social, la dependencia tecnológica, el ciberacoso y el robo de identidades, entre otras. Es necesario considerar en el ámbito tecnológico y de la Inteligencia Artificial a la ética, ya que ésta juega un papel determinante

en la integración de actuales y futuros productos. Todo esto implica una mayor amplitud multidisciplinaria, además de mayores oportunidades para el gremio.

Es evidente la necesidad de impulsar especialistas en el desarrollo de productos, capaces de entender, desarrollar e innovar sistemas y artefactos inteligentes. En este sentido, será necesario que existan profesionistas capaces de controlar el impacto y el riesgo generado durante la interacción con nuevos objetos. El diseño de interfaces humano-computadora y humano-robot es un campo abierto a la investigación, en donde la ergonomía física, cognitiva y digital tienen un rol fundamental. Entendiendo esta necesidad dentro de la UNAM, en el Posgrado en Diseño Industrial (PDI) y el Laboratorio de Robótica del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (Laboratorio de Robótica, 2021) (CIDI-IIMAS) diversos especialistas ponen su atención en la generación de tecnologías aplicadas con un alto beneficio social, a través del análisis, diseño, fabricación, implementación y evaluación de productos desarrollados por medio de sistemas emergentes, información y medios computacionales contemplados en la Industria 4.0. Un ejemplo de esto es la colaboración con el proyecto Golem del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (Pineda Cortés, 2021) (IIMAS) (Figura 4). Esta iniciativa tiene como objetivo la fabricación de sistemas capaces de realizar tareas en beneficio de las personas dentro de espacios sociales, cumpliendo funciones como recepcionistas, mayordomos o acompañantes y que se conocen como robots de servicio.

El proyecto Golem cuenta con especialistas de varias disciplinas: ingeniería, ciencias de la computación, mecatrónica y diseño industrial. Los avances han generado artículos científicos, participación en

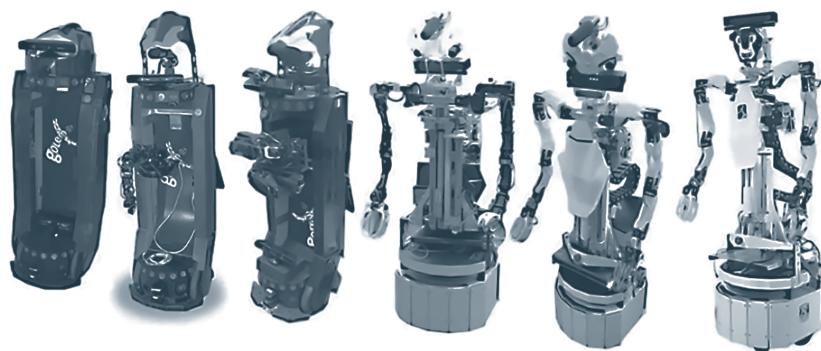


Figura 4.
El robot Golem II, Golem II + V.1 a V.2 y Golem III V.1 a V.3, CIDI, IIMAS UNAM. **Fuente:** Colección del autor.

competencias internacionales y difusión en diferentes medios de comunicación. El grupo trabaja sobre diversos aspectos de la interacción humano-robot; como son el lenguaje natural, el reconocimiento de personas y de objetos cotidianos, la manipulación de utensilios diversos para interactuar a nivel interpersonal, además de integrar, a través de la expresión facial (Reyes, Meza y Pineda, 2019: 2) y la gesticulación, la inteligencia emocional. La Inteligencia Artificial integrada en los sistemas permite emular la toma de decisiones durante tareas básicas (Pineda, *et al.*, 2021: 2; y Pineda, *et al.*: 3301).

Los productos derivados de esta y otras investigaciones involucran el desarrollo de componentes funcionales en entornos cotidianos, la implementación de sistemas basados en la computación ubicua e internet de las cosas, los elementos electromecánicos dirigidos al ramo de la salud y el bienestar personal. La robótica aplicada en el sector de la salud y en entornos sociales permite el desarrollo de sistemas utilitarios para atención personal basados en la telemedicina (Figura 5), prototipos de prótesis mecatrónicas y robóticas (Figura 6), diseño conceptual de exoesqueletos y pinzas para sujeción (Figura 7), prótesis mecánicas funcionales (Figura 8), prototipos faciales electromecánicos para el estudio de la expresión facial y las expectativas humanas en presencia de robots (Figura 9). Estos desarrollos, están presentes en algunos contenidos académicos como parte de los programas de estudio, tanto a

Figura 5.
Sistema
teleoperado
para asistencia
hospitalaria
(CIDI, PDI, IIMAS,
UNAM). Fuente:
Colección
del autor.





Figura 6.
Prótesis mecatrónica
(CIDI, IIMAS, Facultad
de Medicina UNAM).
Fuente: Colección del
autor.

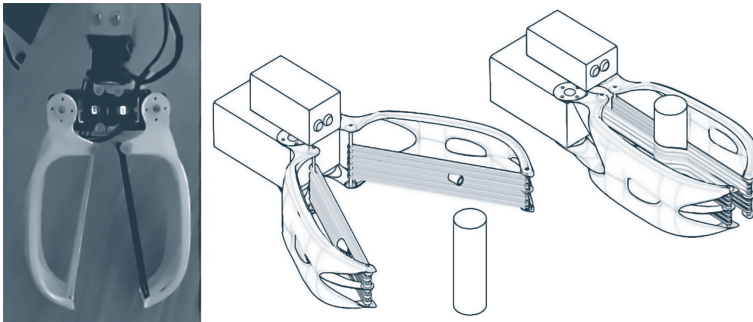


Figura 7.
Pinza robótica híbrida
con retroalimentación
sensorial (CIDI,
IIMAS, UNAM). Fuente:
Colección del autor.

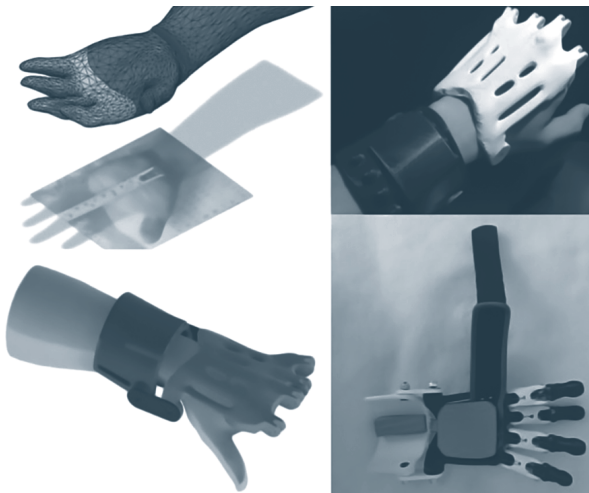


Figura 8.
Prótesis mecánica
(CIDI, UNAM,
Laboratorio de
Robótica). Generación
de modelo digital de
miembro amputado
por técnica de
fotogrametría,
modificación de
modelado digital,
impresión por
deposición fundida y
desarrollo de prototipo
de pruebas para
usuario final. Fuente:
Colección del autor.



Figura 9.
Desarrollo de
prototipos
electromecánicos
faciales para
el estudio de
interacción
usuario-robot
(CIDI, UNAM,
Laboratorio de
Robótica).
Fuente: Colección
del autor.

nivel licenciatura como de posgrado, incentivando al alumnado a incursionar en la creación de tecnologías de última generación aplicadas en el medio social.

CONCLUSIÓN. HACIA LA SOCIEDAD 5.0

Las rutas de acción para los diseñadores industriales ante el entorno actual y futuro recaen principalmente en la academia, con modelos pedagógicos integrales basados en la investigación, la implementación y el análisis, focalizado todo esto en el impacto social de interfaces y artefactos. Es necesaria la intervención de especialistas en el desarrollo de productos y servicios capaces de considerar aspectos éticos, humanísticos y sustentables para conformar a la emergente Sociedad 5.0.

En la práctica del diseño las herramientas digitales tendrán mayor difusión para la evaluación, el modelado, la actualización, la simulación, la comprobación funcional y el reconocimiento de las expectativas en los usuarios a través de realidad mixta (virtual, aumentada e inmersiva). La generación de entornos digitales utilizando plataformas para el desarrollo de videojuegos puede aportar información sobre comportamientos personales y colectivos, el dominio de maquinaria y herramientas

para la manufactura digital deberá ser un tema básico. Además, los sistemas computacionales especializados para la simulación basada en agentes autónomos y la simulación de procesos, como los programas: NetLogo, Anylogic, JaamSim o FlexSim permitirán analizar las interacciones colectivas entre entidades individuales inmersas en entornos virtuales. Gracias a esto, es posible recrear y predecir las acciones de los individuos ante las variables que ofrece la intervención de un nuevo artefacto en el medio; desde el nivel inmediato (micro) hasta el nivel extendido (macro), además, es posible organizar los procesos de manufactura, reducir costos, mejorar servicios y mejorar la logística durante el transporte de los bienes, entre otros conceptos. Es muy importante recalcar que los elementos que intervienen en los *softwares* nombrados anteriormente se desprenden de la teoría de juegos y del análisis de los sistemas complejos, de los sistemas multiagente y de la sociología computacional.

La inclusión de tales conceptos en los planes de estudio permitirá una mayor oportunidad de empleos calificados para los egresados; recordemos que cada transición entre revoluciones tecnológicas trae consigo nuevas especializaciones laborales, dejando a su paso ciertos rezagos sociales. Como ejemplo, es bien sabido que en el transporte se dieron cambios profundos, desde el uso de animales hasta la futura autonomía de los vehículos, sin omitir la inconformidad social respecto a las sustituciones: de animales a máquinas, o de servicios interpersonales en el transporte al uso de plataformas para contratación de servicios (taxis *versus* plataformas con aplicaciones móviles) y a futuro existe la posibilidad de considerar a los conductores humanos como no esenciales.

La Digitalización y la Inteligencia Artificial pueden entenderse como una amenaza, desafío u oportunidad. En cualquier caso, la configuración de estrategias computacionales está delegada a especialistas que toman en cuenta bases establecidas de acuerdo a la finalidad de las empresas y las organizaciones. Hasta ahora, ningún sistema artificial está a cargo de la toma de decisiones. La Inteligencia Artificial se basa en nuestros instintos, hábitos, creatividad y creencias culturales, además, es probable que las futuras generaciones estén habituadas a la intervención de sistemas altamente inteligentes que aprenderán nuevas habilidades por mera interacción cotidiana.

En nuestro país, y posiblemente en el resto de Latinoamérica, nos encontramos con sociedades que basan su modo de vida en la agricultura tradicional y con comunidades que dependen de la fabricación

artesanal como principal modo de ingresos económicos. Gran parte del trabajo de los diseñadores industriales saca provecho de la riqueza cultural, desarrollando junto a los artesanos objetos creados con sistemas productivos mixtos, por lo que es difícil delegar totalmente a las nuevas tecnologías el papel profesional de futuros diseñadores. Considerando este panorama, quedará a libre elección asumir los roles de intervención profesional, tomando en cuenta las posibilidades que ofrecen los sistemas basados en la Inteligencia Artificial y sus amplias aplicaciones, aunado al impulso digital planteado como estrategia de crecimiento global.

Nos encontramos ante una situación de cambio, en parte por la pandemia de Covid-19, que aceleró los procesos de aprendizaje digital con nuevas estrategias para la comunicación remota. Es indudable que, junto a los beneficios, existen diversos problemas a resolver, que van desde las patologías sociales hasta la explotación desmedida de los recursos necesarios para la fabricación de tarjetas gráficas y circuitos integrados (microchips). Recordemos aquí el surgimiento de la nueva fiebre del oro blanco del siglo xxi, el litio, útil para la fabricación de baterías eléctricas, del cual México cuenta con uno de los más grandes yacimientos. Sin embargo, poco a poco emergen múltiples estrategias para prevenir y controlar los efectos negativos en el uso exponencial de la tecnología, desde guías éticas para la integración responsable de la Inteligencia Artificial, hasta la conceptualización de principios de diseño centrados en la privacidad de los usuarios.

Desde mi punto de vista, debemos asegurar una visión que permita integrar conocimientos para el dominio de las tecnologías emergentes, sin dejar de lado las cualidades socio/culturales únicas de nuestro país. Finalmente, tomemos en cuenta que las nuevas generaciones deben encontrar diversos esquemas profesionales, ya sea como ciudadanos de la red (*Netizens*) o como nómadas digitales, para que de esta forma estemos preparados para configurar nuestro propio concepto de Sociedad 5.0.

REFERENCIAS

Davies, Anna, Devin Fidler y Marina Gorbis

2011 "Future work skills 2020", en Institute for the Future for University of Phoenix Research Institute (IFF), Estados Unidos.

Fukuyama, Mayumi

2018 "Society 5.0: Aiming for a new human-centered society", Japan Spotlight, núm. 27, *Japan Economic Foundation*, Japón.

Huidobro, Miriam, Alejandro Vera y Mariana Aranda

2020 "Estrategias del sector público y privado para la implementación de la Industria 4.0", en *UPIICSA. Investigación Interdisciplinaria*, vol. 6, núm. 1, México, Instituto Politécnico Nacional.

Keidanren, Japan Business Federation

2016 "Toward realization of the New Economy and Society—Reform of the Economy and Society by the Deepening of Society 5.0", en *Keidanren*, Keidanren USA, Estados Unidos.

King Paul, Richard Fries y Arthur Johnson

2019 *Design of biomedical devices and systems*, 4ª ed., CRC Press, Estados Unidos.

Martín Gutiérrez, Jorge, Efrén Mora Carlos, Beatriz Añorbe Díaz y Antonio González-Marrero

2017 "Virtual technologies trends in education", *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, vol. 13, núm. 2, Reino Unido, Modestum Publishing Ltd.

Oviatt, Sharon et al. (eds.)

2017 *The Handbook of Multimodal-Multisensor Interfaces*, vol. 1: Foundations, User Modeling, and Common Modality Combinations; 2018, vol. 2: Signal Processing, Architectures, and Detection of Emotion and Cognition; y 2019, vol. 3: Language Processing, Software, Commercialization, and Emerging Directions, Reino Unido, Morgan & Claypool.

Russell Stuart y Peter Norvig

2004 *Inteligencia Artificial: un enfoque moderno*, México, Pearson, Prentice Hall.

Schwab, Klaus

2016 *La cuarta revolución industrial*, España, Debate.

Selva Alva, Alma Rosa de la

2015 "Los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo xxi: la brecha digital", *Revista mexicana de ciencias políticas y sociales*, vol. 60, núm. 223, México, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México.

