

Autores: MSc Arianet Valdivia Mesa. arianet@isdi.co.cu
Dr Jose Luis Betancourt Herrera. betancourt@isdi.co.cu
Institución: ISDi.
País: Cuba.

Título: LA VISUALIZACIÓN DIGITAL EN EL PROCESO DE DISEÑO

RESUMEN:

Con el desarrollo de las TICs se han producido cambios cualitativos en la concepción de todos los profesionales. En áreas como el Diseño de Comunicación Visual y el Diseño Industrial los impactos son cada vez mas evidentes. De manera que, durante el desarrollo de nuevos productos en cualquiera de sus etapas, se visualizan procesos y resultados en formato digital realizados con ayuda de softwares en entornos de alta producción creativa y con requerimiento tecnológicos, productivos y de mercado.

En este caso, realizamos un análisis de la visualización digital en las diferentes etapas del proceso de diseño desde los planos funcional-subjetivo y estructural-operacional a partir de la relación objeto-objetivo de las visualizaciones digitales de la forma y la función del producto en las etapas de Concepto y de Proyecto donde el diseñador es el responsable directo y cuyos resultados son condicionados por las habilidades desarrolladas en el dominio de métodos, técnicas digitales, el uso de medios y la combinación con los recursos tradicionales, así como aquellos .objetivos y acciones básicas que el diseñador no puede delegar, medianamente puede delegar y que puede delegar por la propia naturaleza de la actividad del diseño.

Resultados que muestran como el diseño se apropia de las TICs para la presentación o representación de las visualizaciones en formato digital durante el desarrollo de nuevos productos.

PONENCIA:

Introducción

El entorno mundial se caracteriza por constantes avances tecnológicos que han revolucionado todas las esferas del conocimiento humano, de modo que todos los sectores han ido introduciendo las TIC en su ciclo vital con más o menos éxito. Se transforman los sistemas productivos y la estructura social de los países industrializados con amplias repercusiones sobre los países en vía de desarrollo.

Se funden los límites entre diferentes disciplinas y aumentan las oportunidades para responder inicialmente con la simulación a las necesidades y deseos de las personas y reevaluarlos; incluso estimular necesidades y deseos no percibidos.

1. Impacto de las TIC en el Diseño de Comunicación Visual

Los beneficios son apreciables, donde la revolución electrónica ofreció la posibilidad de utilizar imágenes almacenadas desde períodos anteriores y de transformar sus contenidos en algo contemporáneo, a través de la manipulación digital.

El diseño de comunicación visual se involucró en el proceso de comercialización de los productos y se convirtió en un elemento importante para la industria de ocio y de los medios. En un mundo dominado por la comunicación de masas, el estilo gráfico de muchos países retuvo sorprendentemente una fuerte identidad nacional. La producción de Polonia, Checoslovaquia y Hungría son ejemplos de esta resistencia a un estilo internacional.

Con la revolución de las computadoras personales y con la digitalización de los datos, el diseñador pudo presentar el trabajo para impresión con todos los componentes definidos e incluso, cuando fuera necesario, cambiarlos hasta en el último momento.

Durante el siglo veinte, los medios de comunicación adoptaron nuevas formas y cada nueva técnica desarrollada aportó al diseñador un control mayor sobre el proceso gráfico. Es innegable, pues, que en los años 90 las nuevas formas de comunicación de la era digital, como es el caso del sistema de distribución de información World Wide Web de Internet, están presentando nuevos desafíos al diseñador y por ende al futuro del diseño de comunicación visual.

Constituye la WWW un nuevo y complejo campo para el diseño de comunicación visual. Su particular arquitectura y las múltiples posibilidades de añadir imágenes móviles en animación o en vídeo, fotos, gráficos y textos en un ambiente

interactivo y el establecimiento de patrones aún inestables para la reciente interfaz gráfica de la Red, exigen un estudio de diseño más profundo con respecto a la impresión gráfica.

El diseño de comunicación visual continúa adquiriendo protagonismo en la construcción de la nueva sociedad de la información que anticipa Internet. Las páginas Web, se desarrollan rápidamente al integrar técnicas de comunicación visual, diseño cognitivo, diseño de la estructura de navegación hipermedial y de diseño gráfico.

