

Capítulo 2

HISTORIA DE CATIA Y MANUALES

2.1 Introducción al Diseño Asistido por Ordenador

El Diseño Asistido por Ordenador, más conocido por sus siglas inglesas CAD (Computer Aided Design), es el uso de un amplio rango de herramientas computacionales que asisten a ingenieros, arquitectos y a otros profesionales del diseño en sus respectivas actividades. También se puede llegar a encontrar denotado con las siglas CADD, es decir, dibujo y diseño asistido por ordenador (Computer Assisted Drawing and Design). Concretando en la definición, se entiende por Sistema CAD un sistema software que aborda la

automatización global del proceso de diseño de un determinado tipo de ente. Por ello también es frecuente utilizar las siglas CAD para designar al conjunto de herramientas de software orientadas fundamentalmente, pero no exclusivamente, al diseño (CAD), la fabricación (CAM) y el análisis (CAE) asistidos por computadora en los ámbitos científico e industrial.

Por otra parte, el CAD es también utilizado en el marco de procesos de administración del ciclo de vida de productos.

Este software se puede dividir básicamente en programas de dibujo en dos dimensiones (2D) y modeladores en tres dimensiones (3D). Las herramientas de dibujo en 2D se basan en entidades geométricas vectoriales como puntos, líneas, arcos y polígonos, con las que se puede operar a través de una interfaz gráfica. Los modeladores en 3D añaden superficies y sólidos.

El usuario puede asociar a cada entidad una serie de propiedades como color, usuario, capa, estilo de línea, nombre, definición geométrica, etc., que permiten manejar la información de forma lógica. Además pueden asociarse a las entidades o conjuntos de éstas otro tipo de propiedades como material, etc., que permiten enlazar el CAD a los sistemas de gestión y producción.

De los modelos pueden obtenerse planos con cotas y anotaciones para generar la documentación técnica específica de cada proyecto. Los modeladores en 3D pueden, además, producir previsualizaciones fotorealistas del producto, aunque a menudo se prefiere exportar los modelos a programas especializados en visualización y animación.

2.2 Historia

Los comienzos del Diseño Asistido por Ordenador que hoy en día se define como **CAD**, aparece en el año 1950 y su evolución con el paso de los años ha ido avanzando de manera imparable hasta nuestros días y seguirá en desarrollo progresivo durante muchos años más.

Inicialmente estos programas se limitaban a pequeñas aplicaciones centradas en el dibujo técnico en dos dimensiones que venían a sustituir el tradicional tablero de dibujo, ya que ofrecía ventajas para la reproducción y conservación de los planos y reducía el tiempo de dibujo, permitiendo además usar elementos repetitivos y agilizar los cambios. Se podría comparar a las ventajas de los primeros procesadores de textos frente a la máquina de escribir.

Sus comienzos se vieron frenados por estar destinados a un grupo de usuarios muy reducido y requerían, además, de un hardware muy potente. Por no hablar de la resistencia de muchos profesionales a adoptar estas tecnologías. Pero su potencial, el incremento de potencia del hardware y la importancia de las empresas que los usaban (entre los que ha destacado la industria de la automoción) permitieron que poco a poco estas herramientas alcanzaran las tres dimensiones y fueran incluyendo curvas complejas, superficies y, finalmente, sólidos. Hasta llegar a los complejos sistemas asociativos y paramétricos que permiten realizar todo el diseño de un automóvil o un avión, someterlos a pruebas de choque, temperaturas, etc., realizar toda la infografía de marketing, realizar prototipos y, por supuesto, fabricarlos, programando y controlando las máquinas que los fabrican y comprobando después los resultados obtenidos. Todo ello en tiempos impensables hace veinte años.

Actualmente estos sistemas están conectados a los sistemas de gestión y producción de tal forma que ya desde la fase de diseño se puede saber el

coste del producto final, controlar los stocks de componentes y materiales para su fabricación.

Se ha pasado de tener una representación de un plano en pantalla a tener un modelo virtual del que se pueden obtener datos, montar en otros modelos, hacerlo adaptativo, imprimirlo, fabricarlo. El siguiente paso fueron los llamados sistemas expertos que permiten recoger reglas y normas de forma que el sistema guía al usuario en la toma de decisiones. Y ahora se persigue recoger el conocimiento y la experiencia del usuario y que el sistema aprenda, teniendo en cuenta estética, ingeniería, fabricación y calidad.

