



ABRIR TERCERA PARTE

3.7 Aplicaciones de los programas de *modelado 3D* en el campo del modelado asistido por ordenador (M.A.O).

Aprovechando las posibilidades enormes que ofrecen los programas de modelado en 3D, se citan aquí aplicaciones didácticas y de apoyo plástico a través del ordenador que, en España no están en absoluto desarrolladas y otras, son directamente, nuevas.

En el campo de la arquitectura se han desarrollado rápidamente los *espacios virtuales* realizados con programas de modelado en 3D y *animática*, que permiten al arquitecto crear los espacios y estructuras arquitectónicas antes de que esté construido el edificio con enormes ventajas tanto de evaluación de costos como para conseguir el perfil estético, dinámico y funcional de la obra a realizar antes de que ello ocurra.

Pues bien si los arquitectos cuentan con esa herramienta, porqué no los escultores?. Analizaremos aquí las enormes posibilidades de estas aplicaciones del modelado en 3D en relación con la escultura, tanto si se trata de realizar un monumento de tipo constructivista como en el caso de Oteiza, Chillida, Palazuelo, Chirino, o Jose Luis Sánchez por citar algunos ejemplos concretos, como del propio emplazamiento de dicha escultura.

En efecto, la propuesta o aplicación del ordenador en el terreno escultórico es precisamente la de dotar al taller del escultor (en espacio aparte, donde el escultor realiza sus dibujos o bocetos para evitar el polvo del barro o de las esmeriladoras, habituales en el estudio del escultor pero nefasto en la circuitería del ordenador) de un ordenador con un programa de modelado en 3D. El escultor puede tanto realizar los bocetos previos de su maqueta u obra escultórica por los medios tradicionales (en arcilla o escayola) y luego realizar dibujos del mismo en el ordenador.

Posteriormente estos dibujos se digitalizarían con el escáner y ya se podrían considerar archivos gráficos *DXF* susceptibles de ser tratados por un programa de modelado en 3D del tipo *Strata Studio Pro* o similar.

Sin embargo al escribir estas líneas (lo que prueba la continua y ascendente actividad de los desarrolladores de *soft* en Estados Unidos en el terreno de los programas de modelado en 3D) llega una novedad en el campo del *software* de este tipo: con solamente las vistas en representación diédrica (en el caso del boceto de la escultura es igualmente factible, máxime si es de tipo constructivista, estética que impera en España desde hace varios años) es posible generar ya la imagen de un sólido en 3D.

Este avance tecnológico importantísimo tiene repercusiones que pueden pasar desapercibidas para el conjunto de profesionales de las artes plásticas pero que en realidad supone un nuevo avance indudable y, sobre todo, posibilita una mayor facilidad en el uso de las aplicaciones plásticas (y didácticas) objeto de esta tesis.

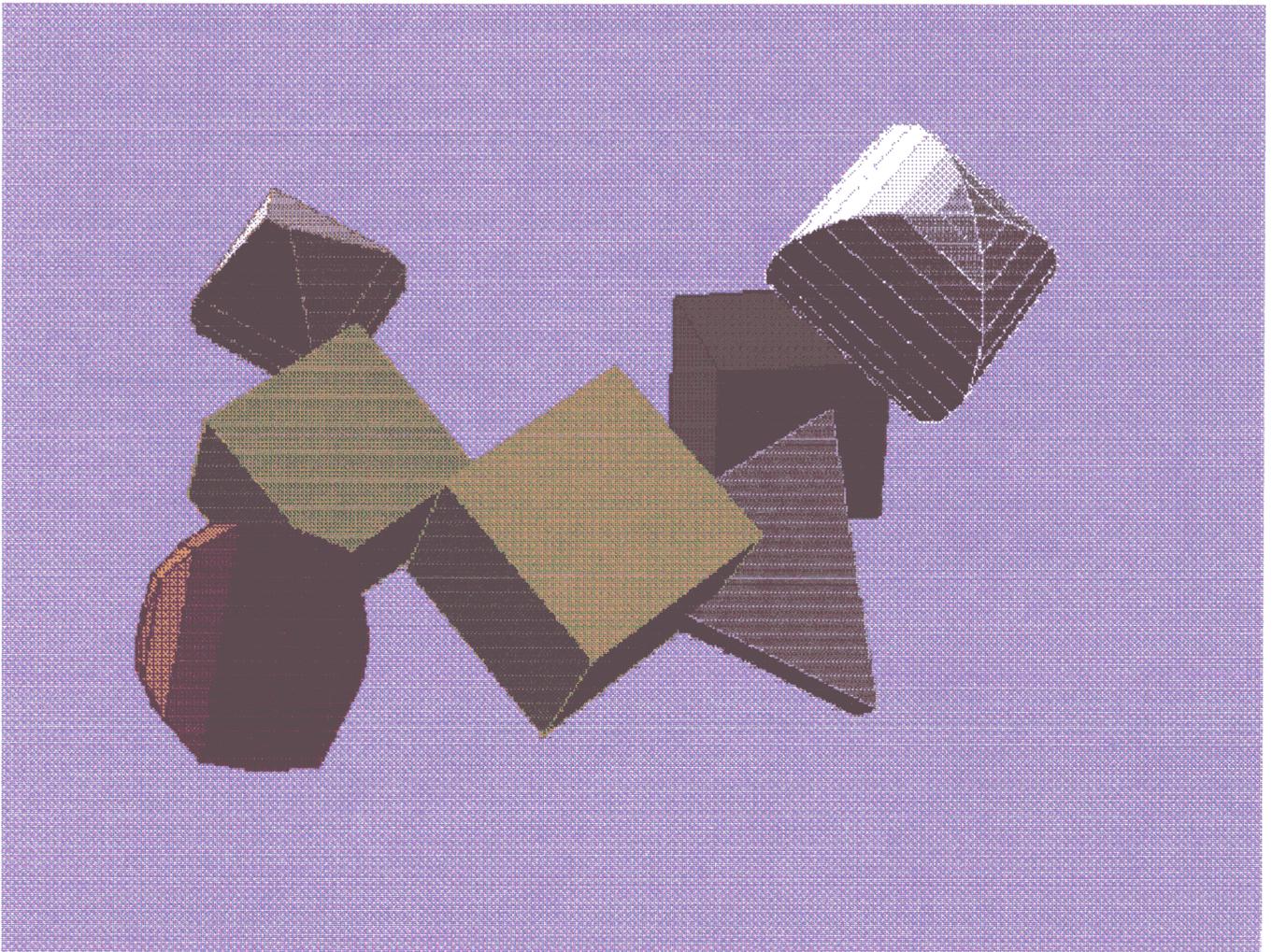
Pues bien, una vez con el modelo, maqueta o boceto escultórico en pantalla, el escultor con su *infoescultura* (concepto que aparece aquí por vez primera), puede interrelacionarla plásticamente para, cambiar formas y texturas, alterar aquellos volúmenes mal estructurados compositivamente o, en definitiva, modificar aquellas partes que no le interesen.

Si el boceto escultórico se va a llevar a la realidad en forma de bronce o material definitivo como la piedra, el cemento, la chapa de hierro o el aluminio, esto implica generalmente grandes dimensiones, y es entonces cuando la *infoescultura* cobra sentido y utilidad para el escultor por cuanto posibilita (igual que en las realizaciones "paseos virtuales" de los arquitectos) que se prevea tanto la ubicación de la obra en relación a su entorno, como su modificación estética por cuestiones de espacio, costos o cualquier otro parámetro no visible en el simple boceto, cosa muy habitual en toda obra modelada que luego se lleva, por el procedimiento de "sacar puntos", a un tamaño mucho mayor del que fue concebido en el taller del escultor.

EL MODELADO EN 3D (*el rendering*)

En este sencillo ejemplo de algunos cuerpos volumétricos generados con *soft 3D*, se ponen de manifiesto las diferencias substanciales de consecución del volúmen con respecto al *software* no especializado. En pantalla el efecto es mucho más visual y sorprendente: una vez generados (en este caso con *Specular LogoMotion 1.5*) los cuerpos se pueden desplazar en el espacio y ver por cualquiera de sus caras con solo unos movimientos con *el ratón*. Las operaciones de redimensionado son tan útiles como las anteriores, didacticamente hablando, en la comprensión de la geometría del espacio.

Esta imagen no es con todo, la mejor de las muchas posibles pues se ha preferido escoger una etapa sencilla de *renderización* (efectos de terminación superficial) en que aparecen tanto las típicas *wireframes* (estructuras de alambre) que se utilizan para realizar con mayor velocidad los movimientos de los cuerpos, como las *shades* (*sombras*).



Y también en relación al tradicional procedimiento de “sacar puntos” le va a llegar, antes o después, la aplicación tecnológica que preveo desde aquí: la utilización del escáner 3D (ya empleado en producciones cinematográficas y televisivas según se explica en los capítulos 2.17 y 2.18 sobre la infografía en el cine y en la televisión) en el habitual proceso de traslación del boceto escultórico a material definitivo.

Y es que el actual de pantógrafo en tres dimensiones utilizado por los escultores, y que hasta hoy ha posibilitado la talla de la obra en gran tamaño, va a poder ser reconvertido en un futuro a través de un artilugio virtual que será capaz de traducir parámetros dimensionales del boceto a través de puntos luminosos ¹³⁵ en el bloque definitivo e incluso por *robótica* ser capaz de tallar el propio bloque de piedra (hoy ya se hace con fines médicos en resina de poliéster)

En efecto, hasta el mismo proceso de tallado se puede reconvertir pues ya hay un modelador 3D que permite tanto didácticamente como en Medicina, (se definen ambos con más detalle en otro lugar de esta tesis) el tallado en semejanza y proporción no de uno, sino de varios modelos previamente creados (este es el avance con respecto al homólogo sistema manual).

Si todo ello se combina con un programa de 3D y *animática*, entonces, al igual que el ejemplo arquitectónico, el escultor podrá ofrecer junto con los bocetos iniciales una descripción virtual ó simulación en volumen de la escultura, antes de que esté terminada por la que cualquier espectador (en especial si se trata de la institución que encargó la obra) puede “pasearse”, viendo con todo tipo de detalles estéticos la escultura en gran tamaño antes de que esta sea realizada, incorporando o no, en la obra definitiva las modificaciones que el escultor o el propio cliente crean convenientes. Esto no es una elucubración futurista sino más bien una cuestión de poder adquisitivo

¹³⁵ Seguramente con el hoy asequible puntero laser que dejaría de emitir luz cuando el escultor llegara al punto equivalente de la piedra, suficientemente devastado. Hace muy pocos años el laser era una tecnología de ciencia ficción -el rayo laser-, hoy se puede encontrar en forma de económico llavero de aplicación didáctica en cualquier tienda.

Esta ayuda no por inexistente, hasta la fecha, deja de ser echada en falta por los escultores que más de una vez han tenido que ver cómo su obra ha tenido multitud de problemas de costos y descalificaciones posteriores a su realización por la incoherencia plástica habitual en los medios no relacionados con el mundo plástico. Generalmente el más perjudicado en estos casos es el propio escultor, de manera que le puede compensar acogerse a las ventajas (y dificultades tecnológicas) que aporta el ordenador para solventar estas carencias.

El aquí denominado por vez primera como **M.A.O (modelado asistido por ordenador)** posibilita incluso, en esta línea, el poder digitalizar fotos del entorno urbano en que van a ir emplazadas las esculturas para así prever su adecuación estética y estructura formal en coincidencia con el tamaño de los edificios, del jardín circundante, del urbanismo, etc.

Las técnicas actuales de *robótica* permiten comunicarse con los *robots* por tres medios, el primero es a través del reconocimiento de voz. Sería un medio idóneo para el escultor cuando esta técnica esté más desarrollada pues actualmente exige una capacidad de cálculo y memoria superiores a los que los sistemas actuales se pueden permitir. El sistema llamado de programación guiada utiliza el proceso de enseñanza y repetición, análogo en alcance al seguido por la didáctica tradicional...

El sistema de programación textual permite controlar al *robot* a través de lenguajes de programación de alto nivel y lleva en ella predefinidos todas las tareas. Estos programas a *nivel de tarea* se utilizan ya profusamente en cualquier *fabricación en serie* de automóviles, para pintura de carrocerías y, sobre todo en soldadura eléctrica (nada impediría que uno de estos aparatos realizara esculturas seriadas en chapa de acero, etc.).

En esta línea trabajan los programas para *robótica* *T3*, *VAL*, *AL*, *AutoPass* y otros, desarrollados por *IBM*, *Unimation*, etc. Sin embargo los *sistemas expertos* son una rama de la informática que ya tiene muchos programas en el mercado preparados para trabajar incluso con *PCs* como *Kee*, *Art*, *Kes*, *Goldworks*, etc. que permiten ejecutar determinadas acciones dictadas por el usuario.

3.8 Proyecto de aplicación didáctica conjunta de los programas *multimedia*, *de modelado en 3D* y *de la robótica* en la Cerámica asistida por ordenador (C.A.O.).

Otra aplicación en el ámbito plástico es un *CD ROM* referido a la técnica y los procesos de la cerámica, para ello es necesario primero recopilar gráficamente toda la información visual y técnica que sobre esta disciplina exista, para luego poder agruparla y relacionarla. De esta manera se podrán realizar tratamientos posteriores que implican técnicas de ingeniería del conocimiento en la representación y de interpretación plástica de la información visual almacenada a través de la programación pertinente que dé cuerpo visual a todo ello.

La integración y comunicación visual multimedia (prescindiendo ahora de los canales de sonido y texto) trata de dar un soporte dinámico a los distintos entornos de trabajo. Podría aplicarse al *CD ROM* multimedia de cerámica tanto el archivo de imágenes o museo de piezas como el proceso seguido en el taller de modelado cerámico, la tecnología del horno y el proceso de cocción, junto a la técnica relativa a las siempre problemáticas temperaturas del horno a través de un asistente de gestión de la cocción con tecnología robótica que posibilite no sólo encender y apagar el horno, gestionar la temperaturas de mantenimiento sino tener un seguimiento didácticamente útil de todo el proceso.

La gestión de información multimedia hace también un estudio de la adaptabilidad de la muy diversa información existente en cerámica (estéticas, procedimientos, técnicas, pastas, fórmulas, cocción, , archivo cerámico, arqueología, museos de cerámica, etc.) en este entorno de trabajo considerado como de aplicación didáctica idónea pues es, al mismo tiempo tecnológica y artística y no ha sido contemplada por la multimedia .

Es decir que las ventajas de esta aplicación son tanto didácticas como técnicas , pues se adapta a las necesidades tanto del ceramista como del pedagogo y aportaría un valor añadido a los sistemas de pirometría y curvas de cocción tan importantes en esta especialidad para un buen resultado artístico y práctico ¹³⁶ de la pieza resultante.

Siguiendo con este ejemplo de integración del complejo proceso cerámico en el también complejo de las aplicaciones interactivas multimedia, se podrían establecer las siguientes bases para la creación de un *CD ROM* multimedia para el que ahora bautizo como C.A.O. (cerámica asistida por ordenador), para uso en las Escuelas de Cerámica y Escuelas de Artes Aplicadas así como en los talleres de opcionales de educación plástica en la educación secundaria obligatoria (E.S.O.) .

Empezaríamos creando una información descriptiva textual de los conocimientos a través de una base de datos con recopilación exhaustiva de las fórmulas cerámicas más operativas con inclusión de códigos de color , *tests* de cocción, tipos de pastas, etc.

También incluiría una información visual de la historia de la cerámica a través de los siglos. De las distintas regiones de España, por países, histórica, etc. ; con planos de localización de alfares, regiones con cerámica popular, etc. Todo a través de imágenes digitalizadas de los muy abundantes museos y publicaciones al respecto.

¹³⁶ Es esta una aplicación didáctica que considero pionera en su campo y que reseño aquí consciente de que su desarrollo se escapa a los límites de este trabajo. Corresponde con mi experiencia de varios años como maestro de taller de cerámica en la Escuela de Artes Aplicadas de Salamanca (1977) en donde siempre eché en falta un gestor eficaz de cocción en lugar de dejarlo al voluntarismo de alguna persona o ayudante cuando uno mismo no puede controlar el proceso de cocción, ya que este se gestiona de un día para otro, desde que se enciende el horno hasta que se apaga. Con el tiempo, las aplicaciones de asistencia informática de los hornos (automatización, pirometría, relés, contactores, etc.) han facilitado enormemente la labor del ceramista pero nunca han posibilitado integrar totalmente esta labor tan necesaria con el proceso creativo o didáctico previo en las múltiples técnicas cerámicas de *raku* , *cuerda seca*, *engobes*, etc. que se dan igualmente en las aplicaciones didácticas de la cerámica.

Un *CD ROM* de multimedia interactiva capaz de gestionar tanto el proceso que cocción asistida por ordenador como las técnicas cerámicas y al mismo tiempo guía visual en las labores artísticas y técnicas de modelado, permitirían al profesor de cerámica (y también al escultor con sus terracotas) dedicarse por entero a la labor creativa o pedagógica.

Información de audio y vídeo del proceso cerámico que se resuelve en el taller, organizado por técnicas y niveles de dificultad (terracota, engobes, barnices, esmaltados, *craquelés*, *raku*, gres, “cuerda seca”, etc.) y descritos en pantalla por el gestor multimedia. Con este mismo tipo de información, pero asociado a sonidos (de aviso) o voces de atención para indicar inicio o final de cocción en el que se incluiría el importante gestor de cocción (análogo al ya existente de cocción automatizada) con posibilidad de seguir y alterar a través de la pantalla del ordenador el proceso que se desarrolla en el horno pudiendo así modificar el bizcochado, la temperatura de maduración, etc.

Este diseño multimedia es un proceso resumen del que se realiza en las modernas fábricas de cerámica donde son habituales los procesos de fabricación automatizada, aunque en este caso destacando didácticamente a través del ordenador o la robótica los procesos más necesarios en el aula (conexión-desconexión del horno, control de temperatura, asistente de técnicas cerámicas, gestor de sistemas de decoración, didáctica, etc.)

la aplicación didáctica limitada, sería el uso de este *CD ROM* con fines didácticos en los citados centros de enseñanza secundaria ¹³⁷ que contarían así con una ayuda inestimable en dar a conocer la realidad de ese interesantísimo proceso integral a nivel pedagógico y plástico que dotaría a estos talleres de un proceso y unos procedimientos acordes con unos contenidos que dignificarían la labor del profesor del área plástica y visual ya que el proceso aquí descrito ofrece unos contenidos tanto tecnológicos (artes del fuego) como artísticos (la plástica a través y la cerámica y la escultura cerámica) e informáticos (asistente cerámico multimedia) que dotarían a este proceso de unas capacidades pedagógicas de mucho más nivel que los talleres “artesanales” al uso.

¹³⁷ Es indudable el atractivo que tiene esta especialidad plástica, que combina tecnología y arte en los centros de educación, pero no todos poseen horno y realmente sólo puede considerarse cerámica a “las artes del fuego”. Caso de no utilizar más que arcilla sólo puede denominarse a esa actividad, “taller de modelado”. El *CD ROM* multimedia de aplicación cerámica vendría a suponer el antecedente previo en estos centros, de la creación de un auténtico taller de cerámica, con las referencias visuales y complementarias (sonido, con movimiento, interactivas...) capaces de poder realizar el adecuado montaje “asistido” de un taller cerámico a escala de centro.

