



LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO INDUSTRIAL

(Technological Tools in the Teaching of Industrial Design)

Willmer La Cruz.
Universidad Valle del Momboy.
willmerlacruz@yahoo.es

Eli Casariego
Universidad Valle del Momboy.
ecasadiego@ing.uvm.edu.ve

RESUMEN

El presente trabajo ofrece una visión de cómo el sistema educativo esta cambiado, con la aparición de herramientas tecnológicas, particularmente la relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). La metodología utilizada es de tipo documental y el objetivo principal es plantear la utilización de la ciencia y la tecnología aplicadas a la educación y como contribuye a elevar el nivel de preparación y la capacitación de los estudiantes en función del conocimiento y el aprendizaje. El uso de las TIC no puede ser una obligación sino una necesidad de la universalización para lograr un mayor nivel de desarrollo científico de los estudiantes, en capacidad del desarrollo equitativo y sostenible. Los estudios de ingeniería en los cuales se encuentra inmerso el diseño industrial, no escapan a esta realidad, las TIC han mejorado y facilitado el cálculo y diseño. En este ámbito de ideas son otros profesionales, que se requieren el mercado laboral, aquellos que comprendan y manejen sistemas que hagan más eficiente su labor y desempeño, personas que manejen herramientas de dibujo como el AutoCAD, simulen un edificio con 3ds Max   una caja de dirección de un carro con SolidWork.

Palabras clave: AutoCAD, Diseño Industrial, SolidWork, 3Ds Max

ABSTRACT

This paper offers a vision of how education is changing since the introduction of technological tools. Based on a documental research approach, the use of applied science and technology in education is proposed in order to improve the training and instruction of students based on knowledge and learning. The use of ICT should not be seen as a requirement, but as a must in Universalization so that students are able to achieve a higher level of scientific development, a development that is fair and sustainable. The programs of studies in the area of industrial engineering are no exception to this reality: IT has made calculation and design faster and easier. Hence, new professionals are needed in the job market, people who understand and operate systems that help them perform more efficiently, people who use design



tools like AutoCAD, model a building using 3ds Max, or design a steering box for a car using SolidWorks.

Key words: AutoCAD, Industrial Design, SolidWorks, 3Ds Max

INTRODUCCIÓN

La universidad surgió como institución que acumulaba conocimientos, encargada de transmitirlo y enseñarlo a través del intercambio entre profesor y alumno, fue evolucionando de forma tal que alcanzó dimensiones universales y se diseminó ampliando sus funciones hasta llegar a estructurar un proceso de enseñanza a todas aquellas personas interesadas en formarse en determinadas materias.

Consecuentemente el desarrollo de la universidad estuvo aparejado con los grandes cambios que se sucedieron en los diferentes regímenes sociales, por los que atraves  la humanidad, desde el surgimiento de la misma como fuente aglutinadora de conocimientos y, ha marchado a la par de las transformaciones, permitiendo mantener la dinámica de sus funciones.

No es posible ver el desarrollo actual desligado de los grandes cambios de la tecnología y de la ciencia en su conjunto con respecto a la universidad, ya que ésta ha tomado el papel que le corresponde en el rumbo de las investigaciones

Son los avances tecnológicos y científicos los que han contribuido a acelerar el conocimiento en las masas ya que permiten diseminar un cúmulo de información con mayor facilidad y rapidez , por lo que se hace necesario utilizarlos en este proceso de universalización donde el estudiante se convierte en su propio orientador del aprendizaje, siendo la bibliografía, videos, software, redes de información, redes de comunicación, entre otros, complementos directos que facilitan y consolidan el conocimiento en los estudiantes.