La evolución de estos sistemas ha permitido avances impresionantes en la industria, de los que hoy se benefician desde los satélites hasta las batidoras domésticas.

2.3 Introducción a CATIA v6

CATIA v6 (siglas en inglés: Computer Aided Three Dimensional Interactive Application), es un programa que proporciona nuevas soluciones de diseño y fabricación y está ocupando un puesto de privilegio en el modelado sólido dentro del ámbito profesional.

Los orígenes se remontan a Francia cuando Marcel Bloch, piloto, decide fabricar sus propios aviones y funda *Société des Avions Marcel Bloch*. Tras la Segunda Guerra Mundial Marcel Bloch cambió su nombre por Marcel Dassault, y el nombre de la empresa pasó a ser *Société des Avions Marcel Dassault* el 20 de diciembre de 1947. En 1990 la compañía volvió a cambiar su nombre por *Dassault Aviation*.

Este hombre encarga a sus ingenieros que desarrollen un software para

diseñar aviones. Para ello se creó la empresa *Dassault Systèmes* en 1981, para el desarrollo y puesta en mercado del programa CAD de Dassault: CATIA. Dassault Systèmes se ha convertido en líder de mercado de este sector. Este software (CATIA) es un programa de CAD/CAM/CAE de gama alta, con una habilidad especial para crear superficies complejas que permitan definir los contornos de las alas y el fuselaje. También las fábricas de automóviles utilizan esta habilidad del software para el diseño de carrocerías, por lo que se ha convertido en estándar de diseño en ambas industrias.

Esta herramienta, tan importante en la industria del diseño y uno de los softwares más potentes y requeridos en el mundo por su rapidez en diseñar en 3D, se distribuye en la actualidad por IBM. En este programa se ha hecho un gran hincapié en el manejo de superficies complejas, por lo que es posible trabajar superficies avanzadas y sólidos complejos, con herramientas y opciones que no poseen los CAD de gama media.

El programa está desarrollado para proporcionar apoyo desde la concepción del diseño hasta la producción y el análisis de productos. Para ello posee un conjunto de aplicaciones informáticas que cubren todos estos aspectos del diseño productivo: diseño asistido por ordenador (CAD), ingeniería asistida por ordenador (CAE) y fabricación asistida por ordenador (CAM), bien proporcionando la funcionalidad necesaria para facilitar diseños industriales cooperativos de todo tipo, o bien mediante una integración que permite un apoyo continuo al proceso industrial de la empresa en su conjunto.

CATIA, como se ha comentado anteriormente, más que una herramienta de aplicación específica es un conjunto de utilidades que asisten al ingeniero en las distintas fases que conducen a la concepción y fabricación de un nuevo producto. A modo de ejemplo, se encuentran en CATIA asistentes para las tareas de:

- Diseño mecánico de piezas en 2D y 3D, superficies alabeadas, ensamblajes, estructuras, placas para electrónica, tuberías, cableado...
- Análisis y simulación de elementos mecánicos: simulación cinemática, cálculos estructurales por el método de elementos finitos.
- Generación automática de programas de mecanizado por control numérico
- Ayuda a la gestión del conocimiento de un estudio de diseño en ingeniería.
- ...

Desde 2009, IBM comenzó la comercialización de su nuevo producto: CATIA v6. Hasta este momento distribuía una versión anterior CATIA V5, de la cual han salido varias revisiones para ir mejorándolo y preparando la nueva versión del programa.

A continuación se nombrarán las empresas que desarrollan sus proyectos con CATIA.

➤ **Aeronáuticas:**

Boeing, AIRBUS, Lockheed Martín, Pratt & Whitney, British Aerospace, AIRBUS MILITARY (Antigua E.A.D.S.-C.A.S.A.), Dassault Aviation, Daimler Chrysler Aerospace. Es decir, el 100% de las empresas de construcción aeronáutica.

➤ **Automotrices:**

Audi, BMW, Ford, Renault, Citroen, Mercedes Benz, Ferrari, Fiat, Peugeot, Porsche, Rover, Saab, Scania, Volkswagen Group, Volvo, Renault, Daewoo, Honda, Hyundai, Mitsubishi y Toyota. Así como sus miles de proveedores y empresas subcontratadas, tales como: Delphi, Visteon,

Robert Bosch, Delco, TRW, entre otras. Además, 23 de las 30 armadoras de automóviles más grandes a nivel mundial utilizan CATIA como su software estándar de diseño.