3.9 LA PERCEPCIÓN DE LA COMPOSICIÓN Y DE LA ESTRUCTURA DE LAS FORMAS A TRAVÉS DE LAS APLICACIONES MULTIMEDIA, LA RECOMPOSICIÓN Y EL MÉTODO COMPARATIVO

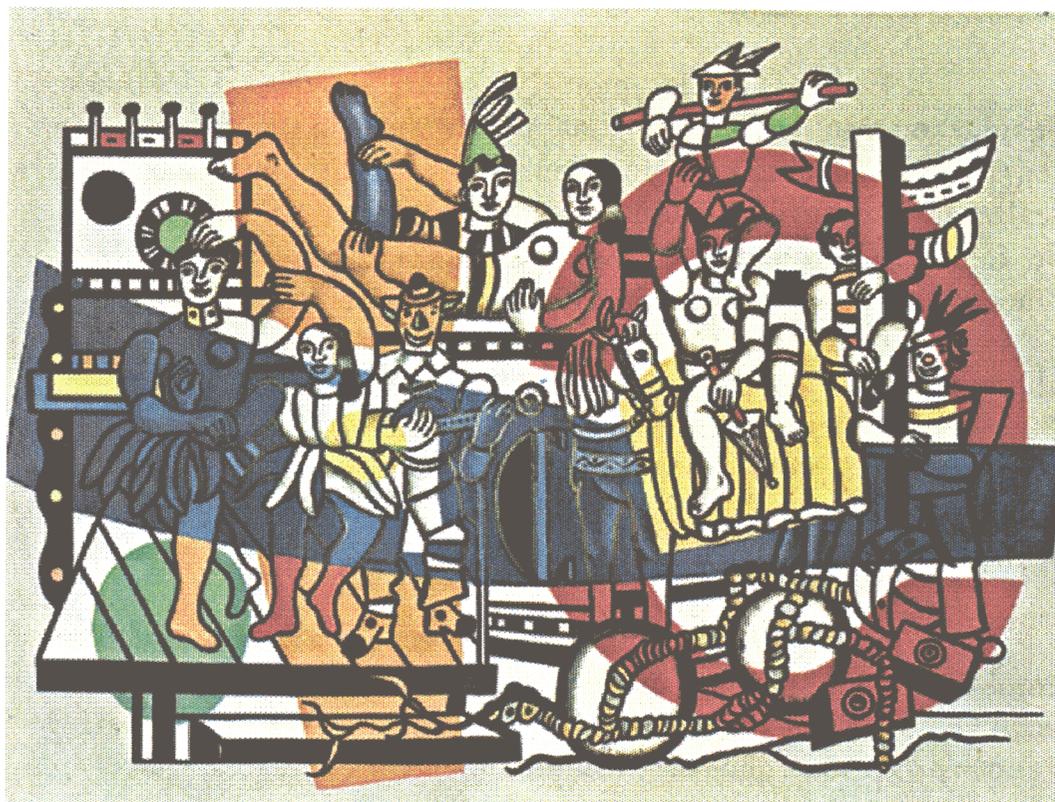
Esta es la última aplicación de las definidas en esta tesis en relación a la didáctica de la percepción de determinados aspectos del lenguaje plástico. La composición está ampliamente definida en las diferentes láminas en color que acompañan este capítulo y que son , a su vez, representación de las pantallas creadas en el ordenador para ejemplificar esta aplicación de percepción compositiva a través de un *CD ROM* interactivo.

El método utilizado aquí se basa no solo el método comparativo aplicado por del autor en esta y otras aplicaciones descritas, sino en las enseñanzas de Bruner en relación al proceso de aprendizaje basado en la generalización como paso previo a la percepción.

Según este autor el conocimiento (en este caso la percepción) está compuesto por un núcleo básico y una serie de ideas fundamentales (en este caso sobre la composición) y una estructura (composición del cuadro). La estructura es lo más importante que se transmite al alumno y hace que la materia (sobre la expresión plástica en este caso) le sea más accesible al proporcionarle un contenido general donde los detalles son más comprensibles. En esta estructura es donde se encajará más tarde la información visual que se presenta al alumno con lo cual aprende a relacionar conocimientos (método comparativo).

La primera estructura que se debe presentar al alumno debe ser algo conocido o intuitivo. En el terreno de la expresión plástica y más concretamente en la percepción de la composición se presenta, siguiendo los esquemas metodológicos de Bruner, una primera pantalla que corresponde a un pintor que tiene una obra con la característica de ofrecer una muy marcada composición.

PERCEPCIÓN COMPOSITIVA



Partiendo de una composición de F. Léger "El gran desfile" (1954), idónea por su marcada propensión a un dibujo y una estructura precisas, se han buscado seis formas concretas que servirán de base a la aplicación descrita a través de hasta cinco secuencias de trabajo muy significativas en el proceso de aprendizaje o percepción de la composición dentro del lenguaje plástico. Para esta aplicación se pueden utilizar programas semi profesionales de Diseño o la más compacta pero mas compleja o costosa utilización de grabación en soporte *CD ROM*. Además de Léger, Picasso, Klimt, Chagall, Siqueiros o Zabaleta son pintores que, entre otros muchos, su obra se presta a ser utilizada en este proceso digital y didáctico.

Se trata de “El gran desfile” de Fernand Leger, realizado en 1954 (al igual que el Guernica de Picasso que también se utiliza en otro ejemplo posterior).

En la primera pantalla aparece la composición original que es la estructura (en este caso compositiva) conocida o intuída por el alumno (un cuadro sin más). Se han programado para el soporte *CD ROM* seis formas recortadas previas, correspondiendo con otras tantas formas muy “asequibles” del cuadro pero que no son visibles para el alumno más que cuando las “pincha” (activándose) y arrastra con el ratón.

En la segunda pantalla se ha descrito visualmente el desplazamiento de dos de esas formas previamente programadas (en realidad el alumno sólo puede mover una a una), que una vez realizado el nuevo posicionamiento, se debe rellenar con el color de fondo (verde claro, en este caso) y que aquí se ha dejado en blanco a efectos meramente ilustrativos del recorte realizado.

Este proceso es igualmente realizable por el propio alumno con un programa de retoque fotográfico (del tipo *Photoshop*, pero el proceso se puede complicar dada la propia dificultad del programa) por lo que es aconsejable contar con un CD ROM multimedia para uso didáctico (se le pueden asociar secuencias de sonido) pre- programado.

En la tercera pantalla, aparecen las seis formas en un emplazamiento nuevo que únicamente es uno de los infinitos posibles. Se ha realizado pues, una nueva composición o **recomposición** que es suficientemente expresiva para que el alumno pueda percibir sentido alcance de la estructura compositiva. Labor del profesor (o de otras hipotéticas aplicaciones aún por explicitar) es la de hacer un análisis de cual es la composición más adecuada de las realizadas por el alumno.

De hecho, y siguiendo las teorías de Bruner, la programación o aplicaciones subsiguientes con respecto a la composición adquirirán cada vez un conocimiento visual más detallado, aumentando el nivel de conocimiento plástico del alumno. Cada nivel de conocimiento es una abstracción nueva (la composición, la proporción, la entonación, el color...), lo que permite una mayor generalización.

.....

DINÁMICA DEL TRABAJO COMPOSITIVO



Utilizando programas profesionales de Diseño del tipo *Photoshop* o similares (con la herramienta *de lazo*) o a través de *CD ROMS* grabables donde el alumno tiene la posibilidad más inmediata y ya resuelta, de operar con estas formas previamente seleccionadas, se realiza el proceso.

Aquí en esta secuencia de trabajo hemos ejemplificado los movimientos de las formas previamente seleccionadas números dos y cinco (en una ilustración posterior están situadas las seis). El alumno *pincha* y *arrastra* cada una de estas formas a un emplazamiento diferente del original.

Quedan por resolver los pequeños espacios inter formas que aquí aparecen en su fase inicial, en blanco, como si de un *collage* se tratara. En la imagen siguiente se completa el proceso.

En esto Bruner coincide con Piaget en que la transmisión de conocimiento debe realizarse teniendo en cuenta las posibilidades (en este caso gráfico - plásticas) del alumno.

Esta teoría se denominó aprendizaje por descubrimiento (podría añadir que descubrimiento comparativo al referirse a la aplicación aquí descrita) y está claro que esta se posibilita en el aula mucho mejor con un *CD ROM multimedia interactivo* que con el tradicional uso del libro de texto que puede considerar limitadamente este aspecto y "solamente" le supera ampliamente en cuanto a la inmediatez de su uso, aspecto este citado repetidamente.

Finalmente en esta aplicación se ha utilizado también el *Guernica de Picasso*¹³⁸ para corroborar que la aplicación descrita, es posible realizarla con cualquier otro cuadro, si bien éste es idóneo por ser visualmente muy conocido (está dentro ya no sólo de la historia de la pintura sino dentro de un "catálogo" visual de la llamada civilización de la imagen).

Se ha traído aquí no sólo por ser la imagen utilizada en el *2º Congreso ACM de Multimedia de 1994* sino por ser de los pocos cuadros que, carente de color, ofrece al alumno la composición desnuda realizada escuetamente a modo de "mancha" sin otro complemento plástico que no sea la propia composición, lo cual lo hace especialmente apto para centrar en el la aplicación objeto de este trabajo.

Aquí los recortes formales han sido nueve (el del cuadro de Leger tiene seis) y solamente se ha representado la imagen de la pantalla final, es decir la recomposición (una de las infinitas posibles). Se describen también los cursores y el modelo de pantalla o simulador propuesto para la confección de esta aplicación de percepción compositiva.

¹³⁸ Actualmente algunos artistas plásticos pasado el *boom* de Picasso han considerado al *Guernica*, como un auténtico "cartelón" pintado apresuradamente. Tal vez lo sea, pero con todo y a pesar de su fama emblemática extrapictórica y su iconicidad repetida, lo que es indudable es que ofrece al alumno, además de su innegable fascinación por un cuadro "tan conocido" la posibilidad de partir de una composición desnuda, "químicamente" (o plásticamente) pura, lo que posibilita, tal vez más que cualquier otro cuadro, la aplicación descrita aquí.

LA RECOMPOSICIÓN

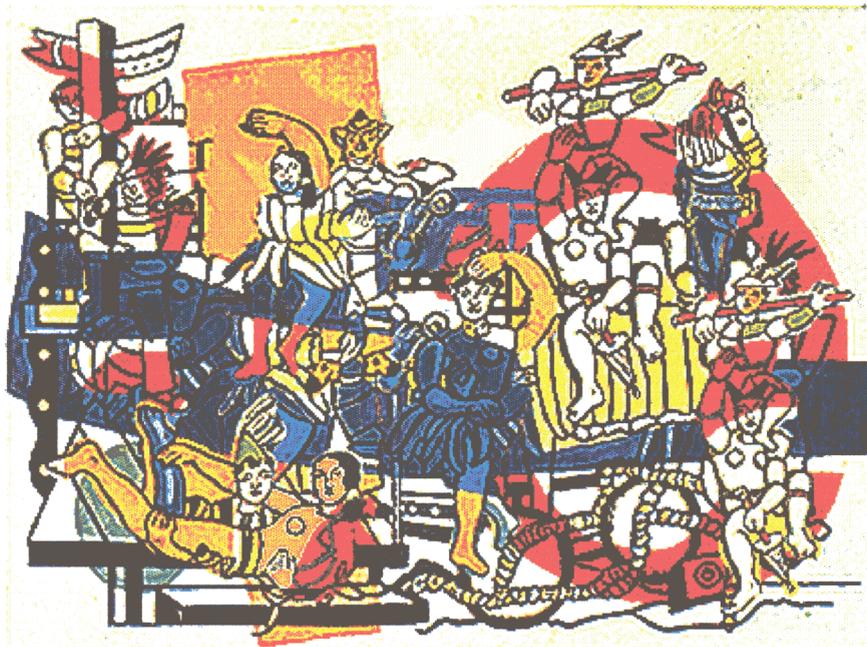


Cuando el alumno ha posicionado de nuevo las seis formas originales, lo que resulta es, evidentemente, una nueva composición o recomposición título que utilizo aquí por primera vez como definición precisa de este proceso en que lo importante es la innegable y probada eficacia didáctica en el proceso de aprendizaje y percepción del concepto compositivo.

Como se ha indicado, solamente falta completar (con la herramienta *bote de pintura* o el *pincel*), los pequeños espacios del nuevo fondo resultante (que además sirve para ilustrar la importancia del *fondo* en toda composición). Aun es posible situar *comparativamente* la obra original para evaluar la calidad de la obra relizada por el alumno.

La imagen presente tiene 130 p.p.i. y ocupa 1,47 Mb en color CMYK.

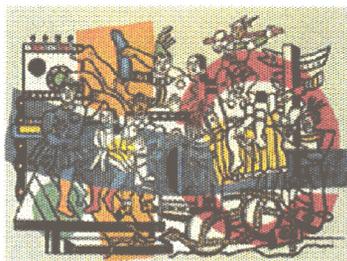
RECOMPOSICIÓN Y VARIACIONES EN EL EQUILIBRIO DE COLOR



Presentamos aquí una variante más de este proceso, de infinitas posibilidades reales de *recomposición*. En este caso, además de la composición circense inicial, se ha modificado con el propio programa de *retoque fotográfico*, el *equilibrio de color* inicial, de forma que ha resultado ilustrativo para el alumno la percepción del color asociada a la composición.

Se han aumentado las variables de cian al rojo, del magenta al verde y del amarillo al azul y se han aplicado tanto en las sombras, en los medios tonos y en las luces, consiguiendo este efecto final: una imagen de menor resolución, 96 p.p.i. con 1,49 Mbytes.

"RECOMPOSICION"



Composición original de F. Leger,
"El gran desfile", (1954), sirve como imágen
inicial de la aplicación pedagógica descrita.

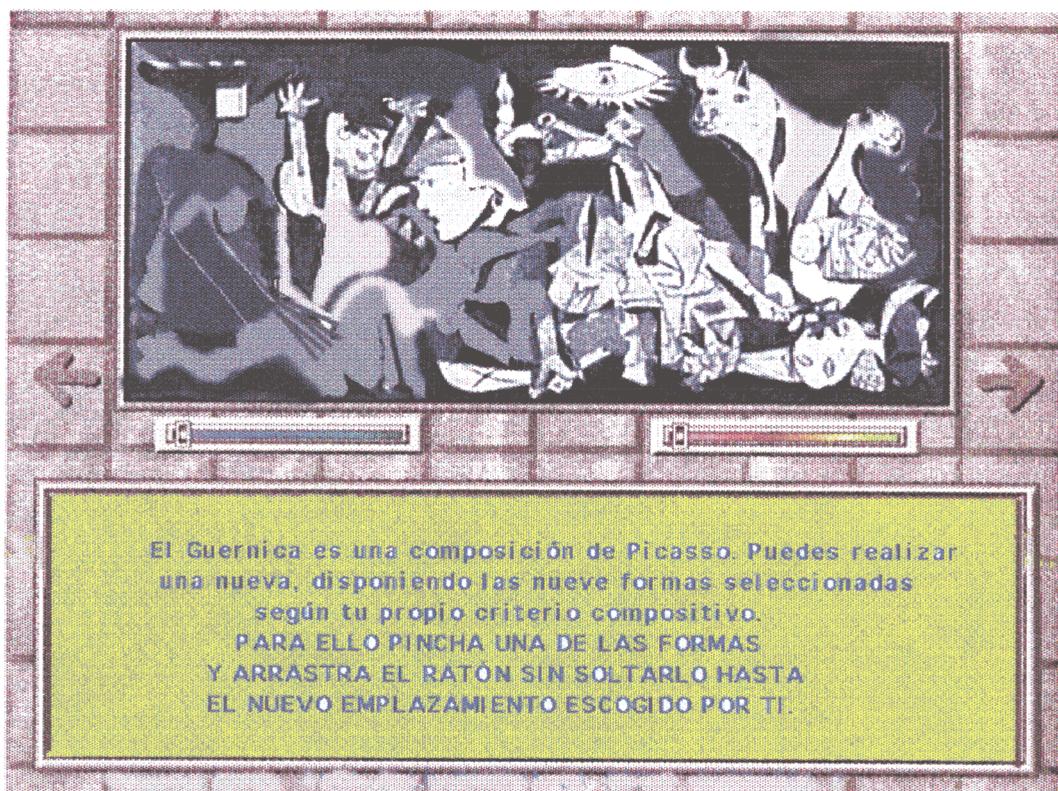


Se han contorneado hasta seis formas distintas,
que aquí aparecen simultáneamente en pantalla.
El alumno las desplaza y "descompone" una a una.



Tercera pantalla, con la "recomposicion" realizada
por el alumno en esta imagen final.

PANTALLA INTERACTIVA CON DESPLAZAMIENTO DE FORMAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA COMPOSICIÓN A TRAVÉS DEL *SOFTWARE MULTIMEDIA* EN SOPORTE *CD ROM*



Aquí el alumno -a diferencia de la pantalla utilizada en el color interactivo- no tiene más que *pinchar* (activando) con *el ratón* y luego arrastrar sucesivamente soltando todas y cada una de las nueve formas del Guernica previamente programadas hasta el nuevo emplazamiento que haya elegido.

Los cursores (utilizan grises y realmente pueden quedar reducidos a uno) no tienen en esta pantalla más finalidad que rellenar el fondo de los interespacios en blanco o gris, (tono más empleado en el cuadro de Picasso....) que finalmente quedan cuando las nueve formas han adoptado la recomposición final que haya realizado el alumno.

Un toque con el *ratón* en la flechita, izquierda posibilita la imagen de la composición anterior en una secuencia de nueve. *Pinchando* la flechita de la derecha aparece, de nuevo, (comparativamente) la composición original picassiana.

3.10 El cómic digital como aplicación compositiva en el área de la Educación Plástica y Visual.

Las herramientas “manuales” de la narrativa gráfica, bien sea el lápiz, el pincel el rotulador, y hasta el bolígrafo (en el caso de apresurados escolares....) son utilizados en el cómic, que esta incluido en los planes de estudio más por vocación visual que por practicidad pues la realidad del proceso de ejecución de la narrativa gráfica es tan complejo para el escolar, que puede resultarle atractivo en principio pero es arduo en su proceso de realización.

En principio, el escolar necesita no sólo saber manejar el lenguaje escrito, redactar (caso poco frecuente hoy día en la totalidad de escolares de la E.S.O), sino tener un manejo elemental de la composición, saber narrar secuencialmente, y finalmente, tener un empleo aunque sea elemental del Dibujo a través de las herramientas descritas para conseguir que los alumnos consigan realizar una narración visual.

Por ello, en cualquier caso, esta técnica, se debe de enseñar al final de los ciclos de estudio de la E.S.O.

Por otro lado hasta los profesores de Dibujo esquivan frecuentemente la aplicación práctica de esta “disciplina”, experimentado incluso una cierta conmiseración¹³⁹ los teóricos de lo visual, cuando abordan este tema desde el punto de vista de las “categorías” artísticas .

¹³⁹ Es esta una apreciación fundamentada en lo que fuera mi *cómic* (bajo seudónimo CARDO) para el proyecto de tesina de la Facultad de Ciencias de la Información “*La narración Gráfica, medio de expresión cultural de nuestro tiempo*”. 181 pgs. Madrid, 1984.

De ella que entresaco, como ejemplo de quehacer manual, el único trabajo de esta tesis que no está realizado por ordenador: un cómic muy puntual titulado “*La gestación de Icónica*”, que además de servir de homenaje al por entonces fallecido dibujante Hergé ilustraba (en el sentido estricto de la palabra) la postura de determinados profesionales en relación a la importancia o no del mensaje visual aportado por la historieta. También fue, como el propio título del cómic indica, el relato visual de la controvertida creación de la revista “*Icónica*” (4 de mayo de 1984, en el Circulo de Bellas Artes de Madrid) y sirve además para establecer la relación comparativa (en tiempo y resultados visuales) con otros cómics realizados con el ordenador.

EL DIBUJO Y EL TRAMADO DIGITAL



Como ejemplización de las posibilidades de dibujo con el único empleo del ratón, añadimos una imagen más, realizada con esta técnica en la que además se han incorporado tramás (en este caso monotonales) presentes en todos los programas de Dibujo por sencillos que sean. Los sistemas de tramado digital a diferencia de los analógicos (en fotografía, por ejemplo) presentan una mayor cuantización de los semitonos lo que equivale a que trabajaremos con niveles de gris (como en esta caricatura) o de color con valores definidos y prefijados de antemano. El tramado de estas imágenes se realiza en base a retículas de puntos, fácilmente apreciables en la imagen.

Pues bien, el uso del ordenador en la realización actual del *cómic* es un hecho ya habitual para los profesionales del dibujo y la ilustración ¹⁴⁰, en el mundo editorial de manera que no es extraño que se integre en la enseñanza de las artes visuales, máxime cuando está contemplada su realización en los planes de estudio. Eso sí, perfilo algunas especificaciones y experiencias que pueden definirse como *aplicaciones* didácticas dentro del espíritu de *utilidades* visuales en el ámbito informático que conforma este trabajo.

