

La tecnología como agente de cambio en la enseñanza y aprendizaje sobre materiales y procesos en Diseño

MDI. Lorena Guerrero Morán

Universidad Autónoma Metropolitana

lguerrero@correo.cua.uam.mx

Resumen

Este artículo aborda la reflexión en torno a la situación actual del proceso de enseñanza/aprendizaje en el área de materiales y procesos, en el ámbito de las licenciaturas de diseño; que, parece ubicarse en una etapa de transición entre paradigmas: el tradicional y el basado en las nuevas tecnologías. Para exponer algunas consideraciones sobre lo que implica operar bajo cada uno de ellos. El primer paradigma, centrado en el aprender haciendo, propicia experiencias de aprendizaje a través de la exploración directa con los materiales, durante la construcción de modelos físicos; mientras que, el segundo, impulsado por el desarrollo tecnológico, incorporado a las herramientas de visualización, modelado y prototipado rápido en los sistemas de diseño y manufactura asistidos por computador (CAD/CAM), centra la experiencia de aprendizaje en procesos de simulación virtual, donde la experiencia directa, es remplazada por la observación de los fenómenos de transformación recreados por el computador, y el hacer, es ejecutado por los sistemas CAM.

Palabras clave: tecnología, educación, diseño, materiales, procesos.

Introducción

El paradigma tradicional de aprendizaje sobre los materiales deviene de la aproximación natural que el hombre ha tenido hacia ellos desde los inicios de la humanidad, el cual se basa principalmente, en la exploración directa que, mediante la manipulación con instrumentos ha permitido al hombre conocer lo que es posible o no, hacer con determinado material en función de su comportamiento frente a los medios de transformación empleados (Heskett, 2004). Sin embargo, ésta experimentación como refieren Ortega (1967) y Basalla (1991) ha pasado por una serie de estadios en los que el hombre, en principio toma conciencia sobre su capacidad de reformar la naturaleza según sus deseos y posteriormente desarrolla una técnica, entendida como la invención de un plan de actividades o procedimiento y la ejecución de ese plan. Misma que va complejizándose al punto de demandar una alta especialización de los actos técnicos, llegando a interactuar con la ciencia para propiciar el surgimiento de lo que hoy conocemos como tecnología.

En el marco del contexto histórico, existen dos factores de marcada importancia que inciden en la evolución de la técnica y condicionan el trabajo bajo el paradigma tradicional. El primero es la separación entre arte y técnica que inicia a partir del siglo XVII, se acentúa durante el siglo XVIII y culmina con la Revolución industrial del siglo XIX. Periodo en el que se ubican los antecedentes de la educación formal en diseño. El segundo factor, que se encuentra asociado con éste periodo, es la transición del trabajo manual asistido por instrumentos al ejecutado por la máquina, lo que en palabras de Ortega corresponde a la transición de la técnica del artesano a la técnica del técnico.

Analizando con un poco más de detalle la situación del siglo XIX, observamos un periodo, donde el trabajo artesanal, a consecuencia del desarrollo histórico, posee un amplio repertorio de actos técnicos que han requerido la especialización de individuos en oficios particulares: los artesanos herreros, carpinteros, zapateros, etc. Estas agrupaciones, o

gremios, han logrado establecer una estructura para el aprendizaje de la técnica, basada en una jerarquía de trabajo que se desarrolla dentro de un mismo espacio físico, el taller. El aprendizaje, asociado con éste modo de trabajo, requiere la obtención de un alto grado de destreza por parte del aprendiz, en el manejo de los instrumentos y materiales propios del oficio. Mismo que se obtiene mediante un largo proceso, en el que transita por las diferentes etapas de producción, comenzando por actividades primarias relacionadas con la selección y preparación del material para su transformación, para después emprender actividades con mayor grado de dificultad relacionadas con la obtención de una forma previamente definida, hasta llegar a la ejecución completa del proceso que conlleva la producción de un objeto utilitario. No obstante, es necesario señalar que, desde el Renacimiento ya habían surgido detractores, como Leonardo Da Vinci, de la formación ofrecida en los talleres artesanales por considerarla empírica y sin sustento teórico alguno. Postura que devino en la creación de la academia como espacio independiente de los gremios, para el aprendizaje de las artes en el sentido más amplio.