Con las tecnologías de la información y las comunicaciones, aparecen nuevos escenarios como es el diseño cinético donde los recursos básicos del diseño se complementan con el movimiento, los efectos visuales y sonoros para elevar el valor simbólico y funcional del mensaje y el diseño de interacción, que dentro de la industria del software, se aborda como un proceso de interacción entre el humano y la computadora, fácil e intuitivo, centrado en el usuario, en el que se diseñan soluciones bajo principios y factores tenidos en cuenta, en la realización de una tarea en un espacio de trabajo, a través de aplicaciones.

Los principios del diseño de interacción, vistos en su conjunto, dan al diseñador la posibilidad de diseñar e implementar interfaces gráficas efectivas para cualquier tipo de aplicación o servicio y que evolucionen sin afectar al usuario. El diseño de interacción, se centra en cómo el usuario fluye a través de tareas definidas y los pasos para realizarlas y se enfoca en la macro-estructura de una aplicación justamente a través de principios y criterios de usabilidad que permiten desarrollar e implementar interfaces gráficas de usuario.

2. Impacto de las TIC en el Diseño Industrial

En el proceso de desarrollo de un producto participan varias áreas: CAD, CAE, CAM, y prototipado rápido que se retroalimentan constantemente en cuanto a resultados de diseño, adquisición de conocimientos y experiencias para garantizar la viabilidad de la fabricación y el correcto funcionamiento.

Los métodos tradicionales para crear los modelos también están siendo sustituidos por rápidas tecnologías capaces de construir directamente modelos tridimensionales a partir de dibujos realizados mediante el diseño asistido por computadora. Se emplea el prototipado rápido para transformar un componente digital en una pieza física real de tres dimensiones con equipos modeladores de material fundido o de piezas metálicas por sinterizado metálico con láser.

En el proceso participan varias áreas: diseño, cálculo, simulación, prototipado y ensayos que se retroalimentan constantemente en cuanto a resultados de diseño,

adquisición de conocimientos y experiencias para garantizar la viabilidad de la fabricación y el correcto funcionamiento, como se muestra a continuación:

El diseñador, combina las herramientas de diseño con las de cálculo y simulación para validar los diseños en función de los cumplimientos de las especificaciones de carga y factibilidad en la fabricación. En este punto, es importante destacar como el know-how y experiencia del profesional del diseño en la creación y el manejo de herramientas para la visualización en tres dimensiones implica el conocimiento de las tecnologías de fabricación.

Mientras, en el área de cálculo, la validación virtual se aplica mediante herramientas de cálculo lineal, no lineal y explícito del comportamiento de los componentes y sistemas estáticos y dinámicos. Realizan estudios de fluidodinámica, estudios térmicos y de vibraciones, con análisis del comportamiento de los componentes antes de iniciar la fabricación de prototipos y los ensayos de validación. Por otro lado, el departamento de simulación estudia y simula procesos variados de trabajos realizados con robot, de estampado, de inyección de plásticos, de aleaciones metálicas y otros. Incluso, analiza la factibilidad de la industrialización de nuevos componentes.

En el diseño de vestuario, también se han sabido aprovechar las ventajas tecnológicas a favor de la innovación, pero su historia se remonta más atrás, a principios del siglo XIX, con Joseph Marie Jacquard, quién inventó un telar mecánico conocido como Jacquard, considerado como el sistema precursor de la informática actual al usar un sistema de tarjetas perforadas para crear tramas decorativas.

Con la informatización del sector textil, han aparecido nuevos sistemas de impresión digital en tela, el diseñador tiene libertad creativa total y un mayor control del resultado final del diseño. Puede imprimir en serie, estampados a todo color en plotters especializados ya sea sobre algodón, seda, poliamida,... Para el prototipo, puede emplear sistemas de transferencia térmica que consisten en la impresión de una cantidad de metros del estampado en un papel especial que se adhiere al tejido de forma permanente con planchas especializadas. El resultado se presenta en pasarelas y según la demanda se hace la impresión en serie. Aunque todavía hay empresas que utilizan el proceso tradicional de producción de tejidos estampados con sistemas de cilindros grabados donde el diseño se realiza con una cantidad reducida de colores para disminuir los costos.