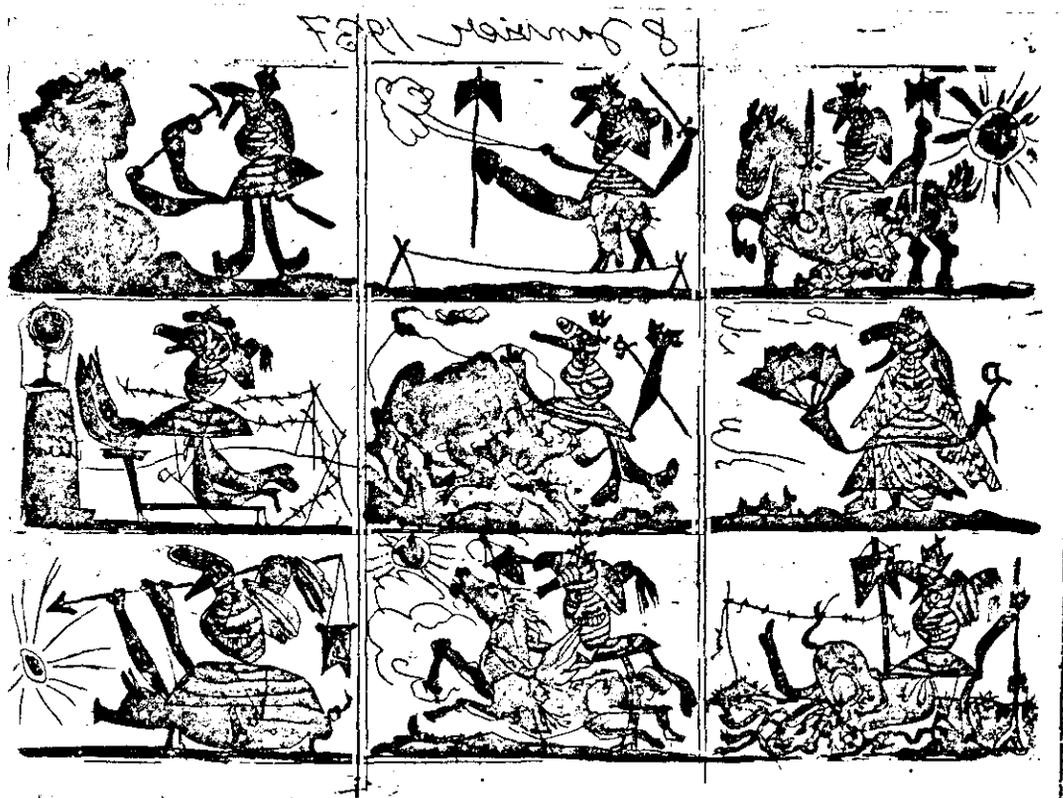
Uno de los primeros intentos de generar el *cómic* mediante ordenador, fue, como no, en Estados Unidos ("*Batman : digital Justice*") hacia el año 1987, aunque es *Corben* el que mas recientemente ha dotado al *cómic* de las posibilidades de este, con un sorprendente uso del color, impensado antes por los medios tradicionales.

Lo cierto es que hoy es factible producir un *comic* en el aula (incluso en color) contando con un ordenador personal, un programa de diseño gráfico un escáner y algún *software* especializado como por ejemplo el que permite poder rotular (tedioso escollo para los escolares) con fuentes *True Tipe* basadas en la escritura manual o caligrafía del alumno, mecanografiando el guión en la página para que parezca que se ha escrito de puño y letra.

Con *Corel Draw* es posible mecanografiar el texto en una fuente apropiada de estilo manuscrito, configurándolo de la forma más conveniente y luego pegándose directamente en la ilustración.

Otra posibilidad parecida es crear su propia fuente, mecanografiando cada bloque de texto en una página e imprimiéndolo . Luego se recorta el *bocadillo* del diálogo, se dibuja una línea de contorno alrededor de él y se pega sobre la ilustración. Es un procedimiento híbrido entre la rotulación tradicional y las nuevas tecnologías gráficas.

¹⁴⁰ Este capítulo esta basado en la revista especializada "PC Format", Barcelona, julio y agosto de 1997, dada la dificultad de encontrar referencias escritas de la utilización del *cómic* a través del ordenador.



Grabados de Picasso (actualmente en el museo Reina Sofía) realizados en 1937 que suponen una evidente aproximación del artista al arte secuencial.

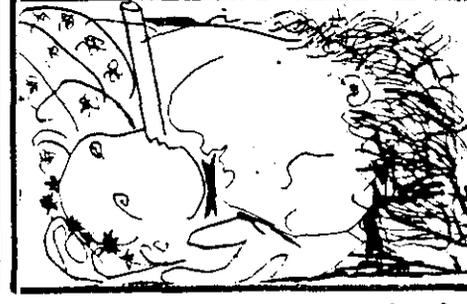
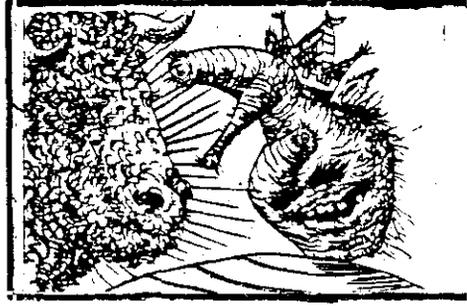
No se trata solo de dibujar imágenes atractivas y añadirles bocadillos de diálogo, sino que el *cómic* (de ahí su valor didáctico) tiene una estructura narrativa más precisa de lo que parece a primera vista, siendo muy útil el proceso pues combina las herramientas tradicionales con las digitales y la narrativa visual y escrita.

En una primera etapa y tal como hacen los profesionales, se hace el dibujo a lápiz. Esta primera ilustración de línea se digitaliza con el escáner y a continuación se colorea con los muchos efectos posibles (se pueden conseguir resultados espectaculares) y de los filtros propios de programas como *Photoshop*, que ofrecen un amplio abanico de recursos en el coloreado de las viñetas junto a los filtros *plug - in* descritos en el capítulo correspondiente a filtros.

Si el cómic se va a imprimir en artes gráficas, se deben especificar sus dimensiones y resolución. Existen diferentes opciones pero siempre es conveniente, utilizar la resolución de la filmadora y las dimensiones reales con las que se va a imprimir la viñeta o página. Si se configuran valores inferiores, entonces la impresión perdería nitidez y podría visualizarse *pixelada*. Con valores superiores a los requeridos, tampoco conseguiríamos una mayor calidad y se ocuparía memoria inútilmente.

Para el coloreado, lo más adecuado es pasar el dibujo a modo *CMYK*. Los *pixels* subyacentes se pueden modificar a través de las opciones normal (el color escogido se aplica sobre la zona deseada); con la opción oscurecer se evita que dibujo inicial cubra a los colores más oscuros y con la opción color se posibilita pintar sobre colores ya existentes sin cambiar su luminosidad.

Las selecciones son una opción muy práctica en el proceso de coloreado. Para rellenar diversas áreas con un mismo color plano, se seleccionan con la herramienta de "varita" de la *tool box* de *Photoshop*, siempre que sean formas cerradas. Manteniendo pulsada la tecla de mayúsculas podemos seleccionar varias zonas para aplicarles el mismo color.



RECOMPOSICIÓN y aplicación didáctica secuencial de los dos grabados de Picasso realizada con el escáner alterando el orden de las "viñetas" en beneficio de la narración.

Si la selección se extiende a una zona no deseada, se puede eliminar de la selección marcándola con la herramienta “de lazo” mientras se pulsa la tecla de control.

Otra herramienta adecuada para gestionar esta primera etapa lineal es *Free Hand* y para la creación de paisajes y fondos, *Bryce 2*. Muchos artistas y profesionales del *cómic* utilizan programas de 3D para crear naves espaciales y edificios futuristas, lo que les permite utilizar sus texturas en lugar de tenerlas que pintar manualmente.

Las ilustraciones de portadas de los *cómics* y revistas ilustradas son el máximo exponente de la creatividad de sus autores. En esta tesis hay un amplio panorama gráfico de estas aplicaciones infográficas. La gran variedad de recursos que ofrece *Photoshop* lo convierten en un programa muy usado para la confección de toda clase de ilustraciones de portada.

Otra posibilidad interesante es la combinación de varios programas en el proceso creativo de los *comics*. Se puede, por ejemplo generar el fondo con un programa de 3D, después se importa como archivo *TIFF* a *Photoshop*, añadiendo los efectos de fuego en una nueva capa a través de los filtros. Los recursos que ofrece la infografía son amplísimos y su influencia en el mundo de los *cómics* no hace más que crecer.

Naturalmente que estos programas son prohibitivos por su precio en el ámbito didáctico y en una posible aplicación didáctica del “taller de cómic” habría que recurrir a programas análogos mucho más económicos descritos en el capítulo dedicado al *software* de uso gráfico y didáctico.

Es necesario disponer de una tableta gráfica con un lápiz óptico con lo que una mayor o menor presión se traduce en un tono más oscuro o más claro y en una mayor o menor anchura de línea.

La intención de este capítulo no es hacer una descripción exhaustiva del proceso sino del alcance didáctico del cómic digital y las posibilidades insólitas de los dibujos “prefabricados” en la narrativa gráfica del aula. Lo veremos en el próximo capítulo.

LA GESTACION DE ICÓNICA

EN HOMENAJE A HERGÉ

CARDOS 84

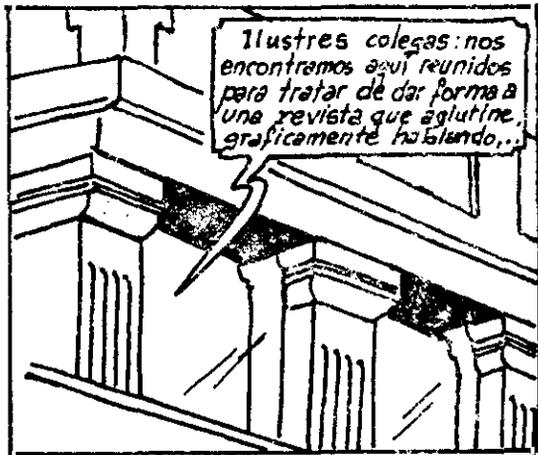


MADRID, CIRCULO DE BELLAS ARTES.- VIERNES, 4 DE MAYO DE 1984, 9 P.M.

EL NACIMIENTO DE **ICÓNICA**, COMO EL DE CUALQUIER REVISTA, TIENE MUCHO DE AVENTURA. AVENTURA, LIMPIO GRAFISMO E INVENCIÓN DE UNO DE LOS MITOS DE PAPEL MAS UNIVERSALES, SON TAMBIEN LAS CARACTERÍSTICAS DE UN DESAPARECIDO CREADOR: HERGÉ



Ilustres colegas: nos encontramos aquí reunidos para tratar de dar forma a una revista que aglutine, gráficamente hablando...



a la dispersa nómina de profesionales plásticos y hombres totales, figurativos o no, que intuyendo...



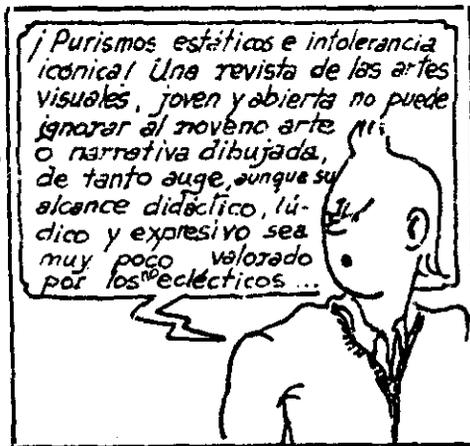
la urgente necesidad integradora cuentan desde ahora con la luminosa colaboración del profesor Bordasol, del Ido. Marianoff la mie, Sergiosky, la de...

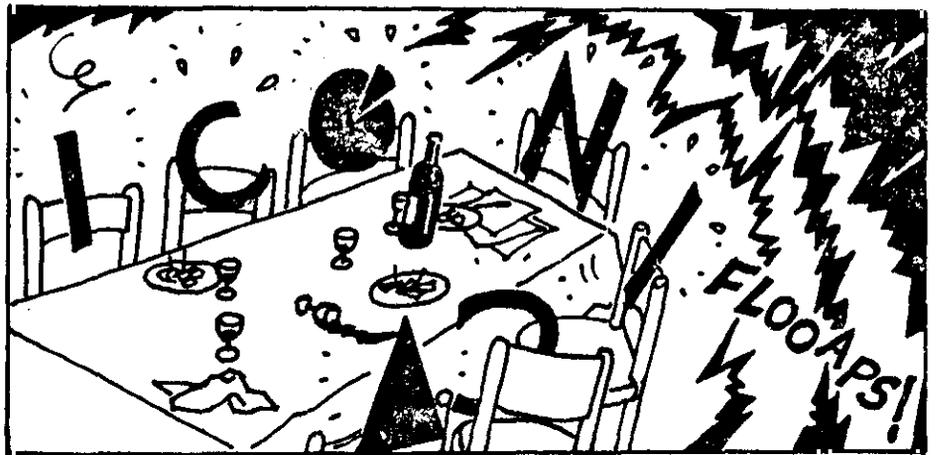


CÓMIC TRADICIONAL: tres páginas dibujadas "a mano". Tiempo de realización; dos días por página, incluyendo documentación visual previa.

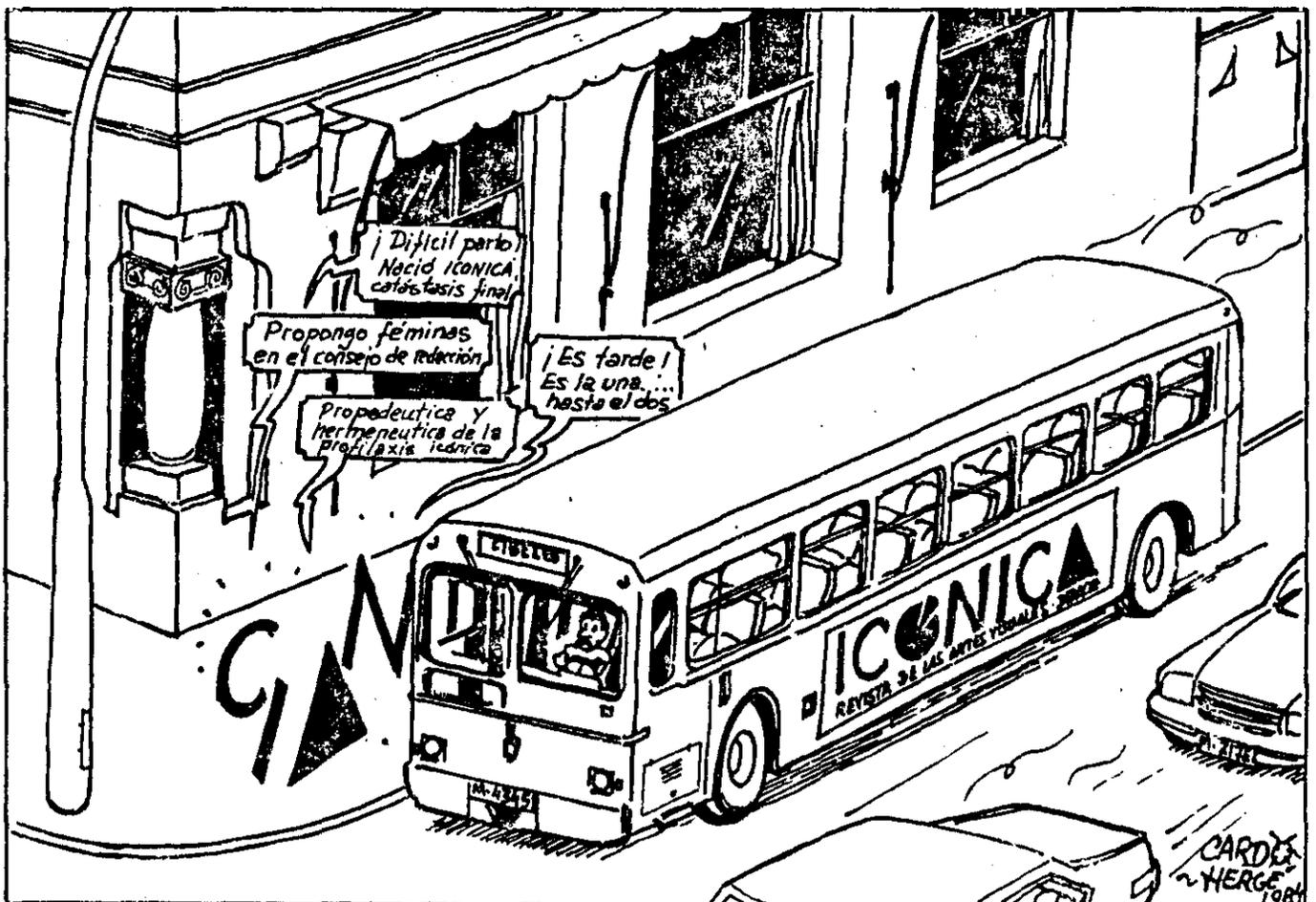
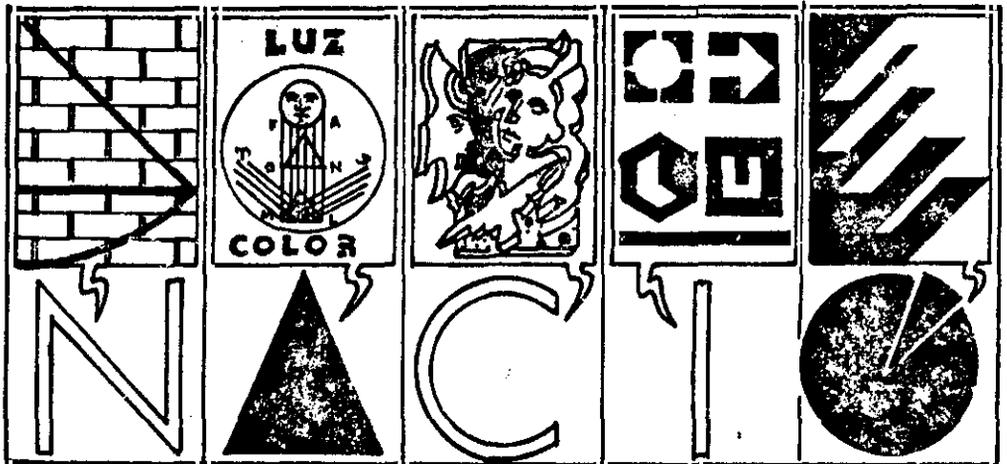


HACE AHORA POCO MAS DE UN AÑO MORIA A LOS 75 AÑOS EL BELGA GEORGES RÉMI (HERGÉ), CONTROVERTIDO CREADOR DE ESTEREOTIPOS CULTURALES DESDE 1929 A 1975





UNA SEMIOLOGIA DE LA NARRATIVA GRAFICA A TRAVES DEL PROPIO DIBUJO COMO LENGUAJE, ES UNA EXPERIENCIA A REALIZAR, NO SOLO CON HERGE, SINO CON AQUELLOS CREADORES, CUYO MENSAJE VA DESTINADO AL PUBLICO ADULTO: STEINBERG, MOEBIUS, CRUMB, LAUZIER, CAZA, BRETECHER, LIBERATORE, CREPA X



3.11 La narración gráfica digital y los *clips arts*.

La trascendencia de este nuevo invento gráfico americano¹⁴¹ que va en ascenso creciente, con la utilización de sistemas más capaces de almacenamiento digital (*zips*, *CD ROMS*, y *el futuro DVD*), tiene más trascendencia en el mundo de los grafistas y educadores de lo que la inocente apariencia de estas pequeñas imágenes “ya hechas” parecen indicar, pues suponen en realidad, un paso más, cuantitativo y cualitativo, en una utilización plural de la imagen tal vez uno de los más significativos en relación a la que se ha llamado *democratización de la imagen*.

Consisten en unos dibujos “prefabricados” y digitalizados a base generalmente de mapa de *bits* para poderse modificar en caso que se desee, lo cual deja al menos, un margen de manipulación para los auténticos ilustradores que con ellos ven alteradas substancialmente (en uno u otro sentido) su capacidad de relacionarse con el dibujo al estilo tradicional por cuanto suponen, de hecho, una manera totalmente diferente de entender la manera de hacer imágenes tanto dibujadas como fotografiadas y de relacionarse gráficamente con el ordenador.

Su uso y el de sus homólogos (las fotografías digitalizadas “listas para su uso”) se disparará en los próximos años y es muy probable que suceda con el Dibujo artístico algo parecido a la regresión en uso de la fotografía tradicional al la digitalización de la imagen.

El lenguaje gráfico puede ver alterados sus clásicos conceptos con la aplicación de los *clips arts* (de la misma manera que en música esta pasando con los *samples*), si bien es cierto que sin un adecuado sentido compositivo sigue siendo deficitaria la aplicación “cualitativa” de los mismos.

¹⁴¹ He querido relacionar gastronómicamente estos dibujos con el concepto típicamente americano de *hot dog* (“perrito caliente”) o el de comida prefabricada o enlatada porque con ellos, el tradicional (y difícil) arte del dibujo mismo estará en entredicho para muchas personas que, o en todo caso harán empleo masivo con estos e “inocentes” dibujitos digitalizados. Vienen, como no, “enlatados” en *disquetes* y *CD ROMS*, dispuestos para su uso y agrupados en archivos gráficos por temas, que pueden ser de hecho, numerosísimos.

TRES COLECTIVOS AFECTADOS VAN A TRABAJAR EN ESTE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

.... si, adelante,

¡vamos a construir!



El *clipart* es un elemento gráfico fuertemente vinculado a la evolución del grafismo digital ¹⁴² en el entorno Macintosh, primero en formato *Macpaint* a principios de los años ochenta, hasta los actuales ampliados al entorno *PC*, que incluyen complejos grafismos con modelos tridimensionales a partir de los cuales se pueden obtener infinitas vistas.