De manera simultánea y progresiva, como sustancia del cambio gestado en el ámbito productivo durante el siglo XIX, se encuentra el trabajo mecanizado, producto del impulso dado a la interacción entre ciencia y técnica. Cuya característica principal es la transición del trabajo con instrumentos que fungen como extensiones del hombre, a la máquina, que trabaja de manera independiente, siendo el hombre quien la suplementa. En éste punto, el hacer de cierto modo se delega a la máquina y la técnica ya no se concentra en un tipo de persona –el artesano. Condición que invariablemente repercutirá en la forma de enseñar la técnica.

Bajo ésta perspectiva, los sistemas productivos se tornan cada vez más complejos y se hace latente la necesidad de ejercer un mayor control sobre las diferentes etapas de producción. Por lo que la industria comienza a demandar personal con orientaciones muy marcadas, por una parte, mano de obra para la operación de las máquinas y personal encargado de optimizar el proceso productivo, condición que acentúa la separación entre

el técnico y el obrero al interior de la fábrica; y por otra parte, el personal encargado de “embellecer” los productos para la venta, labor asumida en principio por los artistas. El contexto económico y político incide notablemente en la división del trabajo en el sector productivo, y en general entre arte y técnica al inclinar la balanza a favor de la segunda asociándola a una base científica, pues como señala Maceda (2006) el afianzamiento del sistema capitalista con su producción masiva en serie y el impulso político que se dio a la relación ciencia-tecnología, aunadas a un pragmatismo ruin cuyo interés casi exclusivo era la ganancia, contribuyo al ascenso de la educación técnica en distintas modalidades y niveles educativos, acompañada de una creciente indiferencia hacia la dimensión espiritual de la estética y hacia los profundos ideales del arte (p. 22). De ahí, que durante el siglo, ésta escisión se vea reflejada también a nivel de la enseñanza, al asumir las academias la enseñanza de las artes, y las escuelas de artes aplicadas o industriales la enseñanza de la técnica y la tecnología. Marcándose así una clara distinción entre el mundo productivo y el mundo artístico.

A nivel educativo, otra circunstancia derivada del nuevo modo de producción que, contribuye a desligar el aprendizaje técnico del taller artesanal, tiene que ver con la necesidad de planeación de los objetos antes de su fabricación, pues dada la magnitud de la producción y que el proceso implica la intervención de diferentes obreros operando máquinas que cumplen funciones específicas, cualquier error significa grandes pérdidas tanto en tiempos como en recursos, al parar la cadena de producción, desechar productos con fallas, etc. Recordemos que en el hacer artesanal, como la producción se realiza objeto por objeto, el error no involucra más allá de un sólo producto. Asimismo, en esta forma de trabajo se conjugan en un solo acto, la prefiguración y el hacer, ya que el artesano idea en su cabeza una forma y emprende la transformación del material. Las modificaciones en caso de requerirse se realizan sobre la marcha, no se planean.

En la educación hay claros ejemplos de cómo la separación entre el medio productivo y el artístico incidió en la forma como se enseñaban ciertas habilidades y conocimientos en

función de la orientación adoptada. El dibujo es uno de ellos. Si bien, el dibujo desde el Renacimiento formaba parte de la educación artística independientemente de si su orientación era hacia el goce estético o utilitario. Bajo la nueva estructura, el dibujo en general, como método de investigación y composición formal, quedó asociado al arte y el dibujo técnico como herramienta para la planeación del hacer, quedó asociado al ámbito de las escuelas técnicas. Cabe mencionar que, la necesidad de planeación repercute en la importancia que cobra el dibujo dentro de la formación técnica, al asumirse como herramienta intelectual fundamental para anticipar y controlar diversas variables que determinan el funcionamiento y producción del producto.

Para el periodo de transición de siglo, en Europa, principalmente en Alemania, como consecuencia del apoyo irrestricto a la producción con máquinas, habían emergido pequeños talleres, fabricantes de objetos utilitarios, en mayor medida enseres domésticos. Cuya producción se basaba en diseños de artistas, que para ese momento tenían la libertad de proponer sus propios diseños, pues el proceso educativo en las escuelas y academias ponía énfasis en ello, desligándose de la copia de modelos como sucedía en la artesanía. Industrias como la fábrica de galletas Bahlsen, encargaban toda su producción de latas, anuncios, puestos de feria y arquitectura a artistas, e incluso otras como la Liga de Talleres o la AEG contaban en sus plantillas con ellos (Droste, 2011, p.12). Esta incorporación de técnicos y artistas al sector productivo, refleja la demanda de mano de obra cualificada para la industria. De hecho, la misma Droste señala un incremento sustancial en el número de mujeres que accedían a las escuelas y academias como respuesta a la amplia oferta de trabajo (p.11).

