

El papel de la tecnología en la preparación académica del diseñador industrial

Yasmín Hernández Romero*
Raul Vicente Galindo Sosa**

Introducción

El desarrollo de las nuevas tecnologías de la información en el ámbito profesional del diseñador industrial, ha implicado un cambio en el paradigma relacionado con la preparación académica. Tradicionalmente, al diseñador industrial se le ha preparado en el oficio, basándose en el manejo de herramientas y otras habilidades manuales similares, para comunicar efectivamente sus ideas a otras personas involucradas en el proceso de diseño. Actualmente, al estudiante de diseño ya no sólo se le prepara en estas habilidades, sino que, además, como requisito por parte de los posibles empleadores, se le exige que tenga un razonable nivel de manejo de los programas de cómputo y otra tecnología relacionada con el desarrollo de productos.

Sin embargo, al comparar ambas formas de realizar el proceso de diseño, con y sin la nueva tecnología de la información, se advierte una modificación en la actitud hacia el diseño y su proceso, dándole de cierta manera un énfasis excesivo al manejo de dicha nueva tecnología. Así pues, se desarrolla en este trabajo un breve análisis de cómo influye la nueva tecnología en la preparación profesional del diseñador industrial.

La preparación profesional tradicional

Las escuelas de diseño industrial en México tienen una historia corta, ya que la primera escuela de diseño industrial a nivel licenciatura cuenta con apenas

poco menos de 50 años. Los primeros planes de estudio se generaron a partir de la importación de esquemas educativos de diversos países, entre ellos Alemania y Estados Unidos. En estos planes, la importancia mayor se daba a la práctica de la conceptualización de productos, reflejada en el desarrollo experimental de ideas, a través del manejo físico de los materiales.

A partir de estas primeras escuelas, en los años 70's y como resultado de la participación de diseñadores industriales en la planeación de los juegos olímpicos de 1968 en México, se generó un *boom* de promoción del diseño en nuestro país, y con esto, se abrieron otras escuelas en diversas partes de la república, principalmente con la aportación en su creación por egresados de las primeras escuelas de diseño industrial, por lo que se fueron manteniendo los mismos esquemas educativos con los que comenzó la educación del diseño industrial nacional.¹

La preparación profesional que se brindaba en estas escuelas, y que hasta la fecha continúa vigente, estaba principalmente enfocada al desarrollo de habilidades manuales en tres grandes áreas: las técnicas de representación bidimensional y tridimensional; el manejo de máquinas – herramientas y procesos productivos tanto industriales como artesanales; y las técnicas creativas para la generación de ideas.²

En el área de técnicas de representación bidimensional y tridimensional destacan las habilidades en dibujo a mano alzada, dibujo técnico industrial, técnicas de ilustración y color, técnicas de representación de materiales, elaboración de modelos, elaboración de simuladores, técnicas de fotografía,

* Profesora de Sociología en el CU UAEM Zumpango de la UAEM.

** Profesor de Diseño Industrial del CU UAEM Zumpango de la UAEM.

¹ Para mayor referencia se puede consultar la relación de escuelas que maneja Oscar Salinas Flores en su obra *Historia del diseño industrial*, en el capítulo referente al desarrollo del diseño industrial en México. A la fecha, las escuelas de diseño más recientes están en Ciudad Juárez, Chihuahua, Veracruz, Veracruz, y en la Universidad del Valle de México, en el Distrito Federal.

² Se puede tomar como ejemplo el actual plan de estudios de la Licenciatura en Diseño Industrial de la UAEM.

entre otras. Aquí, se busca que el diseñador conozca y maneje de manera adecuada las técnicas de comunicación visual y de desarrollo de las ideas a nivel simulador, desde la parte formal hasta la simulación de algunas o todas las partes funcionales del producto. También, en esta área se busca el desarrollo del pensamiento tridimensional al combinar los modelos tridimensionales con las representaciones bidimensionales.

La segunda área, el manejo de máquinas – herramientas, sirve para generar habilidades y destrezas en la operación de equipo industrial y semi-industrial para manufactura. Dentro de éste desarrollo de habilidades, se pretende que el alumno experimente la factibilidad de producción de sus ideas. Es un punto en el cual se busca que el futuro diseñador se enfrente, de manera protegida, con la realidad de la fabricación.