Finalmente, el área de comercialización, dispone de una tienda virtual con ofertas interactivas para comercializar el surtido de productos, facilitar las producciones personalizadas a partir de un número ilimitado de diseños y tejidos creados que pueden ser probados junto al cliente.

De manera general, todo el desarrollo de nuevos productos en cualquiera de sus etapas visualiza procesos y resultados en formato digital realizados con ayuda de softwares dentro de un ambiente de colaboración a través de bases de datos mientras se reducen los costos integrados a sistemas CAD/CAM que hacen aún más importantes las ventajas de exactitud invariable y el empleo óptimo previsto del equipo con repercusiones en una respuesta rápida a las demandas del mercado.

La continúa variedad de actividades asistidas por computadoras se combinan para aprovechar al máximo el potencial de la tecnología de fabricación Integrada por Computadora (CIM) donde se realiza el control de existencias, el cálculo de costes de materiales y el control total de cada proceso de producción. Incluso permiten simular, de manera global, fábricas virtuales con software para analizar el lay-out de un centro productivo, estudiar la logística interna, detectar cuellos de botella, lotes óptimos de fabricación, simular flujos y más.

En estos entornos, actividades como la animación y la simulación durante el proceso de diseño permiten obtener modelos muy próximos a los reales y predicciones de todas las características técnicas y estéticas de los productos desde el desarrollo de las variantes conceptuales constituidas en ventajas de ahorro financiero, de tiempo y energía en una tarea específica, prestigio asociado a la propiedad y mayor seguridad para el cliente en comparación con otros modelos.

Actualmente, el diseño hace gala de un alto grado de complejidad e innovación tecnológica en los materiales, acabados superficiales y el resto de los elementos configurantes sobre la forma y función del producto, diseñados y producidos con herramientas informáticas que alcanzan el proceso completo de diseño, incluyendo la presentación visual, desarrollo e industrialización.

3. La visualización digital en las diferentes etapas del proceso de diseño.

La actividad de diseño se entiende como el “proceso racional ordenado puesto al servicio de la solución de las necesidades reales de los seres humanos, alejada tanto de los empirismos como de las divagaciones abstractas.” Con el objetivo de “brindar ayuda al proceso de trabajo en el momento de comenzar a enfrentar proyectos de complejidad y diversidad crecientes con los recursos apropiados

El proceso de diseño se define como un “proceso metodológico, de secuencias etapas, métodos y técnicas para conseguir la solución más eficiente al problema definido” en un proceso lógico y de desarrollo en espiral similar al proceso de pensamiento: análisis, síntesis y ejecución.

El carácter metodológico y sistemático del proceso de diseño en el desarrollo de nuevos productos se aborda desde dos planos: el funcional-subjetivo y el estructural-operacional.

Desde el punto de vista funcional-subjetivo como una sucesión no lineal de funciones de orientación, ejecución y control que toman por cierto tiempo el lugar predominante y que está condicionado por las habilidades del individuo en la solución de problemas.

Desde el punto de vista estructural-operacional, representa la secuencia de etapas necesariamente relacionadas en un orden ascendente más evidente y visible que indica cómo se organiza el proceso y determina en que punto se encuentra el proyecto en un momento determinado.

ETAPAS		Acciones	Resultados	Papel del diseño	
Proceso de Diseño	Decisión Estratégica Tarea	1. Encargo por el Cliente	Planes y Programas Estratégicos de Mercado	Idea	Participa
	Problema	2. Recolección de Información	Evaluación del Mercado, competencia, tecnología, análisis uso y función, etc.	Problema	Responsible Directo
		3. Análisis de la Información.			
		4. Determinación de objetivos			
		5. Especificaciones para la visualización			
	Proyecto	6. Desarrollo de antiproyecto	Desarrollo y evaluación del Proyecto. Test de prototipos.	Proyecto	Responsible Directo
		7. Presentación al cliente			
		8. Organización de la producción			
	Producción	9. Implementación	Acompañamiento del producto	Ciclo de vida	Retroalimenta
	Lanzamiento	10. Evaluación cumplimiento de objetivos			

Figura. 1. Proceso de desarrollo de nuevos productos.

