

## Transversalizando la tecnología para la enseñanza creativa del diseño. El caso de CENTRO

### Autores

Ing. Iván Abreu, [iabreu@centro.edu.mx](mailto:iabreu@centro.edu.mx)  
Dra. Karla Paniagua, [kpaniagua@centro.edu.mx](mailto:kpaniagua@centro.edu.mx)  
DI. Ashby Solano, [asolanor@centro.edu.mx](mailto:asolanor@centro.edu.mx)  
Dra. Gabriela Traverso, [gtraverso@centro.edu.mx](mailto:gtraverso@centro.edu.mx)  
Centro de diseño, cine y televisión, México

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo es sintetizar y describir el proceso de transversalización de la tecnología que CENTRO, institución educativa mexicana especializada en la Economía creativa, inició en el 2015 para mejorar sus procesos de enseñanza-aprendizaje. El seguimiento comprende los niveles estructural, curricular e instrumental, como énfasis en el caso de la licenciatura en diseño industrial. El trabajo concluye con una reflexión en torno a las implicaciones ambivalentes de esta iniciativa, que ha operado de manera semejante a un proceso de adquisición del lenguaje, con todo lo que eso conlleva.

*Palabras claves:* Economía creativa, tecnología, diseño, cultura digital

### ANTECEDENTES

Centro de diseño, cine y televisión es una institución educativa afincada en la Ciudad de México. Todos sus programas de grado y posgrado se especializan en la Economía Creativa, esto es, en las actividades productivas que encuentran en el ingenio su principal materia prima [1]. Este vibrante ámbito productivo abarca los diseños, los medios electrónicos, el cine y la publicidad, que en el caso de esta universidad se traducen en 25 programas de grado y posgrado.

Como parte de su plan de mejora continua, la institución inició en el 2015 la incorporación de la tecnología como eje transversal, entendiendo por esta al conjunto de medios artificiales mediante los cuales las personas resuelven sus problemas prácticos, incluyendo “todos los artefactos y procesos necesarios para la producción de bienes o la prestación de servicios de cualquier naturaleza, así como sus principios organizativos o de funcionamiento” [2].

La inclusión y diseminación del componente tecnológico comenzó por una reflexión sistemática y sostenida en torno a los procesos de enseñanza-aprendizaje susceptibles de mejora [3] [4] [5], así como a los componentes tecnológicos que en cada caso resultarían más adecuados para optimizar la experiencia educativa. En esta presentación se describirá brevemente la iniciativa en sus diversos niveles, para después ahondar en experiencias específicas desarrolladas en el marco de la licenciatura en diseño industrial.

### Resultados

#### 1. *Diseño e implementación de área de diseño pedagógico y tecnología*

Esta área se diseñó con el objetivo de coordinar el programa de transversalización en CENTRO, garantizando la coherencia y el seguimiento de todas sus vertientes. El primer paso que esta entidad tomó fue la realización de un piloto con 5 profesores de la Maestría en Estudios del diseño, quienes implementaron diversos recursos, incluyendo *Google Classroom*, *Apple TV* y equipos *Chromebook* durante un semestre.

En cada caso se realizaron entrevistas y observación participante para identificar áreas de oportunidad en materia de incorporación de soluciones tecnológicas; posteriormente se realizó una sesión de trabajo individual en la cual se sintetizó una propuesta didáctica para su posterior implementación y evaluación. Esta misma área coordinó 2 conversatorios con 35

profesores voluntarios, con el propósito de poner en común sus inquietudes y necesidades en materia tecnológica.

La exploración arrojó un interés común por mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante la tecnología, que registra grados de adopción muy heterogéneos. Un número marginal de profesores *early adopters* [6], utilizan una gran variedad de recursos tecnológicos en sus clases (*Google Classroom, Google Drive, Symbaloo, Skype, ProQuest, YouTube, Pinterest, Vimeo, Snapchat, Facebook, RefMe, MOOCs*, etc.); la mayor parte de los profesores (*late majority*) utilizan un número limitado de recursos tecnológicos con resultados dispares y un pequeño número de docentes *laggards* prácticamente no utilizan recursos tecnológicos, con resultados también dispares.