El área de generación de ideas engloba tanto a las técnicas de habilidad manual relacionadas con la etapa creativa del proceso de diseño, como a las relativas con la etapa de investigación. Las técnicas de la etapa creativa están enfocadas a la combinación de las habilidades obtenidas en las dos áreas anteriores. Con ello se busca que el alumno, a través de las técnicas de bocetaje rápido y con la experiencia obtenida con el manejo de máquinas – herramientas, logre una alta cantidad de posibles soluciones al problema de diseño. Éstas soluciones tendrán entonces, dada la lógica de su origen, una alta factibilidad de producción.

Las técnicas relacionadas con la etapa de investigación del proceso de diseño son, básicamente, las técnicas generales de investigación documental y de investigación de campo. Dichas técnicas son utilizadas como herramienta para soportar la factibilidad y veracidad de las propuestas de la etapa creativa, y pueden incluir algunas de las técnicas de representación tales como la ilustración o la fotografía.

En general, la preparación profesional tradicional del diseñador industrial siempre ha estado muy ligada con el desarrollo de habilidades manuales. Habilidades que se utilizan desde el inicio del proceso de diseño, hasta su conclusión con la generación de

modelos, simuladores, prototipos, e incluso pre-series.

Los nuevos requerimientos profesionales

Esta preparación profesional no había sufrido muchos cambios en sus contenidos, ni siquiera con el rápido desarrollo de las telecomunicaciones y las nuevas tecnologías de la información. Probablemente por el retraso tecnológico que siempre ha existido en nuestro país. Sin embargo, el desarrollo técnico ha ido avanzando cada vez con mayor celeridad, y ahora el campo de trabajo del diseñador industrial esta requiriendo de mayores y nuevos conocimientos.

La industria nacional, conformada por empresas de muy diversos tamaños y de una suma variedad de procesos de transformación, se había mantenido en un cierto letargo evolutivo. Las técnicas de manufactura no habían evolucionado lo suficiente ni tenido el impacto necesario para modificar los esquemas industriales.

Es ante la apertura de las fronteras a empresas extranjeras y el entorno de globalización que promueve el esquema neoliberal del actual y los pasados sexenios, que se incita a una férrea competencia por los mercados. Ya las empresas actuales no sólo requieren de tener calidad en su producción, de mantener promociones en sus productos, o de escuchar a los clientes, sino que tienen que competir con una enorme cantidad de empresas de diversos países, las cuales cuentan con ventajas económicas relevantes, como tecnologías con mayor productividad (Alemania, por ejemplo), o mano de obra calificada y de menor costo (China y la India), e incluso con apoyos fiscales y legales.

Ante este panorama, las empresas nacionales han tenido que ir modificando sus esquemas de generación de productos y ahora requieren de procesos de diseño más eficientes, de menor costo, y con mayor capacidad de resolución de problemas. Requieren que el diseñador sea más eficiente y efectivo en su trabajo, y que tenga conocimientos adicionales y aportaciones novedosas. Ya no únicamente requieren de un proyecto ejecutivo el cual pueda llegar a implantarse, o no,

acorde a la idea con que se generó, sino que demandan de un proyecto que satisfaga sus condiciones particulares.

En ese orden de ideas, el proceso de diseño, en el ejercicio de la profesión, ha comenzado a modificar sus técnicas para adaptarse a los requerimientos del avance tecnológico, obviamente dependiendo del nivel de capacidad industrial que tenga el cliente. Este avance tecnológico requiere que se utilicen herramientas poco manejadas hasta hace no más de 10 años.

De hecho, las primeras herramientas de las tecnologías de la información que utilizaron los diseñadores provinieron de la empresa Apple, con la aparición de las computadoras Machintosh. Estos equipos lograban conjuntar la capacidad de cómputo con un entorno amigable y muy específico para el desarrollo del diseño gráfico. Sin embargo, el diseño industrial no utilizó en gran medida este desarrollo tecnológico, sino que fue hasta que las computadoras compatibles IBM PC's con sistema operativo MS-DOS lograron representar de manera efectiva un entorno gráfico óptimo para el trabajo en desarrollo de productos.

Así, el desarrollo de las tecnologías de la información fue impulsando la creación de nuevos conocimientos profesionales, ya que el uso de los equipos de cómputo por lo regular significaba que se estaba a la vanguardia, y que las propuestas generadas con este tipo de sistemas tendrían mayor factibilidad. Aunque esto no siempre era así. Más bien, las ventajas de utilizar software especializado para la creación de ideas y proyectos se daban al momento de realizar modificaciones. Mientras, con los métodos tradicionales, el realizar algún cambio en el resultado del proceso de diseño implicaba volver a generar planos, esquemas, dibujos y modelos, y su correspondiente pérdida de tiempo, con los programas de cómputo se podían realizar los cambios en un tiempo relativamente corto.