No obstante el auge de la mecanización que, permitió racionalizar y abaratar la producción de bienes, así como la exitosa inserción de profesionales cualificados a la industria. Los productos industriales eran a menudo rechazados, pues a pesar de su bajo costo respecto a los producidos artesanalmente, en forma y calidad se encontraban muy por debajo.

El interés en las esferas política, económica e industrial para mejorar la calidad de los productos y satisfacer los deseos de la población consumidora, aunado al empuje de movimientos sociales y culturales reformadores que abogaban por reconciliar el arte y la máquina, derivarían en la gestación de una serie de asociaciones como la Liga Alemana de Talleres y la Werkbund en Alemania, que intentaron articular la integración del arte con los oficios artesanales y las técnicas industriales para lograr una producción competitiva en el mercado internacional.

Lo que sentará las bases para que características de la producción bajo la forma de trabajo artesanal e industrializado antes mencionadas, sean retomadas por las primeras escuelas de diseño en Europa, con el ánimo de formar un profesional que responda a esas necesidades del medio productivo sin perder de vista al hombre como usuario de los productos. Porque como señala Rodríguez (p. 22, 2004) “si bien en esa época se dan posiciones como la de Morris y Ruskin, que buscaban un retorno a las formas artesanales de producción, el avance de la técnica obliga a cambiar irreversiblemente los métodos de proyectación de objetos” (p.22) “la única salida viable era hacia adelante; uniendo el arte al legítimo sucesor de aquellos oficios medievales y de aquellas técnicas renacentistas: a la producción industrial”. (Ventós, p. 542 1973, citado por Rodríguez 2004).

Encontramos entonces, que las escuelas de diseño como la Bauhaus y posteriormente la escuela de Ulm, se debatirán constantemente entre qué elementos y enfoques de una u otra forma de producción, así como del arte, adoptar para la formación de ese profesional en ciernes, el diseñador. Por ello, no es de extrañar que durante el tiempo de vida de éstas escuelas existan constantes reestructuraciones del programa de estudios que, incluso pueden parecer antagónicas.

La Bauhaus por ejemplo, en el planteamiento inicial de Gropius, retomara como punto de partida para la formación del diseñador, el modelo artesanal de enseñanza en el taller, a nivel práctico para lograr una aproximación directa y vivida con los materiales, como método de aprendizaje sobre el comportamiento de la materia y procesos de transformación básicos; y a nivel simbólico, como representación de un ideal de trabajo con “espíritu igualitario por la unidad de una idea en común”(Droste, 2011, p.16). Mientras que en Ulm, se inclinara por la adopción de un método de proyectación racional que a la par de facilitar la comunicación e inserción de sus egresados en el medio productivo, abogará por el reconocimiento del diseño como ciencia no como arte.

Contexto de la educación en diseño en el país.

Para lograr una mejor comprensión de las razones que sustentan lo que ha sido la enseñanza sobre materiales y procesos en las licenciaturas de diseño en el país y el cambio que supone la inserción constante de herramientas tecnológicas en el ámbito de la educación en diseño. Primero es necesario señalar algunas características del contexto que rodeo el surgimiento de la disciplina en el país, al igual que algunas precisiones sobre los primeros planes de estudio de diseño en México.

Durante el siglo XIX México fue guiado, como señala Maceda (2006) por el ideal de instaurarse dentro de un mundo moderno y en avance constante, gracias al cambio en las formas de producción. Por lo que se le otorgó un papel preponderante a la educación para formar mano de obra y profesionistas adecuados al progreso (p.22).