Hay muchas compañías que, como *Corel*, se dedican a confeccionar gráficos digitales o *cliparts* y también en España lo hace alguna empresa (*Maremagnum*, etc.) en formatos *PICT*, etc. El catálogo de texturas (arpilleras, corcho, telas, paredes, etc.) es inmenso. Temas de interés general que “antes” eran dibujados por profesionales de la ilustración, etc. ahora están a disposición de cualquiera que los necesite y tenga un ordenador.

Los gráficos digitales conteniendo símbolos, flores, animales, mapas, personas, rostros, transportes, etc. etc. son innumerables y están citados en este trabajo en el capítulo 2.6 correspondiente a *software* de Diseño gráfico. Quizás el mayor problema de esta clase de *CD ROMS* (que es donde vienen archivados estos *cliparts* por ahora) es la nada buena organización de los temas gráficos, que dificulta frecuentemente la búsqueda de un elemento gráfico por una aproximación temática en muchas ocasiones errónea.

Sin embargo lo que más nos interesa aquí, es el que estos gráficos digitales permitan modificarse o añadirles trazos de creatividad por quien los usa (especialmente si está relacionado con las artes plásticas o la docencia de la misma) y no verse constreñido por las limitaciones de un acabado definitivo.

También es posible encontrar (en formato *Photo CD* y otros) auténticos *albums* de imágenes, generalmente de gran impacto visual, que igualmente han hecho la competencia inmediata a los fotógrafos tradicionales, pues ofrecen igualmente al público mayoritario cientos de fotografías en color y blanco y negro en formato *CD ROM*, listas para ser usadas.

¹⁴² De “Mac Format”. Barcelona, mayo 1996.

EL CÓMIC DIGITAL



Los recursos que ofrece la informática en el mundo del cómic no hacen más que aumentar. Las ilustraciones de portada de los cómics son un exponente máximo de creatividad del ilustrador y aunque ya requiere una destreza en el dominio del dibujo y el color, sus aplicaciones didácticas no son menos evidentes.

La presente imagen ha sido creada en 1991, por el autor, con *Photoshop 2.5* y es de gran fastuosidad en el empleo del color. La tipografía ha sido realizada a mano, sin el recurso de la tableta gráfica con lápiz óptico. Se utilizó para formar parte de la portada del nº 4 de la revista científica *Cettico* de la Facultad de Informática de la UPM.

Modo *RGB*. Resolución 115 *p.p.i.* Tamaño: 1,42 *Mbytes* . Impresora *HP 1200C/S*.

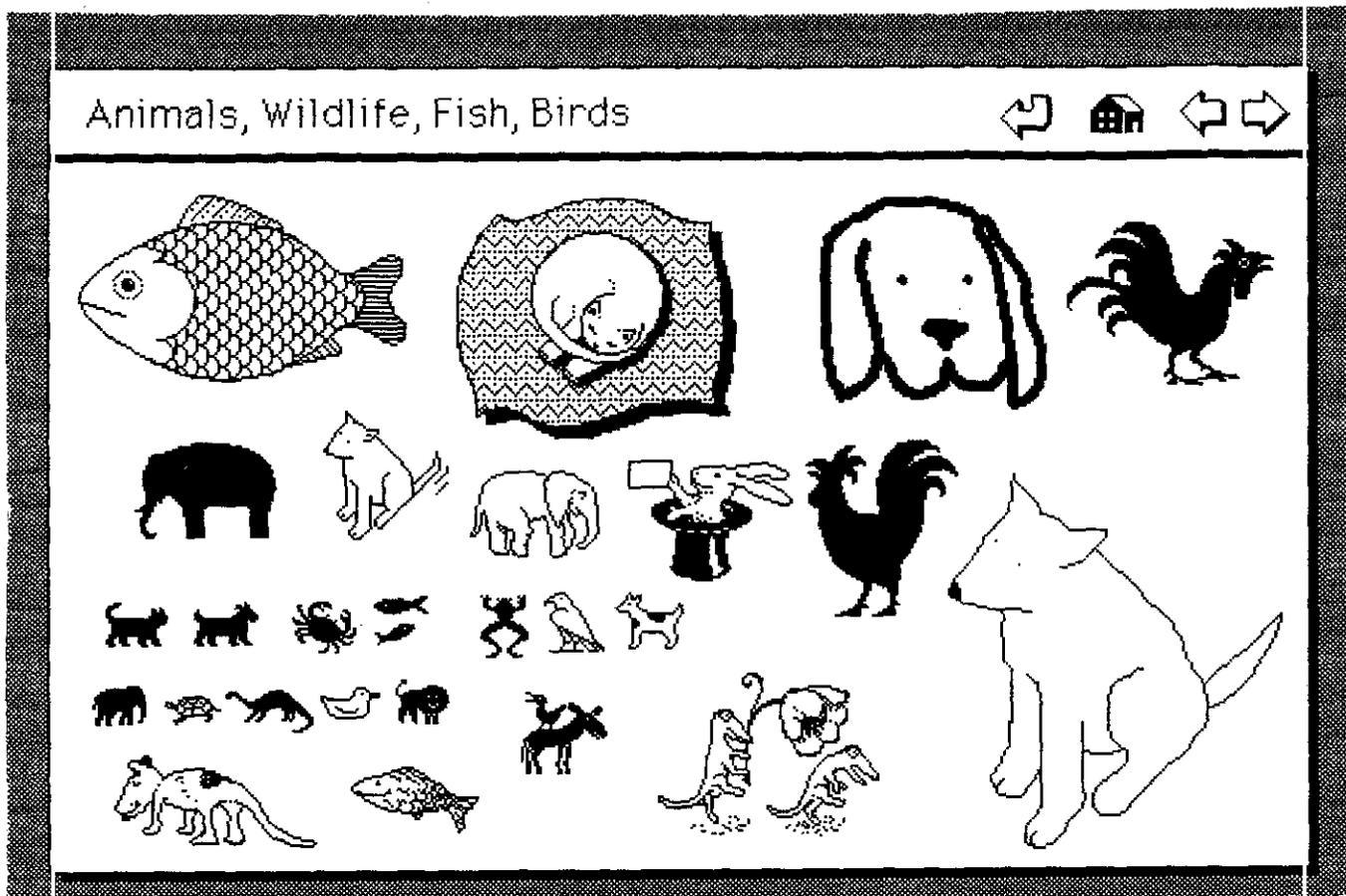
En la creación de la inmensa mayoría de imágenes de esta tesis se han utilizado exclusivamente dibujos digitales creativos, realizados personalmente por los medios "tradicionales," con la única ayuda del ratón o del lápiz electrónico, es decir entroncándolo con los medios plásticos habituales en todo artista, pintor o grafista, con lo cual se crea un nexo de continuidad entre ambas maneras de hacer. Con la utilización imparable de los *cliparts* la relación, a mi entender, se rompe en todo o en parte ; el lenguaje gráfico plástico no pierde el sentido pero queda diluido con un método de utilización de la imagen (no de la herramienta, el ordenador) totalmente nuevo.

Es precisamente en la confección de la narrativa gráfica donde se pueden observar las ventajas evidentes (ventajas didácticas sobre todo) en la confección de los *cómics* , basta realizar la comparación en resultados y en tiempo de unos *comics* con otros para ver que la balanza se inclina claramente del lado del *clipart* en su utilización didáctica en el aula de plástica, dados el menor tiempo de ejecución que se precisa con ellos y la mejor posibilidad de establecer prácticamente una dinámica inmediata de composición visual narrativa, que es muy difícil de conseguir con los medios tradicionales como se observa en el capítulo 3.10.

Idéntica apreciación tengo para la realización de guiones gráficos o *storyboards* donde el tiempo de realización es un aspecto vital, muy a tener en cuenta en cine y televisión.

Es cierto que los resultados finales (arte final) son diferentes desde el punto de vista de las categorías plásticas y de la evaluación al caso de los expertos, pero de cara a su empleo didáctico no me cabe la menor duda de que cuando un profesor de plástica pida en el futuro a sus alumnos la confección de un *cómic* sobre un tema determinado (como el de medio ambiente o de matiz psicológico aquí incluidos) los alumnos van a utilizar los *cliparts*, si disponen de ellos de forma fluida, en lugar de "molestarse" en utilizar el Dibujo, que por cierto, es cada vez más difícil de encontrar alumnos que lo utilicen con maestría (con una maestría propia de su edad).

LOS CLIPS ARTS O "DIBUJOS CALIENTES"



Es sin duda una denominación muy personal, para definir lo que en mi opinión tendrá cada día más utilización y trascendencia dentro del entorno de la ilustración y la docencia. Lo que encierra este nombre, es un archivo muy numeroso de "dibujos ya hechos". Se trata de un banco de imágenes (tanto dibujos como fotografías), "listos para usar" (...y "retirar"). Vienen agrupados en CD ROM, dada la gran capacidad de almacenamiento que permite este medio (600 Mbytes) y así encontramos dibujos o fotografías reunidos por temas: naturaleza, personas en múltiples posiciones, objetos diversos, animales, etc. (como en la imagen adjunta) y también por grupos más o menos especializados (paisajes, niños, mujeres, casas, peces, etc.).

Todo ello es susceptible (y esto es lo verdaderamente significativo gráficamente hablando) de ser repetido ampliado o reducido, estirado, girado o transformado en forma y color, además de intercalarse entre sí...

Se me antoja la comparación -dado su país de origen- con la comida rápida o *fast food* que casi ha desplazado... a escala popular a una tradición culinaria muy arraigada en España.

A no tardar mucho, el porvenir que le espera a muchos ilustradores tradicionales ya bastante maltrechos por el ordenador, es análogo a lo que ocurría con las reconvertidas o casi desaparecidas imprentas tradicionales (con linotipia, etc.). De hecho el uso masivo de los *clips arts* no tardará en llegar, con las implicaciones de "cambio de imagen" que ello conlleva; ya actualmente, en España, cualquier informático maneja con desparpajo y despreocupación multitud de imágenes que los puristas de la misma tocan con tanto "pudor" y reverencia. Estos *infógrafos del clip art*, son capaces de prescindir del lenguaje compositivo, formal o cromático, pero no de la herramienta informática.

La implicación educativa es a más larga distancia, inevitable: ¿qué profesor del área plástica y visual podrá hablar de construir y dibujar al modo tradicional a un alumno capaz de realizar con el ordenador cualquier dibujo que precise?. Así la muerte, anunciada, del ilustrador tradicional es también la reconversión del profesor de "Dibujo artístico" de toda la vida. Ha nacido casi sin darnos cuenta un nuevo modo de "dibujar", o más bien de elaborar u organizar el dibujo de otros, que en mi opinión seguirá necesitando igualmente de una estructura compositiva, del lenguaje gráfico en suma.

Pero es esto otra cuestión que escapa a los límites de este trabajo, que describe como aplicar didácticamente la herramienta informática. Las decisivas implicaciones que los dibujos *pret a porter* tienen y tendrán merced a este invento foráneo (claro que la electricidad o la televisión, también lo son...) en el campo de la teoría de la imagen y del dibujo pertenecen a los teóricos y pedagogos que también tendrán que hablar de cómo elaborar una nueva metodología del dibujo que incluya este invento aparentemente inocente.

También en la valoración popular (incluida la de los padres de los alumnos, etc.) los resultados de las dos formas de hacer quedarán solapadas y tal vez, la más artística (por creativa) sea la más desvirtuada. Por eso paso a realizar unas últimas consideraciones sobre la narrativa gráfica a través de los *clip arts*.

En realidad nada relevará al alumno de abastecer de recursos gráficos la infinidad de situaciones que se plantean con el uso del ordenador y de "sus" *cliparts*. A través de lo laberíntico (por extenso y complejo) de la llamada imagería informática ¹⁴³ el alumno se tendrá que adentrar en unas nuevas finalidades y funciones de la imagen informática que son resultado de una serie de operaciones y conllevan una serie de características propias como son la información, la estrategia y la creación.

La función informativa obedece a una necesidad que depende del ámbito del conocimiento, a través de los bancos de "datos" gráficos, de los videodiscos en los que se incluyen, entre otro tipo de imágenes a los *cliparts*.

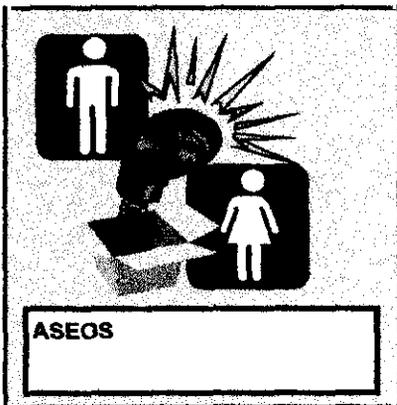
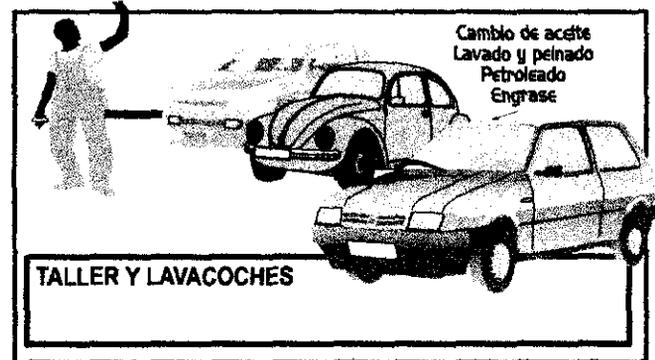
Se crea con el empleo de estos nuevos medios de la imagen una nueva función estratégica que está próxima al origen de la ciencia informática, ciencia que ya hemos visto se utilizó en un principio solo como capacidad de cálculo.

La función estratégica es lo que relaciona este origen (militar) con sus aplicaciones "estratégicas" como son los simuladores de vuelo o los *videojuegos* y hasta la enseñanza asistida por ordenador.

La función creativa es una derivación de las dos primeras pues ninguna razón estética hizo por sí misma que se fraguara el despliegue de investigación científica, tecnológica e industrial que determinó la aparición de la "era informática."

¹⁴³ Del capítulo "Funciones, usos y usuarios de la imagería informática" del libro fundamental *La imagen y el ordenador* de Françoise Holtz- Bonneau. Editorial Tecnos. Madrid, 1986.

LA NARRATIVA GRÁFICA Y LOS CLIP ARTS



Una de las aplicaciones más interesantes desde el punto de vista didáctico es la realización de historietas “electrónicas” de las que traemos aquí precisamente tres ejemplos escolares. En este y en el siguiente, se ha realizado a partir de la utilización selectiva de colecciones de *clips arts*, que son un medio idóneo para “construir” o componer historietas, además del empleo de la *tipografía* tan necesaria en el cómic. Se trata en realidad más que de dibujar, de tener un uso fluído de la composición para organizar las “imágenes hechas”, por tanto es muy importante practicar compositivamente antes de entrar en la realización de estas tareas.

Esta página de cómic, realizada para el taller de Ciencias de la Naturaleza de la E.S.O. está íntegramente realizada, pues con tipografía, texturas y *clips arts* mientras que la de la página siguiente, aunque también los ha utilizado, recurre también al uso de la herramienta de dibujo de *Word* y a las *autoformas* además de la tableta digitalizadora.

La función creativa en informática, corresponde a todas las imágenes electrónicas cuya finalidad sea artística. En este sentido, he hecho hincapié de este aspecto a lo largo de toda la tesis. Esta función creativa, de hecho, tiene un doble sentido, pues se refiere tanto al artista creativo que produce imágenes con su ordenador como a la propia obra en sí, independientemente de las herramientas informáticas con que se hayan creado.

Estos aspectos son del todo aplicables al entorno didáctico, más si cabe, por la tendencia del alumno en el momento presente a realizar aquello que le resulta más fácil, de manera que tendríamos que subrayar el aspecto creativo (un aprendizaje necesario en la plástica) más que el artístico aunque es evidente que ambos son inseparables.

El sentido último en la clase de Plástica y Visual con respecto a las imágenes informáticas no es sólo el de manipular imágenes ya existentes o "predefinidas" (*cliparts*) sino que la meta perseguida debe ser el de conseguir una cierta creatividad, sea cual sea el juicio sobre la calidad gráfica de las mismas.

En este sentido el juego lúdico propio de la actividad informática (muy presente en los juegos electrónicos) debe ser parejo con la función creativa. Se trata de lo que la citada Françoise Holtz ha definido con mucho acierto diciendo que el empleo infográfico (también en el terreno educacional) debe ser de uso creacional.

Con respecto al uso didáctico de la imagería informática, hay que aprender a diferenciar los fáciles, novedosos y espectaculares resultados del aventajado alumno informático capaz de realizar cualquier clase de alarde infográfico con la de un veterano artista o alumno plástico que usa el ordenador como herramienta creativa.

Esta función de la imagería informática implica pues, una investigación de orden estético lo que se suele plasmar en un uso "fascinante" de las imágenes informáticas (fijas o animadas) para ser insertadas en los medios de difusión (televisión o cine) como una realización tan sintética como creativa, es decir, artística.

3.12 El Diseño gráfico y la pedagogía infográfica.

La aplicación mas destacada en el ámbito educacional del área de expresión plástica y visual es, sin duda, el Diseño gráfico, no sólo porque la inmensa mayoría de las realizaciones de este género plástico se realizan hoy día por ordenador, sino porque al ser el papel (y no el lienzo como la pintura de caballete) el resultado final, se presta perfectamente la aplicación descrita aquí a través de muchos ejemplos prácticos descritos en este y otros capítulos con láminas de color que en realidad son aplicaciones o propuestas de ejercicios para el área de expresión plástica.

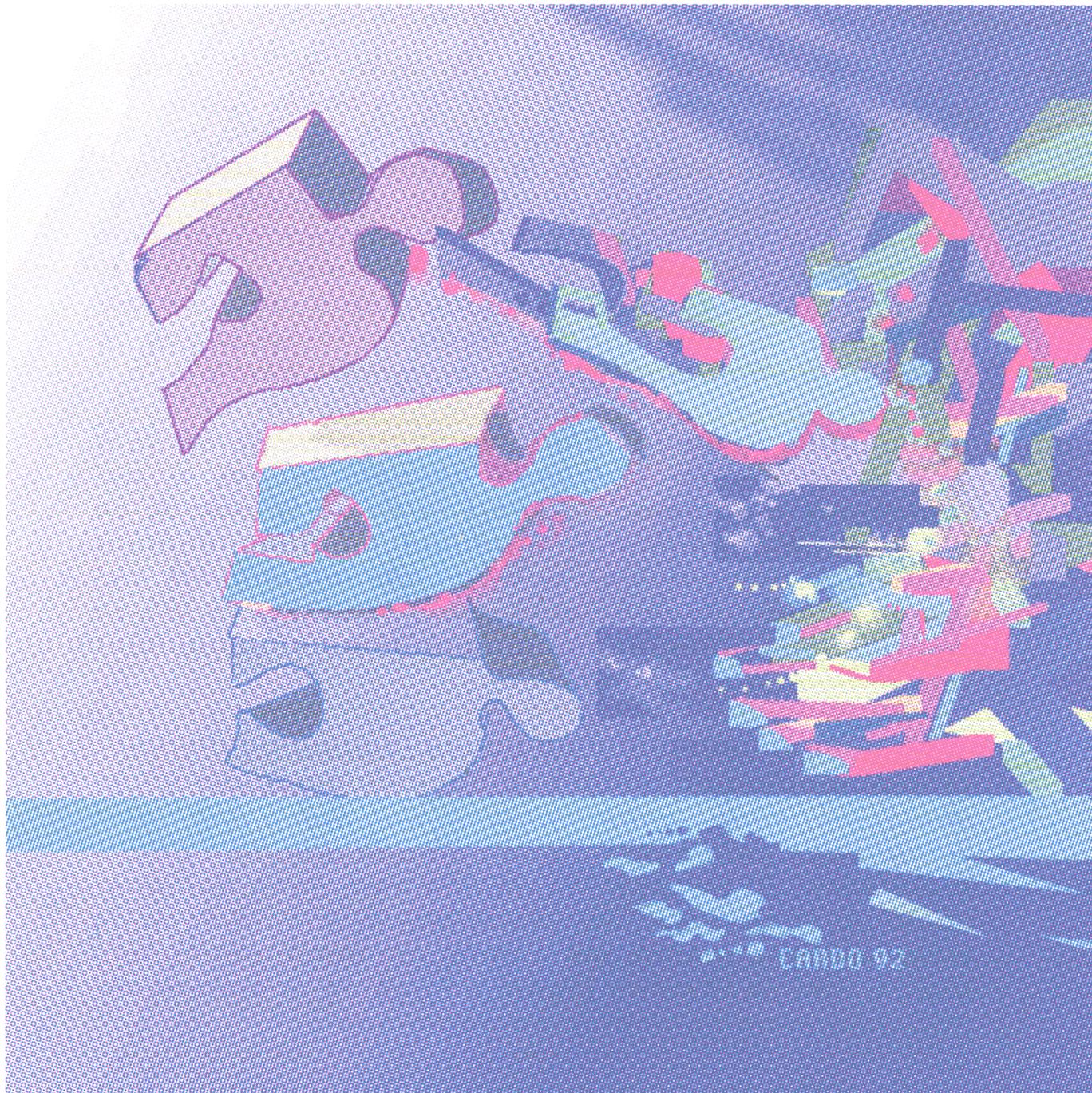
Hay que destacar el hecho frecuente en los últimos años de la implantación casi generalizada del ordenador para dibujar especialmente en el terreno del dibujo técnico, en la industria, en la empresa, etc. y sin embargo se continua con el empleo de los medios tradicionales de dibujo en el aula. No sería criticable si el aula representara un medio en sí mismo, pero lo cierto es que debe ser, a mi entender, un antecedente de lo que el alumno se va a encontrar después en la vida diaria.