Los *early adopters* ya lo eran antes de este piloto y los *laggards* se mantuvieron en su escepticismo al término de la experiencia [7] pero la institución comprendió que una iniciativa para expandir la visión incorporando el factor tecnológico implicaría acciones integrales en todos los niveles de la institución y un seguimiento personalizado con el equipo docente, distinguiendo con claridad un piso mínimo de saberes y destrezas homogéneos y un margen flexible de competencias y soluciones en el que tuviera lugar el ejercicio del criterio individual.

Para conformar ese piso mínimo en las competencias tecnológicas de los profesores en los términos establecidos por la UNESCO [8], la Subdirección Académica de CENTRO en colaboración con el área de diseño pedagógico desarrolló la certificación *Travesías pedagógicas en la cultura digital* [9], programa de 20 horas presenciales más trabajo a distancia –hoy en fase de prototipado– que tiene el objetivo de que el participante diseñe, desarrolle e implemente elementos de la cultura digital en un proyecto docente concreto. La propuesta será presentada en su versión final en mayo del 2017.

Los beneficiarios de este programa serán los docentes de CENTRO (un universo inicial de 276 docentes de grado y posgrado) y los primeros 40 participantes serán monitoreados de manera individual para documentar, evaluar y comunicar adecuadamente los resultados alcanzados en cada caso. Así se espera contribuir al desarrollo de soluciones tecnológicas (con énfasis en los recursos digitales) para un aprendizaje más significativo.

### 2. Incorporación del componente en programas de grado y posgrado

Los planes de estudio de los 7 programas de grado que se ofrecen en CENTRO se actualizaron para que las materias de Principios de lenguaje visual, Color, Objeto y espacio (que se imparten en el primer año de todas las licenciaturas) incluyeran la enseñanza de código como parte de su contenido.

Para hacer esto posible, fueron capacitados 16 profesores [10] en el uso del *software Processing*, con resultados dispares. Los docentes más sensibles a las soluciones tecnológicas adoptaron sin dificultad el nuevo lenguaje, mientras que la mayoría se encuentra en etapa de experimentación con este recurso y una minoría de *laggards* se mostró renuente al uso de la herramienta. Este último grupo consideró que esta adición tecnológica no mejoraba la experiencia de aprendizaje y que de hecho, la necesidad de incorporar el lenguaje de programación a su proceso de enseñanza en algún sentido compromete sus trayectorias como profesionales de las artes figurativas.

La capacitación docente se reforzará en el 2017 a fin de incrementar el número de profesores calificados y sensibilizar quienes aún no adoptan esta u otra solución tecnológica para la mejora de sus procesos.

### 3. Inclusión de componentes tecnológicos en la licenciatura en Diseño industrial

La licenciatura en Diseño Industrial de CENTRO se ha visto profundamente influenciada por los nuevos modos de producir, gestionar y vivir suscitados por la tecnología; misma que ha establecido nuevos paradigmas, necesidades y por ende nuevas demandas que los diseñadores como estudiantes y profesionales han tenido que satisfacer. Productos existentes

han evolucionado o se han creado productos innovadores a raíz del crecimiento incesante de la microelectrónica, la computación, los microprocesadores y el open source. Se han manifestado nuevos campos de exploración para los diseñadores: el open design, el diseño paramétrico, generativo, los objetos interactivos, entre otros, que han permitido nuevas formas de relacionarse de forma multidisciplinaria, colaborativa y que han concluido en productos más sofisticados y complejos.

Como resultado de esto la licenciatura en Diseño industrial ha incorporado la tecnología en las siguientes dimensiones:

a) Tecnología para la visualización (modelado, renders, etc.)