En consecuencia, los proyectos educativos de diferentes gobiernos durante el siglo, apoyaron el fortalecimiento de la educación técnica y profesional orientada por la ciencia. Lo que contribuyó a la emergencia de obreros especializados o técnicos industriales avocados a la producción de objetos de consumo cotidiano, preocupados más por elevar la eficiencia de materiales y los procesos productivos que por la creación estética. En éste

periodo, la separación entre arte y técnica se profundiza al igual que en Europa y se mantendrá hasta el surgimiento del diseñador como profesional en la segunda mitad del siglo XX.

Será hasta la década de los sesenta, cuando la Escuela de Diseño y Artesanías del Instituto Nacional de Bellas Artes, la Universidad Iberoamericana y la Universidad Nacional Autónoma de México instauren los primeros programas de estudio de diseño en el país. Asumiendo el mismo debate que sus antecesoras en Europa, para establecer posturas frente a las herencias del trabajo artesanal, entendido como señala Maceda (2006) no únicamente como la forma de trabajo y producción de los indígenas, sino también como el régimen industrial gremial que inicia en la Colonia y continua siendo la forma productiva dominante en el país hasta la primera mitad del siglo XX (p.22-30); y la técnica del técnico como la llama Ortega, donde asociado con las formas de producción industrial, el aprendizaje se basa en el análisis racional y a la experimentación con método.

Estas discusiones ya no sólo tendrán que ver con la forma de aprendizaje de la técnica según dos modos de producción distintos, involucraran también factores asociados con el contexto, como el escenario de trabajo del futuro profesional, las políticas educativas actuales, entre otros. Aunque en ello, surjan contradicciones, porque si bien el discurso político-económico del momento por ejemplo, privilegia la técnica industrial, la realidad productiva del país, se sustenta en la técnica artesanal, bajo la cual continúan trabajando la mayoría de las pequeñas y medianas industrias que conforman el grueso del aparato industrial. Situación que no dista mucho de la realidad industrial del país, en pleno siglo XXI.

Finalmente, la academia, aunque en el perfil general de las tres escuelas plantee un enfoque orientado hacia la producción masiva, en serie y estandarizada. Optará al interior, por buscar un equilibrio entre ambos modos de producción para abordar la enseñanza en el área tecnológica durante la formación del diseñador. Lo cual se ve reflejado en los

primeros planes de Estudio de las licenciaturas en diseño industrial, a través de la existencia de laboratorios de materiales también llamados prácticas de materiales, donde el aprendizaje se basa en el trabajo constructivo de corte artesanal, primordialmente mecánico-manual; y por otro lado, asignaturas relacionadas con los procesos industriales.

Desarrollo

La inserción tecnológica como elemento intrínseco de la educación en diseño.

Dejando de lado el contexto técnico-tecnológico que como vimos determina algunas directrices en el sentido más amplio, sobre la orientación que ha tenido la educación en diseño y que nos ha permitido observar las incidencias de cómo la tecnología incorporada al sector productivo ha condicionado el aprendizaje sobre materiales y procesos. Nos avocaremos al análisis de la tecnología al interior del proceso de diseño durante la formación profesional.

En las disciplinas del diseño, principalmente en el diseño industrial, el paradigma tradicional de aproximación directa hacia los materiales, que todavía prima en la etapa de formación básica de los programas de estudio -herencia de la Bauhaus. No sólo permite obtener un conocimiento relacionado con la especificación de las formas para la producción y reproducción; también es un medio de visualización y valoración de los conceptos formales en su etapa de desarrollo para sopesar si responden a las necesidades y requerimientos destinados a cubrir, pues como señala Wilson (2002) la mano ayuda a la configuración de nuestro desarrollo cognitivo. El movimiento autogenerado es la base del pensamiento y de la acción voluntaria, las manos son la piedra angular de tal movimiento y al ejercitarlas y refinar sus posibilidades para trabajar, defendernos, perfeccionar herramientas o señalar e identificar objetos, hemos puesto las bases para la aparición del pensamiento abstracto, la conciencia y el lenguaje.

En la formación básica, la conceptualización de la propuesta de diseño está íntimamente ligada al aprendizaje sobre el comportamiento de la materia y sus procesos básicos de transformación. Pues del mismo modo en que el artesano va dando forma al material, descubriendo en ese ejercicio de modelado su comportamiento al trabajarlo con determinadas herramientas; el diseñador, desde el inicio de su formación profesional se ve enfrentado a modelar sus ideas, en una primera aproximación física, mediante el dibujo y posteriormente mediante modelos tridimensionales. Para ir aprehendiendo las cualidades básicas de comportamiento de la materia e ir resolviendo los retos derivados de la materialización. De ésta manera, va construyendo un acervo de conocimientos que apoyan la toma de decisiones en la especificación de la forma para su comunicación, producción y reproducción.