No se puede por tanto, preparar únicamente al alumno en unas herramientas que se ven día a día desplazadas en el mundo del diseño gráfico y el dibujo técnico por otras herramientas gráficas electrónicas cada día con más amplia implantación. Se han producido así situaciones paradójicas en el mundo de la educación, muy probablemente producidas por la escasa incidencia práctica que tiene el profesional de la ahora llamada área de Educación Plástica y Visual en las altas esferas de decisión educativa de los planes de enseñanza.

Todos ellos hablan continuamente de la *civilización de la imagen* pero rara vez recurren a los profesionales de este medio para las decisiones al respecto. De otro modo, como puede explicarse la paradoja no sólo del propio "escoramiento" del material informático hacia un determinado departamento (en este caso el de las Matemáticas) en perjuicio de otros.

PROCESO COMPOSITIVO DIGITAL

(1.- La estructura)



Ejemplificado en tres etapas de creación del lenguaje estético a través del ordenador personal, la primera relación es no solo la elección del tamaño de imagen (cuanto mayor, más memoria ocupa...) sino la del color de fondo.

A partir de aquí el proceso es también similar a la elaboración de un cuadro, al menos en sus rasgos generales. Los *softwares* de gráficos tienen mucho de *collage*, de manera que *recortar* y *pegar* tiene significados parecidos, aunque no iguales, a los de las técnicas gráficas tradicionales.

Puede ser que el ordenador se preste mejor a un nivel de concepción creativa de carácter abstracto, con un sentido de la composición simbólico. Al menos es el adoptado en este ejemplo realizado en 1992.

PROCESO COMPOSITIVO DIGITAL

(2.- conjugar gráficos y tipografía)



En esta segunda fase, se ha cambiado el color local de determinados elementos compositivos y se han aplicado efectos de *filtro* (pueden utilizarse filtros que desenfocan, distorsionan, *pixelizan*, o crean efectos *puntillistas* o de mosaico) en parte de la composición.

Se ha añadido después la tipografía, integrándola en la misma ya que tiene el mismo carácter estructural que si fuera un elemento gráfico más. No es conveniente, al menos de una forma general, aplicarla el mismo filtro, precisamente para diferenciarla texturalmente del resto de los elementos si es que nuestra imagen va a ser utilizada, como es el caso, con una finalidad ilustrativa.

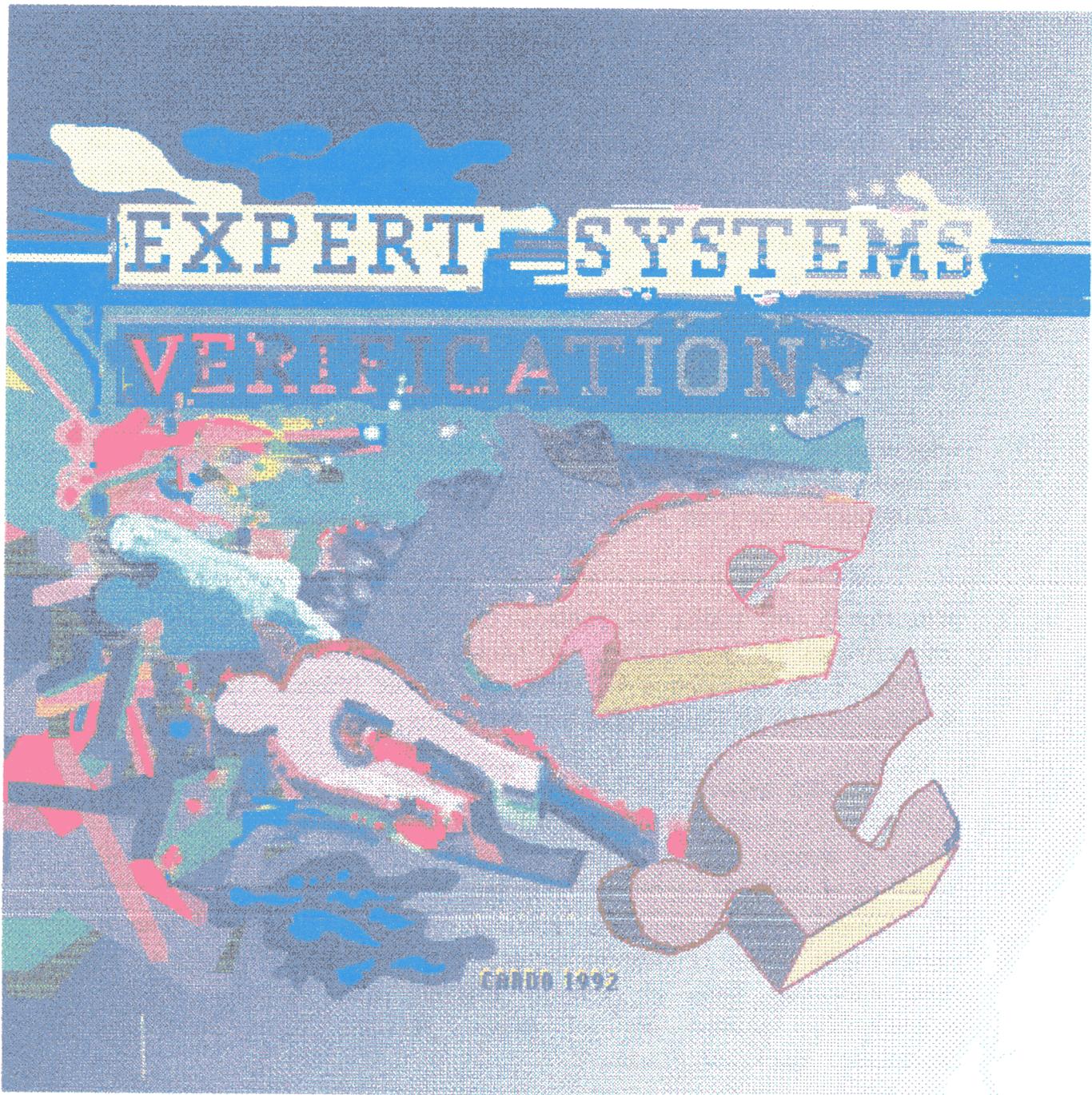
Por ejemplo el del antes llamado Seminario de Dibujo, dándose la paradoja de ya venir decidido "de arriba" el propugnar la ya citada implantación de determinados talleres artesanos (el "taller de cestería", por ejemplo) cuando en la propia realidad del país no se ha hecho nada para que la artesanía desaparezca del mapa. En todo caso, sería labor de la enseñanza en las Escuelas de Artes Aplicadas (antes de Artes y Oficios), pero también en estas parece ser que se está primando una enseñanza teórica en el llamado Bachillerato artístico, en perjuicio de una más práctica y artesanal que ha sido siempre el territorio adecuado de estas Escuelas y las que le ha dado su indudable prestigio en el terreno plástico.

Los vaivenes y modas en la enseñanza hacen que determinado capricho educativo (en este caso la resurrección de tal o cual artesanía) orquestado por quien sabe qué persona no especializada vaya a parar, en el caso citado bajo las siglas de E.A.T.P., al centro de secundaria donde la frecuente falta de dotación específica hace muy poco probable (y adecuado) el que se impartan, a través de las llamadas asignaturas optativas (es decir, de segunda fila) ese tipo de enseñanzas que por otro lado precisa de artesanos muy cualificados con dotaciones y locales muy específicos.

En definitiva lo que se pretende al incluir este capítulo sobre el Diseño gráfico, es relacionar la demanda gráfica y de imagen del mundo exterior con el educativo y los planes de estudio existentes en la actualidad en el área de Educación Plástica y Visual, de manera que se cree un vínculo eficaz o práctico entre la demanda de imagen de la sociedad y su desarrollo educativo en el ámbito de las enseñanzas secundarias a través del Diseño.

Por otro lado, señalar la inadecuada dotación de un aula de informática para sólo una determinada asignatura en perjuicio de otras, entre las que obviamente se incluye el Dibujo.

PROCESO COMPOSITIVO DIGITAL (3.- modificaciones)



Las posibilidades de manipular (o simplemente rectificar compositivamente) la imagen inicial son realmente infinitas con el ordenador. Aquí se ha utilizado esta ventaja para crear una nueva *versión* de la imagen inicial utilizando la opción de girar 180° (se puede girar 360° y también voltearla especularmente).

Menos importante compositivamente, aunque utilísima desde el punto de vista tipográfico es la posibilidad de poder cambiar el texto inicial, agrandándolo, reduciéndolo, trasladándolo o suprimiéndolo. En este caso se ha creado uno nuevo para la versión inglesa de la revista en que fué publicado.

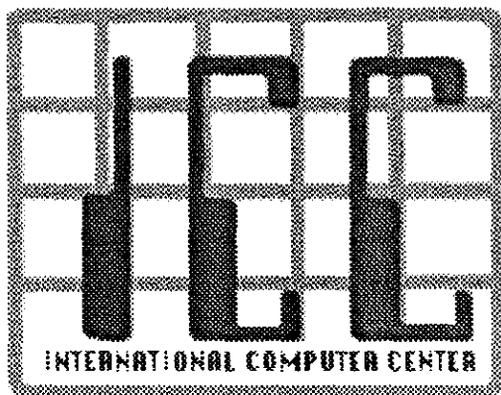
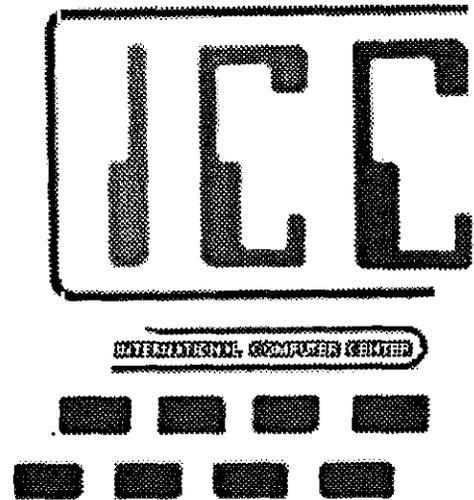
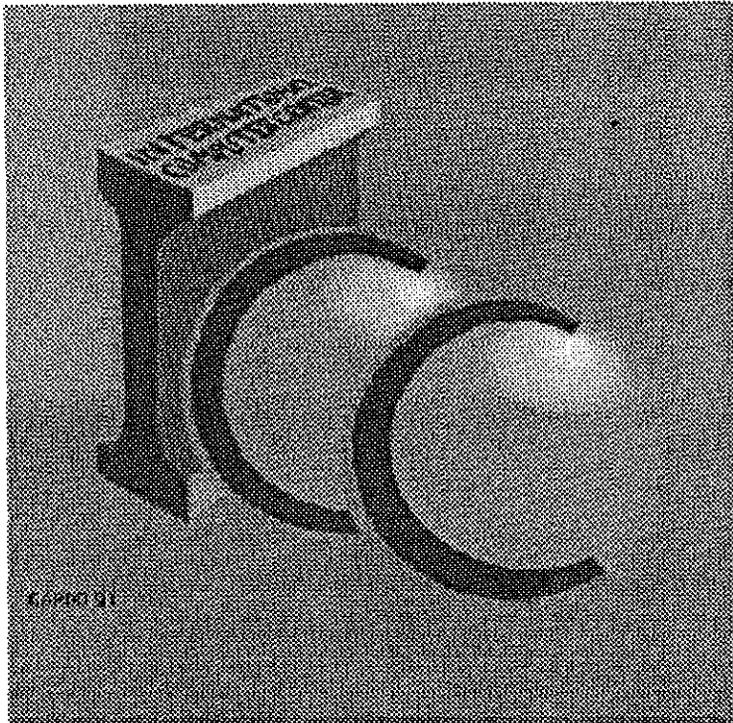
Lo que era válido en una primera etapa informática (proyectos Atenea y Mercurio) ha dejado de tener sentido actualmente, e incluso perjudicar a otras asignaturas de la E.S.O. pues la informática está dejando de ser una tecnología solo aplicable a sus creadores (los matemáticos) para ser utilizada por todo el colectivo de profesores que lo deseen (o la sociedad lo reclame) y así si hace años era justificable un aula de informática con *software* muy específico difícilmente utilizable por los entonces profesores de Dibujo, ahora tiene muchísimo más sentido la distribución de equipos informáticos en aquellos seminarios o departamentos que le vayan a sacar partido y el de Dibujo o el Diseño es de los más significados.

La reconversión planteada aquí significaría, dada la implantación del ordenador en la sociedad española actual, el replanteamiento del aula de informática de los centros con la redistribución de uno o dos ordenadores para cada departamento.

Los ordenadores hoy los necesitan todos (alumnos y profesores), en todos los centros para proyectar unos alumnos más eficaces en la sociedad. Al hablar de los profesores, lo hago no sólo de los de Plástica y Visual, sino los de Música , los del área de Ciencias de la Naturaleza, los de Idiomas, etc.

Otro aspecto no contemplado, fruto de la experiencia en este terreno, es que el aula de informática actual de los centros no ofrece el marco adecuado para trabajar plásticamente. Es un aula "fría" en el sentido literal del término, no esta informatizada (con el *software* adecuado para gráficos) y sí "uniformada" en el sentido que ofrece el entorno de una academia de informática tan poco adecuado para un trabajo estético que necesita de una *ergonomía* acorde con el medio plástico (que suele ser multitarea) para ser eficaz.

LA IMAGEN CORPORATIVA



Gran desarrollo, en gran parte debido a las posibilidades que en este terreno ofrece también el ordenador, ha tenido la *imagen corporativa*, que facilita enormemente la integración de imagen y texto o tipografía (mucho más enojosa para el tradicional ilustrador) y, como en este trabajo, permite además reunir en pantalla la imagen comparativa de varias ideas gráficas para poder escoger y desarrollar, en color, la más adecuada.

En el diseño del aula multimedia propuesta (capítulo 2.22) se describe un aula de uso multidisciplinar muy diferente en uso e intenciones de las actuales aulas de informática, de empleo finalmente restringido a un determinado área,¹⁴⁴ pero que, en cualquier caso son poco adecuadas para el concepto “plástico” que deben de tener en todo momento las aulas para este tipo de actividad.

Hechas estas precisiones previas relativas al aula y a las herramientas informáticas, pasaremos ahora al de los contenidos que en el futuro vendrán en gran parte definidos por la demanda de diseños gráficos de la sociedad y es por eso que en este capítulo se analizan de una forma preferencial estas aplicaciones infográficas ¹⁴⁵, ofreciendo una imagen para cada de las aplicaciones de Diseño ofrecidas.

No hablaremos aquí de la maquetación de textos, por ser esta una faceta que es más propia de algunas áreas que también necesitan del ordenador, como el Lenguaje (antes Literatura) y que pueden hacerse eco, con propiedad, de este aspecto de la autoedición de textos.

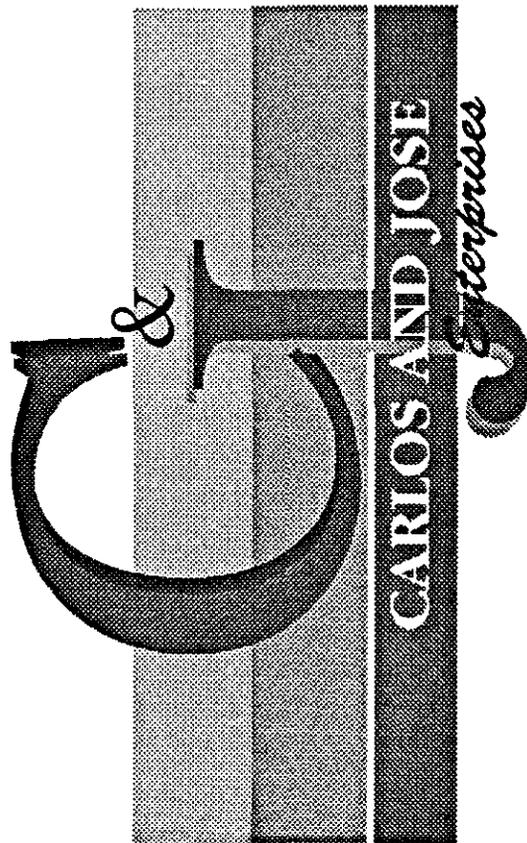
Nosotros nos centramos, en todo caso, en la maquetación de textos que incluyen gráficos y mas exactamente en el Diseño tanto gráfico como industrial con tipografía incluida, basándonos en los presupuestos, ya clásicos de Bruno Munari ¹⁴⁶ que han marcado una referencia constante en todos los estudios teóricos sobre el tema. El ordenador posibilita mejor que los medios tradicionales éste lenguaje, en particular si lo relacionamos con algunas frases de diseñadores o teóricos que comentamos aquí:

¹⁴⁴ El empleo de este aula de informática por un determinado colectivo de profesores (y sus alumnos), provoca frecuentemente que se diversifiquen hacia otras áreas (la visual o plástica es de las más frecuentes) ya que el empleo del *software* de todo tipo conlleva también el de uso estrictamente gráfico.

¹⁴⁵ Las referencias de este capítulo se deben al “Curso práctico de Diseño gráfico por ordenador” . Ediciones Génesis. Madrid, 1991.

¹⁴⁶ De Diseño y Comunicación Visual. Barcelona, 1979.

PRUEBA DE IMPRESION DE IMAGEN CORPORATIVA



Realizado el trabajo (en este caso el *software* utilizado ha sido *FreHand 5.0.1*). Se recurre a una prueba en escala de grises, dado el costo de la impresión en color. A través de ella se realizan modificaciones posteriores en cuanto a composición, lineatura y otros factores, tanto de diseño como de resultados de impresión. Precisamente una aplicación didáctica en el área de expresión Plástica y Visual es la creación por el alumno de logos y anagramas en que figuren los nombres de dos alumnos implicados en la realización, por ordenador, de un *logotipo* con sus nombres como en este caso. *Soft* de muy sencillo empleo como el *Paint* o el módulo de Dibujo *de Word* de *Windows*, lo permiten a escala escolar.



* *“El diseño industrial es un oficio, una disciplina, no un adjetivo”*.- T. Diaz Magro.

* *“El diseño gráfico comprende el mundo de la comunicación lingüística y de la comunicación icónica, por medio de la imprenta y los métodos audiovisuales. Se aplica especialmente a la información, a la creación de una imagen corporativa y a la transmisión de ideas”*.- Joan Costa.

* *“El diseño futuro consiste en formalizar nuestra identidad. Decidir qué somos y aplicarlo al uso de la realidad. Objetos e iconos deben construir una imagen virtual de nuestra identidad”*.- Alberto Corazón.

En las citas propuestas sobre el Diseño, tiene el aliado mas eficaz en el ordenador, hasta el punto que aunque sólo fuera por poner estos presupuestos en el aula, ya tendría enorme validez; la composición y ubicación de los elementos del Diseño y de *arte final* se posibilitan de forma didáctica, gracias al dinamismo y rapidez de ejecución que proporciona ordenador. Pero la realidad es que se usa de forma generalizada en toda clase de proyectos gráficos por lo que ya tendría por ello que tener una implantación firme en el aula de educación Plástica y Visual para aquellos alumnos que han escogido esta asignatura como modo de enfocar su futura trayectoria profesional.¹⁴⁷

La ilustración por ordenador, el tratamiento informático del color o el uso fotográfico son otras tantas posibilidades de aplicaciones en el ámbito educativo, concretamente en el área de diseño gráfico que pueden relacionar lo hecho en clase con el Diseño gráfico, publicitario, industrial, etc.