Se conocen como medios de enseñanza todos los materiales utilizados por el maestro en función de una estructuración y conducción efectiva y racional del proceso de enseñanza-aprendizaje. Según investigaciones pedagógicas realizadas a lo largo del desarrollo de la humanidad, la proporción en que se logra adquirir el conocimiento del mundo exterior, mediante los órganos senso-perceptivos humanos, es la siguiente:

- Mediante la vista----- 83%
- Mediante el oído----- 11%
- Mediante el olfato----- 3.5%
- Mediante el tacto----- 1.5%
- Mediante el gusto----- 1%

De modo que mediante la utilización de medios de enseñanza derivados de las nuevas tecnologías como el video y la televisión educativa, además, de la



informática en su amplio campo de aplicación, se logra adecuar el aprendizaje de los estudiantes de una forma más dinámica. Por esto es fundamental la calidad de la información dentro de soportes digitales que se convierten entonces, en un factor con enormes repercusiones para la creación y transferencia de conocimiento, teniendo en consideración que la información disponible debe estar organizada, ser de calidad, y disponer de recursos informáticos de calidad para mejorar la gestión de los contenidos necesarios.

Una propuesta metodológica en el empleo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Es una disciplina que busca resolver problemas de una manera creativa y siempre mirando hacia el futuro. Lo que establece una estrecha relación entre el medio ambiente (contexto), los objetos y la gente siempre teniendo en cuenta los factores estéticos, formales, funcionales, económicos, técnicos, sociales, ergonómicos y de uso.

Las nuevas tecnologías basadas en diseño asistido por ordenador o computadora (CAD/CAM) proporcionan numerosas oportunidades para responder inicialmente con la simulación a las necesidades y deseos de las personas y reevaluarlos; incluso pueden estimular necesidades y deseos no percibidos. Pero la tecnología debe formalizarse en productos comerciales: el diseño industrial, desde su doble capacidad expresiva y funcional, se ocupa de proyectar los objetos que se pueden fabricar a través de un proceso industrial.

La producción en serie exige que los productos tengan un elevado volumen de demanda; para ello, un producto debe atraer a un número de personas suficientemente amplio (un grupo de mercado), por lo que tiene que tener atributos y ventajas sobre el artículo de la competencia con el fin de inducir a su compra y satisfacer al cliente que lo adquiere. Entre estas ventajas pueden estar el ahorro de tiempo y energía en una tarea determinada, el ahorro financiero, una mayor seguridad para el usuario en comparación con otros modelos, o el prestigio asociado a la propiedad.

A los diseñadores de productos con experiencia se les pide con frecuencia que actúen como intérpretes de la cultura contemporánea, además de desempeñar otras funciones más orientadas hacia el fabricante.

ANTECEDENTES

A continuación se describe las investigaciones que han sido consideradas pertinentes como antecedentes del presente trabajo, en virtud de su vinculación con el estudio y los cuales de mencionan a continuación.

El trabajo realizado por Maria Guanipa Pérez y Herry Guillen sobre la "Mecatrónica como disciplina académica en la formación profesional del ingeniero mecánico" concluyen que dicha disciplina aplicada en la formación profesional del ingeniero mecánico representa un nuevo nivel transdisciplinario para la tecnología de la



fabricación, los procesos y los productos. Ésta ha incrementando la rapidez con que se transforman las ideas en productos más avanzados y funcionales. Actualmente se reconoce que el futuro en la innovación tecnológica vendrá con la optimización de la unión entre los sistemas electrónicos y los sistemas mecánicos.

Victor R. y María M. en su trabajo “Bases teóricas para el uso de las TIC en educación” reseña lo siguiente: las experiencias de enseñanza desarrolladas con las TIC han demostrado ser altamente motivante para los alumnos y eficaces en el logro de ciertos aprendizajes comparada con los procesos tradicionales de enseñanza, basados en la tecnología impresa. Estos autores realizaron una investigación en la cual constataron la importancia de las herramientas tecnológicas en la motivación del estudiante el aprendizaje, recordando que según la teoría del constructivismo el estudiante es el que hace su propio conocimiento y la herramienta de software tienen muchos componentes para llevar este rol.