Skopljakovic, Ena

2019 "Gaming as a Social Construct: Towards a framework for player socialization in massive multiplayer online videogames", tesis de maestría en Multimedia de la Universidad de Oporto, Portugal, Facultad de Bellas Artes, Universidad de Oporto.

Vidal Marc

2021 *La era de la humanidad, hacia la quinta revolución industrial*, España, Ediciones Deusto.

Vlachopoulos, Dimitrios y Agoritsa Makri

2017 "The effect of games and simulations on higher education: a systematic literature review", *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 14, núm. 1, Estados Unidos, Springer Open.

World Economic Forum

2016 "The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution", *World Economic Forum Geneva Global Challenge Insight Report*, Suiza, Voced Plus.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN DISEÑO. UNA REFLEXIÓN

Luis Rodríguez Morales

LA RELACIÓN ENTRE TECNOLOGÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL NO NECESITA

de mayor explicación, pues resulta evidente que para producir un objeto se requiere de conocimientos sobre materiales y los medios para su transformación, por tanto, el vínculo entre diseño y tecnología es indisoluble. Ambos campos presentan una mutua dependencia; en ocasiones, el diseño tan sólo utiliza los conocimientos generados en el ámbito de la tecnología, mientras que en otras la tecnología es impulsada por el desarrollo de proyectos de diseño que, al plantear una forma novedosa, estimulan la búsqueda de técnicas de producción específicas que, a su vez, impulsan el desarrollo de tecnologías.

Sin embargo, la producción de objetos es tan solo una de las facetas de la relación entre tecnología y diseño. En la actualidad –marcada por el cambio producido por la tecnología digital– emergen transformaciones que afectan tanto el ámbito de la docencia como el de la práctica y la investigación del diseño, lo que obliga a una reflexión más detallada de esta relación y sus implicaciones.

A lo largo de la historia se muestran casos en los que el diseño, contrario a la usual práctica profesional que demanda soluciones reales y aplicables, adopta una postura proactiva, incluso especulativa, proponiendo métodos y soluciones que exploran situaciones que no necesariamente responden a demandas reales, pero que apuntan a la búsqueda de posibles soluciones ante cambios en la sociedad. Sin embargo, en pocas ocasiones se reflexiona sobre el impacto de la tecnología en el proceso mismo de diseñar, pues se da por sentado que la relación entre diseño y tecnología se centra exclusivamente en la materialización de lo proyectado. El actual cambio paradigmático es de tal naturaleza que la repercusión de la tecnología sobre la manera en que los diseñadores piensan un proyecto es, tal vez, más importante que la usual postura que se limita al conocimiento de materiales y medios de producción. Este cambio, a su

vez, debería reflejarse en los planes de estudio, al igual que en trabajos de investigación.

El presente texto explora algunas facetas de la relación entre tecnología y diseño, con el ánimo de formular preguntas y promover un debate que indague sobre algunos de los principios que se dan por sentados y que, ante el gran cambio paradigmático por el que atraviesa el diseño, deben ser revisados. La postura que se asume en el presente texto es la de explorar posibilidades ya existentes para estimular un debate que ofrezca –en especial a los cursos de posgrado– un elemento de reflexión que lleve a establecer visiones hacia el futuro y no solamente reactivas. Es por este motivo que, saliendo del marco tradicional, que considera a la tecnología solamente como un factor que permite la materialización de proyectos, se plantea su relación con el proceso de diseño, esto es, con la manera en la que se generan soluciones, lo que, eventualmente, plantea preguntas sobre la posibilidad creativa de las nuevas tecnologías. Para alcanzar este objetivo, en primera instancia se presentan antecedentes que permiten enmarcar los orígenes y la importancia del enfoque centrado en la materialización de lo diseñado, para posteriormente iniciar la presentación del cambio actual.

ANTECEDENTES

Definir un campo como la tecnología es difícil debido a sus múltiples facetas y a su impacto en la sociedad, la economía, el medio ambiente y la cultura; en este trabajo se adopta la propuesta por Volti (Volti, 2009: 69): "Tecnología es un sistema creado por los seres humanos que utiliza conocimiento y organización para producir objetos y técnicas para alcanzar objetivos específicos."

Tradicionalmente, en el ámbito del diseño se ha enfatizado el primer aspecto de esta definición: conocimiento y organización para producir objetos. Para ofrecer un marco inicial, a continuación, se hace una rápida presentación de los hitos en la formación del concepto de diseño industrial que muestran este énfasis, para posteriormente dar pie a una exploración que incluya el segundo aspecto que se menciona en la definición.

Desde las primeras reflexiones sobre el diseño, la tecnología ha ocupado un lugar central. El primer texto sobre teoría del diseño del que tenemos conocimiento fue escrito por Vitruvio (Vitruvio, 2014) hacia el siglo I de nuestra era. Si bien el título de su obra se refiere a

la arquitectura, su alcance incluye a los objetos, pues en el tratado se menciona, por ejemplo, el diseño de relojes, máquinas y ballestas, por lo tanto no se limita a explicar las condiciones o guías para el diseño y construcción de edificios, sino que abarca un ámbito más extenso. En este tratado, Vitruvio menciona que los tres aspectos fundamentales a considerar en el diseño de cualquier objeto son *Utilitas*, *Venustas* y *Firmitas*. Este último se refiere al conocimiento sobre materiales y las técnicas necesarias para su transformación. Este autor dedica varios pasajes a describir, por ejemplo, técnicas para el manejo de ladrillos, mármol, cal y madera. En otros capítulos explica en detalle lo necesario para obtener pigmentos para pintar muros, o bien lo necesario para trabajar la madera en la construcción de máquinas o herramientas. *Firmitas* es, por tanto, un concepto directamente ligado a lo que hoy llamamos tecnología y continúa formando parte fundamental de la formación y el desempeño profesional de diseñadores. Se puede afirmar, *grosso modo*, que los actuales cursos sobre tecnología en los programas de diseño industrial tienen por objetivo aportar conocimiento para manejar la *firmitas* vitruviana.

Como es fácil de entrever, el dominio de la *firmitas* se encuentra directamente ligado al desarrollo de oficios artesanales y, debido a la atención que estos prestan a la funcionalidad, la estética y la factibilidad productiva de los objetos, el diseño industrial encuentra en la artesanía un antecedente; el desarrollo de las habilidades y conocimientos que distinguen a las distintas modalidades artesanales radica, primordialmente, en el aspecto tecnológico, por lo que resulta natural que, al surgir la revolución industrial, cuando el diseño empezó a delinearse como una profesión diferente de otras como la ingeniería, la tecnología fuera uno de los elementos fundamentales a considerar.

Ante el cambio originado por la industrialización, se desató la polémica sobre el valor de la artesanía comparado con el de los objetos producidos industrialmente. Los aspectos primordiales en estas consideraciones fueron la condición de los obreros y el valor estético de los productos. Así en Inglaterra, en el siglo XIX, se originó un fuerte debate en el que la tecnología representaba el eje alrededor del cual se manifiestan consideraciones económicas, estéticas, sociales y culturales. En un lado del espectro se situaron aquellos personajes que dieron origen al Movimiento de Artes y Oficios (*Arts and Crafts*), y en el opuesto las ideas y acciones derivadas de las posturas de Henry Cole y su círculo.

Para el Movimiento Artes y Oficios la tecnología convertía al obrero en un esclavo al servicio de las máquinas. En palabras de John Ruskin (Manieri, 1980: 84-85):

En realidad, esta humillación del hombre a la máquina, más que cualquier otro mal de nuestro tiempo, lleva a las masas a una vana, incoherente y destructiva lucha por una libertad cuya naturaleza desconocen. No se trata de que los obreros estén mal alimentados, sino más bien que no experimentan ningún placer por el trabajo con el que se ganan la vida.

Otro personaje destacado en el Movimiento Artes y Oficios fue William Morris, quien, además de una clara postura política, manifestó su apego a las técnicas artesanales tradicionales:

Por lo tanto, un diseñador siempre debe entender completamente el proceso de la específica manufactura con la que está involucrado, o el resultado será tan solo un *tour de force*. Por otro lado, es el placer de entender las capacidades de un material particular y utilizarlas para sugerir (no imitar) la belleza natural y el incidente, lo que genera la *raison d'être* a las artes decorativas (Gillian, 1984: 104).

En la misma época, a manera de antítesis, el trabajo en favor de la industrialización desarrollado por Henry Cole y diseñadores como Christopher Dresser, Joseph Paxton, Owen Jones y Richard Redgrave produjo diversas acciones que tuvieron un impacto decisivo en la conformación del diseño profesional. Cole y su círculo desplegaron una intensa actividad que impactó definitivamente en el desarrollo del diseño. Publicaron la primera revista de diseño en la historia (el *Journal of Design and Manufacture*) y fueron la fuerza que organizó en 1851 la Gran Exposición de la Industria de Todas las Naciones, que tuvo como sede el Crystal Palace.

Gracias al gran éxito de dicha exposición Cole fue nombrado director del Departamento de Ciencias y Artes Aplicadas, posición que le permitió desarrollar múltiples actividades, siendo la más notable la llamada Reforma de las Escuelas de Arte y Diseño. Esta reforma transformó la mayor parte de las escuelas de bellas artes del Reino Unido en escuelas de diseño orientadas a la formación de personas capaces de atender la realización de los nuevos diseños que las industrias demandaban. Así

como los miembros del Movimiento de Artes y Oficios centraban sus argumentos en cuestiones de índole estética o social, Cole enfatizaba los aspectos económicos y políticos derivados del crecimiento industrial (Rifkin, 1988: 89-102). Los planes de estudio de estas escuelas buscaban impartir conocimientos y desarrollar habilidades básicas como dibujo, geometría y color, al tiempo que se apoyaban en la especialización derivada del conocimiento de técnicas de producción, por lo que se llegaron a proponer hasta 50 especialidades diferentes, tales como artículos de algodón, artículos de lana, artículos de seda, juguetes, artículos decorativos en oro y plata, productos de vidrio soplado, etcétera (Turpin, 1989: 250-275). En este sentido, el sistema pedagógico implantado por Cole considera que la formación de diseñadores debe estar basada en la especialización por materiales o técnicas.

El sistema de escuelas de diseño dirigido por Cole es un ejemplo de cómo se visualizaba en el siglo la necesidad de especializaciones, dependiendo del material y del proceso para su transformación. A partir de ese momento, y hasta la fecha, las especialidades profesionales del diseño se justifican con base en la tecnología que se debe conocer para posibilitar la producción de lo diseñado.

Ya en el siglo xx, el surgimiento de la Bauhaus resultó determinante por su influencia en la definición del diseño como profesión. Gropius decidió seguir el modelo del Movimiento Artes y Oficios (Wick, 2012), pues resulta ser particularmente adecuado al momento y lugar, considerando la importancia que los gremios artesanales tenían en la ciudad de Weimar (Rodríguez, 2019, pp. 16-25). El Manifiesto de Weimar, en el que se presentan los objetivos y el plan de estudios de la Bauhaus es –como lo reconoce Gropius– (Maldonado, 1977) un documento inspirado en las propuestas del citado Movimiento. De esta postura se desprende la tradicional importancia que en las escuelas de diseño industrial se da al adiestramiento en talleres y, eventualmente, a ciertos aspectos de trabajo manual, como la manufactura de prototipos o modelos.

Como es bien sabido, los ideales y el modelo de la Bauhaus han servido como pauta a innumerables escuelas de diseño en el mundo. México no es la excepción y son muchas las escuelas de diseño que, al menos en sus inicios, han reconocido la influencia de esta escuela (Maseda, 2006).

Otro hito por mencionar en este proceso lo representa la HfG Ulm por la importancia que tuvo en la conformación de muchas escuelas de

diseño. Si bien de esta escuela por regla general se reconoce su influencia en el acercamiento del diseño a la ciencia y el énfasis en procesos metodológicos, en lo que se refiere a la tecnología se puede afirmar que fue la primera en establecer con claridad distintas especialidades profesionales del diseño, esto se refleja en el hecho de establecer departamentos diferenciados para el diseño de productos, para el de la comunicación visual y la arquitectura. Si bien en la Bauhaus había una cierta inclinación hacia la especialización diferenciada por el entrenamiento en talleres específicos, muchos de sus profesores y alumnos enfrentaban tanto problemas relacionados con los objetos como con la gráfica y la arquitectura. En otras palabras, se consideraba al diseñador como una persona con capacidades y conocimientos que le permitían enfrentar diversos problemas.

Así, hasta antes de la HfG se consideraba que una sola persona podía adquirir el conocimiento tecnológico requerido para diseñar en distintos materiales y procesos de producción. Con la creciente diversidad y complejidad de los procesos industriales y el surgimiento de nuevos materiales, esta capacidad es cuestionada y, por tanto, se opta por la especialización, diferenciando claramente el diseño de la comunicación visual, el diseño de producto y la arquitectura. En la HfG se establece con claridad la especificidad de estos campos. El argumento principal para sostener esta división fue el de la creciente complejidad tecnológica (Escaño, 2015: 137-148).

Con base en las propuestas mencionadas se iniciaron en México los cursos de diseño. La referencia bauhausiana al trabajo artesanal encontró campo fértil en México, debido a la riqueza que en el campo de la artesanía y las artes populares existe desde mucho tiempo antes, al tiempo que la influencia de Ulm en la búsqueda de métodos racionales ofrecía un marco académico sólido.

Actualmente, ante el continuo surgimiento de nuevos materiales (en especial a partir del desarrollo de los plásticos) y técnicas de producción, resulta imposible que una sola persona conozca y domine todos los materiales y sus procesos de transformación, por tanto, las preguntas centrales para las escuelas de diseño son, ¿qué materiales hay que incluir en los planes de estudio?, ¿qué técnicas de transformación hay que favorecer?, ¿cuál es el mínimo de conocimientos que, en esta área, se debe impartir?

El proceso descrito muestra la genealogía de un modelo general en el ámbito del diseño con respecto a la tecnología. A grandes rasgos, en la mayoría de las escuelas de diseño industrial aún se mantiene la idea de que los estudiantes deben adquirir habilidades en los talleres que los capaciten para realizar modelos o prototipos. Usualmente este conocimiento se ofrece en talleres diferenciados por materiales: madera, metal, plástico, cerámica, etcétera. Estas actividades se complementan con cursos teóricos sobre propiedades de los materiales y procesos de fabricación.