¹⁴⁷ En el antiguo bachillerato se ubicaba dentro de las E.A.T.P. (Enseñanzas Artísticas Técnico Profesionales), pero en cualquier caso aunque *optativas*, no se puede promocionar una asignatura si no se la dota de herramientas eficaces (el ordenador entre ellas), capaces dar forma a la identidad del alumno (utilizando la frase citada de A. Corazón) y proyectarla a los demás. Las asignaturas optativas no pueden ser asignaturas de segundo orden, como se ha considerado durante años en el bachillerato, al Dibujo. En todo caso se puede rodear de opciones o de otras asignaturas complementarias que diversifiquen la tarea del alumno. Por ejemplo el uso del ajedrez (considerado asignatura importante en Rusia) amplía el concepto espacial del alumno y es muy útil como complemento del Diseño al relacionar aspectos de dinamismo mental, equilibrio formal, ritmo y hasta composición. Conceptos mentales creativos, innovación temática y forma cuidada deben estar presentes en toda buena obra de diseño gráfico.

LOGOTIPOS Y ANAGRAMAS



Junto con iconos, marcas, emblemas, *ex libris* y toda una serie de opciones, como este *logotipo*, prueba en color de una serie de más de diez, realizado por el autor para su propio departamento en la Facultad de Informática y que son posibilidades reales de propuestas de trabajo para los escolares que los acercan en el aula a una realidad gráfica que se encontrarán continuamente en la vida diaria.

En definitiva las imágenes incluidas en este capítulo a modo de aplicaciones educativas (imagen corporativa, logotipos, maquetas y publicidad gráficas, y otras posibles como folletos, *mailings* y *packaging*) pretenden ilustrar en las posibilidades didácticas del ordenador en el proceso de diseño gráfico y en las nuevas formas y herramientas de comunicación.

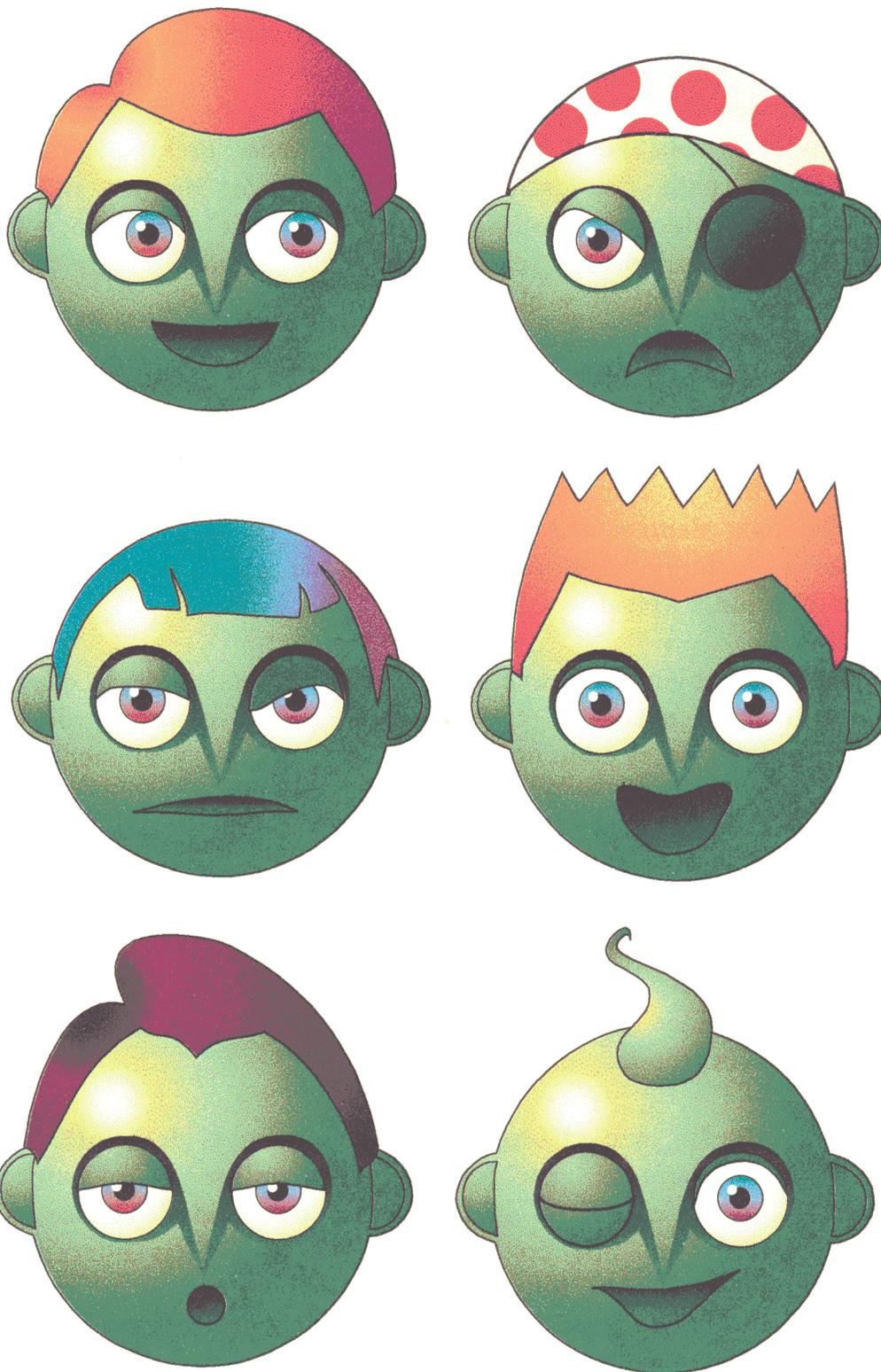
Aunque sólo fuera por sacar del alumno las capacidades de comunicarse a través de imágenes, constante durante toda su vida escolar, (la incidencia de los *grafittis* es sólo una vía sin solución de continuidad) ya tendría sentido la utilización del ordenador que posibilita al alumno la capacidad de mostrarse a sí mismo, sus ideas y la creación de las mas variadas técnicas de comunicación visual.

Por otro lado, la interrelación de la imagen con el lenguaje y la escritura a través de imágenes es un hecho que hasta ahora no era fácil de llevar a la práctica y que precisamente con el ordenador se posibilita de una manera mucho más fluida: los ejemplos aquí traídos lo revelan a las claras.

Cuando el alumno realiza un logotipo, un folleto o una ilustración creativa, intenta más allá de los contenidos concretos, establecer un contacto visual por medio de "su" grafismo a las personas a las que el quiere dirigirse. Este proceso es muy frecuente en el aula y muchos profesores se conforman con el hecho en sí, al traducir con los medios tradicionales dichas imágenes, en camisetas, ceniceros, pegatinas y toda una serie de nuevos objetos de nuestro siglo, "decorados" con lo que la juventud demanda en un proceso que es más próximo al hecho de ilustrar o mas bien decorar objetos.

La labor del profesor debe ir mucho más allá y llevar, a través del ordenador que lo posibilita más rápidamente, una labor de comunicación visual que incluya un concepto sustentador de contenidos de calidad dentro de una semiología de la imagen.

CREACIÓN DE *INTERFACES* PARA APLICACIONES MULTIMEDIA



Las progresivas y continuas aplicaciones gráficas del ordenador no sólo no han terminado con el grafista sino que aumentan cada día más, posibilitando así mismo los usos didácticos de nuevas imágenes con nuevas aplicaciones. Tal es el caso del diseño estos "botones" para un *interface* de pantalla creados con *Free Hand 7.01*. Cortesía del infógrafo Carlos Rigo , 1998

Ese tipo de diseño gráfico de aplicación didáctica, basado en la comunicación visual a través del ordenador se traduce en un mayor número de imágenes manejadas por la herramienta informática de un modo rotundo y directo. El profesor debe participar en la elaboración selectiva de los elementos conceptuales creados por el alumno, también con la ayuda del ordenador (utilizando tal vez el ya citado archivo gráfico de imágenes), para “ayudarle a ver” lo mejor de los resultados comunicacionales pretendidos por el alumno, todo ello a través de la imprescindible calidad que demandan hoy día la comunicación visual y el diseño gráfico.

Un diseño gráfico de calidad en su vertiente educacional traduce visualmente lo que intenta transmitir el alumno, lo cual le sirve igualmente para su desarrollo conceptual.

Este diseño debe responder a los componentes formales y didácticos dentro del proceso creativo de la imagen y de los planes de estudio vigentes, que tratan de ser coherentes con esa comunicación visual.

También es conveniente señalar el valor de la capacidad de abstracción necesaria en el alumno que, al contrario de lo que algunos detractores del ordenador argumentan, y al menos en el terreno visual, el profesor puede desarrollarla, fomentando la elaboración de imágenes figurativas y que el propio alumno reconvierta en imágenes abstractas con sólo aplicarle un determinado filtro como en el ejemplo de las dos imágenes incluidas aquí (imágenes de las pgs. 248 y 249) denominadas “info -figuración” e “info - abstracción”; todo ello sin contar la ya citada posibilidad de integrarles fácilmente, textos, fotografías, tipografías especiales, otros dibujos etc.

En fin, que el uso del ordenador en el desarrollo de las imágenes elaboradas por el alumno, emisor y ejecutor del mensaje visual, es mucho más que una posibilidad teórica, sobre todo si lo relacionamos con las posibilidades de las herramientas plásticas tradicionales (lo que no impide el simultanear ambas) y otros aprendizajes posibles como el del Dibujo técnico (*auto CAD*) tan necesarios de utilizar en la enseñanza secundaria a través de los cada vez más frecuentes programas de fácil uso.

3.13 El *collage digital* , aplicación infográfica y pedagógica idónea.

En este capítulo final he de hacer una muy especial mención de las posibilidades didácticas que ofrece el tradicional *collage* en el desarrollo perceptivo de las técnicas infográficas, descritas como aplicaciones didácticas, por cuanto muchos programas gráficos del tipo *Free Hand* trabajan de manera similar a como lo hace un pintor al elaborar uno de sus trabajos con esta técnica, de manera que la descripción metodológica sobre las técnicas infográficas se puede hacer muy bien siguiendo el esquema comparativo aplicado a esta técnica tradicional y a la inversa.

El alcance didáctico e integrador se me antoja mucho más importante por cuanto he citado también las “capacidades” del ordenador desde una perspectiva globalizadora que antes se denominaba *interdisciplinar* , cuando se conexionaban las posibilidades integradoras de dos o mas materias con diferentes didácticas y que ahora, al referirlas a la tecnología informática común tiene, en mi opinión, mayores implicaciones y alcance.

De hecho están surgiendo con el desarrollo continuo de las aplicaciones informáticas (el *soporte* o nexo en términos plásticos), una serie de relaciones entre disciplinas que tienen sorprendentes y muy interesantes posibilidades de *interrelación* de forma similar a las que se dan en el *collage* tradicional , que siendo una técnica tradicional sirve de símil entre las forma de desarrollo humano (cultural, biológico, tecnológico, etc.) y sus capas o aplicaciones (cronológicas, históricas, sociales, etc.).

Existen creo nuevas posibilidades de conocimiento y explicación visual , que son análogas al proceso de “recortar” y “pegar”, a través del *collage* informático y que vienen avaladas por el ya citado devenir biológico y cultural, que ofrece un marco de superposición cultural constatable y continuo desde el principio de los tiempos.

COLLAGE DIGITAL

Dentro de la mejor tradición del *collage* al estilo de Max Ernst o Picasso, la nueva tecnología digital permite, en un estadio de destreza avanzada, esta apasionante aplicación escolar (los alumnos pueden utilizar fotos familiares, de amigos....) para los últimos cursos o estadios: auténticos *collages digitales*, como éste, que ha surgido con múltiples operaciones complejas tanto de *scanner* (escaneado, giros, volteados, cambios de escala) como de retoque fotográfico (cambios de de tono, saturación, luminosidad, etc.) y se ha impreso en *modo RGB* con una resolución de 100 *p.p.i.* Ocupa 1,42 *Mbytes*.



El *collage* final, conjuga el sorprendente resultado de integrar estéticamente un nuevo marido, Jean de Dinteville (*Los embajadores* de Holbein, 1533) para *los Arnolfini* (Jan van Eyck, 1434) con una no invitada de la escena original, *la mujer en su toilette* de Toulouse - Lautrec (1896), todo bajo la mirada llena de complicidad de un surrealista espejo a lo Georges Méliès (de la película *Viaje a la luna*, 1902).

Las nuevas concepciones del universo (teoría del caos, teoría de los fractales, lógica *fuzzy* etc.) ponen de manifiesto un concepto más genérico o global, en que la imagen tiene un protagonismo mas allá de lo meramente ilustrativo siendo en realidad una filosofía o entendimiento visual que a modo de *collage* o superposición de capas culturales sucesivas posibilita hoy el nuevo gestor de imágenes, el ordenador, que ofrece una serie de claves visuales de comprensión que permitirán poder explicarlo casi todo a través de las mismas.

Al hablar de este concepto de superposición de imágenes no me refiero solamente a las imágenes plásticas que estudian los artistas sino a la imagen científica, ampliamente reseñada en esta tesis, (a la arqueológica¹⁴⁸, la biológica, a la imagen médica, etc.)

Un aspecto de lo indicado son las relaciones de medio ambiente a través de la gestión visual de la naturaleza entendidas bajo el aspecto del "rostro o imagen del mundo". De hecho cuando se reconocen, por ejemplo, aspectos de contaminación, lo primero que llama la atención es el aspecto de contaminación estética que de hecho sirve para discriminar los aspectos negativos de los positivos sobre el *collage* que es la acción del hombre en la naturaleza (agricultura, construcción, vertidos, polución...).

El color gris como resultado de la mezcla contaminante, la amorfa construcción caótica del arrabal, la carencia de un urbanismo respetuoso con la naturaleza en el que se subraya la estética y la calidad de vida son otros tantos factores de este pretendido *collage* que relaciona niveles estéticos con aspectos históricos, científicos y tecnológicos a la manera de las huellas culturales o capas visuales capaces, en mi opinión, de redimir, solucionar o cuando menos integrar las dispersas facetas de nuestro mundo, aunque ello implique, por supuesto, una educación visual más cualificada, estética y precisa en relación a una imagen no concebida como mero relleno decorativo.

¹⁴⁸ Es sabida la gran capacidad de reconstrucción de monumentos del pasado (El Partenón, etc.) que hacen los arqueólogos modernos a través del perfil de las piedras labradas, derribadas por el devenir de los siglos pero encastradas en su origen unas con otras. Es frecuente, merced a su labor y la del ordenador el que en el inmenso *collage* superpuesto de historia, formas y volúmenes de las ciudades de la antigüedad, uno pueda ver cada vez más reconstruidas algunas de esas ciudades a través de los años.

ESTÉTICA DIGITAL



En la cúspide de las posibilidades plásticas digitales, ésta imagen final, suma de las técnicas infográfico - plásticas, analizadas a lo largo de esta tesis: *collage*, dibujo, pintura, retoque fotográfico y modelado en *3D*, aptas solo para *infógrafos* o alumnos muy avanzados pero que viene a demostrar el incuestionable avance y la personalidad estética de lo digital, solo limitada por el papel como soporte final ya que la imagen de pantalla es mucho más atractiva aún. He utilizado fotografías digitalizadas de Steve Lissan y Charlie Dass, Horrillo y Riola y de *Virtualgraphics Inc.* Tiene siete horas de trabajo y 1,44 Mb.(bajo “efectos didácticos” de música *New Age*.). Resolución: 40 *pixels* / cm. Modo cromático: *RGB*.

Para terminar, subrayar el talante estético que “informa” el contenido de la “nueva” tecnología aplicada a las artes plásticas; es decir que si hay una estética en las artes, también debe haberla en la infografía, con su estética digital, que la personaliza y diferencia de otras.

Bien sea a través de la informática y de la imprenta, los “nuevos” ámbitos mecánicos y electrónicos deben de expresar un cierto lenguaje estético y deslindar desde la perspectiva plástica el *universo Gutemberg* de la imaginaria informática¹⁴⁹.

La gestión de memoria de imágenes es cosa desde hoy al futuro a través de los ordenadores. El acceso informatizado a lo visual supone un campo apasionante en investigaciones metodológicas y didácticas, tanto científicas como artísticas lo que ha producido una nueva ciencia de la memoria icónica y electrónica denominada iconótica en la que seguramente habrá nuevos intentos de sintetizar imágenes, crear tipologías visuales, etc.

Se trata también de evitar la mera profusión de imágenes que se convertiría en simple acumulación visual y de procedimientos informáticos. Con unas infografías con virtudes narrativas (al menos en su capacidad pedagógica) estaríamos aprovechando esas imágenes con un sentido más participativo pues nos remite a las emociones que también son privativas del ser humano y no de la máquina. Con la aportación del contenido estético, las imágenes informáticas serán portadoras de emoción (emoción estética) que tal vez sea el rasgo visual más característico de la actividad humana.

También he tratado a lo largo de esta tesis, de dotar de sentido estético a las imágenes incluidas aquí. Confío en que las aplicaciones educativas reseñadas a lo largo de este trabajo hayan contribuido a ello.

¹⁴⁹ Del capítulo “El principio Gutemberg” de la ya citada obra *La imagen y el ordenador* de Françoise Holtz - Bonneau. Editorial Tecnos. Madrid, 1986.

3.14 Conclusiones

El presente trabajo pretende establecer (en los años 1996 - 98) un punto de inflexión entre la finalización del período de iniciación de la informática, su desarrollo gráfico (en España) y el período de asentamiento del ordenador como instrumento gráfico, plenamente implantado en la sociedad actual. Con el nacimiento de la multimedia interactiva y, con ello, su aplicación didáctica se confirma el valor de la informática como el medio del futuro para gestionar imágenes y con toda probabilidad, también para establecer su uso didáctico.

Pero al mismo tiempo es importante señalar como referencia previa a estas conclusiones, que el carácter eminentemente tecnológico (y no meramente manual como era el Dibujo hasta la fecha) del “nuevo” medio como gestor de imágenes y su continua evolución tanto en Estados Unidos como en Japón y otros países, le va dotando de un alcance inhabitual y hasta insospechado, desde el punto de vista artístico (al menos desde la perspectiva tradicional de esta acepción) al referirse al uso cada vez más generalizado de dibujos y fotografías “ya hechos” (*clip arts*) que reconvierten substancialmente la labor del creador que se puede transformar en mero manipulador de este tipo de gráficos.

El desarrollo ascendente de la informática como vehículo para crear y manipular imágenes es imparable, mucho más que una moda de la llamada *cibercultura*, cuyas conclusiones sirven de prólogo a esta tesis, y están relacionadas en particular, con el irrefrenable aumento de la capacidad de memoria de las nuevas máquinas multimedia que son cada vez más capaces de crear, modificar, manipular, archivar y hasta transportar imágenes estáticas o en movimiento, con la trascendente influencia que este hecho tiene para la llamada democratización de la imagen.

La intención de este trabajo es dotar al alumno del área de Educación Plástica y Visual de un medio acorde con esta nueva *cibercultura* tan próxima a él a través de la televisión y de los videojuegos y que posibilite el que el mensaje didáctico (en este caso gráfico - plástico) del profesor sea pedagógicamente útil y sirva para aumentar la capacidad de atención pero sobre todo de percepción de determinados aspectos de ese lenguaje hasta ahora poco o nada tenidos en cuenta debido, sobre todo, a que el medio utilizado (el libro de texto) no ofrecía la captación de la percepción del concepto espacial. También en relación a la percepción del hecho cromático, la composición o la proporción por citar sólo los que se estudian en este trabajo, aunque es claro que se pueden aplicar a cualquier otro aspecto del lenguaje gráfico - plástico, los recursos pedagógicos informáticos que posibiliten al alumno esta percepción.

Estos recursos tecnológicos encaminados a la percepción de los citados aspectos del lenguaje gráfico - plástico están referidos a una propuesta de aplicaciones visuales de uso didáctico que dan título a esta tesis. Se trata de relacionar el quehacer del aula del área Plástica y Visual con la labor que se desarrolla en el uso de la imagen en multitud de ámbitos de nuestra sociedad tecnológica, al mismo tiempo que se analizan los inconvenientes de un uso indiscriminado o indeseable de esta nueva tecnología en el aspecto académico.

Una vez referidos los antecedentes históricos de la imagen electrónica o infografía (capítulos 2.3, 2.5 y 2.8) y planteados los objetivos arriba señalados, se hace un repaso del estado de la cuestión (capítulos 2.20 a 2.23) suficientes para llegar a una justificación de una estrategia de uso pedagógico de lo que se considera la mejor metodología de trabajo, es decir cómo llegar a conseguir los objetivos de percepción visual propuestos.

Estos se plantean en tres aspectos a saber:

EL MÉTODO COMPARATIVO:

Pedagógicamente se ha recurrido no sólo a describir con la imagen sino a la relación visual de dos o más imágenes a través de ejemplos de aquello que se trata de describir. Es un proceso que se adapta perfectamente a las propiedades del ordenador como máquina de gestionar fluidamente imágenes y poder relacionarlas cada vez con mayor facilidad. Este método comparativo, ha sido puesto en práctica por su autor de forma continuada en más de treinta años de didáctica en las aulas de Dibujo y refrendado por el M.E.C. en 1982.