Dado que el dibujo en diseño como señala Jones puede ser entendido como un modelo rápidamente manipulable de las relaciones entre los componentes que conforman un producto. Cuyas ventajas primarias son la velocidad con la que ese modelo puede ser percibido y cambiado, y su capacidad para almacenar decisiones tentativas concernientes a una parte mientras se desarrolla otra (Jones, p. 28 1970, citado por Rodríguez 2004). Cuando el alumno modela en esta fase, el aprendizaje sobre la materialidad tiene que ver más con aspectos técnicos y expresivos para la adecuada comunicación de las ideas a terceros, como por ejemplo, la identificación de soportes adecuados para el registro de bocetos y planos o la exploración con materiales e instrumentos empleados en las diferentes técnicas de representación, como herramientas que contribuyen a la expresividad del diseño. Mientras que, en la fase posterior, cuando el alumno experimenta con la transformación de algunos materiales para la conformación de modelos tridimensionales, en el taller. Recordemos que esa es otra de las herencias del trabajo artesanal. Es cuando se da realmente el descubrimiento de la materia como sustancia del diseño en proceso, y el alumno comienza a reflexionar sobre aspectos formales asociados con la producción, como por ejemplo, tolerancias dimensionales y geométricas entre partes de un diseño, la pertinencia de métodos de ensamble o la

presencia de partes salientes, aristas, etc. Aquí, conviene señalar que, la construcción de modelos tridimensionales atraviesa distintos niveles de complejidad, desde los modelos en papel que se utilizan como bosquejo volumétrico rápido para visualizar una idea en las fases iniciales del concepto, hasta los más elaborados que, se utilizan en la etapa de afinación del diseño, para estudiar aspectos específicos de la solución, como ensambles entre piezas, simulaciones de uso, entre otros. Por eso, dentro de la estructura de los programas de estudio de diseño, los talleres, permanecen a lo largo de todas las fases de formación, como espacios de apoyo para la construcción de modelos y prototipos de los proyectos académicos, sean éstos de carácter analógico o digital.

Es común que dentro de la estructura de los talleres, exista una separación formal entre los talleres orientados a la representación y los considerados del área de “tecnología” encargados de los conocimientos y habilidades relacionados con los materiales y procesos productivos.

Asimismo, es habitual que cada uno de estos grupos se encuentre dividido, de acuerdo a diferentes criterios como pueden ser categorías ya establecidas de materiales y procesos, como sucede en el CIDI de la UNAM donde se aborda el conocimiento tecnológico de acuerdo a metales, maderas, plásticos, y textiles con sus respectivos procesos de transformación; o por tipo de tecnología empleada, como sucede por ejemplo en los talleres de tecnología de la licenciatura en diseño de la UAM Cuajimalpa, que se encuentran divididos por formas de producción que, van de lo analógico a lo digital, comenzando por los procesos artesanales, pasando por los industriales y terminando con los procesos de manufactura asistidos por computador.

La incorporación de la tecnología en los diferentes niveles del ámbito productivo, incluyendo el desarrollo de nuevos materiales y procesos productivos, ha propiciado un sinnúmero de discusiones al interior de la academia para repensar la estructura del área tecnológica, pues en la actualidad la educación formal no puede abarcar ni siquiera de

lejos, la oferta tecnológica; y a menudo, los criterios tradicionales empleados –como los mencionados anteriormente- se quedan cortos. Cómo seleccionar el grupo de materiales y tecnologías pertinentes para la formación del diseñador actual, es una pregunta que ronda en cada revisión de los planes de estudio; y un tópico reincidente dentro de las discusiones, tiene que ver con establecer la pertinencia de acuerdo al contexto productivo nacional y el grupo de tecnologías y materiales que emplea el grueso del aparato industrial. Sin embargo, no se ha abordado concienzudamente un estudio de éste tipo que arroje información que pueda apoyar la toma de decisiones en la academia. Adicionalmente, la contraparte de ésta propuesta nos remite a reflexionar sobre la conveniencia de formar diseñadores para que se desenvuelvan sólo en el contexto nacional, cuando en el mundo existe una tendencia general hacia la fabricación globalizada de bienes y servicios.