Por consiguiente, los nuevos conocimientos se basaban en el aprendizaje del manejo y operación de programas de cómputo, principalmente los

desarrollados para el área de diseño, a los que se les llamó de “diseño asistido por computadora (Computer Aided Design – CAD)”. El aprendizaje debería abarcar desde la operación básica de una computadora, hasta el manejo, y en algunos casos programación, de sistemas de CAD especializados.

Actualmente, existe una amplia variedad de programas para CAD, CAM (Computer Aided Manufacturing – Manufactura asistida por computadora), y CAE (Computer Aided Engineering – Ingeniería asistida por computadora), los cuales, con cada nueva versión, demandan de una actualización constante. También, se presenta el fenómeno de la especialización en cada tipo de programas, con la que se puede ser especialista en representación bidimensional, modelado tridimensional, o simulación virtual. Pero, aún con esta especialización, la cantidad de programas de cada área es tal que, en ocasiones, sólo se puede ser especialista en uno solo de dichos programas. Así, tenemos al especialista en Corel Draw, en Photoshop, o en Inventor, los cuales se obligan a mantener una actualización permanente para poder utilizar la totalidad de capacidades de cada programa.

De esta forma, el actual entorno de desarrollo profesional demanda de los diseñadores industriales el especializarse en el manejo y operación de nuevas tecnologías, para así poder tener un valor acorde con los requerimientos del mercado. Cabe señalar aquí, que el conocer a fondo la operación de estos programas no hace un buen diseñador, pero si le da más armas para defenderse ante la competencia del mundo global.

La nueva concepción académica de la preparación profesional del diseñador industrial

Ante esta perspectiva del mercado de trabajo, se hace necesario pensar en que la preparación profesional del diseñador industrial debe tomar un giro hacia la adquisición de ciertas habilidades nuevas. Estas habilidades están comprendidas en las diferentes etapas del proceso de diseño, por lo que presentamos a continuación dichas etapas, basándonos en el modelo

de Bruce Archer (ver figura 1), integrándolas con las nuevas habilidades que se requieren, y aclarando que sólo muestran una parte del espectro total de las demandas del mercado.

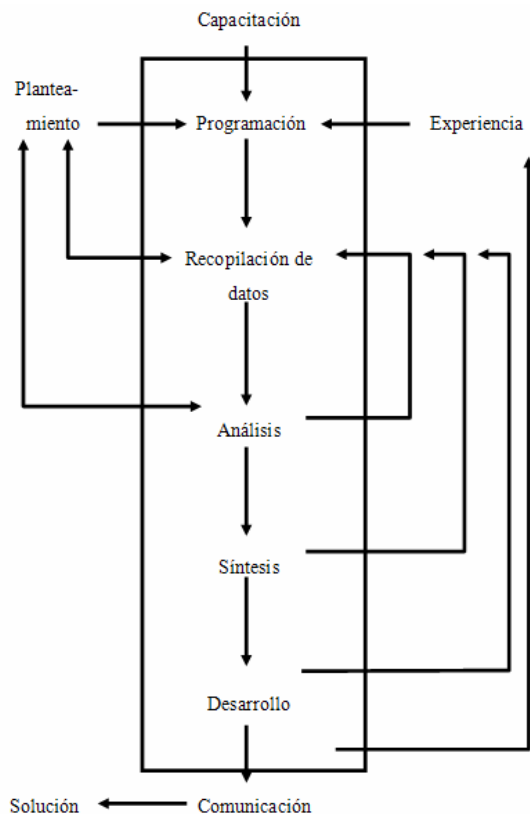


Figura 1. Modelo de Archer del proceso de diseño.
(Cross, 2002:35)

Programación. En esta etapa el uso de la computadora normalmente se limita a la concentración de la información. Se requiere entonces de conocimientos básicos de la operación del equipo, del sistema operativo, y de algunos programas de uso general como procesador de textos y hoja de cálculo.

Las técnicas tradicionales de ésta etapa consisten en la preparación de la información inicial, ya sea que proviniera de una entrevista con el cliente, de la observación de fenómenos sociales o de otros instrumentos de investigación. Una tendencia actual en el establecimiento de los aspectos cruciales del proyecto y de la conformación del curso de acción, se

provee a través de las técnicas de investigación del método cualitativo de las ciencias sociales. En éste, se pretende obtener información más subjetiva pero de mayor relevancia que con los datos cuantitativos.