Como hipótesis y metodología de trabajo se ha utilizado este aspecto profusamente en la propia tesis en la relación de imágenes incluídas en ella. La propuesta en este sentido, es la utilización de la imagen creativa, no la mera fotocopia de otras imágenes (con lo cual es fácil ver en las tesis repetidas unas determinadas) a no ser que tenga un carácter comparativo con la primera y, por tanto, didáctico . El valor artístico o el carácter "científico" de la investigación realizada se basa pues en la inclusión de imágenes creativas íntegramente elaboradas con el ordenador por el propio autor, y la utilización de la relación comparativa como método didáctico avalado por años de experiencia positiva en las aulas.

No se ha recurrido a la gestión estadística (en este y en otros aspectos metodológicos o de resultados aquí expuestos) que considero inútil o engañosa en el campo que nos ocupa ya que siempre se incluyen en las tesis únicamente los datos positivos que implementan la evaluación en el grado de capacitación o logros obtenidos por los alumnos en este campo ; he preferido en cambio incluir a lo largo de la tesis aquellos aspectos considerados como resultados inapropiados o negativos en la consecución de los fines pedagógicos y de percepción visual propuestos para que , en la práctica del aula, el lector interesado, trate de soslayarlos.

LA MULTIMEDIA INTERACTIVA: Considerada como la más reciente (y didáctica) aplicación de la informática en el terreno gráfico (aunque no es privativa de este medio), la multimedia interactiva posibilita de modo eficaz la percepción del lenguaje gráfico plástico por el alumno, por cuanto esta ofrece unos gráficos interactivos, unas imágenes móviles o *animática*, y la inclusión de sonido, además del texto tradicional. Este es pues un marco tecnológico que aporta una diferencia substancial con respecto a otras aplicaciones didácticas (no muy significativas por cierto, si no en relación a las metodologías pedagógicas utilizadas en el mundo editorial, que han definido esa evolución en el último siglo). Ello conlleva en que estemos todavía en un período inicial o de tecnología emergente, (con los fallos que ello implica), que seguramente derivarán hacia una mayor sencillez y seguridad y facilidad en el empleo de las aplicaciones didácticas y los programas gráficos reseñados.

Los recursos de la multimedia en el campo didáctico nos hablan además de la interactividad, de los simuladores y de un futuro prometedor en el terreno gráfico relacionado con la *realidad virtual*, sin contar el envío y recepción de imágenes a distancia, fuera del aula, a través de *Internet*. Todo ello es suficientemente significativo como para ofrecer un panorama perfectamente válido en el desarrollo gráfico y educativo con relación a los objetivos descritos.

La actualización y conjunción de estos conceptos y aplicaciones pedagógicas las ha posibilitado la tecnología multimedia, algunas de cuyas aplicaciones (las referentes al color) fueron publicadas por el autor por vez primera en el *Second ACM International Conference on Multimedia (USA)* en 1994 y que ahora son ampliadas y descritas conjuntamente en las aplicaciones de esta tesis, es decir en forma de pantallas para la percepción del concepto espacial, el color y la composición, aunque obviamente su utilización práctica en el aula es a través del descrito *CD ROM*.

Si hablamos de la utilización gráfica del ordenador en el aula de Plástica y Visual, tenemos que redefinirla como aula multimedia y, en todo caso dado el momento educativo actual es mas operativo aún el dedicar un ordenador multimedia por aula con óptimas prestaciones gráficas.

El concepto de aula de informática se ha sustituido en este trabajo fruto de la experiencia, en el más específico o restringido de aula multimedia y en todo caso sería suficiente con el citado ordenador por aula pues la evolución de la informática hace que se prevea un uso generalizado del ordenador en el hogar, con lo que el alumno trabajaría con su propio ordenador, siendo el citado ordenador de uso didáctico preferente por el profesor para realizar las tareas pedagógicas y de formación, archivo gráfico, etc., lo que no descarta el empleo del mismo por los alumnos de forma gradual y opcional . Esta opción tiene un alcance y significados diferentes de los utilizados para el aula de informática habituales en muchos centros de enseñanza secundaria, pues el equipo descrito se trata aquí de un equipo multimedia con un monitor de un mínimo 17", con una impresora en color, escáner, tableta gráfica y cámara digital; todo ello encaminado a facilitar la labor didáctica del profesor del área Plástica y Visual.

La utilización generalizada del ordenador con fines gráficos, dada la evolución actual en muchos países y también del nuestro, irá en función de la citada introducción mayoritaria de los ordenadores en los hogares. Considerado como un apoyo a la labor gráfica y visual del profesor y un asistente para la labor del alumno , se trata una herramienta más, dadas las limitaciones actuales en el tamaño "doméstico" de las imágenes y las también limitadas características del soporte (*DIN A4 ó DIN A3* en papel o acetato térmico).

Como aspecto controvertido de los aspectos negativos o sustitutorios de unas herramientas por otras, se ha anotado frecuentemente la posibilidad de reemplazar el libro (sobre todo en determinados presupuestos definidos en esta tesis) por los nuevos soportes electrónicos, más por la propia dinámica del alumno de no comprar el libro de texto como herramienta de trabajo, que por el argumento sustitutorio dado por algunas tesis al respecto que olvidan la ventaja absoluta de la "inmediatez" y facilidad de uso que tiene el libro.

La notoria ventaja del ordenador en el aula viene subrayada más por la oferta de una dinámica de percepción nueva o más completa en lugar de la dudosa sustitución de una herramienta didáctica por otra.

APLICACIONES DIDÁCTICAS DE TIPO VISUAL: Las anteriores metodologías y herramientas informáticas se completan con un gran número de aplicaciones didácticas de uso en el ámbito educativo de la enseñanza secundaria y dentro de la programación de la Educación Plástica y Visual, si bien el espectro de utilización está concebido como de uso mucho más amplio. El rapidísimo ascenso de los medios informáticos en el aula ha posibilitado la puesta al día de estas aplicaciones pedagógicas de percepción de los conceptos del lenguaje gráfico y en particular la del concepto espacial, a través de la multimedia.

Es precisamente con la definición de estas pantallas, donde se concentra la labor creativa más destacada, refrendada en el congreso citado, e inicialmente concebidas como un *simulador* a partir del Guernica de Picasso o de la obra de Sorolla, si bien se pueden hacer con cualquier otra obra pictórica aunque es conveniente que sea fácilmente reconocible.

El avance de la tecnología permitirá en el futuro que el propio profesor de enseñanza Plástica y Visual pueda elaborar su propio simulador según sus preferencias. Lo importante y mas novedoso, es que aplicando el método comparativo, en este caso a una obra de Leger, y sobre aspectos de la composición (aspectos que son vitales en el trabajo gráfico realizado con el ordenador hasta el punto que sustituye incluso a la labor del dibujo propiamente dicho) se posibilita un nuevo aspecto que es la recomposición, considerada como un importantísimo hallazgo visual propio para la percepción del concepto de la composición tan difícil de comprender por el alumno.

Para ello se ha recurrido a la imagen comparativa que si bien en la tesis se concreta en tres imágenes, en la realidad de su equivalente, el *CD ROM* interactivo, es una sucesión interactiva de las múltiples posiciones posibles en una especie de “moviola” de los aspectos más difíciles de concretar (por cualquier otro medio) por el propio alumno como es la composición.

La aportación más decisiva es, sin duda, las pantallas o *simuladores* descritos por primera vez en esta tesis para la percepción del concepto espacial que, a partir de los ya clásicos conceptos de Cézanne y de la tecnología de los *videojuegos*, se ha creado una pantalla interactiva con el cilindro el cono y la esfera como pretexto para desarrollar interacciones en tres dimensiones capaces de dotar al alumno de un modo sencillo pero eficaz de la captación inmediata en los conceptos de la percepción espacial, cuya capacitación era didácticamente inviable o inexistente por los medios tradicionales, incluido el libro de texto.

Se ha hecho extensiva las aplicaciones descritas a la percepción (más asequible para el alumno) de la proporción, si bien no se han definido en esta ocasión pantallas o simuladores concretas igual que se ha hecho para la composición, el color o el concepto espacial.

Estas aplicaciones han sido concebidas para ser realizadas en soporte informático del tipo (CD ROM), pero actualmente al estar claramente definidas las especificaciones del soporte "celulósico" propio de las tesis doctorales, se ha procurado que la casi totalidad de las imágenes digitales incluidas en esta tesis (la mayoría en color) hayan sido íntegramente realizadas por su autor en base a un concepto de empleo didáctico para el soporte descrito como idóneo.

Mientras tanto, la realización de tareas plásticas tradicionales (acuarela, tempera, collage...) defendidas a ultranza por los detractores del ordenador como instrumento gráfico y didáctico, no tienen porque no coexistir con las *infografías* en el aula de Plástica y Visual. Se considera al proceso de implantación de estas aplicaciones informáticas como un auténtico "collage " capaz de coexistir durante un tiempo imprevisible con las técnicas de elaboración artística tradicionales.

Como complemento de estas aplicaciones se citan de modo incipiente (al no ser el objetivo preferente de esta tesis centrada en las aplicaciones para la Educación Plástica y Visual) las posibilidades de la multimedia en la gestión gráfica y tecnológica del proceso cerámico en las Escuelas de Artes Aplicadas y en las Escuelas de Cerámica, en las que ya existe una tecnología mas o menos automatizada para gestionar el delicado proceso de cocción y fabricación (CAM) pero que aquí son una aportación novedosa y personal al asociar la tecnología multimedia con la Cerámica asistida por ordenador (CAO), obteniéndose un doble proceso de gestión tecnológica y de asistente didáctico que se ha denominado CAO/CAM.

La finalidad de esta asociación es sobre todo la de considerar a la Cerámica un taller idóneo para la enseñanza secundaria ya que utiliza la tecnología informática y desde ahora puede incorporar a la multimedia en las aplicaciones didácticas descritas y es artístico pues posee todos los conceptos del lenguaje plástico, idóneos para el empleo creativo en el área Plástica y Visual objeto de este trabajo.

Esta propuesta esta basada en el empleo útil (didácticamente hablando) de esta conjunción de arte y tecnología multimedia que se plantea también aquí por vez primera en contraposición con la inclusión en la enseñanza del área Plástica y Visual de talleres de escasa implantación en la realidad del país (como un descrito taller de cestería) pero que el capricho o los avatares de determinado plan de estudio lo incorpora como una posibilidad "surrealista" de alternativa didáctica. Se ofrece pues una descripción de un taller creativo y tecnológico al mismo tiempo considerado como complemento y aplicación que recoge las hipótesis y conclusiones de esta tesis que en definitiva tratan de desarrollar los conceptos del lenguaje plástico y visual a través de la tecnología multimedia.

Para conseguir estos desarrollos en el aula es preciso la creación por el propio profesor de una base de datos gráfica con los conocimientos propios del programa de la asignatura del área Plástica y Visual, lo que incluye las propuestas plásticas o aplicaciones similares a las aquí descritas por vez primera a través de la tecnología multimedia en una sucesión visual cualitativa que tendría al holograma como paradigma didáctico final y en la actual realidad virtual (los videojuegos son el ejemplo comercializado más cercano) la utilización de unas posibilidades didácticas todavía no empleadas en en el aula.

3.15 GLOSARIO DE TÉRMINOS INFOGRAFICOS ¹⁵⁰

Adobe : Compañía norteamericana especializada en el mundo de la *autoedición* y los aspectos gráficos de la informática. Creadora del *Adobe Type Manager, software* de gestión de fuentes de letras utilizado por los principales programas de diseño e ilustración del mercado, así como en numerosos procesadores de textos en el entorno *Windows*.

Alambre : *Wireframe*. Expresión de la jerga informática que se aplica especialmente al modelado en tres dimensiones para visualizar únicamente los finos contornos del objeto generado para ahorrar tiempo y memoria.

Aldea global : *Global village*. Término creado y utilizado por Marshall McLuhan y que alude a la comunidad cuyos miembros se relacionan entre sí a través de los medios de comunicación de masas.

Alias : Se utiliza en los entornos gráficos al activar los iconos produciendo un efecto determinado en una aplicación, como por ejemplo arrancar un programa o realizar un conjunto de instrucciones.

Amigable : Pantalla o *interface de usuario* basado en elementos gráficos que facilitan la interacción con el ordenador y con sus aplicaciones. El más característico entorno operativo amigable es el sistema operativo (*Mac OS*) utilizado por los ordenadores *Macintosh* y posteriormente por el similar *Windows* basado íntegramente en el anterior y empleado en la mayoría de los *PCs* actuales.

¹⁵⁰ Preferentemente de términos infográficos pero también de los más utilizados en esta tesis. Las referencias están sacadas del diccionario de informática del equipo Dos de Editorial Acento, Madrid, 1995; de *La imagen y el ordenador*. Editorial Tecnos. Madrid, 1986, de *Cibersociedad* de Luis Joyanes Aguilar. Editorial McGraw Hill. Madrid, 1997 y otras dispersas fuentes.

Analógico : Define un modo de representación de datos realizado en forma de magnitud física continua. Las señales analógicas (que se oponen a las digitales) se producen de manera análoga o proporcional a la del fenómeno a transmitir.

Ancho de banda : *Bandwidth*. Capacidad de transmisión de un cable. El más grande actualmente es el de la fibra óptica y el más bajo el del cable telefónico de cobre.

Aplicación : *Application*. Servicios de *software* o programas disponibles en esferas profesionales tales como teletrabajo, telemedicina, teleeducación, telegestión de tráfico, etc.

AppleTalk : Sistema de red de área local desarrollado por la compañía *Apple* que permite la conexión de ordenadores *Macintosh* y los *PC*.

Archivo : Datos que pueden usarse fácilmente en una aplicación determinada y que es la información (puede ser gráfica) con la que trabaja el usuario.

“Arrastrar y soltar” : Se utiliza en los entornos gráficos de usuario para señalar un determinado objeto o forma, moviéndolo mediante el ratón y su botón izquierdo hasta llevarlo a una nueva posición, soltando el botón para posicionarlo en un nuevo emplazamiento.

ASCII : Código estándar americano utilizado para representar caracteres de ordenadores *PC*.

Anti aliasing : Operación de alisado de las imágenes de síntesis. Consiste en filtrar los contornos para minimizar los efectos “de escalera” o *pixelado*.

Apple : Compañía de informática norteamericana, creadora de los primeros ordenadores personales, los *Macintosh* , el *interfaz amigable* y el *ratón*, entre otros desarrollos del ordenador personal caracterizados por su sencillez de

aprendizaje y su fácil manejo por lo que en EE.UU. tuvieron una amplia difusión (allí se dice que se tiene "un Mac", en lugar de decir que se tiene un ordenador).

La compañía fue fundada por Steve Jobs en 1977 y su amigo Sytephan G. Wozniak en el garaje del primero, utilizado como taller y oficina, pero el éxito de la primitiva compañía, revolucionó el mercado informático hasta que genéricamente estos ordenadores se denominaron *Macintosh*. El éxito fue tan espectacular que en siete años, en enero de 1984, por lo dicho anteriormente Jobs se convirtió en una celebridad. Esta funcionalidad le valió a *Apple* su empleo en el ámbito gráfico y educativo, especialmente en el entorno universitario americano.

Arquitectura : Término que se refiere a la estructura general de un procesador, sistema operativo, ordenador, línea de sistemas, etc. y que , en general, se utiliza como sinónimo para poner en marcha el ordenador.

Autoedición : Conjunto de aplicaciones y procedimientos utilizados para la edición electrónica de impresos, folletos, libros, etc. Implica la utilización de un determinado *hardware* como impresora, escáner, etc. y un *software* específico (entre los más conocidos caben destacarse *QuarkXpress* y *Page Maker*, desarrollado por la compañía *Aldus*).

Back - up : Copia de seguridad de los ficheros o aplicaciones en un soporte magnético, generalmente en disquetes, con el fin de poder recuperar esa información en caso de avería en el disco duro, borrado accidental o fallo imprevisto del ordenador.

Banda ancha : Relativo a la banda de frecuencia y al flujo de información que esta admite y forma generalizada de transmitir grandes cantidades de datos de audio y vídeo. Actualmente se trata de utilizar la fibra óptica por tener una banda muy ancha capaz de transmitir sin problemas

las múltiples comunicaciones de *Internet* en lugar del tradicional cable de cobre.

Baudio : Unidad de velocidad de transmisión de datos numéricos y que corresponde (un baudio) a un *bit* por segundo. La velocidad mínima de un *modem* es en la actualidad de 9.600 baudios, aunque ordinariamente tienen 28.800 y 33.600 baudios, llegando en algunos *modems* de la actualidad a los 56.000 baudios.

Bit : La más pequeña unidad de información utilizada por el ordenador. Tiene sólo dos valores: 0 ó 1 es decir encendido o apagado, o lo que es lo mismo el si y el no, si llega o no llega la corriente a los circuitos internos. Su nombre proviene de la contracción de las palabras *binary* y *digit* (dígito binario). Un número digital esta compuesto por una o varias cifras binarias.

Bps : *Bits* por segundo.

Bug : Error en la codificación de un programa que provoca inconvenientes posteriores diversos al usuario. Debido a la complejidad de las aplicaciones actuales es casi imposible depurar totalmente un programa a pesar de los *beta - testers* con los que se prueban los programas durante meses en todas las situaciones imaginables. Bajo Windows estos *bugs* provocan conflictos con la administración de memoria, entre los controladores de periféricos como las tarjetas gráficas, etc. Estos efectos indeseables e imprevistos son debidos al sistema operativo *MS DOS*, cada vez más frecuentes, pues los programas son cada vez más potentes y provocan los típicos “problemas” habituales en el entorno *PC*.

Business graphics : Son los gráficos de empresa en forma de diagramas, curvas , histogramas, etc. y que son muy utilizados para procesos estadísticos, económicos, etc.

Byte : Unidad básica de información con la que operan los ordenadores y que tiene ocho *bits* , que representan una letra, carácter, o dígito.

CAD : Siglas de *Computer Aided Design* ó Diseño asistido por ordenador. *Software* que permite a diseñadores, dibujantes arquitectos, etc. utilizar las herramientas informáticas lo que supone un importante ahorro de trabajo, lo que debido también al menor costo y mayor operatividad de los programas y al incremento de la memoria de los ordenadores han facilitado enormemente en arquitectura , la labor de diseño y de cálculo estructural, aportando además información sobre materiales a utilizar, etc.

CAM : Fabricación asistida por ordenador (*Computer Aided Manufacturing*). En un sistema fabril ideal la *robótica* (máquinas controladas por ordenador) podrían fabricar un determinado objeto (automóvil, etc.) creado por un programa *CAD* . Esta integración *CAD / CAM* se implanta cada día más en los países desarrollados para llegar al *CIM* (*Computer Integrated Manufacturing*) que son las siglas que responden a una filosofía de integración de los procesos existentes en todo proceso de fabricación tanto en lo que se refiere al diseño, fabricación etc.¹⁵¹

CD ROM : *Compact disc read only memory*. Disco muy parecido al *CD* de audio que sirve para almacenar hasta 600 *Mb* de datos incluyendo imágenes, vídeo, sonidos, texto, *animática* y aplicaciones.

Chip : Procesador o microprocesador con circuitos electrónicos que son la base de la gestión de los ordenadores. Los circuitos integrados son componentes electrónicos sobre plaquetas de silicio. Una zona de California (*Silicon*

¹⁵¹ En el capítulo 3.8 de esta tesis se preconiza la integración del denominado por el autor como C.A.O (cerámica asistida por ordenador) con el proceso anterior *CAM* , llegando a un proceso óptimo, tecnológico y educativo muy útil pero poco estudiado todavía en el ámbito del área cerámica, de lo que se podría llamar con propiedad *CAO / CAM*.

Valley) se dedica por entero a la fabricación de estos componentes sin duda el más importante del ordenador. Pese a sus reducidas dimensiones de algunos milímetros, pueden contener circuitos equivalentes a decenas de miles de componentes elementales conectados entre sí.

Los *chips* efectúan todas las operaciones lógicas y aritméticas necesarias para la ejecución de los programas y contribuyen a gestionar el proceso de los periféricos.

Ciberespacio : Contracción de cibernética y de espacio. Es el espacio virtual en el que se puede “navegar” a través de *Internet* en busca de información y datos de todo tipo.

Cibernauta : Exploradores informáticos que viajan virtualmente por el ciberespacio en busca de información y comunicación.

Cibernética : Estudio de los sistemas de control y comunicación en las máquinas para que reaccionen ante determinados estímulos.

Circuito integrado : Circuito electrónico que integra los elementos pasivos y activos para que el ordenador realice sus funciones operativas.

Clónico : Ordenador personal del tipo *PC* pero que no es de una marca reconocida. Los clónicos actuales permiten una fiabilidad similar a sus homólogos de marca.