➤ **Electricidad y electrónica:**

Black and Decker, IBM, Motorola, Panasonic.

➤ **Diseño de plantas industriales:**

Pemex, Alstom, AVP, Shell.

La industria de la construcción también ha incorporado el uso del software para desarrollar edificios cuya forma es de gran complejidad. El museo de la fundación Guggenheim en Bilbao, es un hito arquitectónico que ejemplifica el uso de esta tecnología.

2.4 Manuales de CATIA

El manual del proyecto se dirige tanto al usuario principiante como al de CATIA v5. Para el principiante no es necesario ningún conocimiento previo y para el usuario de la versión anterior se han introducido notas en las que se explican las herramientas que son nuevas en esta versión (CATIA v6). Se acerca al CATIA de manera sencilla, directa y didáctica. Se ha de leer cada capítulo correlativamente y realizar sus ejercicios entendiendo cada uno de sus pasos. Cuando se tengan asimilados estos nuevos conocimientos, el lector debe ponerlos en práctica con la resolución de los ejercicios propuestos al final del capítulo.

En este manual se ha seguido el orden lógico para la realización de una pieza, superficie o conjunto de ellas. Se resumen a continuación los distintos capítulos en los que se ha dividido el mismo:

- Capítulo 3. INTRODUCCIÓN AL CATIA V6. ELEMENTOS DE REFERENCIA. En este capítulo se explica cómo abrir una sesión de CATIA, el manejo del ratón y los elementos básicos para dibujar en el programa, tales como: puntos, líneas y planos.
- Capítulo 4: SKETCHER (DISEÑO EN 2D). Se desarrolla el conocimiento del diseño en dos dimensiones que será útil para el diseño tridimensional.
- Capítulo 5: PART DESIGN I (DISEÑO EN 3D). Diseño básico en tres dimensiones.
- Capítulo 6: PART DESIGN II (DISEÑO EN 3D AVANZADO). Que incluye interacción entre sólidos y superficies y entre sólidos y sólidos.
- Capítulo 7: WIREFRAME AND SURFACE DESIGN (GENERACIÓN DE SUPERFICIES).
- Capítulo 8: ASSEMBLY DESIGN (DISEÑO DE MONTAJES). En este capítulo se explica cómo unir piezas para formar un único producto. Por ejemplo, una grapadora se divide en varias piezas, pero hay que unir las para formar el conjunto. Esto es lo que se desarrolla en este apartado.
- Capítulo 9: Drafting (DISEÑO DE PLANOS). Se enseña a generar

planos para definir las piezas o conjuntos creados en los capítulos anteriores.

Se puede comprobar que es un desarrollo lógico del programa. Se ha decidido poner como último capítulo el de creación de planos, ya que es lo último que se realiza al generar una pieza.

En otros manuales estos capítulos se pueden encontrar en otro orden. Por ejemplo, en el manual de CAD TECH IBÉRICA para CATIA v5r9, se encuentra que la generación de planos se realiza antes de la explicación de superficies. A parte, también se ha podido comprobar que en este manual no se explican algunas opciones bastante útiles de algunas herramientas. Al contrario del manual de este proyecto, en el que se desarrollan todas las opciones de cada herramienta, a no ser que sean muy sencillas o similares a otras ya explicadas con anterioridad.

En algunos manuales, en cada capítulo dedicado a un módulo de CATIA se encuentran ilustraciones explicativas, en este proyecto, a parte de esto, también se presentan, una vez explicadas las herramientas del módulo, una serie de ejercicios prácticos guiados que el usuario puede ir siguiendo para comprobar sus nuevos conocimientos adquiridos. También se ofrecen ejercicios propuestos, que no están resueltos en el manual, para que el usuario pueda asegurarse de que es capaz de realizarlos sin la ayuda de una guía. Además para estos ejercicios, tanto para los resueltos como los propuestos, se puede verificar la solución en el CD-ROM adjunto, en el que se encuentran los archivos de los ejercicios ya resueltos, y en algunos que sean complicados se brindan pasos intermedios del mismo.