En este modelo, las habilidades manuales desarrolladas por los estudiantes se convierten en un elemento distintivo relacionado con el *habitus* profesional (Bordieu, 2003). De esta manera, la habilidad para dibujar o hacer modelos se convierte en una característica representativa del trabajo del diseñador industrial.

Hacia la década de 1980 surgió la preocupación sobre el deterioro ambiental, por lo que la enseñanza de tecnologías debía contemplar también este aspecto que, con el tiempo, ha adquirido una importancia central en el diseño de productos. Además de estos factores, el modelo tradicional se enfrentó al surgimiento de la tecnología digital. Para el diseño esta tecnología abrió una nueva perspectiva pues, además de representar el reto que supone la actualización, por primera vez en la historia una nueva tecnología modificó profundamente el proceso de diseño y no sólo en lo que se refiere a la manera de materializar una idea o proyecto. Este es el punto que distingue a la enseñanza de la tecnología en la actualidad, pues ya no se trata tan sólo de especificar materiales o procesos, también se cuestiona el proceso para diseñar y, por tanto, la definición misma de la profesión.

Las revoluciones tecnológicas anteriores se limitaron, en gran medida, a la mecanización de tareas manuales. En comparación, la IA ha comenzado a desplazar no sólo el trabajo físico, sino una gama cada vez más amplia de tareas cognitivas que, hasta ahora, habían permanecido exclusivamente en el dominio humano (Girling, "*AI and the future of Design*").

Con la tecnología digital surgió una nueva faceta que se evidencia en el impacto que la tecnología tiene de manera directa en el proceso de diseño, con lo que se resalta la segunda parte de la definición ofrecida anteriormente: "[...] técnicas para alcanzar objetivos específicos".

LA TECNOLOGÍA DIGITAL

Con el cambio tecnológico representado por la revolución industrial del siglo XIX, el proceso de diseño no se modificó de manera significativa en función de los avances tecnológicos, pues estos se manifestaban en la esfera de materiales y procesos, pero no en la manera o modo de proyectar. El diseñador, por lo tanto, mantenía una misma manera de pensar, procurando adecuar el resultado de su pensamiento a procesos y materiales.

Se puede afirmar que, en el modelo de trabajo derivado de la revolución industrial, la tecnología no afectaba la manera de trabajar o de pensar del diseñador. Si bien es cierto que el proyecto se modifica en función de la relación entre forma y tecnología, no cambia el proceso o método de diseño. Había, por ejemplo, modificaciones o innovaciones en la tecnología del dibujo, pero estos avances no modificaban el proceso de diseño, entendido como la manera en que los diseñadores enfrentaban los problemas y que se sintetizaba en un procedimiento lógico enfocado a la obtención de objetivos determinados. El primer aspecto en el que la tecnología digital impactó este proceso fue precisamente al presentar la posibilidad de dibujar por medio de la computadora. Surgió así el concepto de CAD (*Computer Aided Design*).

Los primeros programas CAD eran rígidos y con comandos complicados por lo que, en no pocas ocasiones, se prefería trabajar de la manera tradicional. Con el rápido avance del diseño de interfaces y la capacidad de cómputo, estos programas mostraron su gran potencial y en poco tiempo se convirtieron en necesarios.

Paralelo al CAD se desarrolló la rama del CAM (*Computer Aided Manufacture*). Rápidamente se produjo la unión entre ambas posibilidades y, al surgir los sistemas CAD-CAM, se evidenció el carácter integrativo de la tecnología digital en el sentido de la capacidad para reunir distintos procesos bajo una sola línea de acción y control.

En poco tiempo surgió el CAE (*Computer Aided Engineering*) que, gracias a su potencial para desarrollar simuladores, hacía que la manufactura de modelos o prototipos fuera considerada innecesaria en muchas circunstancias, pues con la ayuda de este *software* las pruebas físicas de resistencia, comportamiento a esfuerzos e incluso algunos aspectos ergonómicos, podían ser llevados a cabo y evaluados en ambientes digitales, para inmediatamente tener la posibilidad de modificar los proyectos (en los sistemas CAD) y preparar la documentación necesaria para su

producción (sistema CAM). De esta manera la integración CAD-CAE-CAM se convirtió en una actividad que puede ser desarrollada por una sola persona sentada frente a una terminal de computadora. Además de la integración, estos sistemas digitales ofrecen la posibilidad de desarrollar productos en un tiempo menor al habitual y, por lo tanto, con menor costo.

Otro de los aspectos en los que la tecnología digital impactó al proceso de diseño fue en la fase de investigación (Walsh, "The Research Revolution"). La recolección y organización de múltiples datos, desde información mercadológica hasta tablas antropométricas, hoy se pueden realizar en línea. De la misma manera, la información sobre materiales y procesos de fabricación se encuentra fácilmente accesible en la red. De hecho, crece el problema de organizar y analizar la gran cantidad de información generada por el Big Data (Neufeld, *"The 50 Most Visited Websites in the World"*).

La manufactura de modelos, ya sea a escala o en dimensiones reales, también es importante dentro del proceso de diseño, por lo que hay quienes no se satisfacen con el uso de simuladores; en este sentido la tecnología aditiva –también conocida genéricamente como impresión 3D– es un ejemplo de cómo lo digital promueve cambios en varios ámbitos. La manufactura aditiva evidencia la capacidad de integración en el proceso de diseño. Pasar de un dibujo a su modelo hoy es un proceso integrado que, además, puede ligarse a la producción. Hoy se producen casas, muebles y maquinaria utilizando esta tecnología, que se aplica a distintos materiales, desde cerámica y algunas aleaciones hasta el plástico. A partir del uso cada vez más frecuente de las impresoras 3D surgen algunas preguntas: ¿Es necesario continuar la tradición de formar diseñadores teniendo la actividad en talleres tradicionales como central?, ¿es realmente distintivo tener la habilidad para hacer modelos?, ¿qué tan importante es en la actualidad que un diseñador domine el manejo de un torno, una sierra o un taladro? Más aún si consideramos que el aprendizaje en las universidades no capacita a los estudiantes en el dominio de una máquina-herramienta pues los cursos son, en realidad, introductorios a las posibilidades de máquinas y herramientas y apenas ofrecen una capacitación básica.

Por otro lado, no podemos olvidar otros desarrollos como las cortadoras láser y los sistemas de Control Numérico por Computadora, CNC, que, además de ampliar las posibilidades formales de los proyectos,

implican un nuevo reto para el aprendizaje, pues muchas veces requieren de tiempo e infraestructura no siempre disponibles.

Lo anterior formula dos preguntas centrales, ¿Qué tanto debe saber un diseñador industrial de programación?, ¿es suficiente con el aprendizaje de los comandos principales del *software*?

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y DISEÑO GENERATIVO

Otro caso, tal vez más radical, se desprende de la Inteligencia Artificial (IA), que puede ser descrita de un modo genérico como el proceso por el cual una máquina imita las funciones cognitivas que los seres humanos asocian con la mentalidad de otras personas (Stuart, 2012).

La capacidad de generar ideas y soluciones novedosas es, probablemente, el rasgo distintivo del concepto "diseño". Esta habilidad, llamada creatividad, es central para el trabajo de diseño. La IA hoy fórmula, con altas posibilidades de obtener una respuesta positiva, la siguiente pregunta central: ¿puede una máquina ofrecer soluciones creativas?

El uso de sistemas computacionales para ayudar en el proceso de optimizar un proyecto no es nuevo. Así, por ejemplo, en el diseño de interiores se utilizan, desde hace algunos años, programas que optimizan el arreglo o disposición de mobiliario conforme a criterios que el diseñador establece, como puede ser la disposición de escritorios en un lugar de trabajo con base en su cercanía para promover la colaboración o bien con respecto a la ubicación de ventanas para obtener una buena iluminación. Sin embargo, el avance de la IA en fechas recientes va más allá que estos ejemplos; este es el caso del diseño generativo.

A continuación se presentan algunos ejemplos de diseño generativo y las posibilidades de la IA en el ámbito del diseño. Cada ejemplo se complementa con la presentación de un posible escenario que busca ilustrar el cambio al que nos enfrentamos.

En 2016 la empresa Autodesk dio a conocer su sistema de diseño generativo (Autodesk, *"The future of making things. Generative design"*). En la demostración de este sistema se formulan tres preguntas: ¿cuál es el diseño de una silla que soporte 125 kg?, ¿cuál es el diseño de una silla cuyo peso sea 7,5 kg?, ¿cuál es el diseño de una silla cuyo costo sea 30 dólares o menos? El sistema genera en poco tiempo cientos de formas posibles y las presenta en orden de predilección, de manera que primero

se visualizan las respuestas que satisfacen de mejor manera las tres preguntas formuladas.

Este ejemplo permite formular un primer escenario: el diseñador se distingue por su capacidad para formular preguntas pertinentes. En este escenario, la habilidad principal del diseñador es la de investigar tanto a usuarios y sus necesidades, como indagar sobre aspectos que atañen a la selección de materiales. En lenguaje tradicional esto equivale a formular los requerimientos del producto que, a su vez, se convierten en las preguntas que se hacen al sistema de diseño generativo. Eventualmente, el diseñador debe tener capacidad para detallar u optimizar las formas generadas por el sistema. El resultado de este ejercicio se muestra en la Figura 1.



Figura 1.
Silla. Diseño de
Harsuvanakit
y Presten.
Autodesk, s/d.

Un caso similar se presentó en 2019, cuando la misma empresa anunció un proyecto que sería desarrollado junto con la firma de muebles Kartell y el diseñador Philippe Starck (Autodesk, "Philippe Starck, diseño con inteligencia artificial"). En esa ocasión, el diseñador formuló la pregunta, ¿puedes encontrar una solución que soporte mi cuerpo con el mínimo de material y mínimo gasto energético? De nueva cuenta, el sistema ofreció una gran cantidad de soluciones posibles que fueron revisadas por Starck, quien modificó algunos detalles y después el proyecto –que no había salido de la pantalla de la computadora– se vinculó a un

sistema manufactura para obtener un producto listo para ser ofrecido al mercado (Zaccolo, Artificial Intelligence as a creativity companion). El proceso, desde la generación de ideas hasta la vinculación con la producción, se realizó dentro de un ambiente digital. El resultado de este proyecto se muestra en la Figura 2.



Figura 2.
Silla AI. Diseño
Philippe Starck
para Kartell, s/d.

En este escenario el diseñador formula preguntas pertinentes y toma los resultados generados por la plataforma que considera más adecuados y, de manera tradicional (es decir frente a un monitor y utilizando *software* CAD-CAE), optimiza los resultados ofrecidos por el sistema. El diseñador se distingue, además de su capacidad para establecer requerimientos adecuados, por su postura estética, que le permite modificar las propuestas generadas por el sistema con base en criterios primordialmente estéticos, pues el sistema de IA ya ofrece dimensiones adecuadas a los aspectos ergonómicos y resuelve aspectos sobre selección de materiales basado en consideraciones de tipo ecológico y de producción.

Un ejemplo más dentro del mismo sistema de diseño generativo: en 2010, de nuevo con la colaboración de Philippe Starck y Eugeni Quitlre, se diseñó la silla Masters, que ha ganado diversos premios de diseño y Kartell la reporta como un éxito de ventas. En este caso, los diseñadores optaron por explorar la posibilidad de obtener un diseño basado en otros, ampliamente reconocidos. Para este ejemplo se seleccionaron tres sillas, diseñadas por Arne Jacobsen, Eero Saarinen y Ray & Charles Eames. La silla de este proyecto se ofrece en el mercado bajo el nombre de Masters (Figura 3).



Figura 3.
Silla Masters.
Diseño Philippe
Starck y Eugeni
Quitlle para
Kartell, s/d.

En este escenario, la habilidad de los diseñadores radica en seleccionar tres ejemplos distinguidos y pedir que el sistema genere una forma en la que se sinteticen las principales características de los diseños seleccionados. Algunos autores consideran esta actividad como similar a la que realiza un curador en una exhibición. El resultado ofrecido por el sistema es, de nueva cuenta, optimizado en pantalla por los diseñadores y enviado a una terminal para su producción.

Otro caso, más experimental, es el trabajo del diseñador chino Zhang Zhoujie, quien se distingue por utilizar *software* de fácil acceso comercial, como Grasshopper, y genera, con el auxilio de este sistema, múltiples opciones para sus diseños dentro de las que selecciona aquellas que considera más acorde a sus objetivos de exploración y optimiza algunos detalles. En palabras de este diseñador: "La computadora es la autora, yo soy el curador" (Dreyer, "When algorithms become the designer"). En la Figura 4 se muestra un ejemplo de su trabajo.

Este es un claro escenario en el que el diseñador utiliza la computación para poder generar formas complejas, proceso que, con la utilización de sistemas tradicionales, resultaría sumamente difícil o complejo. Una de las grandes ventajas de los sistemas de IA es que pueden sintetizar un gran número de factores como dimensiones, materiales, procesos de producción o, incluso, proponer estructuras complejas que de otra manera sería sumamente difícil visualizar o incluso imaginar.



Figura 4.
Silla Titanium.
Diseño: Zhang
Zhoujie, s/d.

En los escenarios descritos, podemos observar que las competencias que se requieren para operar en estos ambientes difieren, en gran medida, de las que se formulan tradicionalmente como propias del *habitus* de un diseñador y que continúan siendo importantes en muchos planes de estudio. Así, la habilidad para bocetar o para realizar modelos a escala o prototipos se reduce a un mínimo, mientras que se acrecienta la capacidad para formular requerimientos y preguntas o formular objetivos claros, sumamente específicos, que dependen ya sea de los conocimientos del diseñador en función de necesidades particulares o tendencias en el mercado, o bien con base en una cierta declaración o postura estética, que implica el conocimiento de obras consideradas como ejemplares. En ambos casos destaca la capacidad de investigar y de formular –como resultado de esta indagación– preguntas claras, específicas y pertinentes.

Este panorama permite visualizar un cambio importante en la actividad del diseñador que, tradicionalmente, se considera como una persona capaz de ofrecer soluciones –respuestas– mientras que ahora

destaca su capacidad de formular preguntas, pues la respuesta la ofrece el sistema de IA.

Por otro lado, el desarrollo de la IA avanza rápidamente. En fecha reciente se publicó el resultado de una plataforma que genera formas a partir de una descripción por medio de un texto (Zavia, *"La inteligencia artificial..."*), como es el caso del sistema desarrollado por Open AI en el que se generan formas a partir de la instrucción "un sillón con forma de aguacate", o bien "un reloj verde hexagonal", o "habitación blanca con pecera y tonos suaves de color". Este sistema llamado DALL.E tiene la capacidad de identificar imágenes a partir de orientaciones de texto o bien por medio de la voz y sintetizarlas produciendo una gran cantidad de posibilidades formales (OpenAi, *"DALL.E creating images from text"*).