EL DISEÑO INDUSTRIAL

El diseño industrial es un fenómeno vivo y dinámico. En cualquier reunión de diseñadores industriales podrían escucharse opiniones muy diferentes sobre los comienzos de la disciplina, sus influencias y sus prioridades. Sin embargo, hay dos raíces que nadie discute. Una de ellas parte de la mercadotecnia y la explotación del diseño industrial para aumentar las ventas de un producto y el volumen de operaciones de una empresa.

La otra, que constituye un punto de partida histórico más apropiado, es más abstracta, y se centra en el papel que desempeñan los seres humanos en una sociedad industrial, que incluye la búsqueda de formas estéticas apropiadas, en una era tecnológica, que avanza a gran velocidad. El diseño industrial es la herramienta que nos proporciona el conocimiento de estas nuevas necesidades y que se constituye como un proceso creativo, tecnológico y multidisciplinar, orientado a la creación de nuevos modelos o rediseño de otros.

Un problema de diseño no es un problema hipotético. Todo diseño tiene un propósito concreto: la obtención de un resultado final al que se llega mediante una acción determinada o por la creación de algo que tiene realidad física. En ingeniería el término diseño puede tener diferentes significados. Se llama a veces diseño al dibujo en todo sus detalles de un elemento mecánico o estructural. En otros casos se denomina en tal forma a quien idea o inventa un objeto o sistema complicado.

Un término más apropiado para el diseño en ingeniería sería: el proceso en el que se utilizan principios científicos y métodos técnicos, para llevar a cabo un plan que resulte en la satisfacción de una cierta necesidad o demanda.

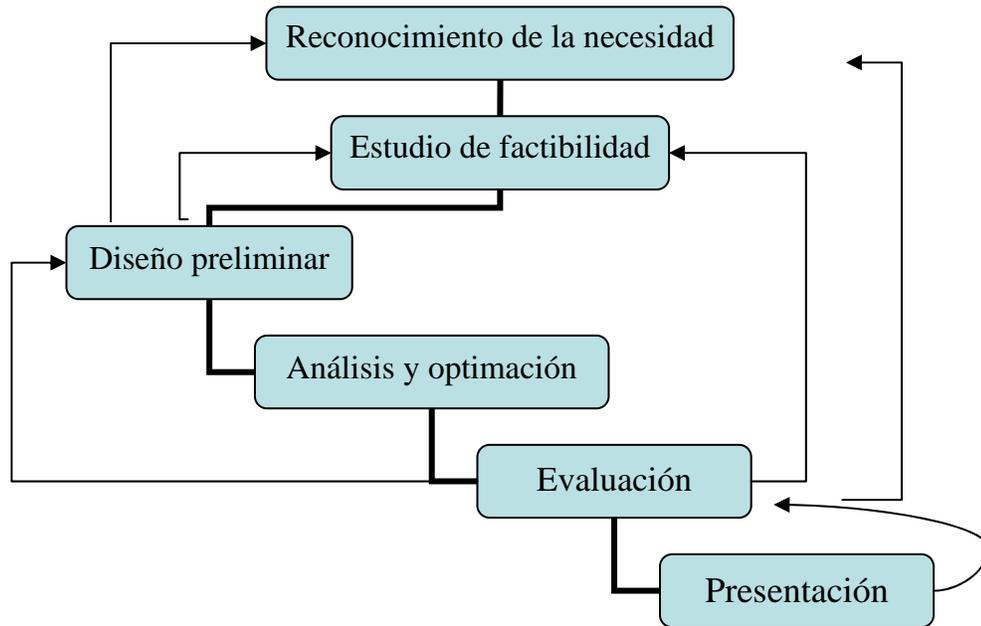


Figura 1 **Fases de un diseño Industrial**

En la figura 1 podemos decir que el estudiante de ingeniería debería contar con diferentes herramientas software a medida que va cumpliendo cada etapa del diseño. En el segundo recuadro donde hay que hacer un estudio de factibilidad es bueno contar con una herramienta de dibujo para hacer bocetos y estructuras que puedan orientar el estudio del costo y la factibilidad de operación.