Retomando al modelo como forma de pensamiento, concreción y externalización de las ideas. Hemos dicho que, bajo el paradigma tradicional constituye el medio natural de acercamiento al comportamiento de los materiales y a los elementos que intervienen en su transformación. Sin embargo, hay quienes abogan por introducir una mayor asistencia de las herramientas tecnológicas dentro de la fase inicial de formación, en el entendido que, el diseñador al momento de especificar la forma para la producción, recurrirá al trabajo interdisciplinario con otras áreas afines a la producción como las ingenierías, para asistirse de los conocimientos técnico-productivos que requiera.

Revisemos entonces, algunas consideraciones bajo ambos supuestos.

Hoy en día, tanto la educación como la práctica del diseño se apoyan en el uso de la tecnología CAD -diseño asistido por computador, durante el proceso de diseño. Los programas de dibujo y modelado virtual, son quizás los que mayormente se han adoptado como apoyo a las etapas de conceptualización y comunicación de las alternativas de diseño. Lo que ha disminuido tiempos a la par de facilitar la visualización del concepto, al

diseñador y a terceros. Ya no es necesario invertir horas realizando un render o fabricando un modelo a escala para explicarle a un cliente o al maestro la propuesta de diseño.

No obstante, a pesar que las herramientas tecnológicas seducen con sus prestaciones, el riesgo de delegar por completo al computador la fase de visualización del concepto, es que a menudo el estudiante de diseño o el mismo diseñador limita su exploración de la solución a lo que le muestra la pantalla del computador, y en ésta dinámica se pasan por alto cosas que solo la experiencia vivida permite identificar.

Al respecto, Sennett (2009) señala como uno de los problemas de ésta forma de diseño mentalizado como él la llama, la simulación virtual, por considerarla un sustituto insuficiente de la experiencia táctil. En su libro *el artesano*, hace referencia a algunos proyectos de diseño que, fueron conceptualizados y modelados en su totalidad, apoyándose en la tecnología CAD, para señalar la desconexión entre lo simulado y la realidad. Uno de ellos, es el *Georgia's Peachtree Center*, conjunto de oficinas, estacionamientos, tiendas y hoteles, ubicado en Atlanta que, fue concebido para ser un espacio organizado y agradablemente peatonal ubicado en el centro de la ciudad.

El mismo Sennett, menciona por ejemplo que, en la recreación virtual las calles se visualizaban animadas con terrazas bien diseñadas y concurridas, pero, una vez construido saltaron a la vista algunos importantes defectos en lo referente al uso, como que no se tuvo en cuenta el intenso calor de Georgia, por lo que las mismas permanecen vacías desde las últimas horas de la mañana hasta el final de la tarde. El problema, estaba en que faltó que los diseñadores experimentaran la sensación de luz, viento y calor propios del terreno, para haber considerado la pertinencia de las terrazas y requerimientos para su diseño, posibilidad que la simulación virtual no les dio. (p. 58-59).

Sin embargo, no hay que ir muy lejos para observar ésta desconexión entre la realidad y lo que recrea el computador. Basta con acceder a alguno de los programas de modelado virtual como puede ser solidworks o rhinoceros y comenzar a trazar una figura básica

como una esfera o un cubo en el espacio virtual, para darnos cuenta que, en ese espacio, nuestro volumen no requiere puntos de apoyo o estructura para mantenerse en pie, la gravedad no lo afecta tampoco.

El problema de aprendizaje derivado de ésta interfaz, para alumnos que se encuentran en las primeras fases de formación y que no están relacionados con éste tipo de variables que intervienen en la materialidad de las formas. Es que asocian las características del espacio simulado al espacio real como si se comportaran de igual manera. Sólo hasta que se enfrentan a la construcción física de su diseño, con un material e instrumentos determinados, caen en la cuenta que esa forma propuesta debe responder a una serie de consideraciones técnico-productivas que van a permitir su construcción y el que pueda cumplir con su función en el espacio real.