En especial es digno de mención que la compañía OpenAI (www.openai.com) se especializa en el desarrollo de sistemas de IA y ofrece de manera gratuita códigos abiertos a toda persona que quiera acceder a ellos. Esta postura se desprende de la necesidad que surge ante la pregunta sobre el poder que puedan desarrollar ciertas empresas al desarrollar plataformas de esta naturaleza. Uno de los debates actuales se refiere a los aspectos éticos del desarrollo y la utilización de la IA, y a su impacto en la estructura social y cultural.

Los anteriores son ejemplos de cómo actualmente la relación entre diseño industrial y tecnología no se limita al conocimiento de materiales y procesos de producción y mucho menos se centra en el desarrollo de habilidades adquiridas en talleres bajo los principios enunciados por la Bauhaus hace poco más de cien años. En la actualidad la tecnología nos obliga a cuestionarnos, ¿qué es diseño?, ¿cómo innovar? De aquí la importancia de iniciar un debate amplio que permita clarificar algunos aspectos centrales.

PARA UN DEBATE

Un aspecto a considerar es que una nueva tecnología no implica necesariamente la desaparición de la anterior, a pesar de que la nueva convierta a la otra en obsoleta. A manera de ejemplo, podemos mencionar que cuando surgió el cinematógrafo se vaticinó que el teatro desaparecería; por supuesto, esto no sucedió, ni la TV hizo que desapareciera la radio. De la misma manera el e-book no ha reemplazado al libro impreso. Pero es

importante resaltar que las nuevas tecnologías obligan a que las anteriores consideren en dónde radica su fortaleza para, eventualmente, reforzar y así modificar su desempeño habitual. Por tanto, no se propone que la tecnología generativa vaya a remplazar a los diseñadores y muchas de sus habilidades y conocimientos, pero se subraya la importancia representada por estos cambios para así reflexionar sobre aquellos puntos verdaderamente neurálgicos al diseño y no los superficiales, como puede ser la realización de modelos o *renders* espectaculares.

Antes de la aparición de los sistemas CAD, había personas especializadas en el dibujo de perspectivas o en la elaboración de modelos o maquetas; eran contratadas para la realización de presentaciones que requerían de habilidades de dibujo extraordinarias. En la actualidad se presenta un fenómeno similar, y hay personas que son contratadas por su dominio del *software* que permite la realización de dibujos, *renders* y animaciones. Si bien estas actividades son especialmente útiles para las presentaciones de un proyecto, la pregunta de fondo es si es necesario estudiar una carrera profesional –como diseño industrial– para ofrecer este tipo de servicios o, tal vez, los conocimientos y habilidades que se requieren para el manejo del *software* pertinente se pueden obtener por medio de cursos breves. Al mismo tiempo, podemos preguntarnos si el *habitus* del diseñador debe continuar centrado en habilidades de dibujo, o deberá resaltar ciertas capacidades intelectuales.

Evidentemente también es necesario cuestionar contenidos y extensión de los cursos del área tecnológica, ¿qué tan importante es para un diseñador conocer a fondo las características de múltiples materiales?, ¿realmente estos cursos cumplen con este objetivo? O se centran en generalidades que hoy están disponibles por medio de una simple búsqueda en internet. ¿Qué tan importante es que el diseñador conozca el uso de un torno de madera?

La respuesta a estas preguntas puede ser muy diversa. Es necesario reconocer que si, por ejemplo, se desea trabajar en artículos de cerámica en un medio semi-industrial, entonces el dominio de esta tecnología en particular puede ser necesaria. Este ejemplo señala la posibilidad de especializaciones en ámbitos semiindustriales, en los que el dominio tradicional de técnicas y materiales específicos puede ser una competencia deseable. Sin embargo, incluso en actividades semiindustriales, el uso de estas plataformas puede resultar de ayuda, pues ya se encuentran al alcance de cualquiera y no requiere de equipo de cómputo

particularmente sofisticado. La cuestión es si esto se puede generalizar a la formación básica en diseño industrial.

CODISEÑO CON IA

Dentro del proceso de diseño, uno de los cambios que se ha suscitado durante el siglo XXI es el que se refiere al codiseño. Este enfoque, corresponde inicialmente al llamado diseño centrado en el usuario y a la postura que considera que el diseñador no es la única persona con conocimientos o capacidades creativas: "Todos somos diseñadores" es un eslogan en favor del codiseño. Otro factor que ha impulsado este enfoque surge de la necesidad de realizar estudios de tipo etnográfico para comprender las necesidades y deseos de los actores involucrados (*stakeholders*) en el proyecto. Parte de este proceso puede ser optimizado con el uso de sistemas de cómputo, y en especial de IA, que pueden ofrecer posibilidades diversas, ¿creativas?, de solución a un problema. Todo parece indicar que será necesario aprender a trabajar junto con los sistemas de IA; el codiseño no sólo ha de involucrar a otras personas.

El avance de tecnologías de IA representa uno de los ámbitos de mayor desarrollo en todos los campos. Como es sabido, estos sistemas y sus algoritmos se utilizan para definir cuáles son nuestras preferencias en música, pero también se utilizan para la producción de nuevos éxitos musicales (Autotune, This is pop, y "Sampling", 2021), actividad que, al igual que el diseño, se considera creativa. De la misma manera se utilizan para programar eventos o ayudar a realizar encuestas.

Por tanto, es importante aprender a colaborar con los sistemas de IA. En este sentido, Todd Lubart analiza distintas ponencias presentadas durante un congreso sobre la interacción humano-computadora y propone cuatro niveles de interacción entre los seres humanos y los sistemas inteligentes (Lubart, 2005: 365-369): a) apoyo para el manejo del trabajo creativo ("la computadora como una niñera"), b) comunicación entre individuos colaborando en proyectos creativos ("la computadora como pen-pal", c) uso y mejora de técnicas para estimular la creatividad ("la computadora como *coach*") y d) acto creativo por medio de la cooperación humano-computadora durante la producción de ideas ("la computadora como un colega").

Esta clasificación permite establecer, al menos, ciertas competencias básicas que, dependiendo del nivel de interacción, adquieren mayor preponderancia. A continuación, se analizan estas competencias.

El primer aspecto por resaltar surge de observar cómo, en los ejemplos mencionados de diseño generativo, es evidente que la labor del diseñador inicia con la formulación de una pregunta. Tradicionalmente se ha considerado que el diseño sirve, entre otros aspectos, para resolver problemas. Las tecnologías nos muestran que ahora el centro gravitacional es la formulación de preguntas pertinentes pues, en cierta medida, la respuesta o solución al problema puede ofrecer un sistema de IA. De aquí una primera conclusión: la fortaleza del diseño radica en la detección de problemas específicos dentro de problemáticas amplias, que se traduce en la capacidad para plantear preguntas pertinentes y relevantes. Enmarcar un problema es parte de este enfoque (Dorst, 2017) y la formulación de preguntas claras, sin ambigüedades para que el sistema de IA pueda arrojar los resultados esperados, sólo puede ser resultado de una manera de pensar igualmente organizada.

Un segundo aspecto es la competencia para elegir una respuesta entre las muchas que un sistema de IA puede ofrecer y, eventualmente, mejorarla. Para esto, el diseñador debe poseer una sólida capacidad de análisis, para así poder tomar decisiones acertadas y modificar aquellos aspectos que considere que deben ser optimizados.

En tercer lugar, resulta claro que el diseñador debe tener la capacidad para organizar un proceso complejo, más allá del conocimiento sobre tal o cual método proyectual, o sobre procesos generales del diseño; el diseñador deberá tener una amplia perspectiva del camino a seguir y, por lo tanto, seleccionar aquellas herramientas que serán útiles para alcanzar sus objetivos. Esto implica un mayor conocimiento del comportamiento de sistemas (Meadows, 2008).

De los tres aspectos señalados, se puede concluir que la fortaleza de un diseñador no radica en competencias que tradicionalmente se han cultivado como representativas del *habitus* de un diseñador, sino en el desarrollo de capacidades cognitivas y no solamente de habilidades y conocimientos que, en cierta medida, corren el peligro de convertirse en obsoletos rápidamente. Estas competencias cognitivas se encuentran relacionadas entre sí, por lo que es en su sinergia donde se destaca su valor:

- **Pensamiento Crítico.** Existe la visión de que una postura crítica se desarrolla de manera “natural” en los seres humanos. Existen evidencias de que esto no es del todo cierto. El pensamiento crítico, entendido como la capacidad de observar una problemática desde distintas perspectivas para, de una manera estructurada, ofrecer juicios basados en argumentos sólidos sobre una situación (Haber, 2020), es una actividad cognitiva que debe ser desarrollada, al igual que muchas otras, por medio del aprendizaje (Kahne-man, 2018). El pensamiento crítico debe ser resultado de procesos de investigación rigurosa (Saiz, 2019).
- **Pensamiento Sistémico.** Entendido como la capacidad de detectar los elementos pertinentes de una problemática y de establecer las relaciones entre ellos (Meadows, 2008). Si bien en ocasiones se considera que un diseñador trabaja sobre sistemas, si se observan las asignaturas de los planes de estudio será fácil detectar que en pocas ocasiones se asigna un espacio específico al aprendizaje y desarrollo de esta actividad cognitiva bajo orientaciones estrictas (Stroh, 2019).
- **Pensamiento Estratégico.** Entendido como la capacidad de generar y visualizar escenarios de acciones organizadas hacia un fin determinado (Chevalier, 2016). Si bien una estrategia de diseño se apoya, sin duda, en el dominio de métodos, los métodos proyectuales tradicionales son el punto de partida, pero no son suficientes (Talwalkar, 2018). Con base en ellos se debe estructurar una visión amplia e incluyente, que abarque distintas perspectivas para adquirir una visión comprehensiva de la problemática y su posible solución.

Esta perspectiva implica que, dentro de las competencias que debe mostrar un diseñador, las de tipo cognitivo deberían pasar a ocupar un lugar destacado, tanto en los planes de estudio como en la actividad profesional. En otras palabras, el diseñador deberá distinguirse por la calidad de las preguntas que formula y no sólo por las respuestas que genera, así como por su capacidad para comprender de manera sistémica los múltiples factores dentro de un proyecto y por establecer rutas de

acción pertinentes. Estas competencias, evidentemente, se deben aplicar con mayor rigor en los procesos de investigación y cursos de posgrado.

Líneas arriba se mencionó que una nueva tecnología no implica necesariamente que la anterior desaparezca. Es probable que, durante algún tiempo, en las escuelas de diseño industrial tendrán que convivir ambas visiones: la tradicional de aprendizaje en talleres y la nueva orientada al aprendizaje de la utilización de la IA en proyectos de diseño. Este periodo de transición será, sin duda, complejo. Encauzar el sentido de esta actividad es el gran reto al que, conscientemente o no, ya nos enfrentamos.

REFERENCIAS

Autodesk

2016 "The future of making things. Generative Design", https://www.youtube.com/watch?v=E2SxqUvtpIk&fbclid=IwAR3F7pvWFEZ-fqKWDlpO2ZZkybDd9u_Mg2SPmG_DuCQ3jlqA4hhc_zEFqN-Dg, consultada el 2 de marzo 2021, y <https://www.autodesk.mx/campaigns/fumec-manufactura/disenio-generativo>, consultada el 8 de junio de 2021.

Autodesk

"Philippe Starck, diseño con inteligencia artificial", https://www.youtube.com/watch?v=FXSWooEs_2k, consultada el 20 de febrero de 2021.

Autotune

En This is pop, serie televisiva, Netflix, Eagle Rock Entertainment, consultada en julio de 2021.

Bordieu, Pierre

2003 *Campo de poder, campo intelectual*, Buenos Aires, Montessor.

Chevalier, Arnaud

2016 *Strategic Thinking in Complex Problem Solving*, Oxford, Oxford University Press.

Dorst, Kees

2017 *Frame Innovation: Create new things by design*, Massachusetts, mit Press.

Dreyer, Jacob

When algorithms become the designer, <https://www.surface-mag.com/articles/zhang-zhoujie-designs-with-algorithms/>, consultada en julio de 2021.

Escaño, Maite

2016 "Tres artículos de Max Bill" *Documentos*, núm. 16, pp. 137-148.

Gillian, Naylor

1984 *The Arts and Crafts Movement*, Londres, Trefoil Publications.

Girling, Rob

AI and the future of Design, <https://medium.com/artefact-stories/ai-and-the-future-of-design-c8ab25832078#.d7td77nns>, consultada en mayo de 2021.

Haber, Jonathan

2020 *Critical Thinking*, Cambridge, MIT Press.

Kahneman, Daniel

2018 *Thinking, fast and slow*, Londres, Farrar, Straus & Giroux.

Lubart, Todd

2005 "How can computers be partners in the creative process", *International Journal of Human-Computer Studies*, núm. 63, pp. 365-369.

Maldonado, Tomás

1977 *Vanguardia y racionalidad*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili.

Manieri, Mario

1980 *William Morris y la ideología de la arquitectura contemporánea*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili.

Maseda, Pilar

2006 *Los inicios de la profesión en México. Genealogía de sus incidentes*, México, Conaculta/INBA/ITESM.

Meadows, Donatella

2008 *Thinking in Systems*, Londres, Chelsea Green Publishing.

Neufeld, Dorothy

"The 50 Most Visited Websites in the world", <https://www.visualcapitalist.com/the-50-most-visited-websites-in-the-world/>, consultada en mayo de 2021.

OpenAi

"DALL.E creating images from text", <https://openai.com/blog/dall-e/>, consultada en julio de 2021.

Rifkin, Adrian

1988 "Success Disavowed. The Schools of Design in mid-nineteenth Century Britain", *Journal of Design History*, vol. 1 núm. 2, pp.89-102.

Rodríguez, Luis

2019 "Gropius como catalizador", *Diseño y Sociedad*, núm.47, pp.16-25.

Saiz, Carlos

2019 *Pensamiento crítico*, México, Ediciones Pirámide.

Sampling

En *Watch the sound*, serie televisiva, Apple Video Programming, consultada en julio de 2021.

Stroh, Peter

2019 *Systems thinking for social Change*, Londres, Chelsea Green Publishing.

Stuart, Russell

2009 *Artificial Intelligence: a modern approach*, Nueva York, Prentice Hall.