El plan de estudios en Diseño Industrial vigente considera asignaturas destinadas al modelado tridimensional, renders y fabricación digital, sin embargo el planteamiento del nuevo plan de estudios hace mucho más énfasis en las tecnologías para visualización y fabricación.

Desde los primeros semestres los alumnos empiezan la exploración de interfaces digitales para la generación de dibujos vectoriales, planos técnicos, modelos tridimensionales para visualización, para análisis geométrico y de ingeniería. Se incorporan materias en donde se busca una clara y directa relación entre el diseño y las tecnologías digitales.

En los semestres avanzados se incorporan proyectos en los cuales los alumnos deberán relacionar elementos fundamentales de realidad virtual, simulación, fabricación digital avanzada, robótica y materiales inteligentes con sus aplicaciones potenciales en el campo del diseño industrial. Asimismo, aprenderán a establecer experiencias prácticas que apliquen los principios relacionados con estas tecnologías y mejoren las condiciones de diferentes productos o servicios.

b) Componentes tecnológicos incluidos en objetos de diseño

Estos son los proyectos más significativos que se han realizado entre 2015 y 2016:

1.1. Input 21

Este proyecto surge a partir de la inclinación del diseño mundial hacia los desarrollos tecnológicos, tal y como se mencionó anteriormente. El mismo fue desarrollado durante 16 semanas para la clase de Diseño de séptimo semestre de la licenciatura, misma que tiene como titular a la profesora y diseñadora industrial senior Ashby Solano Rodríguez, quien planteó producir una colección de 21 objetos desarrollado a partir de tecnologías diferentes y muy específicas.

Al inicio del proyecto cada alumno seleccionó una “nueva tecnología” y llevó a cabo un análisis teórico-práctico al respecto de la misma, con el propósito de definir los límites de un problema y el público objetivo. Posterior a esto se llevó a cabo un proceso de diseño sistemático, mismo que dio como resultado productos que fueron categorizados de la siguiente manera: Wearable Technology [3], objetos para niños, huertos inteligentes, iluminación y sonido.

1.2. 3Dx100

Como parte de una campaña de empoderamiento tecnológico con impacto social, alumnos del octavo semestre de la Licenciatura de Diseño Industrial liderados por la profesora Ashby Solano Rodríguez y en colaboración con la empresa Ideas Disruptivas desarrollaron un proyecto de impresión 3D y fabricación digital enfocado en el sector educativo.

La impresión 3D es una tecnología de fabricación aditiva que genera objetos tridimensionales por medio de la superposición de capas de material y es utilizada

comúnmente en diferentes campos de la industria y el diseño. Sin embargo, tiene un gran potencial como herramienta educativa.

3Dx100 tiene como objetivo principal colocar la tecnología y las herramientas en las manos de los futuros creadores mexicanos, con la visión de convertirlos en una potencia para la generación de alto valor creativo en la realización de objetos a partir de esta tecnología de manufactura aditiva, así como familiarizarlos con las diferentes aplicaciones de este nuevo tipo de artefactos de construcción que son utilizadas con cada vez mayor frecuencia en el mercado mundial.

Adicionalmente, entre los beneficios que implica el uso de esta tecnología se encuentra que ésta ofrece una oportunidad para que los maestros y las instituciones puedan explorar formas creativas e innovadoras de enseñanza de materias del campo de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, que estimulen el interés de los alumnos y enriquezcan su proceso de aprendizaje. Uno de los aspectos más significativos de la impresión 3D es que permite a los alumnos una exploración más auténtica con objetos que no están disponibles con facilidad para dichas escuelas, por ejemplo, estudiar insectos o animales, réplicas de fósiles o artefactos que se encuentran en museos, etc.