Aún la tecnología de simulación empleada en diseño no llega al punto de incorporar todas las variables del contexto físico que condicionan las formas. De ahí, que hasta la fecha, en las diferentes disciplinas del diseño, industrial, gráfico, arquitectónico, entre otros, se reconozca la importancia de la experimentación directa con materiales durante el proceso de desarrollo de una solución de diseño. No sólo a nivel educativo, también en la praxis, los modelos físicos siguen siendo de gran utilidad para el diseñador en el proceso de refinamiento del proyecto.

Pallasmaa (2010) citando a Tapio Wirkala menciona “la producción de la maqueta es un aspecto esencial para mi trabajo y la hago a partir de algún material macizo. No hago una, sino varias maquetas que puedo comparar para, más tarde, seleccionar una y continuar trabajando con ella. De esta manera la idea se vuelve más clara y los errores más visibles” (p.61). La postura a favor de la construcción de modelos físicos, no excluye necesariamente, la asistencia de las herramientas tecnológicas. Por el contrario, dentro de la misma práctica de la profesión, existen arquitectos y diseñadores que, a la par de enfatizar la importancia que tiene la visualización de las ideas mediante modelos

analógicos. Reconocen las ventajas de la tecnología CAD/CAM, principalmente asociadas con la disminución de tiempos de desarrollo y la facilidad de visualización bi y tridimensional a lo largo del proceso de diseño. Tal es el caso del arquitecto Frank O. Gehry o el diseñador industrial Karim Rashid, quienes han incorporado los procesos de manufactura asistidos por computador, particularmente los procesos de prototipado rápido, para la construcción de modelos analógicos, que emplean para la evaluación del diseño, como parte de su proceso de proyectación habitual.

En éste sentido, el estado de desarrollo actual de la tecnología, posibilita acciones que hasta hace algunos años, no podían llevarse a cabo, salvo que el diseño se encontrará en una fase avanzada del proceso, cuando se tenían los datos suficientes para la fabricación de los primeros modelos y prototipos. El observar el funcionamiento completo de un diseño, al igual que realizar pruebas de usabilidad o evaluaciones de esfuerzos de la forma con los materiales propuestos. Ahora, se pueden realizar desde etapas tempranas de desarrollo con el auxilio de las tecnologías CAD/CAM, en algunos casos incluso, sin necesidad de generar modelos analógicos, sólo con simulaciones virtuales.

De hecho, la tecnología de simulación en particular, presenta un amplio escenario de aplicación. Sin ir muy lejos, las animaciones por ejemplo, a menudo se emplean para recrear a detalle las etapas de un proceso productivo industrial, como puede ser la fabricación de botellas de vidrio que, dada la velocidad que conlleva su producción en serie, vuelve imperceptible el proceso aun cuando estuviéramos parados frente a él.

De igual manera, pero en un nivel de mayor complejidad, se encuentra su aplicación en la creación de modelos de simulación que permiten visualizar procesos que no son perceptibles al ser humano de forma natural, y cuya visualización mejora la comprensión del fenómeno y por ende facilita la intervención de las formas naturales de los materiales y procesos ya no sólo desde las disciplinas del diseño, sino también desde otras disciplinas como la química o la física. Un ejemplo de ello son los modelos de procesos celulares a

nivel biológico, o en el ámbito productivo, los modelos de las estructuras nanométricas de los materiales que determinan su comportamiento a nivel macro. Asimismo, las simulaciones de flujos de circulación de personas en lugares concurridos como estadios, teatros o aglomeraciones en la vía pública, son aplicaciones que pueden apoyar de manera significativa la toma de decisiones en las disciplinas del diseño. En el caso citado, estos datos en manos de los arquitectos les permitirían visualizar usos del espacio que de otra manera sería imposible, salvo cuando se ejecutara el proyecto.

Por último, la consideración que acompaña a las posibilidades que ofrecen las herramientas tecnológicas antes mencionadas, tiene que ver con la relación entre grado de complejidad del diseño o fenómeno a representar o visualizar y el nivel de habilitación tecnológica requerido para lograrlo. Pues entre más compleja sea la experiencia que se quiera simular, demanda una mayor habilidad técnica en el manejo de software y gran capacidad en el hardware empleado. Asimismo, es necesario señalar que, algunas de las tecnologías emergentes manejan su propio código, lo que demanda también la habilitación en el manejo de competencias nuevas que permitan no sólo manejar las herramientas sino también interpretar la información obtenida.