Entre dichas técnicas cualitativas se tienen desde la entrevista a fondo, las historias de vida, hasta el registro de observación, el cual se puede realizar no sólo por medios escritos sino con medios fotográficos o de videograbación. Con la información obtenida por estas técnicas se pueden descubrir aspectos del producto no conocidos, u oportunidades de desarrollo de innovaciones, ocultas en el diario quehacer de las personas.

Recopilación de datos. Aquí se precisa de elementos computacionales que auxilien en las tareas de recopilación, clasificación y almacenamiento de datos. Las técnicas tradicionales para la recopilación comprenden la observación, la búsqueda en bibliotecas y hemerotecas, la visita a puntos de venta de productos existentes, similares o análogos, las entrevistas y cuestionarios a usuarios potenciales, entre otras. En la clasificación y almacenamiento de datos se utilizan los apuntes, las fichas en sus diversos tipos, y las tomas fotográficas y de video, así como los archivos en carpetas de trabajo con clasificadores.

Para la recopilación de información por medios electrónicos, las herramientas fundamentales son las relacionadas con el manejo de Internet, tales como búsqueda, navegación, captura, transmisión y respaldo de información. También están las relacionadas con la captura y manipulación de imágenes fotográficas y de video, así como la captura de información escrita.

En la tarea de clasificación, los sistemas computacionales que ayudan son aquellos relacionados con la clasificación de información, tales como hojas de cálculo, bases de datos, programas de clasificación de imágenes, y demás similares. También son útiles los programas procesadores de textos para mantener el control de la información y del proceso de diseño. Para el almacenamiento de datos se pueden utilizar los diferentes equipos periféricos como los discos compactos, dvd's, memorias de estado sólido (USB's) o incluso los cada vez menos utilizados discos *floppy*.

También existen programas que compactan la información para, de esta forma, aprovechar de mejor manera el espacio que ocupa la información.

Análisis. En esta fase, dedicada a identificar problemas secundarios, preparar especificaciones de rendimiento (o de diseño), reevaluar el programa propuesto y las estimaciones, las técnicas tradicionales se refieren a aquellas en donde se preparan cuadros sinópticos, árboles de objetivos y de configuración formal-funcional, cuadros de requerimientos o de establecimiento de funciones. En general, son técnicas que implican el razonamiento para la reducción de la información a elementos de menores tamaños y más fáciles de manejar.

Para el caso de las herramientas de cómputo, se necesita de tecnología que apoye el estudio de la información recopilada. Tal es el caso, nuevamente, de las herramientas básicas de computación, procesadores de texto, hojas de cálculo, bases de datos, organizadores de imágenes, entre otros. Aquí, la tarea fundamental de las tecnologías de información es servir como soporte para una rápida consulta de la información, de tal manera que se pueda acceder de manera pronta a cualquier elemento, no importando la procedencia, formato o medio de almacenamiento en que se encuentre. Incluso, un simple navegador, un procesador de textos o un programa de presentaciones electrónicas, puede funcionar adecuadamente si se le sabe operar con destreza.

Síntesis. La fase de síntesis, donde se prepararan bosquejos de las propuestas de diseño, es donde comienza la utilización de herramientas más específicas. En la enseñanza tradicional el método por excelencia es el dibujo a mano alzada, ya que abarca ventajas como la velocidad para dejar plasmada la idea, hasta poder representar en un medio bidimensional las especificaciones y características de una idea tridimensional de solución.

Otras técnicas tradicionales son: el modelado rápido con materiales suaves como la plastilina o la espuma rígida de poliuretano, la simulación con elementos de bajo costo pero de características similares, y la representación bidimensional en planos

de estudio. La ventaja innegable de estas técnicas es su velocidad, ya que bastan tan solo unos minutos para elaborar un buen boceto explicativo o incluso sólo unas horas para preparar algún modelo de estudio.

En materia de programas de cómputo, es a partir de este momento, y con base en el plan de acción delimitado en la primera fase, que se deben seleccionar con atinada precisión las herramientas informáticas a utilizar. Y es que, dependiendo del objetivo y alcances del proyecto, esto es, si se trata de llegar a un prototipo rápido o de sólo entregar propuestas en formato gráfico, se debe buscar el software que mejor se desempeñe.