Talwalkar, Presh

2018 *The Joy of Game Theory*, Stanford, Presh Talwalkar.

Turpin, John

1989 "The Schools of Design in Victorian Dublin", *Journal of Design History*, vol. 2, núm. 4, pp. 250-275.

Vitruvio, Marco

2014 *Los diez libros de arquitectura*, Barcelona, Red Ediciones.

Volti, Rudi

2009 *Society and Technological Change*, Nueva York, Worth Publishers.

Walsh, Dylan

"The Research Revolution", <https://www.gsb.stanford.edu/insights/research-revolution>, consultada en junio de 2021.

Wick, Rainer

2012 *La pedagogía de la Bauhaus*, Barcelona, Alianza Editorial.

Zaccolo, Sandro

Artificial Intelligence as a creativity companion, tesis de maestría en Visión estratégica e innovación, Ontario, OCAD University. http://openresearch.ocadu.ca/id/eprint/3167/1/Zaccolo_Sandro_2020_MDDes_SFI_MRP.pdf, consultada en julio de 2021.

Zavia, Matias

"La inteligencia artificial de Open AI ya puede generar formas a partir de frases como "un sillón con forma de aguacate", <https://es.gizmodo.com/la-inteligencia-artificial-de-open-ai-ya-puede-generar-1846001909>, consultada en enero de 2021.

DISEÑO Y TECNOLOGÍA: NAVEGANDO FUTUROS INCIERTOS

Marcela Delgado

Vanessa Sattele

EN EL TRANCURSO DE LOS 40 AÑOS DEL POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL (PDI) de la UNAM, la profesión ha evolucionado en respuesta a un aumento en la complejidad y el grado de incertidumbre con el que diseñamos. Hemos pasado del diseñar con alcances delimitados a abordar problemáticas abiertas, del trabajar individualmente a trabajar en diseño participativo o codiseño, y del diseñar productos a diseñar ecologías, sistemas, y servicios (Redström, 2020: 92). Dentro de estos cambios, la tecnología ha jugado un papel fundamental en la expansión del quehacer del diseñador industrial. Sobre todo las últimas tecnologías digitales como la Inteligencia Artificial (IA), *Big Data*, Internet de las Cosas (IoT) y el Aprendizaje Automático (ML) transforman y desafían al diseño (Giaccardi y Redström, 2020: 33), y a la vez demandan cuestionamientos existenciales que también se ven reflejados en la docencia.

Cuando hablamos de tecnología y diseño en México, ¿cómo formamos diseñadores conscientes, críticos y abiertos al uso de las tecnologías para incidir de forma positiva en la sociedad, la economía y en el medio ambiente? y, ¿cómo debemos enseñar estas cuestiones en el Posgrado en Diseño?

En este capítulo abordamos la relación tecnología-diseño desde la educación superior en México, un campo poco explorado. Analizamos indicadores del estado actual del desarrollo tecnológico en México, y argumentamos la importancia de ampliar nuestro panorama tecnológico en el diseño. Presentamos áreas de oportunidad para abrir camino en estos temas en el Posgrado en Diseño Industrial de la UNAM por medio del perfil de egreso y el campo de Tecnología. Finalmente, presentamos metodologías de investigación llevadas a cabo en el seminario de Formación en Diseño y Tecnología, el cual se impartió en 2021, para fortalecer el pensamiento crítico en procesos de diseño prospectivo. Proponemos que la tecnología en el diseño facilita imaginar futuros sostenibles dentro de un campo de acción aumentado.

DECODIFICANDO EL CAOS

Según Latour, la ciencia y la tecnología logran el estatus de “caja negra” y pasan desapercibidos cuando funcionan de forma exitosa.¹ Hoy en día, por ejemplo, pocas veces nos cuestionamos cómo funciona un *smartphone* o una computadora, sólo nos preocupamos por lo que puede hacerse con ellos, y así estas tecnologías, con toda su complejidad, pasan a formar la base para nuevos cuestionamientos y descubrimientos. Por lo tanto, el reto para la disciplina del diseño, inmerso en la ubicuidad tecnológica, es cultivar un pensamiento crítico hacia la incorporación de las nuevas tecnologías en procesos y aplicaciones del diseño: “[...] los diseñadores deben entender la tecnología (particularmente su esencia –el algoritmo) con la cual van a trabajar y ser capaces de ‘conversar’ con ella” (Stoimenova y Price, 2020: 53). El tipo de problemáticas que aborda el diseño en conjunto con las nuevas tecnologías disponibles exigen la generación de soluciones vinculadas. Las nuevas tecnologías de las “cosas computacionales interconectadas” difieren de la lógica de la producción industrial, de la cual nació la disciplina del diseño, y retan el espacio conceptual que los diseñadores han creado para lidiar con la complejidad (Giaccardi y Redström, 2020: 33). Hoy en día, un proyecto de diseño no se limita sólo al objeto, por ejemplo una silla, sino que abarca su ciclo de vida de materiales y procesos, el servicio y plataforma de usuarios, así como su conectividad a otros productos y servicios. Al final de cuentas la silla es el resultado de múltiples parámetros o el pretexto para incidir en procesos a distintas escalas con mayor impacto. El diseño de relaciones dinámicas en vez de objetos estáticos significa un abordaje más amplio y al mismo tiempo con menos control sobre el resultado: “[...] ya no se trata principalmente de la funcionalidad en el sentido local –se trata de las interacciones entre nosotros y nuestras cosas, y de hecho entre nuestras cosas y otras cosas, sin ser conscientes de los intercambios que se están produciendo.” (Giaccardi y Redström, 2020: 40).

¹ En la cibernética el término “caja negra” se usa en referencia a una pieza de maquinaria demasiado compleja: “En su lugar, dibujan una pequeña caja negra de la cual no necesitan saber nada más que sus *inputs* y *outputs*”, Bruno Latour, *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 2003, pp. 2-3.

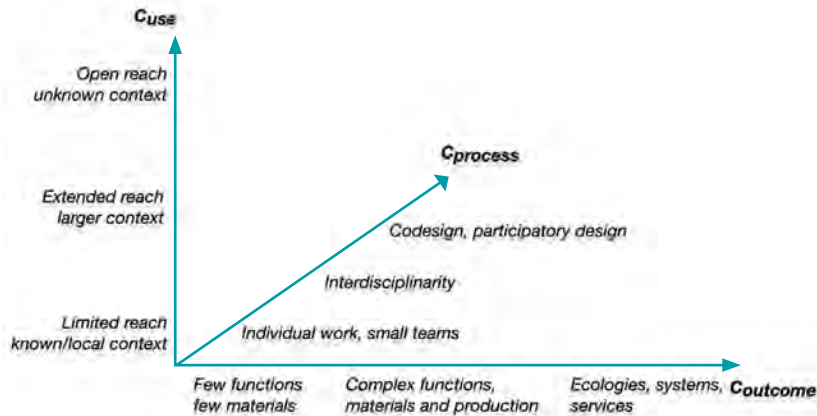


Figura 1.
Expansión del
campo de acción
del diseño.
Fuente: Johan
Redström, véase
nota 1.

Por otro lado, el tipo de trabajo sistémico que facilitan las tecnologías nos acerca al contexto dinámico dentro y para el cual estamos diseñando, evidenciando las relaciones de todo un ecosistema. Ciudad de México, contexto en donde se sitúa el Posgrado en Diseño Industrial y a la vez un microcosmo de la realidad nacional, padece de crisis ambientales, sociales y sanitarias que componen un paisaje difícil de vivir y descifrar. Percibimos las señales físicas en nuestro paisaje urbano como puntas de icebergs de una complejidad interconectada e invisible. Este entorno también se vuelve cada vez más complejo, pero siendo nuestro campo de incidencia es una caja negra que se puede iluminar con la ayuda de la tecnología. “Así como el propietario de un escritorio desordenado ve orden en su estructura, veremos el orden y la razón en la complejidad una vez que lleguemos a comprender los principios subyacentes de ésta” (Norman, 2011: 4).

Nuestro grado de comprensión de los procesos que transforman la ciudad actualmente limita nuestro campo de actuación como diseñadores. Interactuamos con ellos por medio de una gama de interfaces físicas y digitales regadas por la ciudad que fomentan una cultura de reactividad en nuestra sociedad mexicana, lo cual se refleja en nuestra forma de diseñar. Por ejemplo, el comportamiento sísmico de nuestra urbe se reduce a momentos clave de interacción con estas interfaces como pueden ser los altavoces de alarma, que nos movilizan a salir a la calle. Las redes sociales se convierten en el principal canal de comunicación. En el transcurso de este ritual capitalino, se genera una ola intensa de datos invisibles, materia prima para entender mejor los

eventos que forman nuestro presente e informan nuestro futuro, lo cual también puede aprovechar el diseño para descifrar y gestionar la complejidad.²

Utilizar la tecnología para detectar y establecer conexiones entre flujos de datos y flujos tangibles nos apoya para diseñar respuestas coordinadas en tiempos de crisis y mover a la sociedad de una postura reactiva a una visión anticipativa en la construcción de futuros sostenibles. Los eventos como inundaciones, escasez de agua, huracanes, o incendios no son casos aislados, son síntomas de una emergencia climática y ecológica que amenaza nuestra urbe, nación y mundo. La pandemia por Covid-19, por ejemplo, ha puesto en evidencia los comportamientos económicos, sociales y ambientales insostenibles, su interconectividad y consecuencias a largo plazo, y a la vez se presentó como una oportunidad para generar un cambio (Bodenheimer y Leidenberger, 2020: 61-66). La urgencia por encontrar soluciones indica que todo lo que diseñamos debe tener un enfoque sostenible, y la tecnología puede ser una herramienta para atacar estos problemas de forma sistémica e interdisciplinar.

¿Si la tecnología funciona como un nodo en donde convergen y dialogan distintas disciplinas para enfrentar los retos locales y globales en un escenario a largo plazo, cuál es el papel del diseño, y en nuestro país, de los posgrados en educación superior de la universidad pública en relación a ella?

IMPULSANDO INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICOS

El diseño antes se situaba hacia las etapas finales de maduración tecnológica, trabajando con el departamento de mercadotecnia en cuestiones de estética, ergonomía y producción; sin embargo, cada vez se está situando más hacia la fase inicial, trabajando con disciplinas como las ciencias. Es aquí donde el diseño puede realmente tener una incidencia importante, al ser un agente de cambio, ya que los diseñadores pueden ser comunicadores efectivos o catalizadores de procesos creativos en equipos multidisciplinarios. Norman y Verganti (2014) hablan sobre

² Un ejemplo que logró potencializar las tecnologías para gestionar la complejidad postsismo fue la plataforma digital #Verificado19S, una red de personas y organizaciones creada por activistas y programadores que emergió horas después del sismo del 19 de septiembre de 2017. El objetivo de esta aplicación fue dirigir recursos e información confiable durante las labores de rescate: "El manejo de información y tecnología fueron cruciales para darle orden al caos de la emergencia por el sismo." "#Verificado19S," 2019, <https://verificado19s.org/>.

las diferencias entre la innovación radical e incremental y el papel que juega el diseño dentro de estos procesos: mientras que la innovación radical generalmente está conducida por la tecnología (*technology push innovation*), el diseño puede ayudar a crear innovación a través de un cambio de significado (*meaning driven innovation*), que junto con nuevas tecnologías puede crear cambios de paradigma disruptivos.

Para situar al diseño respecto a la tecnología es necesario hablar sobre el proceso de Investigación y Desarrollo (I+D), en inglés *Research and Development* (R&D), que se refiere a un trabajo creativo y sistemático realizado para aumentar el acervo de conocimientos y para idear nuevas aplicaciones de los conocimientos disponibles.³ En su reporte sobre la inversión global en I+D 2020, el Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS, 2020) indica que para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible los países han prometido incrementar el presupuesto público y privado en I+D así como el número de investigadores para el año 2030. Un indicador de inversión saludable es el porcentaje del PIB en la I+D, y México actualmente invierte 0.4% mientras los quince países líderes en su inversión hacia el I+D invierten entre el 2 y 4.1% de su PIB (UNESCO Institute for Statistics, 2020).

Dentro de la I+D, las universidades juegan un papel fundamental como centros de investigación, así como formadoras de recursos humanos especializados. En México, la UNAM es un referente y uno de los principales impulsores en esta área. Entre algunos de los productos o resultados de la I+D que pueden servir como indicadores podemos nombrar los artículos científicos⁴ y patentes, en los cuales la UNAM aporta considerablemente.⁵ La I+D tiene distintas etapas, en las cuales una tecnología madura desde la investigación básica, investigación

³ Según el *Manual Frascati*, para ser considerada como I+D la actividad debe ser novedosa, creativa, incierta, sistemática, y transferible. OCDE, *Manual de Frascati 2015: Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental*, OCDE, 2018. <https://doi.org/10.1787/9789264310681-es>.

⁴ Según las cifras de *Nature Index*, que mide el número de artículos por país y universidad publicadas en las revistas científicas más reconocidas, entre diciembre 2019 y noviembre 2020, México generó 407 publicaciones, de las cuales 47.40% corresponden a la UNAM. Springer Nature Limited, "Nature Index," *Nature Index*, 2021, <https://www.natureindex.com/>.

⁵ La UNAM es la entidad que más número de patentes solicita y obtiene ante el IMPI. "La UNAM, líder en obtención de patentes ante el IMPI", *Boletín UNAM-DGCS-1022*, 22 de noviembre de 2020, https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2020_1022.html. De 2008 a 2018, registró 413 solicitudes, de las cuales se otorgaron 177. Patricia López, "177 patentes para la UNAM en 10 años", *Gaceta UNAM*, 25 de octubre de 2018, <https://www.gaceta.unam.mx/177-patentes-para-la-unam-en-10-anos/>.

aplicada y desarrollo experimental hasta las etapas de transferencia de tecnología. La Coordinación de Vinculación y Transferencia Tecnológica se encarga de llevar los desarrollos tecnológicos de la UNAM a la sociedad “[...] con la intención de explotar y generar el mayor beneficio para la universidad, las organizaciones y sobre todo para la sociedad en general” (Coordinación de Vinculación y Transferencia Tecnológica, 2020). En este contexto, la formación de diseñadores especializados que puedan participar en I+D, trabajar en multidisciplinaria, tener una visión prospectiva y crítica es fundamental.