Conclusión

A medida que la tecnología permea la educación en diseño, ya sea a través de factores extrínsecos como el contexto productivo, o intrínsecos como las herramientas que asisten al diseñador en el proceso de proyectación, el hacer se desplaza casi por completo del humano a la máquina. Ahora, el diseñador mediante un dibujo generado de manera virtual, envía las instrucciones que guían la ejecución que realiza la máquina para dar forma a la materia. Bajo ésta perspectiva, hay que reflexionar, hasta qué punto el hacer dejó de ser competencia del diseñador, el hacer entendido como la capacidad de materializar una idea, en un medio físico que puede ser bidimensional como el papel o tridimensional como la madera, como parte del proceso cognitivo que le permite definir

una solución formal. Eso nos permitirá vislumbrar un nuevo horizonte educativo para la profesionalización del diseño. Si ya no es mediante la mano en contacto con la materia el mecanismo de aprendizaje del comportamiento de los materiales y su transformación, para posteriormente digerirlo e incorporarlo al idear una forma; sino que es mediante la visión en conjunción con herramientas tecnológicas que le ayudan a visualizar éste comportamiento de los materiales, entonces, ¿cómo se puede aprender y enseñar a resolver los problemas constructivos en estos entornos virtuales?

Particularmente, considero que los entornos recreados por la tecnología, aún no pueden desplazar la experiencia vivida que tiene el ser humano cuando entra corporalmente en contacto con lo que le rodea. La cual constituye una experiencia cognitiva compleja que, va más allá de los estímulos físicos y que condiciona la actividad proyectual. Como señala Pallasmaa (2010) “Un pensamiento artístico no es simplemente una deducción conceptual o lógica; implica una comprensión existencial y una síntesis de la experiencia vivida que fusiona la percepción, la memoria y el deseo. La percepción fusiona la memoria con el precepto real y, en consecuencia, incluso las percepciones sensitivas comunes constituyen procesos complejos de comparación y evaluación” (p. 131).

Sin embargo, también considero como condición irrenunciable, asumir e incorporar algunos de los desarrollos tecnológicos que van emergiendo, pero a la luz de una postura crítica que considere la pertinencia con el contexto, no sólo productivo y económico, también social, cultural y ambiental. No todos los desarrollos tecnológicos son susceptibles de adoptarse en un país como el nuestro.

Bibliografía

Basalla, George. (1991). La evolución de la tecnología. México: Grijalbo.

Centro de Investigaciones en Diseño Industrial. (2004). Plan de Estudios. [en línea] México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Disponible en: <http://cidi.unam.mx/cidi05/escuela/parte5.pdf>

Comisarenco, Dina. (2006). Diseño industrial Mexicano e Internacional memoria y futuro. México: Trillas.

Comisión de Docencia del Departamento de Teoría y Procesos del Diseño (2011-2012)

Dollens, Dennis. (2002). De lo digital a lo analógico. Barcelona, España: Gustavo Gili.

Droste, Magdalena. (2011). Bauhaus 1919-1933. Alemania: Taschen.

Heskett, John. (2005). El diseño en la vida cotidiana. Barcelona, España: Gustavo Gili.

Maceda, Pilar. (2006). Los inicios de la profesión del diseño en México. México: Conaculta.

Ortega y Gasset, José. (1982). Meditación de la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía. Madrid, España: Alianza.

Pallasmaa, Juhani. (2012). La mano que piensa, sabiduría existencial y corporal en la arquitectura. Barcelona, España: Gustavo Gili.

Rodríguez, Luis. (2004). Diseño, Estrategia y táctica. México: Siglo XXI.

Salinas, Oscar. (c.2005). Historia del diseño industrial. México: Trillas.

Sennett, Richard. (2009). El artesano. Barcelona, España: Anagrama.

Universidad Autónoma Metropolitana (2012). Programa de Estudios de la Licenciatura en Diseño. [en línea] México: UAM Cuajimalpa.

Disponible en: <http://hermes.cua.uam.mx/Oferta-Educativa/Licenciatura-en-Diseno>

Wilson, Frank R. (2002). La mano. España: Tusquets.