Si tenemos que presentar sólo propuestas en formato gráfico es mejor utilizar programas de funcionalidad simple para representación bidimensional, tales como programas de dibujo vectorial o, incluso, de manejo de mapas de bits. Pero si se pretende llegar a prototipos rápidos o estereolitografía, lo más adecuado es utilizar programas que integren desde dibujo vectorial bidimensional hasta simulación por elementos finitos, y que incluso cuenten con conexión para controlar máquinas de control numérico computarizado o de estereolitografía.

Esta selección también puede depender de la cantidad de tiempo que se tenga para la realización del proyecto, de la gente que tenga que tomar decisiones a la que se le deban presentar avances, o hasta del presupuesto para el proyecto, puesto que se puede optar por programas que combinen solo algunos elementos, como el modelado tridimensional con poco control de las dimensiones exactas pero con buena calidad de representación formal, o programas que consideren la parametrización y la integración de elementos aún cuando la calidad de representación de materiales o de movimiento sea escasa.

Un punto importante suele ser el esquema de bocetaje que se seleccionará para la generación de ideas, ya que, al menos en nuestra opinión, las nuevas tecnologías aún no han alcanzado un nivel de desarrollo que logre equiparar a la velocidad de la mano, adiestrada en el dibujo a mano alzada, en la generación de ideas tridimensionales. Y es que uno de

los factores que influye es la capacidad de concentración que se debe tener al estar generando ideas; esto es, que el nivel de distracción debe reducirse al mínimo posible.

Sin embargo, los equipos de cómputo actuales tienen el defecto de que la interfaz humana demanda de una concentración específica, desde la necesaria para recordar el significado de los íconos, hasta para poder controlar eficazmente el medio de intercomunicación, que bien puede ser un lápiz óptico, pero que no logra controlarse tan fácilmente como se controla un lápiz normal sobre una hoja de papel.

Así, las nuevas tecnologías no han logrado superar, al menos en este aspecto, a la habilidad humana de generar ideas a una alta velocidad y con un mínimo de distracción.

Desarrollo. La etapa relativa al desarrollo de un diseño o diseños prototípicos, y de preparar y realizar estudios de validación, también llega a estar cargada de elementos que propician el uso de las nuevas tecnologías de la información. Aquí, los elementos tradicionales de diseño son la experimentación con materiales, los simuladores de ergonomía, las pruebas con prototipos, entre otras. Esta variedad de técnicas implica un cierto grado de creatividad, ya que se pueden utilizar también elementos que se encuentren en el comercio común, para así poder representar lo más fielmente el elemento de diseño a desarrollar.

Para esta etapa, en el caso de las nuevas tecnologías y como consecuencia de la planeación original del proyecto así como de la selección hecha en la fase anterior, se tiene que desarrollar el proyecto hasta alcanzar el nivel planeado, ya sea de representación gráfica o incluso de realización del prototipo. Se pueden efectuar diversos estudios de validación que van desde el sentido común visualizando representaciones bidimensionales, pasando por modelos tridimensionales virtuales, hasta la validación mediante programas de simulación de esfuerzos, o de simulación de maquinado en CNC.

Comúnmente se denomina a esta parte el diseño de ingeniería, y es donde más se utilizan los

programas de CAE, tales como Catia o MasterCam, que evalúan, mediante diversos algoritmos, las características físicas del producto, o la factibilidad de producción en máquinas de control numérico. También, esta etapa incluye el diseño y creación de herramientas diversos para la producción y manufactura, en caso de que los actuales no cumplan con las características técnicas necesarias.

Además, también se requiere de otros programas para la presentación de resultados, tales como los programas de manipulación de imágenes fijas o en movimiento, programas de exposiciones electrónicas o de elaboración de presentaciones multimedia. Con éstos, se pretende que, mientras el desarrollo del proyecto se lleva a cabo, se presenten a los clientes avances en los resultados del proyecto cuando se necesite de alguna decisión fuera del ámbito de injerencia del diseñador y, así, logre intercomunicarse de manera efectiva.

Comunicación. Es la etapa de preparación de la documentación necesaria para la manufactura. Esta documentación abarca desde la planimetría correspondiente al producto, los planos del herramental necesario para la producción, hasta los esquemas de producción requeridos para la integración al proceso de producción en la planta.

Los elementos tradicionales de comunicación incluyen la elaboración de representaciones formales, de ergonomía, secuencias de uso y ambientaciones, mediante ilustraciones a color. También, incluyen la elaboración manual de la planimetría ejecutiva en soportes bidimensionales, así como las especificaciones de producción en formato escrito.