El resultado de este proyecto fue una colección de 10 impresoras 3D, dentro de las cuáles se seleccionó aquella que cumplía con todas las especificaciones previamente establecidas de diseño, forma y función. La impresora elegida se llama HUB [2], diseñada por Diego Alor Reyes y Alexander Brucilovsky Sacal, de la cual se produjeron 10 piezas pilotos que fueron financiadas a través de Fondeadora, una plataforma mexicana para *crowdfunding*, y estas serán repartidas en diferentes escuelas públicas de nivel básico del país, las cuales deberán cumplir con ciertas condiciones mínimas.

Para la fase de implementación, la empresa Ideas Disruptivas llevará a cabo una estrategia de alto impacto que implica la alianza estratégica entre las escuelas y la comunidad *maker* cercana a ellas. Esto es solo el comienzo de un proyecto de largo y perdurable alcance que busca impactar de manera positiva la educación en el país. Comunidades jóvenes con acceso a este tipo de dispositivos y tecnologías abren un mundo de posibilidades de desarrollo e ideas, y contribuyen con el crecimiento de la economía creativa.

### 1.3. Intel

Intel es una empresa que tiene como objetivo “tocar la vida” de todas las personas, lema que adquiere gran relevancia al generar programas de vinculación con universidades que buscan fomentar el desarrollo de las habilidades del siglo XXI, como la creatividad y el trabajo colaborativo y multidisciplinario.

CENTRO fue pionero en México al trabajar de la mano con Intel, el mayor fabricante de circuitos integrados del mundo y dedicados a la innovación informática, en el diseño y desarrollo de una serie de productos basados en la tecnología Intel Galileo, pero con un enfoque desde el diseño.

El proyecto se desarrolló de forma multidisciplinaria, involucrando alumnos de octavo semestre de Diseño Industrial y séptimo semestre de Medios Digitales, bajo la dirección de la profesora Ashby Solano Rodriguez y el profesor Eduardo Hernández Obieta.

El objetivo de esta alianza es diseñar y desarrollar conceptos innovadores y que pueda crear tendencia, mostrando a México y al mundo el amplio espectro de posibilidades

tecnológicas de Intel, en una integración afinada con los objetos generados por los estudiantes de CENTRO.

### c) Manufactura digital

La energía de los estudiantes de CENTRO ha sido encauzada por la institución hacia el desarrollo de la creatividad, generando convergencia entre ciencia, tecnología y negocios; fomentando el equilibrio entre el pensamiento, la teoría y la práctica. Es por esto que la tecnología para CENTRO no es una herramienta, sino un agente que ayuda a potenciar los proyectos y genera procesos eficientes e innovadores en el desarrollo de productos tangibles. Por medio de estas tecnologías los alumnos y docentes se pueden imaginar nuevos productos más sofisticados y complejos, resultados del trabajo colaborativo y multidisciplinario.

Una parte importante de esta tecnología potenciadora de proyectos son las herramientas de manufactura digital. CENTRO cuenta con dos laboratorios de fabricación digital que tienen como propósito investigar, desarrollar y producir proyectos que no solo tienen impacto en la licenciatura de Diseño Industrial sino también en la especialidad de Transformación Material.

El laboratorio de Diseño Industrial cuenta con maquinarias de fabricación digital substrativa como: router CNC para maderas, cortadora láser y plasma, centro de maquinado vertical de 4 ejes y fresadora, así como de fabricación digital aditiva como: impresoras 3D de filamento y resina.

En estos casos el aprendizaje del diseño industrial ha mejorado con la inclusión de la tecnología, este componente les da más herramientas y les abre la visión; el tamaño de los componentes tecnológicos supone un problema de diseño que los alumnos deben resolver como parte del proceso creativo y ese es un rasgo que los acerca más a la realidad industrial, obligando al alumno a divergir para idear soluciones no tradicionales.