En lo que respecta al diseño preliminar, herramientas que utilicen el método de elementos finitos, acortaren el cálculo de las mismas y con herramientas de simulación se verificaría el estado dinámico del diseño. Dibujo técnico, es el procedimiento utilizado para representar topografía, trabajos de ingeniería, edificios y piezas de maquinaria, que consiste en un dibujo normalizado. La utilización del dibujo técnico es importante en todas las ramas de la ingeniería y en la industria, y también en arquitectura y geología.

La mayor parte del dibujo técnico se realiza hoy con ordenadores o computadoras, ya que es más fácil modificar un dibujo sobre la pantalla que sobre el papel. Las computadoras también hacen más eficientes los procesos de diseño y fabrican. Por ejemplo, si las especificaciones de una pequeña pieza de una máquina se modifican



en el ordenador, éste puede calcular cómo afectan los cambios al resto de la maquina antes de proceder a su fabricación. Véase CAD/CAM.

Por último la entrega del proyecto se debe ser un juego de planos presentaciones en tres dimensiones y simulación del mismo en un ambiente casi real, con la finalidad de su presentación y aprobación. Cabe destacar que dicha aceptación es muy importante ya que lo que para uno es lindo, para otro no, lo que para uno es cómodo, para otro es incómodo, etc. Son casos probados. De esta manera es muy difícil que un público vea lo mismo que vemos nosotros en una pieza gráfica diseñada.

Se debe tomar en cuenta que hay que analizar primero a quien va dirigido el producto, a quien hay que convencer sobre su encargo y luego a la gente a que va ir dirigido el trabajo y que constituye el objetivo primordial. Esto se puede logra por medio de efectos gráficos en tres dimensiones, recordemos que anterior mente se utilizaban maquetas planos de acetato .etc., con la finalidad de que el proyecto fuera entendido y aprobado.

Si se conocen los gustos particulares de cada cliente, vamos a poder diseñar más a su gusto ya que el que compra o no una idea, es el cliente. De esta forma se tienen clientes para los que debemos hacer todo grande con colores chillones, etc, y otros a los que les gustan las cosas minimalistas y cuanto más sutil sea todo, más les gusta. Los colores, las formas, la cantidad de elementos, etc. son cosas que influyen en cada cliente de forma diferente.

Va más allá de la relación diseñador/cliente. Hoy se diseña de una manera, mañana de otra... sino vean trabajos realizado en años anteriores. El cliente tiene un gusto sobre el diseño que no varía tanto o por lo menos no a la velocidad que lo hace el nuestro.

LAS HERRAMIENTAS DE DISEÑO INDUSTRIAL

AUTOCAD:

Como primer software utilizado por la mayoría de los diseñadores se encuentra el AutoCAD, este es un sistema que no sólo maneja el dibujo industrial, tanto en dos dimensiones como en tres sino, que simula la apariencia de objeto dibujado, con las mayores ventajas debido a su arquitectura abierta, que permite a sus usuarios crear menús personalizados y programas de aplicación, ampliando así las posibilidades de Autocad en función de necesidades particulares.

Los comandos y procesos de Autocad son fáciles de asimilar. Los mensajes informáticos, los cuadros de diálogo en pantalla, los menús desplegables, los íconos gráficos ofrecen un entorno fácil de utilizar y una gran comodidad en el aprendizaje y manejo del dibujo asistido por computadora.

Se ha llegado a la etapa en la que la enseñanza del dibujo técnico con escuadras y lápiz ha caducado, los dibujantes técnicos se caracterizaban por ser personas muy habilidosas en el huso de la mesa de dibujo y se asimilaban como artesanos de su trabajo.

Hoy en día el mundo de la empresa es cada día más competitivo. Para poder desarrollarse en él con éxito no basta sólo tener unos buenos conocimientos técnicos, ya que las empresas exigen mucho más, tanto a las personas que van a desempeñar puestos de responsabilidad como a quienes se incorporan a un trabajo.

En la actualidad, los proyectos mecánicos son elaborados y comprobados antes de su fabricación (incluso prototipos), apoyándonos en potentes herramientas de cálculo, dibujo y mecanización.