Según el Dr. Juan Carlos Ortiz Nicolás, Coordinador del PDI de 2019 a 2022, el Posgrado busca inculcar una fuerte responsabilidad y compromiso social en su alumnado: “el posgrado se distingue por recibir candidato de diferentes partes de México y por lo tanto funge como un centro de desarrollo con impacto nacional” (Ortiz, 2021). El PDI fue el primer programa de diseño en México en entrar al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Conahcyt.⁶ Con el apoyo del programa PNPC, el PDI tiene la opción de becar proyectos directamente alineados con el desarrollo equitativo y sustentable del país, lo cual fortalece su vocación de insertarse en las problemáticas nacionales. Por otro lado, en la descripción del perfil de egreso, el Plan de Estudios 4181 del PDI declara que los graduados de la maestría tendrán la capacidad de incorporar conocimientos para contribuir “[...] desde el diseño a satisfacer las necesidades y resolver problemas del desarrollo integral de México [y] afrontar los retos de una sociedad dinámica y compleja, además de los propios del ejercicio profesional, con actitud de liderazgo, gestión y toma de decisiones ante las situaciones que se le presenten [...]” (*Programa de maestría en Diseño Industrial*, 2015: 16-17).

Con esta visión compartida, el PDI se divide en tres campos de conocimiento: Teoría e historia del diseño, Ergonomía, y Tecnología.⁷ En los

⁶ El PNPC busca “fomentar la mejora continua y el aseguramiento de la calidad del posgrado nacional, para incrementar las capacidades científicas, humanísticas, tecnológicas y de innovación del país, que incorporen la generación y aplicación del conocimiento como un recurso para el desarrollo de la sociedad y la atención a sus necesidades, contribuyendo así a consolidar el crecimiento dinámico y un desarrollo más equitativo y sustentable del país”, Conahcyt, “Programa Nacional de Posgrados de Calidad”, consultado el 21 de junio de 2021, <https://www.conacyt.gob.mx/Programa-Nacional-de-Posgrados-de-Calidad.html>.

⁷ Las líneas de investigación del campo de Tecnología incluyen las siguientes: desarrollo y aplicación de nuevos materiales, desarrollo y evaluación de nuevos productos, ecotecnologías, robótica y diseño, biotecnología y diseño.

últimos años el campo de Tecnología ha captado el mayor número de candidatos. Según Ortiz esta tendencia se debe, entre otras razones, a que los temas de sostenibilidad convergen directamente con la aplicación de tecnologías y por lo tanto proyectos con un enfoque sustentable se pueden desarrollar dentro de las líneas de investigación del campo de Tecnología: "Con la realidad que estamos viviendo, cada vez más los diseñadores se interesan por temas ambientales y sociales" (Ortiz, 2021).

Independientemente de su campo de conocimiento, los alumnos del posgrado deben acreditar los seis seminarios de Formación para el Diseño en su primer año de estudios con el fin de construir una base metodológica y conceptual en su formación en el diseño (*Programa de maestría en Diseño Industrial*, 2015). En la seriación indicativa, el seminario de Formación para el Diseño-Diseño y Tecnología, que se cursa en el segundo semestre, tiene como principal objetivo "analizar el diseño como disciplina y sus productos en la sociedad tecnológica actual", y sus objetivos específicos son "enunciar los diferentes discursos y posturas teóricas sobre la relación entre diseño y tecnología" y "proponer futuros escenarios de participación entre el diseño y la tecnología" (*Programa de maestría en Diseño Industrial*, 2015).

Dada la misión social del PDI, ¿cómo abordamos la tecnología para formar diseñadores capaces de atacar problemas complejos y relevantes para México? A continuación presentaremos algunas metodologías prospectivas que hemos abordado en el seminario de Diseño y Tecnología, y las inquietudes y hallazgos que han resultado del trabajo con los alumnos.

IMAGINANDO FUTUROS

El diseño especulativo tiene distintos enfoques y motivaciones. En las empresas se utiliza para generar visiones que puedan ser desarrolladas en un futuro cercano como elemento estratégico. Un ejemplo es el ejercicio prospectivo que realizó Mark Weiser en 1991, al escribir "*The Computer for the 21st Century*", en donde planteó una visión sobre la ubicuidad de la tecnología: "Las tecnologías más profundas son las que desaparecen. Se entretienen en la trama de la vida cotidiana hasta que no se distinguen de ella" (Weiser, 1991: 94-105). Por medio de una narrativa que describe un día en la vida de Sal, mujer del futuro, Weiser describe las tecnologías que la acompañan de forma integrada en sus actividades

cotidianas. Desde su café matutino hasta su junta de trabajo, dispositivos y aplicaciones en red –los que hoy en día conocemos como tabletas, reconocimiento de voz, herramientas colaborativas basadas en la nube, navegación GPS, entre otras– facilitan su comunicación y conexión con su ambiente y comunidad. Además de predecir algunas de las tecnologías que serían completamente ubicuas 30 años después por medio de esta poderosa narrativa, Weiser también especuló sobre la amenaza a la privacidad y la saturación de información, cuestiones éticas que son inescapables hoy en día.

Otros enfoques del diseño especulativo se centran en crear visiones provocadoras (Dunne y Raby, 2013) con el fin de generar una discusión y reflexión entre la sociedad, y no necesariamente de plantear algo realista o con fines de lucro (Auger, 2010: 42-57). Un ejemplo es el proyecto *Real Prediction Machines* (Auger y Loizeau, 2015), una propuesta ficticia de una "Máquina de Predicción Real" para uso doméstico que usa datos (*big data* y *small data*) en combinación con AM y Modelado Predictivo para realizar predicciones sobre eventos específicos a futuro dentro de un contexto doméstico, desde aquellos relacionados con la salud, como un ataque cardíaco, hasta los emotivos como puede ser una pelea. Este ejercicio toma una tecnología emergente especializada y la sitúa en un contexto doméstico cotidiano, insinuando su adopción masiva como elemento disruptivo.⁸ La idea de estos posibles escenarios es "[...] usarlos como herramientas para entender mejor el presente y discutir el tipo de futuros que quieren las personas y por supuesto, los que no quieren" (Dunne y Raby, 2013).

En el PDI, estos ejercicios se han implementado recientemente en el propedéutico para nuevos aspirantes con la finalidad de generar discursos sobre lo que los proyectos de tesis podrían aportar. Según la Dra. Claudia Garduño García y la M. en D.I Erika M. Cortés López, que han liderado estos ejercicios en diseño especulativo:

El diseño tiene la posibilidad de generar una respuesta visceral en el usuario... y esa respuesta es muy poderosa porque no hemos logrado que a través de la lectura de gráficas la gente cambie los comportamientos para evitar un futuro catastrófico.

⁸ Bill Buxton hace hincapié en la curva de adopción masiva de las tecnologías. Bill Buxton, *"The Long Nose of Innovation"*, Bloomberg, consultada el 2 de enero de 2008.

Pero cuando la respuesta es más de este tipo visceral es probable que las personas lo modifiquen (Garduño García y Cortés López, 2021).

Los ejercicios especulativos, independientemente de su aplicación realista o especulativa, revelan nuestros miedos y aspiraciones, los cuales sólo el diseño puede traducir en elementos de comunicación.

Como ejercicio final del seminario de Diseño y Tecnología se realiza un proyecto prospectivo relacionado al trabajo de tesis de cada alumno.⁹ Para investigar el contexto en el cual se sitúa su propuesta, cada alumno elabora una línea de tiempo con el objetivo de identificar los avances tecnológicos y los cambios de paradigma a lo largo de la historia (Fig. 2). Esta visualización gráfica y escrita les permite crear conexiones entre la evolución tecnológica y las transformaciones en nuestra sociedad, lo cual abre el panorama del alumnado para formular nuevas preguntas. Para algunos tesisistas, especialmente los que provienen de las áreas de Teoría y Ergonomía, este ejercicio es retador ya que representa la primera ocasión en que abordan la tecnología explícitamente en relación a su pregunta de investigación. Por otro lado, la línea de tiempo ayuda al alumno a construir una narrativa y ligar su proyecto de tesis a este discurso. La perspectiva que empiezan a cultivar les permite entender que su trabajo de posgrado no es un punto aislado en el tiempo ni únicamente la solución a un problema identificado en la actualidad.

Hacia el final del semestre, los alumnos complementan su línea de tiempo con una especulación sobre futuras tecnologías y paradigmas, desarrollando la propuesta de algún producto o servicio prospectivo a través de un comunicado de prensa ficticio, llamado *Press Release Frequently Asked Questions* (PRFAQ), pasando por un proceso analítico de lo general y sistémico a lo particular. El PRFAQ es una metodología aplicada en la industria para diseñar nuevos productos y servicios que genera una visión compartida dentro de un equipo de diseño. El ejercicio consiste en idear un comunicado de prensa atractivo y emocionante para un diseño prospectivo y plantear posibles preguntas del público y las respuestas correspondientes. Como punto de partida para un proceso de diseño, el PRFAQ ayuda a centrar el ejercicio de

⁹ Los ejercicios y metodologías de investigación descritas en este texto fueron diseñados por los profesores Marcela Delgado, Jorge Furuya y Vanessa Sattelle. Las ilustraciones, propuestas de diseño y comentarios que se muestran en este artículo corresponden a los alumnos que cursaron el semestre 2020-22.

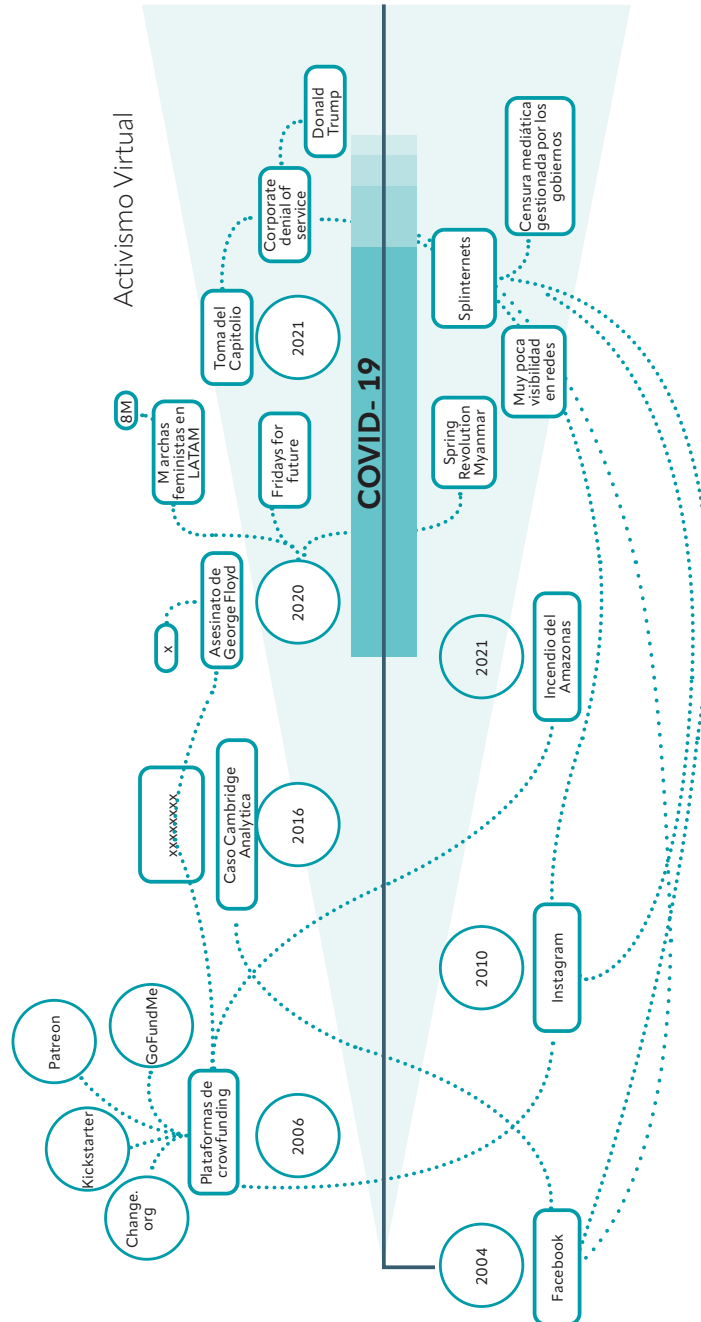


Figura 2. Lucy Atri Penhos, Línea de tiempo, 2021. Ver nota número 31.

diseño en la experiencia del futuro usuario y construir claridad en los alcances y características del nuevo producto o servicio. Dentro de este formato se incluyen frases de usuarios ficticios que evidencian las ventajas de la propuesta, así como una cita de un CEO de cómo esta propuesta va a "cambiar el mundo". Este formato lleva al diseñador a hacer hincapié en el beneficio humano en vez de en la tecnología (Fig. 3).

Un ejemplo es el proyecto "#Objeto", en donde a través de reconocimiento de imágenes con tecnologías como visión por computadora y *ML*, se propone una app digital que pueda detectar objetos simbólicos de protesta durante una marcha para informar a otros sobre el movimiento y llevarlos a la acción (Fig. 4). Otro ejemplo es "DIS: Dispositivo Interactivo Sensorial para bicisuarios periféricos de la CDMX", una app y guante para ciclistas con el fin de fomentar la movilidad segura y sostenible en Ciudad de México (Fig. 5). Un tercer ejemplo es "MOB: plataforma digital de diseño y producción de mobiliario a través de la inteligencia artificial", en donde clientes

Tech and design • Friday, September 13, 2030

TECH NEWS

THE FUTURE NEWSPAPER

Biopoly3D Custom biobased materials 3D printing system.

To day we had the pleasure to test the new Biopoly3D, a technology that promise change the prototyping industry. Biopoly3D is a module for the production of biomaterials for 3D printing. From the downloadable app for iPhone or Android you can control the qualities of the material produced from the mixture of three components (water, biopolymer and aggregate). The versatility of combinations of these three components will support the development of biobased materials that meet the different needs of creating physical prototypes, being able to produce flexible, ductile or rigid models.

"The first plug and play custom biobased 3D printing material module."

The design industry requires that, within the creative process, have the possibility of working with different materials that respond to physical needs. Usually 3D printing uses different types of exclusively non-biodegradable plastics such as PLA, ABS, TPC, Nylon, each one with special qualities and specific applications. Biopoly3D gives to the designer the possibility to modify the qualities of the printing material without the need to acquire different plastics for prototyping and allowing a least environmental impact as they are biobased materials.