Por su parte, la licenciatura en Interacción y medios digitales promovió la participación de sus alumnos en colaboración con Diseño industrial para diseñar e instalar una pieza interactiva en las oficinas de Google México, proyecto que llevó a un nuevo nivel la experiencia de aprendizaje. Los estudiantes debieron crear y hacer funcionar esta pieza que combina lo analógico y lo digital en una solución estética, funcional y vanguardista [1].

### Discusión

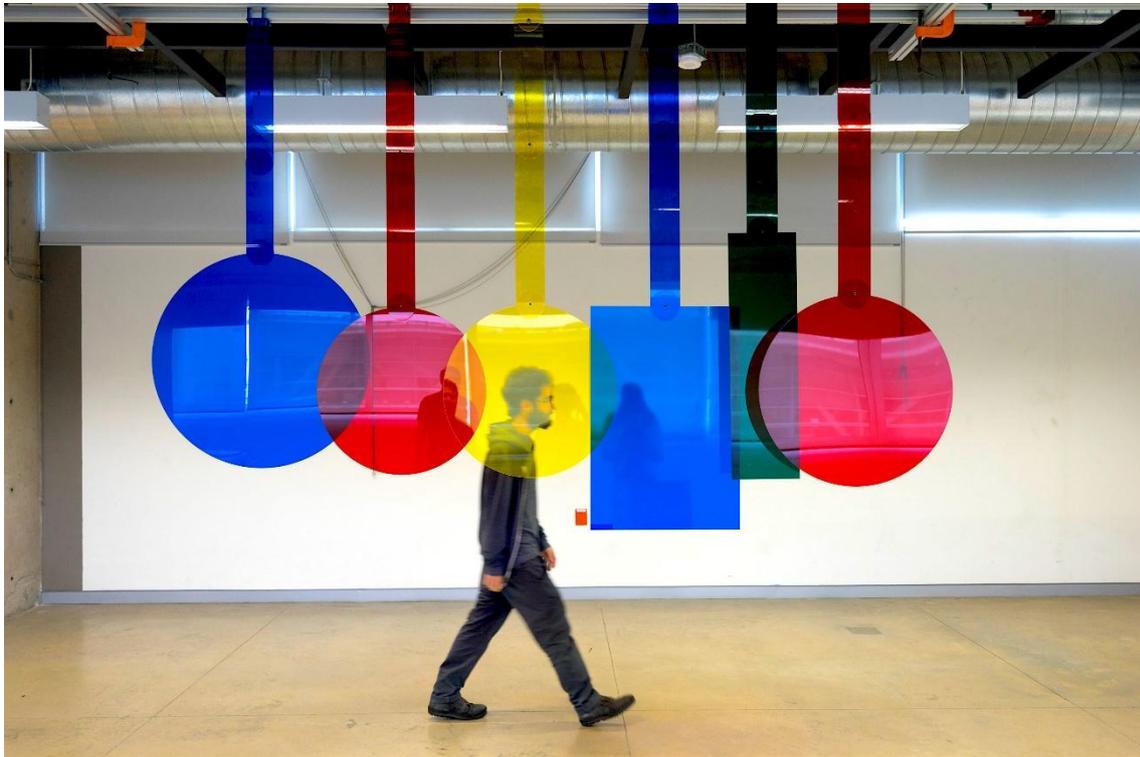
La transversalización de la tecnología supone un ejercicio similar al de la adquisición de una nueva lengua, entendiendo por lengua un sistema de signos, un conjunto de reglas que admiten cierto margen para el ejercicio individual (habla) [11]. Es justo esta construcción de un sistema de reglas básicas que opera en armonía con el ejercicio individual de las mismas, donde reside el mayor reto de la institución.

Tal como ocurre durante un proceso de aprendizaje y práctica de un nuevo idioma, la integración de la tecnología en la vida de la institución no ha estado libre de conflictos y tropiezos. Un pequeño sector de la comunidad lidera (el segmento innovador de la curva de adopción de Rogers, ya sea nativos o migrantes digitales consolidados) el programa, alienta a los demás y los acompaña, mientras que la mayoría –lo mismo autoridades que alumnos, profesores y administrativos– se frustra, comete errores en sus primeros actos de habla, tropiezan, se desesperan y vuelven a comenzar.