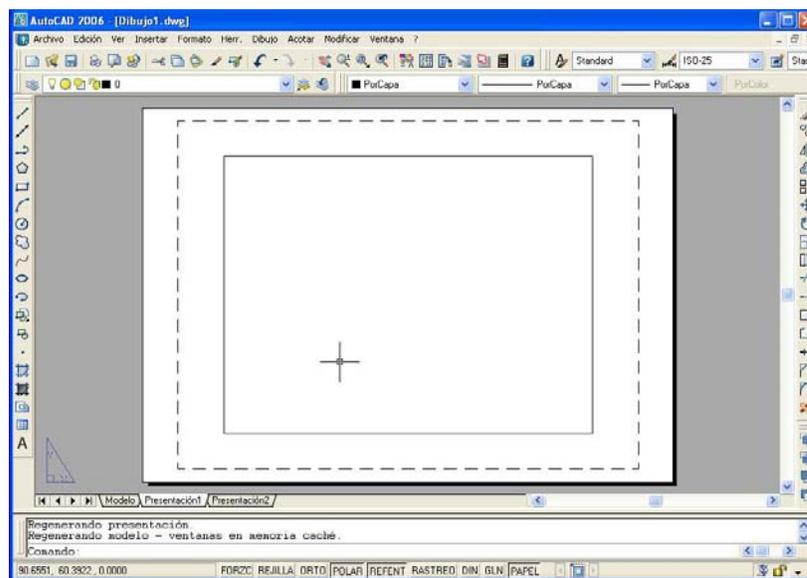


Figura 2 **AutoCAD**

EL SOLIDWORK

Herramienta de dibujo en la cual esta incorporada la simulación o el movimiento permitiendo la verificación del estudio de movimiento. Esta herramienta permite al diseñador dibujar y comprobar los estudios de movimiento de los mecanismos diseñados, también es una herramienta potente a la hora de simular textura y luces, dándole una apariencia real a la pieza.



El estudio de movimiento, normalmente se hacía con cálculos tediosos de la dinámica, en la cual intervenían principalmente las leyes de Newton, para solucionar el movimiento de piezas el diseñador con frecuencia optaba por maquetas a escala con la finalidad de poder comprobar si el mecanismo era operativo.

Los métodos gráficos para la solución cinemática (análisis de posición, velocidades y aceleraciones) han ayudado en la enseñanza de las asignaturas de Teoría de Mecanismos y Máquinas y Mecánica de Maquinaria. Estos métodos como interpretación gráfica de las ecuaciones vectoriales poseen una serie de ventajas y desventajas metodológicas, ampliamente conocidas. El método gráfico ofrece la principal ventaja de ofrecer una clara visualización de los métodos vectoriales e induce al estudiante a comprender mejor la física del fenómeno de movimiento. El proceso de construcción de planos de posición, velocidades y aceleraciones (polígonos) compromete al estudiante en la descripción de cada uno de las componentes, analizando su naturaleza, dirección y magnitud.

Los métodos gráficos tuvieron gran aplicación y desarrollo hasta la aparición de las computadoras, un ejemplo de ello es el trabajo fundamental de Kurt Hain donde se hace un recorrido bibliográfico de los principales métodos y aproximaciones al análisis y síntesis gráfica de mecanismos. La principal desventaja de los métodos gráficos es la gran laboriosidad que exigen, es decir, son buenos si sólo se desea analizar un número finito y pequeño de posiciones de un eslabonamiento, si es necesario analizar un gran número de posiciones o eslabonamientos, los procedimientos gráficos resultan sumamente demorados y tediosos. Una de las desventajas de los métodos gráficos (su poca precisión), fue superada con el advenimiento y evolución de los programas CAD. Los programas de trazado plano por computadora (CAD clásico como el AutoCAD, TurboCAD, IntelliCAD y otros), se convirtieron en una gran ayuda de enseñanza en los cursos de Teoría de Mecanismos y Máquinas y Mecánica de Maquinaria.