• Friday, September 13, 2030



"At the beginning I was afraid to create new materials by myself, but the option of choosing one from the catalog give me the security to start experimenting with the Biopoly3D module." -New User

by the digital control of three individually dosable containers, different materials can be created with their own characteristics applicable in rapid prototyping solutions or additive manufacturing, the process is controlled by an phone application where you can choose between the multiple materials in the public catalog or you can create yours from the variation of the components in the app. on the other hand, since they are biodegradable ingredients, the design process will generate less environmental impact by discarding the prototype and degrading it in biodegradable compost.

"I find it great to be able to control the dosage from a mobile application without having to modify the module directly."

After buying your Biopoly3D module, all you have to do is exchange your print head with the paste printing module (included in the package), download the app on your cell phone and when you create your account the app will guide you to configure your printer step by step. After the calibration you will be able to choose from the variety of materials available in the community catalog and in a few minutes you will start printing with your new biobased materials.

Unlock to day the sustainable, flexible and economical 3D printing. Buy the Biopoly3D module and join to the biggest digital community of creators of biobased materials for 3D printing.

Figura 3. Alonso Gordillo, PRFAQ, 2021.



Figura 4. Lucy Atri Penhos, #Objeto, 2021.

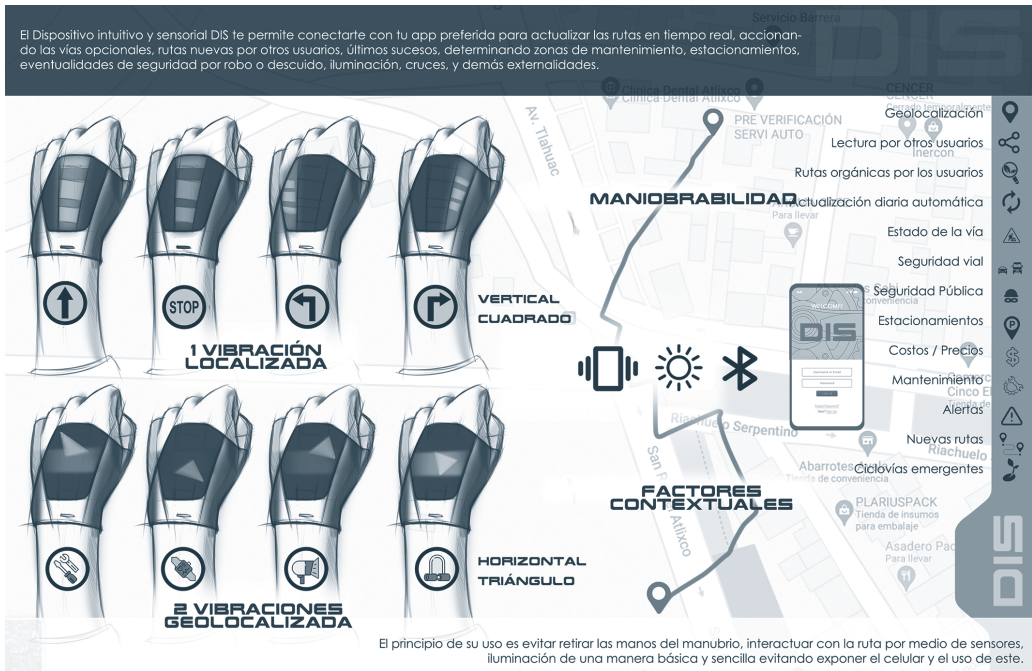


Figura 5. Luis Alejandro Fernández Ruiz, DIS. Dispositivo Interactivo Sensorial para bicisusuarios periféricos de la CDMX, 2021.

potenciales pueden configurar mobiliario para su espacio a través de una app que sugiere distintas opciones que además tienen como origen un diseño sostenible, por medio de mobiliario que disminuye la huella ambiental (Fig. 6). En estas tres propuestas vemos cómo las soluciones son sistemas complejos que ayudan a navegar el caos e incertidumbre por medio de plataformas virtuales, y en donde la IA está interviniendo en los resultados del diseño o solución.

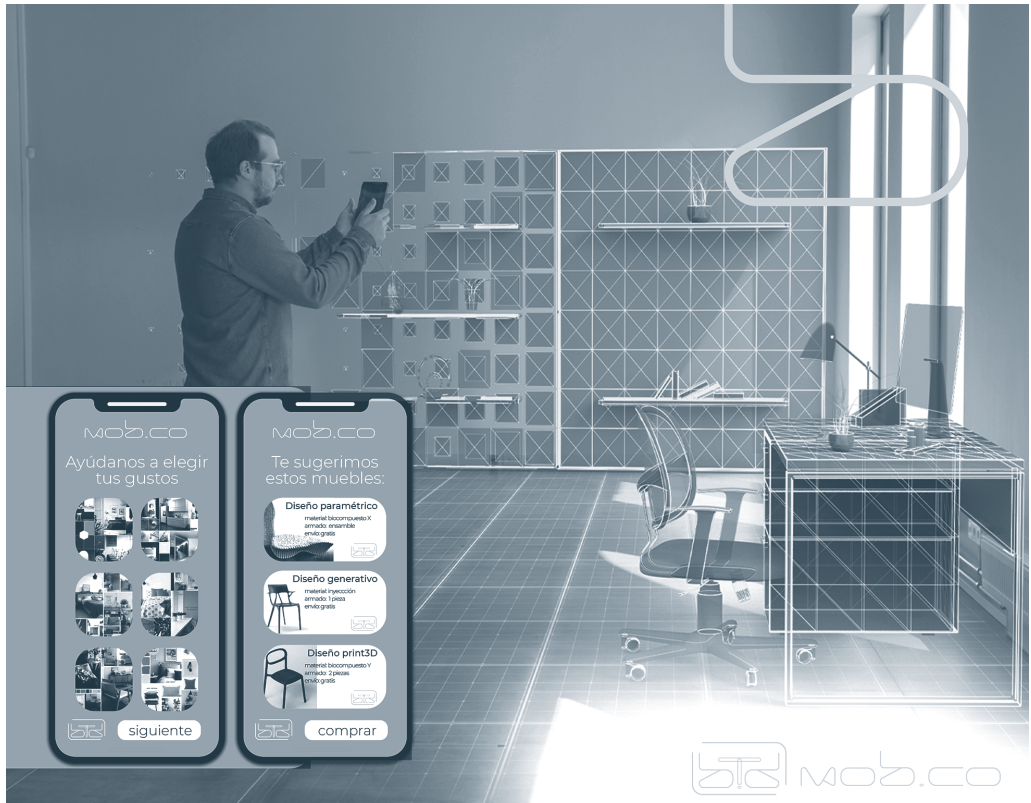


Figura 6. Paula Citlalli Cruz Cruz, Mob.co, 2021.

Al finalizar el curso se generó una discusión con los alumnos acerca de sus aprendizajes y perspectivas de la tecnología y el diseño a lo largo del curso, y cómo creían que este ejercicio informaba a su tesis (Fig. 7). Entre algunos comentarios mencionaron que estos ejercicios les habían permitido tener una perspectiva crítica de cómo la tecnología ha ayudado o afectado al ser humano a lo largo de la historia, contemplar la complejidad, revelar aspectos sobre la actualidad y cambios de paradigma, reestructurar los objetivos finales de su tesis, e imaginar sus posibilidades a largo plazo como investigadores, diseñadores y personas. Entre los retos que mencionaron fueron realizar la narrativa en prospectiva, comunicar gráficamente su idea, ubicar al usuario, desprenderse del paradigma actual y plantear un nuevo alcance para su proyecto. Desde la perspectiva de los profesores, uno de los retos más importantes fue situar las propuestas hacia un horizonte de desarrollo tecnológico más prospectivo. Esta problemática refleja la necesidad de fomentar habilidades en los alumnos de posgrado para trabajar con la incertidumbre, lo cual es fundamental para cualquier diseñador de hoy en día.



Figura 7. Comentarios de los alumnos, 2021.

Esta capacidad para navegar la incertidumbre no se limita a proyectos prospectivos, sino también se requiere para implementar proyectos en una ventana de tiempo reducida, como una tesis de posgrado o ejercicios profesionales, sobre todo en nuestro país. El Dr. Julio Frías, Coordinador del área de Tecnología del PDI, menciona que en México muchos empresarios no ven al diseño como un elemento estratégico, por lo que considera necesario incentivar que los estudiantes desarrollen propuestas y las implementen en soluciones alcanzables a corto y mediano plazos (Frías, 2021). Este acto de hacer un acercamiento y alejamiento temporal y contextual permite elaborar una ruta de navegación estratégica en donde la tesis es sólo un escalón. Argumentamos que la construcción de una visión prospectiva es esencial para sensibilizar a los alumnos a trabajar en una multiescolaridad temporal y llegar a propuestas sustentables y de impacto.

CONCLUSIÓN

Formar diseñadores que tengan más agencia en los problemas nacionales de México nos obliga a revalorar continuamente la tecnología en función del diseño y el papel de éste en función de la tecnología. Para evitar una sobre simplificación o vistas polarizadas (tecnología como amenaza, tecnología como salvadora, tecnología como moda, tecnología como lujo) es importante explorar sus facetas. Hemos argumentado a lo largo de este capítulo por un acercamiento crítico al uso de la tecnología en la docencia ilustrando los siguientes puntos:

En función al diseño, la tecnología puede ser:

- Herramienta para descifrar y gestionar la complejidad.
- Facilitador para diseñar relaciones dinámicas y ampliar nuestro campo de incidencia.
- Nodo en donde convergen y dialogan distintas disciplinas para atacar problemas complejos en procesos de I+D.
- Componente clave para visualizar futuros sostenibles y provocar una reacción y crítica o guiar esfuerzos hacia una visión compartida.

Por otro lado, ¿cuál será el papel de el o la diseñadora en relación a las nuevas tecnologías? En un esfuerzo por sintetizar lo aprendido sobre la tecnología (IA, *Big Data*, IoT y el ML) en procesos de diseño, se realizó una

lleva de ideas dentro del seminario en Diseño y Tecnología que incluye reflexiones sobre la transformación del rol, nuestras herramientas y saberes, las dudas existenciales y las consideraciones éticas que acompañan estos cambios en nuestro quehacer. Algunas de las nuevas habilidades y responsabilidades requeridas del diseñador que se propusieron, entre otras, fueron "la diseñadora como intermediaria, facilitadora, evaluadora de procesos, filtro ético, ser reflexiva, agente de cambio, visualizadora de futuros, innovadora tecnológica". Una alumna propuso que quizás será crítico "entender la complejidad de la realidad para servir como guía de la IA". Otra alumna postuló a la diseñadora como conciliadora: "El papel del diseño quizá es conciliar las posibilidades tecnológicas con las posibilidades pragmáticas de ellas en el contexto emergente."

En el contexto del 40 aniversario, es momento de integrar la tecnología para fortalecer la vocación social del PDI. En la actualización del nuevo Plan de Estudios del Posgrado en Diseño Industrial y la docencia deben considerar los siguientes puntos:

- Desarrollar los lazos inherentes entre la tecnología y la sustentabilidad de forma transversal.
- Construir competencias en investigación tecnológica para insertar a los egresados dentro de procesos de I+D o formar académicos actualizados.
- Crear metodologías propias para promover la tecnología como facilitador al abordar temas sociales.
- Promover cuestionamientos éticos en los estudiantes al aplicar herramientas tecnológicas.
- Fomentar que los alumnos se sientan cómodos trabajando con la incertidumbre y complejidad.

Estos puntos se deben reflejar en el perfil de egreso, el mapa curricular y la oferta académica, así como en el perfil de ingreso y las temáticas de las tesis a desarrollar. Más allá de lo que se plantea aquí, actualizar el plan de estudios puede beneficiarse de un ejercicio prospectivo involucrando a toda la comunidad PDI para identificar una visión compartida sobre el papel y las responsabilidades del diseñador en un contexto nacional a futuro.

REFERENCIAS

Auger, James

2010 "Alternative Presents and Speculative Futures: Designing fictions through the extrapolation and evasion of product lineages", *Negotiating futures – Design Fiction*, núm. 6, pp 42-57.

Auger, James y Jimmy Loizeau

2015 *Real Prediction Machines*, <http://www.auger-loizeau.com/projects/real-prediction-machines>.

Bodenheimer, Miriam y Jacob Leidenberger

2020 "COVID-19 as a Window of Opportunity for Sustainability Transitions? Narratives and Communication Strategies beyond the Pandemic", *Sustainability: Science, Practice and Policy*, vol. 16, núm. 1, pp. 61-66, <https://doi.org/10.1080/15487733.2020.1766318>.

Boletín UNAM

2020 "La UNAM, líder en obtención de patentes ante el IMPI", *Boletín UNAM-DGCS-1022*, https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2020_1022.html.

Buxton, Bill

2008 "The Long Nose of Innovation", Bloomberg.

Coordinación de Vinculación y Transferencia Tecnológica

2020 "Transferencia Tecnológica y Propiedad Industrial," *Vinculación UNAM*, <https://vinculacion.unam.mx/transferencia.html>.

Dunne, Anthony y Fiona Raby

2013 *Speculative everything: design, fiction, and social dreaming*, Cambridge, Massachusetts, Londres, The MIT Press.

Frías, Julio

2021 (junio 7) Entrevista vía Zoom.

Garduño García, Claudia y Erika M. Cortés López

2021 (junio 8) Entrevista vía Zoom.

Giaccardi, Elisa, y Johan Redström

2020 "Technology and More-Than-Human Design," *Design Issues*, vol. 36, núm. 4, pp. 33-44, https://doi.org/10.1162/desi_a_00612.

Latour, Bruno

2003 *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*, 11, *Print*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.

López, Patricia

2018 (octubre 25) "177 patentes para la UNAM en 10 años", *Gaceta UNAM*, <https://www.gaceta.unam.mx/177-patentes-para-la-UNAM-en-10-anos/>.

Norman, Donald A.

2011 *Living with Complexity*, Cambridge, Mass., MIT Press.

Norman, Donald A. y Roberto Verganti

2014 "Incremental and Radical Innovation: Design Research vs. Technology and Meaning Change", *Design Issues*, vol. 30, núm. 1, pp. 78-96, https://doi.org/10.1162/DESI_a_00250.

Ortiz, Juan Carlos

2021 (mayo 25) Entrevista vía Zoom.

Programa de maestría en Diseño Industrial

2015 "Plan de Estudios 4181", t. 1, t. 2 y t. 3, UNAM.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

2018 *Manual de Frascati 2015: Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental*, <https://doi.org/10.1787/9789264310681-es>.

Redström, Johan

2020 "Certain Uncertainties and the Design of Design Education", *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, vol. 6, núm., pp. 83-100, <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2020.02.001>.