En esta etapa es donde las tecnologías de la información han impactado de mayor forma el proceso de diseño, puesto que se hace uso de elementos computacionales de diversos tipos. Programas “básicos” como un procesador de texto, una hoja de cálculo o un programa de presentaciones electrónicas, programas de CAD en dos dimensiones para la impresión de planos, o programas de simulación de líneas de producción para corroborar la correcta integración a la planta de fabricación y la inexistencia

de “cuellos de botella”.

Dado que, aún cuando se llevan a cabo una serie de pruebas para eliminar las posibles fallas en la integración a la producción en serie, se llegan a presentar inconvenientes que tienen relación directa con el diseño, agregaremos una etapa más al modelo de Archer denominándola *evaluación*.

Evaluación. En esta etapa, se considera la puesta en marcha de la manufactura y los posibles ajustes al diseño, principalmente promovidos por el encargado de implantar el diseño en producción, al que llamaremos diseñador de producción o diseñador en planta de manufactura.

Esta persona es la encargada de verificar que todo lo previsto y desarrollado durante el proceso de diseño corresponda con la realidad de producción. También, es quien, en determinados casos, se encarga de verificar la elaboración y montaje en las líneas de producción del herramental necesario para la manufactura. Dentro de estas actividades llega a suceder que alguna parte del diseño, sea del producto o del herramental, tiene que modificarse, por lo que el diseñador de producción debe conocer la operación de los diversos programas de cómputo con que fueron elaboradas las especificaciones y así poder proponer los ajustes correspondientes.

Probablemente, dicha persona sea la que más debe estar empapada de los programas de cómputo que comúnmente se utilizan en el ramo industrial, ya que, en un determinado momento, puede tener bajo sí la responsabilidad de mantener funcionando a toda la planta de producción.

Bajo las premisas mencionadas, se puede establecer que, ahora, los planes de estudio tienen que incorporar materias curriculares y cocurriculares donde se integre el desarrollo de habilidades manuales con las habilidades y capacitación requeridas por los programas de cómputo, tanto en lo general como en lo específico. Por lo tanto, se tiene que contemplar al menos un curso por período lectivo relativo a las nuevas tecnologías de la información.

Se puede comenzar con los elementos básicos de computación, continuando con programas de

aplicación general, los programas mencionados en la explicación del proceso de diseño, hasta la programación de máquinas de control numérico computarizado (CNC). Toda esta serie de conocimientos deberá, por supuesto, estar soportada por la más amplia cantidad de práctica, ya que, como lo ha demostrado la experiencia, la destreza en el manejo de los equipos y programas de cómputo sólo se adquiere con la práctica.

Comparación entre las dos formas de preparación profesional del diseñador industrial

Ahora bien, esta nueva forma de preparación profesional ¿será favorecedora o limitará el aprendizaje de los estudiantes de diseño industrial?

Una de las características de las nuevas tecnologías de la información es su continuo desarrollo, lo cual implica una constante actualización de los conocimientos en la materia. Por ende, se necesita de una constante inversión en capacitación, la cual no se manejaba en la formación tradicional, ya que solo se requería cuando algún nuevo material salía al mercado, hecho muy esporádico, por cierto.

Por consecuencia, la actualización que se requiere, por parte de los profesionistas de esta área, es inherente al devenir de nuevas tecnologías. Porque, de otra forma, los conocimientos adquiridos pierden vigencia y por ende, valor.

También, este desarrollo constante propicia que los estudiantes y profesionistas tengan que dedicar una apreciable cantidad de tiempo en mantenerse al día con el aprendizaje obtenido, ya que los conocimientos adquiridos al inicio de la carrera muy probablemente estén obsoletos para cuando terminen sus estudios o ejerzan la profesión.

Otro aspecto, también muy importante, radica en el costo de actualización de los equipos. Los constantes desarrollos en materia de hardware hacen que el período de renovación de los equipos sea cada vez más corto, Nuevos equipos con mayor capacidad de cómputo, dispositivos periféricos como las

impresoras o las pantallas que mejoran su rendimiento en cada nueva generación, u otros equipos relacionados como tarjetas de expansión, sistemas de audio, imagen y video digital, son presentados mes con mes. Esto entraña la necesidad de mantener un equipo actualizado so pena de verse rebasado por las novedades y quedarse obsoleto, lo que da como resultado un desembolso constante de dinero para no perder la posible competitividad.

El requerimiento común implica, al día de hoy, tener que reponer completamente el equipo de cómputo al menos cada dos años, con la total previsión de que este tiempo se reducirá en el corto plazo. Expresado en dinero es equivalente a un monto de entre 10 y 15 SMGDF (salarios mínimos generales en el Distrito Federal).