Estos programas, al permitir el trabajo de gráficas espaciales, son también de gran ayuda en la solución de la cinemática gráfica de mecanismos espaciales. Sin embargo los programas de CAD clásico (no paramétrico) exigen la construcción individual de planos de posición, velocidades y aceleraciones para cada posición del interés del mecanismo.

Los sistemas de diseño asistido por computadora (CAD) paramétricos, son sistemas de dibujo donde la geometría es conducida por cotas y relaciones determinadas y "editables" entre los primitivos de dibujo. El trabajo en el plano de estos paquetes computacionales (SolidWorks), se puede mostrar con la ayuda de los siguientes ejemplos.

En la figura 3, el segmento que se muestra está definido por los siguientes parámetros: la posición de uno de sus puntos finales (asignada a posteriori, fijando uno de ellos, en este caso el punto de intersección con el eje horizontal), su longitud

(asignada a posteriori por medio de una cota) y su ángulo con respecto a la horizontal (también asignado). Para “girar” el segmento, conservando su longitud, basta sólo cambiar el valor determinado del ángulo. En ambos casos la geometría del esquema está “completamente definida”.

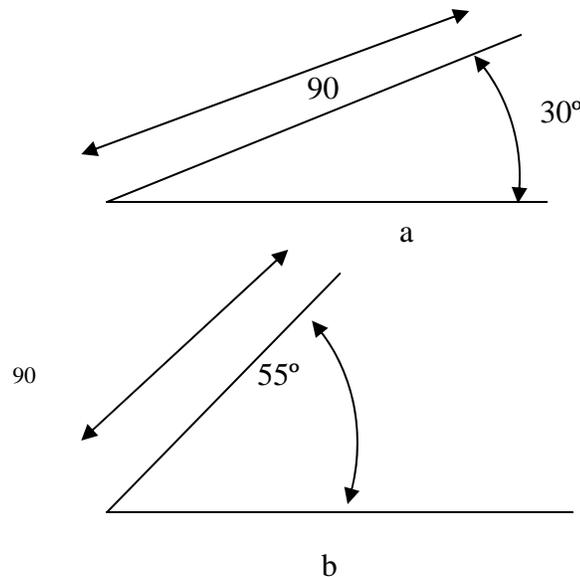


Figura 3 Definición de la posición de un segmento de longitud constante.

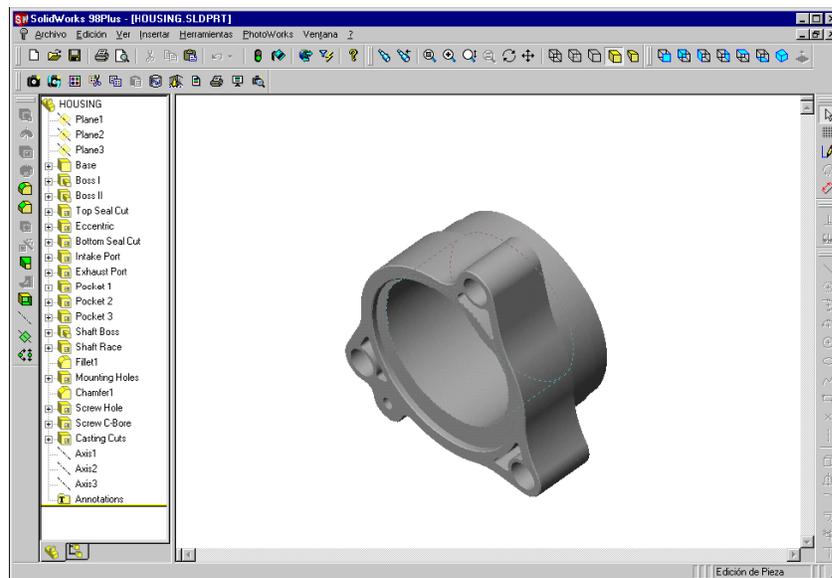


Figura 4 SolidWork

3Ds MAX

Es un software de animación y modelado en tres dimensiones que permite a los profesionales de la visualización de diseños, y artistas de efectos visuales maximizar su productividad y acometer desafiantes proyectos de animación. Se puede crear imágenes impresionantes de gran calidad y efectos cinematográficos en tres dimensiones. También se pueden generar personajes realistas y diseños ricos y complejos.