Springer Nature Limited

2021 "Nature Index 2021", <https://www.natureindex.com/>.

Stoimenova, Niya y Rebecca Price

2020 "Exploring the Nuances of Designing (with/for) Artificial Intelligence", *Design Issues*, vol. 36, núm. 4, pp. 45-55, https://doi.org/10.1162/desi_a_00613.

UNESCO Institute for Statistics

"How Much Does Your Country Invest in R+D?", última modificación, marzo 2021, <http://uis.unesco.org/apps/visualisations/research-and-development-spending/>.

Weiser, Mark

1991 "The Computer for the 21st Century", *Scientific American*, vol. 265, núm. 3, pp. 94-105, <https://www.jstor.org/stable/24938718>.

SEMBLANZAS

Ángel M. Groso Sandoval Es diseñador industrial por el Centro de Investigaciones en Diseño Industrial, CIDI, de la Facultad de Arquitectura de la UNAM. Tiene una maestría en Diseño y Tecnología para Mobiliario por el Buckingham College en Londres, Inglaterra, y cuenta con dos diplomados, uno en diseño y construcción con madera y otro en ingeniería de aeropuertos. Su experiencia como diseñador y fabricante de mobiliario, construcción con madera y equipamiento aeroportuario abarca más de 40 años. Desde 1984 ha sido profesor y tutor en el Posgrado en Diseño Industrial UNAM, además de director de Desarrollo Industrial de la empresa "Muebles Segusino", donde obtuvo el Premio Nacional de Exportación en 1997. Ha sido director del Centro Tecnológico del Mueble, A. C., y del 2002 al 2012 fue subdirector de Desarrollo tecnológico en Aeropuertos y Servicios Auxiliares. Fue coordinador del Posgrado en Diseño Industrial de la UNAM del 2012 al 2019. agroso@posgrado.unam.mx

Óscar Salinas Flores Es docente e investigador en la licenciatura y el posgrado en Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México. Ha escrito y editado múltiples libros y artículos sobre el diseño y su historia. Ha sido evaluador y jurado en diversos concursos y congresos con reconocimiento internacional; ha presentado conferencias en más de veinte países y dirigido más de cien proyectos para empresas nacionales y multinacionales, por los que ha obtenido diversos premios y distinciones a su labor profesional. Es fundador y director de la Editorial Designio, casa editorial especializada en libros de diseño, con sede en Ciudad de México. osalf@posgrado.unam.mx

Juan Carlos Ortiz Nicolás Es diseñador industrial egresado del Centro de Investigaciones en Diseño Industrial, CIDI, de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma

de México (UNAM). Realizó una maestría en diseño para la interacción en la Universidad Tecnológica de Delft, Holanda Meridional, y recibió la beca Royal Dutch Century Scholarship para completar sus estudios de maestría. Una vez obtenido el grado de maestro en ciencias trabajó como investigador *junior* por seis meses en la misma Universidad con los profesores Jan Schoormans y Pieter Desmet. Sus estudios de doctorado los realizó en Imperial College London, Reino Unido; recibió una beca por Conacyt y beca-complemento por la facultad de Ingeniería Mecánica de dicha universidad. Ha realizado dos estancias de investigación, la primera en TU Delft en junio de 2018, con apoyo económico holandés y la segunda en la Universidad de Salamanca, España, en julio de 2019 con apoyo de la UNAM.

jcortiznicolas@posgrado.unam.mx

Diego Alatorre Guzmán Estudió la maestría en Diseño para la Interacción en la Universidad Técnica de Delft, en los Países Bajos, y la licenciatura en el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura de la UNAM, donde actualmente es profesor. Su línea de investigación es la relación entre la creatividad y la educación. Actualmente se encuentra cursando un doctorado en la Universidad de Coimbra, en Portugal.

diego.alatorre@cidi.unam.mx

Luis Antonio Rivera Díaz Es pedagogo egresado de la UNAM, tiene una maestría en teoría psicoanalítica y es maestro en Gestión del Diseño Gráfico por la Universidad Intercontinental. Es profesor en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), unidad Cuajimalpa, y también es docente de los posgrados en tipografía y diseño editorial del Centro de Estudios Gestalt de Veracruz, así como de la maestría en Diseño de Nuevos Productos de la Universidad de Guadalajara. Es autor de la *Guía para la evaluación educativa del diseño* y del *Diagnóstico y prospectiva de la educación superior del diseño, 2013-2017*, ambas editadas por el Comaprod. Dentro de sus publicaciones destacan: *La nueva educación del diseñador gráfico*, de editorial Designio, y *Lecciones Introductorias de Retórica*, además de *Diseño y Comunicación*, ambas editadas por la UAM Cuajimalpa. Es autor y coordinador de la

antología *Ensayos sobre retórica y diseño*, publicada por la UAM Xochimilco. Fue presidente de Encuadre, Asociación Mexicana de Escuelas de Diseño Gráfico, y del Consejo Mexicano para la Acreditación de Programas de Diseño, Comapro.

arivera49@yahoo.com.mx

Ana Paula García y Colomé Góngora Es profesora de tiempo completo del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, CIDI, de la UNAM, y Consultora en diseño de servicios y experiencia de usuario con quince años de práctica laboral. Obtuvo una maestría en Diseño Estratégico por el Politécnico de Milán, en Italia, y una maestría en educación en México. Ha colaborado en proyectos y facilitado talleres en los sectores financiero, educación, salud, programas de lealtad, movilidad, hospitalidad, bienes y consumo; asimismo ha impartido cursos y conferencias en diferentes instituciones educativas del país y estableció el Laboratorio de Diseño de Servicios en el CIDI, del cual es creadora y responsable.

anapaula.garcia@cidi.unam.mx

Alma Martínez Cruz Es diseñadora por la Facultad de Artes y Diseño, FAD, y maestra en Diseño Industrial por la Facultad de Arquitectura de la UNAM. Es candidata a doctora en Artes y Diseño, y fue profesora en el CIDI de la UNAM, así como en la Universidad Iberoamericana. Ha sido profesora en la FAD, donde fue responsable de la incubadora de empresas InnovaUNAM, de la Bolsa de Trabajo y del programa de Prácticas Profesionales de esa facultad. Es autora del libro *El escaparate; un espectáculo tras el cristal*, y ha escrito diversos artículos en México y España. Coordina los diplomados "Diseño de Escaparates" y "Aplicación de ilustración textil y desarrollo de productos", en la Academia de San Carlos.

amartinezc@fad.unam.mx

Julio Frías Peña Es Presidente del Premio Nacional de Diseño: "Diseña México", y profesor de los posgrados en Diseño Industrial y Artes y Diseño de la UNAM, donde fue coordinador del segundo. Realizó una maestría en diseño en la Universidad de Arte de Tama en Tokio, Japón, y obtuvo su doctorado en la Universidad de Nottingham, siendo su tesis seleccionada para el concurso de las mejores

tesis de doctorado en el Reino Unido. Posterior a su doctorado fue becado por la Sloan School del MIT. Actualmente colabora con la ONU y la UNESCO para que a través del premio “Diseña México” se alcancen los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030. Es editor de la revista académica *ArteDiseño*, y ha sido miembro del Comité Intersectorial para la Innovación del gobierno federal, además de ser miembro del Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, Conahcyt. En su trayectoria ha recibido diversos premios y reconocimientos.

juliofrias@posgrado.unam.mx

Sandra Luz Molina Mata Es profesora investigadora de tiempo completo en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), en la División de Ciencias y Artes para el Diseño, de la Unidad Azcapotzalco, y tutora acreditada del Posgrado en Diseño Industrial de la UNAM. Es coordinadora de la Red LeNS para México y Centroamérica, proyecto financiado por el programa Erasmus+, y es responsable del Laboratorio LeNS México en la UAM Azcapotzalco. Desde hace diez años ha desarrollado trabajo de investigación sobre la relación entre el diseño y el desarrollo sustentable. Actualmente su línea de investigación se orienta al diseño para la innovación social como un medio para alcanzar la sustentabilidad. Ha sido jurado del Premio Nacional de Diseño: “Diseña México”.

samm@azc.uam.mx

Ana Gabriela Encino Muñoz Es licenciada en Diseño Industrial por la Universidad Autónoma de Aguascalientes y maestra en Investigaciones Sociales y Humanísticas por la misma institución. Es doctora en Diseño por la Facultad de Artes, Humanidades y Culturas de la Universidad de Leeds, en el Reino Unido. Sus líneas de investigación son las interacciones del diseño, la lectura material y la sustentabilidad. Es profesora del Posgrado en Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura de la UNAM, y miembro del Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, Conahcyt.

ana.encino@posgrado.unam.mx

Claudia Garduño García Es directora de investigación de la asociación civil Design Your Action, y diseñadora industrial por el Tecnológico de Monterrey. Tiene una maestría en diseño y arte aplicado y un doctorado en diseño, ambos por la School of Arts, Design and Architecture de la universidad Aalto, en Finlandia. Es fundadora y gestora del proyecto Alto Lab México. Su investigación implica la observación de dilemas éticos en contextos de la vida real y su resolución a través de prácticas colaborativas de diseño y experimentos pedagógicos. Es profesora del Posgrado en Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura de la UNAM, y miembro del Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, Conahcyt.

claudiagarduno@posgrado.unam.mx

Miguel de Paz Ramírez Es diseñador industrial egresado del Centro de Investigaciones en Diseño Industrial (CIDI) de la UNAM, y maestro en Diseño Industrial por el Posgrado en Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura, de la misma casa de estudios. Actualmente es coordinador de Investigación y profesor de carrera de tiempo completo en el CIDI-UNAM, en donde imparte las asignaturas Percepción de la imagen, Taller de diseño 5, Diseño temático y Titulación. Su línea de investigación es la epistemología del diseño industrial. Es coautor de *Evolución y prospectiva de los objetos*, capítulo "El uso de las imágenes en la evolución de los objetos", publicado por el CIDI. Ha sido jurado del Premio Nacional de Diseño: "Diseña México".

miguel.depaz@cidi.unam.mx

Gloria Angélica Martínez de la Peña Es profesora investigadora titular en la Unidad Cuajimalpa de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Es doctora y maestra en Ciencias y Artes para el Diseño por la UAM y diseñadora gráfica por la Universidad Iberoamericana. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt); posee además el perfil Prodep. Su línea de investigación es el diseño háptico para personas con discapacidad visual; es autora de *El diseño háptico, un paradigma diferente*, editado por la Editorial Académica Española. Es coautora de

Diseño para la Discapacidad, editado en 2014 por la UAM, y de *¿Design Thinking? Una discusión a 9 voces*, editado por Editorial Ars Optika en 2017. gmartinez@cua.uam.mx

Mauricio Enrique Reyes Castillo Es doctor en Ciencias de la Computación por el Posgrado en Ciencias de la Computación y maestro en Diseño Industrial por el Posgrado en Diseño Industrial, ambos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y de los cuales se graduó con mención honorífica. Estudió Diseño Industrial en el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, CIDI, de la UNAM. Pertenece al Grupo Golem (Robots de Servicio) del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, IIMAS, UNAM, y ha participado en diversas competencias de robótica en Turquía, Países Bajos, Alemania y Japón. En 2021 obtuvo una patente por el proyecto Pinza Robótica Híbrida con Retroalimentación Sensorial para Corrección de su Posicionamiento, y solicitó otra patente más para el proyecto Conjunto de Torso y Brazos para Robots Humanoides. Es profesor del CIDI y del Posgrado en Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura de la UNAM, además es miembro del Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, Conahcyt. mauricio.reyes@cidi.unam.mx

Luis Rodríguez Morales Es doctor en Historia de la Arquitectura por la UNAM y tiene una maestría en Diseño Industrial por la misma institución. Posee también una maestría en Desarrollo de Productos por la Universidad de Birmingham, Inglaterra, y una Especialidad en Desarrollo de Productos en Países Bajos. Cursó la licenciatura en Diseño Industrial en la Universidad Iberoamericana (UIA). Actualmente es profesor-investigador en la Universidad Autónoma Metropolitana, UAM, Unidad Cuajimalpa. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, SNI, del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, Conahcyt. Ha sido profesor invitado en Cuba, Brasil, Ecuador, Costa Rica, Guatemala, Colombia, e investigador invitado en el Laboratorio Brasileño de Diseño. Ha publicado las siguientes obras: *Para una teoría del diseño*, Tilde, México, 1988; *El tiempo del diseño*, UIA, 2000; *Diseño: estrategia y táctica*, Siglo XXI editores, México, 2003;

El diseño antes de la Bauhaus, Designio, México, 2011; *El diseño y sus debates*, UAM-X, México, 2012; *De wlos métodos proyectuales al pensamiento de diseño*, UAM-A, 2015; *¿Design Thinking? Una discusión a nueve voces* (coautor), Ars Optika Editores, México, 2017.

luis.rodriguezm12@gmail.com

Marcela Delgado Delgado Arquitecta con estudios de maestría en Harvard Graduate School of Design y licenciatura en Stanford University, ambas en Estados Unidos de América. Trabajó como profesora de tiempo completo en la Facultad de Arquitectura de la UNAM entre 2017 y 2021. En 2018 fue coordinadora de los talleres para el encuentro internacional de Acadia, la Asociación de Diseño Asistido por Computadora en Arquitectura. Anteriormente impartió clases en la Universidad Iberoamericana (UIA) y en la Northeastern University, en Boston, EUA, así como en Harvard Design Discovery. Colaboró en diversos despachos internacionales de arquitectura antes de ejercer como arquitecta independiente desde 2013. Actualmente realiza un doctorado en el Media and Design Lab de la École Polytechnique Fédérale de Lausanne, en Suiza.

marcela.delgado@epfl.ch

Vanessa Sattelle Es diseñadora industrial con estudios de maestría en diseño por el Umea Institute of Design, en Suecia, y tiene una licenciatura en diseño industrial por la UNAM. Actualmente es profesora de tiempo completo en el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, CIDI, de la UNAM, en donde también fue Coordinadora de Investigación y Vinculación. Trabajó para empresas internacionales como Philips Design, dentro del área de investigación e innovación, y anteriormente se desempeñó en empresas de consultoría como Smart Design en Nueva York y VanBerlo en Países Bajos; realizó prácticas profesionales en Toyota, Japón, y ha diseñado diversos productos que actualmente se comercializan. Cuenta con publicaciones internacionales además de haber solicitado una patente y un registro de protección de diseño.

vanessa.sattelle@cidi.unam.mx