Como se observa en la figura 1, en la decisión estratégica se realiza la primera definición del problema por parte del cliente en la que el diseñador participa o no como preámbulo al proceso de diseño. Ya en el proceso de diseño, y como responsabilidad directa del diseñador, se incluye el problema o análisis de la tarea con consideraciones de factores de uso, mercado, producción y requisitos generales y específicos de diseño. Seguido del concepto de diseño como una alternativa de solución a nivel macro, estrategia de proyecto, caminos para llegar al resultado final dentro del proceso de diseño, textualización y visualización de la configuración formal y funcional de las posibles soluciones a un problema de diseño. Para luego en el proyecto del producto, realizar consideraciones de forma, tema, código y ética dentro del presupuesto acordado estructurado en anteproyecto, proyecto ejecutivo y evaluación de prototipos.

Después, el diseñador acompaña, controla y evalúa la materialización del proyecto de diseño en la producción con la preparación de diseño listo para

reproducir a partir de la coordinación de recursos económicos, técnicos y humanos así como especificaciones técnicas para retroalimentarse en la etapa de lanzamiento con pruebas de mercado y ventas, implementación de la publicidad y de la logística de distribución y la adaptación a las políticas de mercado.

Teniendo en cuenta el plano estructural – operacional del proceso de diseño en el desarrollo de nuevos productos, nos centramos en las etapas donde se realiza la visualización de los resultados.

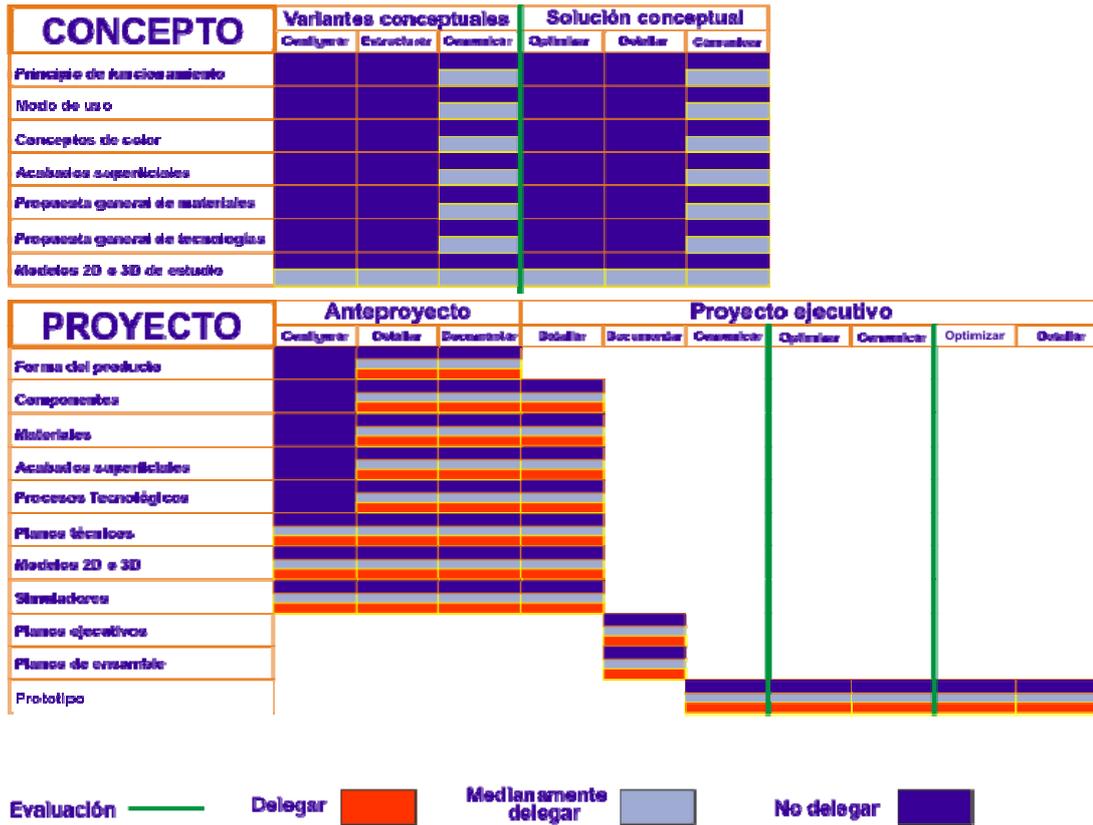


Figura. 2. Relación objeto-objetivo de las visualizaciones digitales en la etapa Concepto y Proyecto del proceso de diseño.