Una vez el diseñador ha calculado por medio de software, que el mecanismo cumple las propiedades mecánicas, de movimiento, las herramientas de simulación pueden dar una presentación más realista de cómo se vería, por ejemplo una puerta automática de un estacionamiento.

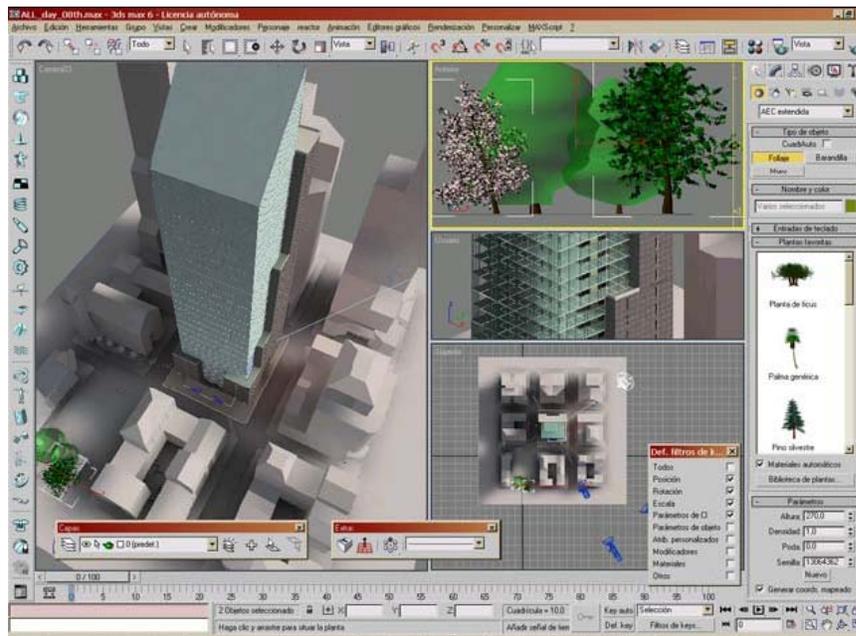


Figura 5 3Ds Max

ROBOT MILLENNIUM

En la actualidad es muy utilizado el método de los elementos finitos, el cual se basa de transformar un cuerpo de naturaleza continua en un modelo discreto aproximado, esta transformación se denomina discretización de modelo. El conocimiento de lo que sucede en el interior de éste, se obtiene mediante interpolación de los valores conocidos en los nodos. Es por lo tanto una aproximación de los valores de una función a partir del conocimiento de un número determinado y finito de puntos. Un problema que presentaba anteriormente era el cálculo matricial, que era demasiado

extenso, una vez entrada la tecnología de las computadoras se pudo simular el resultado de las mallas.

Es un Software de cálculo y diseño de estructuras capaz de solucionarlos, usando el Método de los Elementos Finitos, problemas en dos y tres dimensiones, con cualquier materias, fundamentalmente acero y hormigón, y con una amplia variedad de análisis estáticos y dinámicos (modales, sísmicos, p-delta...).

Es bueno aclarar que aunque el método de los elementos finitos no es nuevo, fue con la aparición de las computadoras, que su uso en el diseño industrial, tomó apogeo, estas herramientas calculan con precisión cualquier mecanismo o estructura, que solo los expertos estructurales podían realizar.