Se trata de un esfuerzo colectivo que apela al *quid* de la institución y en esta medida se expresa en sus espacios, sus prácticas de enseñanza aprendizaje, sus procesos internos, su manera de generar conocimiento, interactuar y enfrentar cada nuevo proyecto. Ahora, más profesores comparten contenidos digitales y retroalimentan las tareas en *Google Classroom* y más alumnos resuelven problemas con *Arduino*. Pero, ¿estamos logrando que toda la experiencia para el aprendizaje del diseño sea más significativa? Los primeros resultados nos señalan que sí, siempre y cuando se cultive el balance antes señalado.

Este punto intermedio entre las reglas mínimas y el ejercicio del criterio personal –una suerte de inteligencia humano-tecnológica– se construye a cada paso y requiere de una revisión y de un ejercicio crítico permanentes. Desarrollar competencias y sensibilidades es una tarea permanente para alcanzar esta inteligencia selectiva que permita a cada integrante de CENTRO resolver el dilema: ¿cuándo es necesario resolver problemas con insumos tecnológicos? ¿qué insumos son más adecuados para cada problema? ¿cómo podemos utilizar estos recursos para mejorar las experiencias de enseñanza-aprendizaje?

Los sistemas de signos delinear la mente y en esta misma medida, el aprendizaje de nuevas estrategias ligadas a la tecnología supone un cambio en la cultura institucional que no es homogéneo ni inmediato. No estamos hablando de aprender a utilizar un artefacto, sino de reconstituir nuestra forma de relacionarnos con la realidad, la cual requiere de nuevas rutas neuronales que suponen un esfuerzo adicional. El camino es difícil: hoy estamos aquí para compartirles esta reflexión y para encontrar en ustedes aliento, retroalimentación e inspiración.



*Ilustración 1. Proyecto oficinas centrales Google*



*Ilustración 2. Proyecto 3Dx100*



*Ilustración 3. Proyecto Input 21*

### BIBLIOGRAFÍA

- [1] Howkins, J. (2013). *The Creative Economy: How People Make Money from Ideas*. Londres: Penguin UK.
- [2] Solivérez, C. (24 de 01 de 2017). *Educación tecnológica para comprender el fenómeno tecnológico*. Obtenido de ECYT-AR: <http://cyt-ar.com.ar/cyt-ar/>
- [3] Martínez, E. (2014). An Industrial Design Education Model For Mexico's Creative Economy CENTRO's New Industrial Design Program Is Founded On The Value Of Design Intelligence. *Economía Creativa*, 50-57.
- [4] Traverso, G. P. (2014). La enseñanza del emprendimiento como proceso de diseño. *Cuadernos del Centro de Investigación en Economía Creativa* , 1-18.
- [5] Gómez, M. et al (2015). El futuro de la educación en el ámbito de la Economía creativa. *Cuadernos del Centro de Investigación en Economía Creativa* , 1-49.
- [6] Rogers, E. (1962). *Diffusion of Innovations*. Nueva York: The Free Press.
- [7] Rodiles, J. (2017). Reporte de actividades tecnopedagógicas CENTRO 2016. *Cuadernos del Centro de investigación en Economía Creativa*, En prensa.
- [8] UNESCO. (2011). *UNESCO ICT. Competency Framework for Teachers*. Paris: UNESCO.
- [9] Gere, C. (2008). *Digital Culture*. Wiltshire: Reaktion Books .
- [10] Márquez, F. (2017). Enseñanza de color a través de código. *Economía Creativa*, En prensa .
- [11] De Saussure, F. (2010). *Escritos sobre lingüística general*. Barcelona: Gedisa.