Los resultados reflejados en la figura 2, indican que es en la etapa de concepto y proyecto del producto donde se localizan los momentos de visualización de aquellos resultados donde el diseñador es el responsable directo.

En la Etapa de Concepto se realizan las especificaciones de la configuración formal y funcional de las posibles soluciones a un problema de diseño. Son dos los momentos de comunicación, el de desarrollo de las variantes conceptuales a través de bocetos realizados sobre papel o en formato digital. En este momento, se definen premisas de diseño, se emplea mucho tiempo en el intercambio de ideas, la imagen del producto es incompleta, más o menos proporcionada a escala inexacta, sobre todo en los bocetos realizados a mano pero suficiente para

realizar estudios formales y funcionales con acotaciones sobre posibles elementos.

La presentación de la solución conceptual seleccionada es el segundo momento donde se realiza la visualización de las propuestas en una serie documentada de ilustraciones o dibujos que se explican por sí solas y resaltan sutilmente los rasgos del producto sin necesidad de reproducirlo al detalle.

La etapa de Proyecto es otra etapa, donde es imprescindible la realización de una documentación con planos técnicos, modelos y simuladores del anteproyecto, y la documentación de los planos ejecutivos, planos de ensamble y prototipos del proyecto.

De modo general, en la visualización digital como la representación de una imagen, se resumen las siguientes acciones:

Configurar: Dar forma

Estructurar: Articular, distribuir, ordenar las partes de un conjunto

Documentar: Instruir o informar acerca de la información que atañe a la ejecución del producto de manera escrita y/o visual

Comunicar: Transmitir señales mediante un código común al emisor y al receptor.

Detallar: Manejar, gestionar y disponer. Dar a conocer algo por partes minuciosa y circunstanciadamente.

Optimizar: Corregir, adecuar. Buscar la mejor manera de adecuar la forma o función del producto o servicio que se propone o la realización de una actividad o tarea.

Acciones que se materializan en la representación visual definida como presentar, mostrar, informar, dar a conocer resultados con textos e imágenes.

A partir de este análisis y la información obtenida en la entrevista a expertos, relacionaremos el objeto sobre el que recae la representación visual en formato digital y los objetivos con los resultados y las acciones básicas que se desprenden de ellas.

Del análisis se desprende que desde el plano estructural-operacional todos los momentos de la visualización digital ocurren en la bidimensión y tridimensión a color y a líneas en actividades vinculadas a la realización digital sobre la forma y la función del producto donde los resultados del diseñador son condicionados por las habilidades desarrolladas, desde el plano funcional-subjetivo, en el dominio de métodos y técnicas digitales, indistintamente combinadas con las tradicionales en función de la representación visual que cada momento requiere.

Volviendo sobre la figura 2, se pueden apreciar objetivos y acciones básicas que el diseñador no puede delegar por la propia naturaleza de la actividad del diseño, otras que medianamente puede delegar en dependencia de la experiencia profesional y la habilidad del trabajo en equipo y otras que puede delegar bajo su control y evaluación por su carácter repetitivo, documental, normativo y de implementación.

4. Los medios para la visualización digital en el proceso de diseño.

Los medios, como bien lo dice la palabra, median o se interponen entre el sujeto y el objeto hacia donde se dirige o encamina la acción del profesional.

En las visualizaciones tradicionales son empleados medios como papel, cartulina, lápiz, tintas, acuarelas y un sinnúmero de materiales y herramientas que el diseñador emplea indistintamente según las habilidades adquiridas durante y después de su formación profesional y que de hecho se relacionan con el plano funcional-subjetivo del proceso de diseño.

Es con las tecnologías de la información y las comunicaciones, que estos medios alcanzan la dimensión digital, condicionan nuevas maneras de saber, querer, hacer y consecuentemente se extrapolan o desarrollan técnicas de presentación o representación de las visualizaciones en formato digital y de las cuales el diseño se apropia.