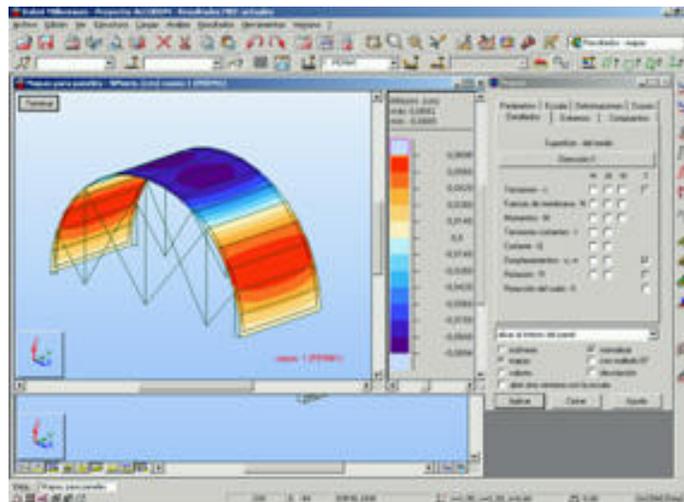


Figura 6 Robot Millennium

CONCLUSIONES

El aula virtual es en estos momentos lo que en su tiempo se llamó sala de proyecto, y es por esta razón que las universidades y escuelas tecnológicas, debe estar a la vanguardia en la enseñanza de herramientas que sustituyan en cierta forma el cálculo manual y que vayan a la par con la tecnología.

Los Diseñadores Industriales deben aportar dentro de su rama de acción soluciones a fin de lograr una nueva generación de equipo didáctico capaz de atraer la atención de los estudiantes, generar y propiciar la experimentación didáctica en las áreas científicas.

Con el manejo de las materias, relacionadas a la línea de diseño industrial, se pueden encontrar en las herramientas de las TIC, una gran gama de Software que



sin duda mejoran el aprendizaje y la comprensión de estudios de la mecánica tanto de movimiento como resistencia de los materiales, también las materias de diseño que tiene que ver con el dibujo industrial las cuales se hacía por los métodos tradicionales de los dibujantes y diseñadores: con lápiz o rapid grafo y a mano alzada y regla o con d ngrafo y escala, regla o escuadra.

Los circuitos impresos se hacían con dibujos hecho a mano o con herramientas de dibujo o con cinta adhesiva Bishop, especial para circuitos impresos, y luego se procedía a entregar el arte al fabricante de impresos o uno mismo podía realizar el impreso utilizando las tarjetas con revestimiento de cobre y soluciones químicas. Posteriormente apareció el AUTOCAD, el cual también permite hacer dibujos esquemáticos y diseños de impresos de gran calidad.

Otra ventaja de las herramientas de tecnología, en el diseño industrial es la presentación final del proyecto, por ejemplo 3D Max para Windows es uno de los programa modelador tres dimensiones, animador y visualizador fotográfico. Su huso esta en la creación de efectos visuales, animación de personajes y desarrollo de juegos de última generación. 3D Max provee una muy completa plataforma para el desarrollo tres dimensiones y una visualización fotográfica interactiva de alta velocidad.

El 3Ds Max es completamente personalizable y con arquitectura extendida para una absoluta libertad artística. Adicionalmente, la mezcla de imágenes concebidas desde su mas simple expresión, permiten la generación de gráficos impactantes que transmiten contenidos altamente efectivos y es ya un proceso normal en el que hacer de los medios impresos; COMBUSTION 2.0, permite mezclar imágenes de alta calidad pero no solo sobre imágenes fijas sino en movimiento, y crear efectos especiales utilizados en cine mediante la tecnología discreet, todo esto hace que esta herramienta pueda ser utilizada para la entrega de un proyecto y su aprobación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

José A. Tajadura y Javier L. Fernández. **AutoCAD 2004/2005 avanzado**. Editorial: Mc. Graw. Hill. España.

Joseph E. Shigley y Larry D. Mitchell. **Diseño en Ingeniería Mecánica**. Editorial: Mc. Graw. Hill. México.

Revista especializada en educación. **Encuentro educacional**. Universidad del Zulia. Vol 12, n  3. Maracaibo Venezuela.

HAIN, Kurt. **Applied Kinematics**. 2a. Ed. McGraw- Hill. USA 1967