En otro aspecto comparativo, el tiempo que se requiere para la instalación y ajuste, tanto de los equipos como de los programas de cómputo, así como para la capacitación o autoaprendizaje, llega a ser un tanto excesivo. Es más, si alguien requiere de un curso sobre algún programa específico de diseño, tiene que invertir, además del costo del curso, un mínimo de 40 horas para obtener un manejo operativo de nivel intermedio. El llegar a un nivel de especialización en un solo programa puede requerir de dos, tres o más de estos cursos. Para el caso del trabajo tradicional, normalmente no se requería mas allá de los conocimientos adquiridos durante la licenciatura, con la práctica que el desenvolvimiento profesional llevaba consigo.

También, el desarrollar un proyecto basándose en las nuevas tecnologías en muchas ocasiones requiere de un mayor tiempo de realización en las etapas de síntesis y desarrollo. El preparar modelos tridimensionales mediante programas de cómputo envuelve varias veces más tiempo que con los métodos tradicionales de realización de modelos y simuladores. Y, por lo regular, la capacidad de evaluar formalmente los modelos se ve mermada ante la falta de un objeto tangible que verificar.

Entonces, ¿qué ventajas ofrecen las nuevas tecnologías? Porque al parecer todo es inversión en

tiempo, dinero y esfuerzo. Sin embargo, existen al menos tres ventajas muy evidentes, las cuales en sí abarcan varias más, y no son restrictivas del porqué las mencionadas nuevas tecnologías son una buena opción.

La primera ventaja es la patente reducción de tiempo y costos ante los cambios en el diseño, o ante las opciones de rediseño. Con los métodos tradicionales se requería de al menos la misma cantidad de tiempo que se llevó el desarrollo del diseño para realizar un cambio por mínimo que fuera. Si este cambio se daba estando ya en la etapa de evaluación, cuando se está a punto de iniciar la producción en serie, la consecuencia podía llegar a tener un elevado costo. La planta de producción podría estar detenida durante días o, en todo caso, se tomaba la decisión de continuar con un diseño defectuoso e ir corrigiendo y ajustando los errores en el transcurso de los primeros lotes, con la consecuente pérdida de calidad e incluso de credibilidad comercial.

Y es que esta decisión involucraba el hecho que un producto nuevo saliera al mercado con una serie de defectos. Ejemplos de esto los hay muy sonados, sobretodo en la industria automotriz que siempre se ha destacado como ejemplo de la incorporación de nuevas tecnologías al proceso de diseño y desarrollo de productos. Tenemos desde el caso del Ford Taurus/Sable, la Ford Explorer, la Jeep Liberty, o el más reciente caso del Altima de Nissan. Productos que han sido lanzados al mercado y que más adelante han tenido que corregir defectos de diseño, solicitando a los primeros compradores lleven sus vehículos a los talleres autorizados para realizar los ajustes correspondientes.

Sin embargo, el tiempo de respuesta para corregir los errores se ha acortado. En el caso del Taurus se llevo varios años y no lograron corregir los defectos por completo. En el caso más cercano del Altima, les llevo sólo unas semanas detectar y corregir los defectos. Entonces, la facilidad que dan las nuevas tecnologías, relativa a la reducción de tiempo, se ha hecho evidente.

La segunda ventaja es la posibilidad de obtener

una mayor cantidad de alternativas de un mismo diseño. Las técnicas tradicionales implicaban que, para obtener variaciones o derivaciones de un diseño, se tuviera que invertir el mismo tiempo de la etapa de desarrollo para cada una de estas variaciones, debido principalmente a la velocidad con que se podían duplicar las especificaciones del diseño, incluyendo desde el documento, las representaciones o la planimetría.

Con las nuevas tecnologías, para obtener una variación en el diseño de un producto, por ejemplo los botones de un aparato electrodoméstico, solo es necesario modificar algunos parámetros (siempre que el diseño se haya planeado con esta posibilidad) para obtener un nuevo modelo. O, en otro caso, también se pueden utilizar las partes de un objeto ya en producción en el desarrollo de un producto similar, sobretodo cuando son elementos que se mantienen constantes dentro de la gama del fabricante.

Estas modificaciones en los parámetros, recalcando nuevamente que siempre y cuando el diseño se haya planeado en estos términos, son relativamente sencillas, y ya no implican un desgaste de tiempo, puesto que se modifican en forma virtual y los programas de cómputo facilitan la reproducción de los diversos elementos de representación.