Los tipos de medios empleados son decisivos en la actividad de diseño y de realización digital porque requieren más memoria y capacidad de proceso que la misma información representada exclusivamente en forma de texto, es por eso que, en proyectos como la realización de aplicaciones multimedia una computadora necesita de memoria adicional para la representación de imágenes complejas en la pantalla, tarjetas de sonido y vídeo avanzadas, altavoces y otros tipos de hardware y software que faciliten la ejecución de audio, vídeo y animaciones, disco duro de alta capacidad para almacenar y recuperar información multimedia y una unidad de disco compacto para ejecutar aplicaciones almacenadas en CD-ROM o en DVD.

Súmese el empleo de otros medios como los dispositivos de entrada (teclado, mouse, bola de seguimiento, palanca de juego, tableta digitalizadora, pantallas táctiles y el reconocimiento de voz) y los dispositivos de salida (impresoras, monitores en color, audífonos y bocinas), que junto a otros componentes forman un conjunto para comunicarse e interaccionar con las computadoras, conocidos como interfaz de usuario, dividida en dos tipos: invisible o casi invisible y visible. Entiéndase la interfaz como el medio o “la conexión física y funcional entre dos aparatos o sistemas independientes” (DRAE, 2003)

La interfaz invisible o casi invisible, conecta entre sí los dispositivos y componentes dentro de la computadora. Es allí donde el software, como conjunto de programas y como el enlace de comunicación e interacción entre el hombre y la computadora, funciona hacia el interior de la computadora a nivel menos visible, donde aparecen otros tipos de interfaces como los que permiten a los software comunicarse con el sistema operativo y que este se comunique con el hardware de la computadora.

Por su parte, la interfaz visible, permite al usuario comunicarse con los programas y se clasifica en interfaz de línea de comandos como la forma de comunicación entre el sistema operativo y el usuario a través del teclado con un lenguaje de comandos especial y la interfaz gráfica de usuario (GUI, acrónimo de Graphical User Interface) como un tipo de entorno fácil de aprender y utilizar, donde el usuario toma decisiones y selecciona las representaciones visuales (iconos) y las listas de elementos del menú a través del teclado, el ratón u otro dispositivo de entrada.

Es desde la interfaz gráfica de usuario de los software de aplicación donde el diseñador se comunica e interactúa con la computadora como el medio de visualización digital durante el proceso de diseño que hace visible las imágenes.

De modo que, el software como un conjunto de programas se orienta hacia el plano estructural donde un programa es una secuencia de instrucciones (de Entrada/salida, de Cómputo, de Control) que pueden ser interpretadas por una computadora y que se divide en rutinas. Estas a su vez, constituyen un subconjunto del conjunto de instrucciones que conforman el programa donde cada una realiza una determinada función dentro del propio programa para resolver problemas y que la computadora puede leer para ejecutar o dirigir tareas determinadas e incluye un sistema operativo en tiempo real.

Como enlace de comunicación e interacción relativo a lo funcional, la comunicación integra un proceso de introducción de la información del usuario y de visualización de la información hacia el usuario, mientras que la interacción se orienta hacia la apariencia y estilo de un sistema computacional a partir de las convenciones básicas para la interacción entre el usuario y los objetos que ve, las especificaciones para el diseño de los componentes gráficos y las normas de manipulación de estos componentes en la pantalla a través de dispositivos de entrada.

Es así que diferentes fuentes establecen agrupaciones del software según su destino, coincidiendo en señalar el software de sistema y el software de aplicación como categorías primarias basadas en tareas. También se agrupa según el método de distribución, según los derechos que cada autor se reserva sobre su

obra y en la medida que aumenta la complejidad del software de sistema y de aplicación es más difícil establecer categorías genéricas que lleguen a clasificarlos por tipos, como ocurre cuando se organiza atendiendo a su carácter tecnológico en un nivel de alta complejidad por la interrelación que establece en el funcionamiento de diferentes equipos dedicados al gerenciamiento, la supervisión y el control de sistemas en entornos de altos esfuerzos de creación, de especialización y de recursos empleados.

Para el caso de la visualización digital en el proceso de diseño aparecen agrupaciones de softwares de aplicación en la categoría de diseño asistido por computadora (CAD, acrónimo de Computer Assistant Design) que agrupa aplicaciones de “dos dimensiones” (2D), “dos dimensiones y media” ($2+\frac{1}{2}$ D), “tres dimensiones” (3D) y que en ocasiones no incluyen aplicaciones para la edición de gráficos de mapas de bits, que si bien operan en el plano de la bidimensión, son incluidos dentro de otro grupo más amplio de aplicaciones gráficas para la edición de elementos visuales, de sonido y de organización. Sin embargo, todos incluyen un proceso de visualización digital en 2D y 3D indistintamente que incluyen actividades de retoque fotográfico, dibujo vectorial, maquetación, edición de vídeo, documentos digitales, contenido web y multimedia y más.

El éxito de las aplicaciones como medios para la visualización digital está en la selección y combinación adecuada en las diferentes etapas del proceso de diseño. En la elección, el diseñador tendrá en cuenta que las aplicaciones pueden ser más o menos eficientes y/o adecuados en dependencia de las condiciones de realización de la actividad, el tiempo y los medios disponibles. Por ejemplo:

Para diseñar y diagramar las páginas de un libro, publicación, revista o folleto se puede utilizar un programa de autoedición como PageMaker pero en la creación de la portada puede emplearse un programa vectorial como CorelDraw o Adobe Illustrator combinado con un editor de imágenes como CorelPhotoPaint o AdobePhotoShop. Los textos son tomados de programas de procesamiento de textos, las imágenes de dispositivos disponibles (cámaras de video o fotográfica, scáner o archivos). Aunque con InDesign no es innecesario recurrir a tantas aplicaciones.

Si se va a realizar una animación para ilustrar un producto industrial se pueden emplear softwares para animación, modelado artístico y render de escenas como 3D Studio especializado en render, con variados plug-ins para realizar todo tipo de efectos. También puede utilizarse Maya, con módulos de modelado, animación y render versátiles e integrados. Existen otros modeladores como el SketchUp pero para bocetar en 3D, fundamentalmente para diseño de interiores y arquitectura donde las formas terminadas pueden editarse y los renders

aparecen bocetos a mano y el Electric Image para renders delicados en gráficas artísticas.

Cuando las animaciones tienen por objetivo estudios técnicos de piezas, mecanismos y conjuntos, se emplean software para ingeniería como el SolidEdge para automatizar la confección de planos para ploteo en 2D combinado con el modelado en 3D. Con este programa se realizan animaciones para estudios de interferencias y funcionamientos de conjuntos de elementos. Cuenta con módulos para cálculos técnicos como el doblado de chapas. También está el Power Shape con capacidad de resolución de situaciones difíciles como continuidad en curvaturas de radios variables, intersecciones y uniones booleanas. El SolidWorks, con capacidad de modelado, permite renderizar y obtener vistas de grandes conjuntos o ensamblajes complejos. Y el FormZ es un modelador para estructurar formas fluidas y orgánicas, con capacidad de render.

Existen software científico y de ingeniería de mayor complejidad que ofrecen diversas soluciones desde software para modelado hasta software para mecanizado, como el Delcam PowerMill, de la empresa Delcam, excelente en el mecanizado de piezas porque genera las trayectorias de las herramientas y muestra animaciones del proceso. Otro ejemplo es el CATIA, con completos y complejos módulos de análisis por elementos finitos, fluidos, y el módulo HUMAN muy empleado en la aeronáutica, desarrollos de empresas automotrices, y Fórmula 1. Otro caso es el ProEngineer, un software para modelado avanzado y cálculos no excesivamente complejos o avanzados, con variedad de comandos, flexibilidad de trabajo e ideal para empresas de cierta envergadura de producción.