Otro ejemplo. Si el prototipo resultante no fue satisfactorio o no cumplió con alguno de los requerimientos de funcionalidad o uso, se pueden elaborar nuevamente las especificaciones, la planimetría, o incluso un nuevo prototipo, para que, al momento de entrar a producción, fabricarse, colocarse a la venta, y utilizarse por el usuario final, se tenga la seguridad de que va a actuar adecuadamente. La mayoría de los cambios no se llevan más tiempo que el de los ajustes al modelo tridimensional virtual y la propia impresión de los dibujos.

La tercera ventaja es la posibilidad de valorar con mayor precisión científica las alternativas de diseño generadas en la fase de síntesis, y de obtener resultados de mayor exactitud. Cuando se utilizan técnicas tradicionales, lo más común es elaborar una serie de modelos tridimensionales a escala real y con

materiales similares a las propuestas de diseño, modelos que pueden ser: a nivel de representación de materiales para evaluación formal, simuladores para verificar algunos elementos críticos dentro del diseño, o prototipos para confrontar los requerimientos de funcionalidad y uso con las propuestas de diseño.

Con las nuevas tecnologías, se pueden simular, mediante programas de cómputo especializado, desde los acabados en una o varias propuestas para evaluar los aspectos formales, hasta la resistencia a diferentes esfuerzos de carga, tales como la compresión, punto de ruptura, o la torsión. Esto permite una valoración más económica desde el punto de vista tiempo y gasto en materiales, ya que, al combinar esta ventaja con las dos anteriores, se puede obtener una valoración más precisa y con una mayor cantidad de propuestas, factibles de ser modificadas rápidamente.

El aspecto relacionado con la exactitud de los resultados esta muy ligado a la relación existente entre los programas de CAD y de CAM. Anteriormente, el CAM se realizaba mediante la programación directa de las máquinas de CNC, con la traducción de las especificaciones de diseño a un programa entendible para la máquina. Al día de hoy, se ha logrado la integración de las máquinas con programas de CAD de tal manera que, lo que se está diseñando con modelado paramétrico en tercera dimensión, se puede enviar a las máquinas CNC, o como mínimo obtener el programa definitivo sin tener que estar interpretando el diseño. También, es posible obtener de este modelado tridimensional virtual, un archivo entendible por los equipos de estereolitografía para utilizar la tecnología del prototipado rápido.

Ahora bien, respondiendo en parte a la pregunta que da inicio a este apartado, se puede afirmar que, para un estudiante de diseño industrial, el esfuerzo en el aprendizaje se deberá de incrementar puesto que ahora no sólo se tiene que capacitar en las técnicas tradicionales, sino que, además, lo tendrá que hacer en el área de las nuevas tecnologías de la información que competen a su ejercicio profesional. Y las cuales

abarcan desde las herramientas básicas, hasta programas de cómputo sumamente especializados.

Esto es, al rango de conocimientos que debe adquirir con la educación tradicional se le adhieren los conocimientos en materia de nuevas tecnologías de la información especializados para el diseño industrial. En cierta forma se favorecerá el aprendizaje, dado que la capacidad de recolección y manejo de información se amplía, pero, al mismo tiempo, también se ve limitado este aprendizaje al tener que retener y aplicar una mayor cantidad de conocimientos de manera simultánea.

Conclusión

Tal parece, con los argumentos ahora expuestos, que el paradigma tradicional de la educación del diseñador deberá de cambiar en algunos aspectos. Sobretudo, en aquellos relacionados con la capacitación en las nuevas tecnologías de la información enfocadas al diseño asistido por computadora.

Sin embargo, no se podrán dejar de lado las técnicas tradicionales, ya que, al parecer, son el medio por el cual el estudiante de diseño logra un entrenamiento en su capacidad de visualización tridimensional. Si no se desarrollan las habilidades para pasar de una idea a una representación física tridimensional, mediante la elaboración de bocetos a mano alzada, de modelos de configuración formal, o de simuladores, es muy difícil que se logren dar soluciones adecuadas a los problemas de diseño.

Las nuevas tecnologías de la información tienen sus ventajas, fabulosas ventajas, pero a un costo que se debe estar dispuesto a pagar por ellas, tanto en tiempo como en esfuerzo y en dinero. Habrá que valorar cada quien esta inversión.

Bibliografía

Cross, Nigel, *Métodos de Diseño*, Editorial Limusa, México, 2002.

Salinas Flores, Oscar; *Historia del Diseño Industrial*, Editorial Trillas, México, 1992.