Y los ejemplos serían interminables en un mercado inundado de empresas dedicadas a producir y desarrollar diferentes productos informáticos, previendo los procesos dentro del desarrollo de los sistemas de diseño, ingeniería y fabricación asistida por computadora, los simuladores gráficos y otras áreas de actuación para crear aplicaciones integradas en entornos de alta producción creativa, científica y de ingeniería y que actualizan cada cierto tiempo sobre la base del aprovechamiento de las potencialidades de las distintas versiones de los sistemas operativos. Entre las empresas más conocidas se encuentran: Adobe Systems Corporation, Corel Corporation, Quark.Inc, Autodesk.Inc, Microsoft Corporation.

En la actualidad, estas empresas *“detentan monopolios de facto en amplios nichos”* y por supuesto, los usuarios tienden a adquirir sus productos. Productos mayoritarios que solo proporciona la empresa porque es la que lo produce y que es posible que la competencia no puede ofrecer igual. Aunque con la introducción del software libre se evidencian cambios sustanciales en torno este tema.

Nótese como la tendencia apunta hacia variaciones constantes de los ciclos de vida de los softwares al ritmo de los cambios tecnológicos y del mercado que obligan a la actualización de los medios y condiciones de realización y que supone la formación de profesionales preparados para enfrentar los cambios del entorno y a su vez los problemas profesionales de visualización digital.

Todo lo antes mencionado corresponde con las exigencias de la época actual, las propias de nuestro contexto social y las específicas que debe enfrentar la especialización de realización digital que junto a otros criterios permiten la contextualización del proceso de determinación del perfil profesional desde una perspectiva integradora expresados como retos a enfrentar por el proyecto educativo.

Conclusiones

Las TIC han impactado de forma considerable el proceso de diseño con la incorporación de nuevos medios y con ello nuevos métodos y técnicas para la visualización de la forma y la función del producto, lo cual ha modificado el modo de actuación del diseñador

El diseñador adquiere durante su formación profesional los conocimientos y habilidades necesarios para realizar la visualización de la forma y la función del producto en todas las etapas del proceso de diseño, pero en la medida que delega estas tareas al realizador digital, esto le permite la ejecución de un número mayor de las tareas que no puede delegar y afrontar varios proyectos en paralelo aumentando su productividad.

El Diseñador requieren de una vasta cultura general del amplio espectro de medios para la visualización digital que le permita realizar una selección y combinación adecuada para la ejecución de una tarea específica del proceso de diseño de un producto.

Bibliografía

BETANCOURT, J.L (1994). Enseñanza del CAD/CAM. En: Memorias del III Encuentro de Diseño. ISDI, La Habana.

(1991). Enseñanza del Diseño Industrial. En: Selección de Ponencias de Especialistas Cubanos ALADI '91, La Habana.

(1992). Enseñanza del Diseño Industrial de Maquinaria. Propuesta para su perfeccionamiento. En: Memorias del II Encuentro de Diseño. ISDI, La Habana.

(2001). Diseño de Línea Nuevas Tecnología: Sistema Didáctico Interactivo para la Enseñanza de los Mecanismos en Diseño Industrial. Tesis de Doctorado. Ciudad de México.

CABRERA, A (2000). Acerca del proceso de diseño: una visión. ISDI, La Habana.

FERRÉ, X.; Juristo, N.; Windl, H.; Constantine, L (2001). Usability Basics for Software Developers: IEEE Software, vol 18, no. 1, enero/febrero.

GARCÍA, D.M (1994). Hipertextos e hipermedia. Conferencias Curso de Informática Educativa. ISPJAE, La Habana.

HIX, D.; Hartson, H.R (1993). Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product and Process: John Wiley and Sons.

MAYHEW, D. J (1999). The Usability Engineering Lifecycle: Morgan Kaufmann Publishers.

MIRANDA, H (2005). CTS+I. En: Módulo CTS+I. Maestría en Gestión e innovación del diseño. ISDI, La Habana.

PREECE, J. et. al (1994). Human Computer Interaction. Addison Wesley Publishing Co.

ROGERS, S; Preece – Wiley (2002). Interaction Design: Beyond Human Computer Interaction.

SHNEIDERMAN, B (1998). Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction: Addison-Wesley.

VALDIVIA, A (2000). Diagnóstico de diseño a la empresa de confecciones semiartesanales Quitrín. Tesis de diploma. ISDI, La Habana.

(2002). CAD/CAM. Conferencia. En: Evento FIMAE 2002. UCT, La Habana.