También se dice “clonar” a la posibilidad de crear una forma o imagen a partir de otra, creando una idéntica a la original y creando tantas clónicas como se desee. Es una de las ventajas más usadas por el infógrafo.

Código de colores : Conjunto de reglas cromáticas frecuentemente aleatorias empleadas generalmente en electrónica para reconocimiento de la capacidad de los condensadores, transistores, etc. y en las artes gráficas (colores *Pantone*) asignando una clave numérica y textual a cada color.

Computador : *Computer*. Ordenador.

Configurar : Adaptar una aplicación (*soft*) o un componente (*hard*) con el resto de los elementos del entorno del ordenador y de las necesidades del usuario. La tendencia actual es la de facilitar lo más posible la tarea de configuración hasta hacerla casi automática.

Consola : Conjunto de elementos de mando y visualización (consola visual) que se aplica generalmente a los *videojuegos* , aunque también se aplica al teclado y a la pantalla del ordenador.

Crominancia : Grado de intensidad de los colores de las imágenes de una pantalla del ordenador, televisión o vídeo. Va asociada a la luminancia.

Cuerpo : En tipografía se emplea este termino para indicar el tamaño de un carácter de imprenta. Se calcula en "picas" y en España se utiliza el "cícero" como unidad tipométrica.

Cursor : Flechita , crucecita, línea parpadeante etc. que aparece en la pantalla de los ordenadores, consolas, etc. para indicar una posición de comienzo, el emplazamiento de un objeto, etc.

Digital : Designa la representación de datos o magnitudes por medio de caracteres o cifras y también los sistemas, dispositivos o procedimientos que en oposición a lo analógico, emplean este sistema de representación discreta. La operación de transformación de una imagen analógica en imagen digital se denomina digitalización. Este procedimiento electrónico permite tratar, almacenar y transmitir bajo forma binaria, cualquier información sea texto, sonido o imagen.

Digitalizar : Convertir en digital la información analógica bien sea de imágenes (gráfica, de vídeo) o de sonidos, etc.

dpi : *Dots per inch*. Puntos por pulgada, medida empleada para determinar la resolución de las imágenes y de la tipografía impresas.

Disco duro : *Hard disc (HD)*. Dispositivo magnético de almacenamiento (y recuperación) de datos tanto gráficos como textuales, o de sonido a través de una o varias cabezas lectoras.

Disco óptico : Dispositivo de almacenamiento y lectura de datos a través de la tecnología *laser* .

Disquete : *Diskette, disquette, floppy disc*. Disco magnético flexible, de dimensiones y capacidad reducidas pero de tipo fácilmente transportable y que permite leerse o grabarse. Existen de doble densidad *DD* y alta densidad *HD* (1,44 Mb). Hubo con distintos formatos pero el actual y mas extendido es el de 3,5 pulgadas.

Disquetera : *Drive*. Dispositivo donde se inserta el disquete para su lectura o grabación de datos.

Domótica : Control de electrodomésticos y otros aparatos domésticos (lucos, etc.) por medio del ordenador. Por extensión se denomina así a la "casa inteligente" gestionada a través de aplicaciones informáticas.

DOS : *Disk Operating System*. Programa o sistema operativo que controla el funcionamiento del ordenador. (el nombre de *disk* le viene por permitir controlar el disco duro y los disquetes). Es el más utilizado en la mayoría de los ordenadores personales y aunque hubo varias versiones, la mas conocida es la *MS DOS*.

DVD : Nuevo disco, comenzado a comercializarse a finales de 1996, de alta capacidad de almacenamiento en cuatro capas con 4,7 *gigabytes* por capa que puede almacenar hasta 8 horas de imágenes con calidad óptima.

E.A.O. : Siglas de Enseñanza Asistida por Ordenador o utilización de las posibilidades informáticas para diversos tipos de aprendizaje. En inglés *Computer Assisted Instruction* y en francés *Enseignement Assisté par Ordinateur*.

EGA : *Enhanced Graphics Adapter*. Sistema de visualización de imágenes en pantalla que mejora las de su predecesor *CGA*. Fue ampliado y superado por el adaptador *VGA* que permite la visualización de un mayor número de colores y con mayor resolución.

e. mail : *Electronic mail*. Correo electrónico o sistema telemático de envío de mensajes incluidos los visuales a través de *Internet* de forma sencilla e inmediata de hasta 2 Mb.

Ethernet : Tipo de red más comúnmente empleado en las empresas. Su velocidad máxima es de diez millones de *bits* por segundo. Si mucha gente envía los mensajes al mismo tiempo, la red se relentiza drásticamente.

Explorer : “Navegador” estándar para comunicarse a través de *Internet* y creado por la primera empresa mundial de *software* : *Microsoft*.

Emoticons : Símbolos visuales con apariencia de rostro humano, empleados en el correo electrónico para expresar matices de humor o ironía en los mensajes enviados

Escáner : Aparato electrónico provisto de un dispositivo de rastreo que sirve para la exploración por barrido secuencial de una imagen analógica a fin de obtener una imagen digitalizada de la misma.

Fax : Aparato de transmisión y recepción de documentos mediante la red telefónica que se basa en la conversión de los impulsos conmutados del emisor en puntos, para formar imágenes y textos que le llegan al receptor y a la inversa.

Fibra óptica : Tipo de cable basado en la transmisión optoelectrónica y que permite gran velocidad de transmisión, elevado ancho de banda y una escasa pérdida de señal.

File : Fichero o archivo.

Freeware : *Software* gratuito y libre de pago puesto a disposición de cualquier persona por sus autores.

Fuente : En tipografía es cada familia de letras, identificable por su diseño, tamaño (cuerpo) o estilo.

Gb : *Gigabyte*, equivalente a 1000 *megabytes*.

GUI : *Graphical User Interface*. Interfaz gráfico de usuario o sistema de interacción entre el ordenador y su usuario a través de un diseño caracterizado por el uso de iconos y elementos gráficos.

Hacker : Usuario de ordenadores especializado en acceder a las bases de datos de los sistemas informáticos con el fin de obtener información no autorizada, especialmente si es confidencial o secreta.

Hardware : Conjunto de elementos materiales o físicos, es decir la “cacharrería” informática.

Hipermedia : Información en distintos tipos de formato: texto, gráficos, sonido y vídeo fundamentalmente. Combinación de *hipertexto* y *multimedia*.

Hipertexto : Técnica que simula el modo de pensar de los seres humanos al establecer vínculos entre las diferentes informaciones.

HTML : *Hipertext Markup Lenguaje*. Lenguaje para la creación de las páginas hipermedia, *web*.

HTTP : Protocolo de transporte de *hipertexto* que permite al usuario “navegar” por la *WWW*.

Imagen sintética : *Synthetic image*. Imagen creada a través del ordenador y su *software*. Se han utilizado profusamente, actualmente para realizar “efectos especiales” en cine.

Infografía : Utilización del ordenador y los programas gráficos para realizar imágenes específicas o susceptibles de ser reproducidas en todo tipo de publicaciones. Se llama *infografista* o *infógrafo* al artista que emplea las herramientas informáticas para creación de grafismos, pictogramas, logotipos, carteles, dibujos animados, etc.

Informática : Ciencia del tratamiento racional, mediante máquinas automáticas de la información, entendida como el soporte de los conocimientos humanos y de las comunicaciones en los ámbitos técnico, visual, social, económico, etc.

Inteligencia artificial : Proceso que designa a los programas que reaccionan según pautas próximas a la inteligencia humana, en un proceso anhelado por el hombre de creación de “máquinas pensantes” o de simulación del razonamiento humano. Entre los logros (hasta la fecha) en este terreno, están el reconocimiento de voz, el de las formas, la traducción simultánea, ciertos sistemas de *robótica*, etc.

Interactividad : *Interactivity*. Sistema continuo de comunicación bidireccional entre el usuario y la aplicación o programa.

Interfaz : *Interface*. Dispositivo que permite la conexión de dos elementos entre sí, de manera que se pueda producir un intercambio de información entre ambos.

El interface de usuario, engloba la forma en que el operador interactúa con el ordenador, los mensajes que recibe en pantalla, la respuesta del ordenador, la utilización de los periféricos de entrada, etc. El *interface gráfico de usuario* es la evolución de los

anteriores y permiten, por su carácter visual, una mayor y más fácil interacción con el ordenador. Posibilitan el aprendizaje intuitivo de los programas como en el caso del interfaz gráfico de *Macintosh* ó de *Windows*.

Internauta : Usuario o navegante por la red *Internet*.

Internet : Sistema de comunicación informático más grande del mundo, con una estimación de cien millones de usuarios. Su origen fue los Estados Unidos (desarrollada por el Pentágono, aunque ahora opera en todo el mundo. No es exactamente una red sino más bien la interconexión de miles de redes diferentes (“autopistas de la información”) que utilizan un lenguaje común.

Kb : *Kilobit*, equivalente a 1.024 *bits*.

KB : *Kilobyte*, unidad de medida informática equivalente a 1024 *bytes*.

Lápiz óptico : Periférico de entrada de datos gráficos que es similar a un lápiz con una cabeza lectora con la que puede dibujarse en la pantalla del ordenador, previamente configurado para este fin. El lápiz va junto a la tableta digitalizadora y es en esencia, un sustituto del ratón, aunque su principal función está asociada a los programas de Dibujo e ilustración.

lcd : *Liquid crystal display*. Pantalla de cristales de cuarzo (cristal líquido) que se emplea en los ordenadores portátiles y en las pantallas de visualización de las cámaras digitales.

Logotipo : Grafismo publicitario que corresponde a una representación específica de una nombre o marca, con vistas a su reconocimiento y fácil memorización visual. El “logo” es una de las realizaciones típicas factibles de ejecutar con el ordenador. También se usa este nombre en tipografía para definir las letras dobles fundidas en un solo tipo.

lpi : *Lines per inch*. Líneas por pulgada. Se usa conjuntamente con los *dpi* para medir la resolución de una imagen impresa en semitonos. Mide el número de líneas que aparecen en cada pulgada.

Macintosh : Ordenadores personales de la firma *Apple* caracterizados por su facilidad de manejo, su sencillez de aprendizaje y por ser concebidos en principio, para el mundo gráfico y el educativo.

MB : *Megabyte*, equivalente a 1.024 *kilobytes*.

Memoria caché : Memoria de acceso aleatorio especialmente rápida.

Menú : Relación de programas o procedimientos que aparecen en pantalla con el fin de que se pueda elegir una opción a ejecutar. Los más habituales actualmente son del tipo desplegables y los de ventanas.

Modem : Dispositivo que gestiona las funciones de modulación y demodulación de las señales digitales transportadas por la red telefónica que es analógica actualmente. La conversión de señales digitales en señales analógicas permite transmitir señales informáticas a través de la red telefónica. Esto es imprescindible para *Internet*, y el *correo electrónico*.

Monitor . Tubo de rayos catódicos y su conexión a la *CPU* que es controlado a través del sistema operativo.

Multimedia : Combinación, de texto, sonido, gráficos así como imágenes estáticas o en movimiento. Una base de datos multimedia contendría, por ejemplo, información textual, imágenes, vídeo clips, etc. Un equipo multimedia se compone del ordenador, del monitor, de la tarjeta de sonido, del lector de *CD ROM*, y de los altavoces.

Multitarea : Ejecución en el ordenador de varias aplicaciones a la vez. Característica del sistema operativo que permite ejecutar simultáneamente más de un programa.

Navegador : *Browser*. Programa de *Internet* que permite a los usuarios de esta red la “navegación” por ella. Aplicación para visualizar documentos de la *Web (WWW)* y navegar por el ciberespacio de *Internet*. Un navegador que es un estándar es el *Netscape*.

Ofimática : Automatización de las tareas de oficina y principalmente, el tratamiento de la comunicación, el texto y de la imagen adyacente. Se denomina también *burótica* y este campo de la oficina se organiza en torno a la informática de gestión, el tratamiento de textos, la contabilidad y la documentación.

On line : Acción de estar conectado o “en línea” a una red de computadoras a *Internet*, etc.

Ordenador : Neologismo creado en 1956 por el latinista francés Jacques Perret a instancia de la compañía *IBM* que sirve para definir las máquinas automáticas de tratamiento, almacenamiento y restitución de la información. La gama es muy amplia pues abarca desde el ordenador personal (*PC* o *Personal computer*) hasta los ordenadores profesionales de gestión de imágenes, etc.

Paquete integrado : Conjunto de programas capaz de gestionar diversas necesidades, por ejemplo procesador de textos, contabilidad, base de datos, gráficos, etc.

Password : Contraseña, palabra clave o código secreto, conocido solamente por el usuario informático, que permite acceder a un ordenador. Utilizada conjuntamente con el nombre del usuario, las contraseñas son necesarias para iniciar determinadas operaciones y sistemas, acceder a *Internet* y a los ordenadores instalados en red.

PC : *Personal Computer*. Abreviatura de computadora personal.

Pictograma : Sinónimo de icono.

PIN : *Personal Identification Number*. Número secreto asociado a una persona o usuario de un servicio, mediante el cual se accede al mismo.

Pixel : Es el punto o unidad de medida (*picture element*) que expresa la capacidad de la pantalla de un monitor. Cuanto más puntos o *pixeles* de esta pantalla, mayor será la resolución del monitor y con ello la calidad de la imagen obtenida.

Placa madre : soporte con circuitos integrados en que se instalan los *microchips*.

Plataforma : Término genérico que designa a toda *arquitectura hardware* y a los sistemas operativos.

Plotter : Periférico destinado a trabajos de impresión como planos y grandes formatos, esquemas complejos ó piezas complicadas, etc. Su característica es la de poseer una serie de *rapidógrafos* con tinta que obedecen al mandato del ordenador.

Plug and Play : Enchufar y conectar. Técnica informática que permite la conexión de cualquier periférico a un ordenador, sin necesidad de configuración.

plug - in : Módulo adicional de los filtros *standard* o pequeña aplicación conectable con funciones muy concretas.

Postscript : Lenguaje estándar que contempla los elementos que entran en la composición de una página que vaya a ser impresa con impresora de tecnología *láser* y que lleve una elevada resolución.

ppi : *Pixel per inch. Pixeles* por pulgada, se utiliza para cuantificar el nivel de detalle que contiene una imagen digital.

Procesador : Zona dentro del *chip* en donde se produce el tratamiento de datos. Por extensión al *chip* mismo.

Protocolo : Reglas estándar que permiten la comunicación entre ordenadores de diferentes fabricantes para que las máquinas puedan comunicarse entre sí.

QuickTime : Aplicación de multimedia avanzada creada por *Apple* para visualizar *presentaciones* sin ningún equipo especial. Las últimas versiones visualizan tanto imágenes *3D* como vídeo y *realidad virtual*. Estas aplicaciones tecnológicas son interactivas y permiten la comprensión de vídeo, voz y sonido y la utilización del soporte *DVD*.

Menú : Presentación en pantalla de las distintas opciones propuestas al usuario informático para su consulta y posterior operación.

Metacromatismo : Modificación interactiva del color.

Pantalla : Periférico de salida de un ordenador, del televisor o del monitor de vídeo, que permite en todos los casos, la visualización del proceso electrónico. En ocasiones se utiliza como periférico de entrada como en el caso de las pantallas táctiles de uso en bancos, *stands*, etc.

Periférico : Dispositivos electrónicos externos al ordenador y que son de dos clases: de entrada (el teclado, el ratón, la tableta digitalizadora, el escáner) o de salida (el monitor, la impresora, etc.).

Pictograma : representaciones icónicas simplificadas (se denominan vulgarmente "iconos") que sirven en el *interfaz* del programa como indicadores visuales claramente reconocibles. En contra de lo que ocurre con el símbolo que es metafórico, el pictograma describe de

forma gráfica una información concreta (arriba, abajo, abrir, cerrar...).

Pixel : Neologismo americano que resulta de la contracción de *Picture element* y de la abreviatura *pix* de la palabra *picture*. Es la menor superficie o unidad de base de la imagen electrónica informática equivalente al punto de fotograbado. Cada *pixel* puede codificarse según su emplazamiento, su luminancia y su crominancia.

Programación : Conjunto de signos, códigos y símbolos que se articulan para cursar órdenes de ejecución al ordenador. Estas órdenes o “lenguajes de programación” comprenden el análisis del proceso, la preparación del organigrama, la especificación de los “formatos” (de entrada y salida), la codificación, la puesta a punto y la documentación.

RAM : *Random Access Memory*. Es la “memoria viva” del ordenador pues es la destinada a almacenar los programas y su contenidos pueden modificarse cuando se desee ya que son almacenables y borrables.

RDSI : Red digital de servicios integrados.

Ratón : Nombre habitual dado al periférico que posibilita, al desplazarlo sobre una superficie plana o sobre la “alfombrilla”, el que se desplace homotéticamente el cursor en la pantalla del ordenador. Creado por *Apple* para evitar teclear ordenes, que es como funcionaban los primeros ordenadores.

Red : Las redes de comunicaciones posibilitan la comunicación entre ordenadores para intercambiar información. Las redes pueden ser punto a punto , conmutadas o difundidas. Las redes pueden ser públicas o privadas.

Resolución : Estimación de la densidad de *pixeles* (puntos de imagen) de una pantalla. Según esto se mide la calidad de la imagen y así se habla de alta o baja resolución.

Robótica : Estudios y técnicas de concepción y utilización de *robots* capaces de realizar tareas determinadas y adaptarse a su entorno. Funcionan a través de la gestión de la *inteligencia artificial*.

ROM : *Read Only Memory*. Es la “memoria muerta” cuyo contenido no puede modificarse en condiciones de uso normales y su contenido gestiona el arranque del ordenador, etc. No se “borra” cuando se interrumpe el suministro eléctrico.

Shareware : *Software* compartido que los usuarios pueden utilizar y evaluar de forma gratuita y que si después le gusta, debe pagar por su uso, lo que le diferencia del *freeware*.

Semiología : Estudio de los sistemas de signos y de sus articulaciones. La diferencia entre, la semiología y la semiótica obedece esencialmente a distinciones teóricas. Por extensión también se habla de semántica en relación a los medios icónicos de expresión. Todo ello tiene relación con la gestión visual múltiple que posibilita el ordenador.

Scsi : *Small Computer System Interface*. *Hardware* y protocolo de transmisión de datos que se emplea para conectar diversos periféricos al ordenador.

SIMO : Feria española (la más importante) sobre tecnología informática que se celebra anualmente en Madrid en el mes de noviembre.

Síntesis de imágenes : Generación o tratamiento informático de imágenes a partir de calculos matemáticos destinados a la “modelización” de los objetos a representar.

Sistemas expertos : Conjunto de procesos de la inteligencia artificial capaces de resolver (especialmente el *software*) problemas concretos en un determinado dominio o tema específico.

Sistema operativo : *Operating System (OS)* . Conjunto de programas para hacer funcionar el ordenador que contiene un supervisor, una biblioteca de programación, un cargador de aplicaciones y un gestor de ficheros. Los sistemas operativos más conocidos son el *MS DOS* y el *Mac OS* , además del *Unix*, entre otros.

Software : Conjunto de programas, procedimientos y reglas relativos al funcionamiento del ordenador o *hardware*. Es de dos clases: el *soft* (abreviatura habitual) de *explotación* que comprende los programas básicos necesarios para el funcionamiento de la máquina y el *soft de aplicaciones* que corresponde a los programas específicos y que reciben el nombre de *paquete* cuando se comercializan.

Slots : Ranuras o alojamientos (entre ocho y doce) en la *placa madre* para insertar las *tarjetas de expansión*.

Story board : Conjunto de dibujos realizados antes del rodaje, como guión visual de la película. Esta prefiguración o panorama gráfico se utiliza también para la realización de cortometrajes con imágenes sintéticas . En francés se utiliza, a veces, el término *scenarimage* que es la contracción de *scenario* (guión) e *image*.

Tableta electrónica : También llamada tableta o paleta digitalizadora y lápiz electrónico ; es un periférico de uso gráfico compuesto por una tablilla sobre la que el usuario puede dibujar y componer imágenes pintadas con un lápiz electrónico.

Tarjeta de sonido : Tarjeta con circuitos integrados que se conecta a un ordenador para escuchar sonidos y música en él. Es imprescindible en el sistema *MIDI*.

Taxonómico : Define lo que se refiere a una clasificación (en nuestro caso visual).

Teclado :Dispositivo o periférico de entrada de datos al ordenador

Teleinformática : *Remote computing*. Asociación tecnológica de informática y telecomunicaciones para el tratamiento automatizado de la información.

Telemática : Es un neologismo y una contracción de Telecomunicaciones e informática Conjunto de servicios (distintos de los telefónicos y telegráficos) a través de las redes informáticas de telecomunicación. Ejemplo de estos servicios son el teletexto, la videografía, etc.

Teletrabajo : *Teleworking*. Trabajo a partir de la estructura telemática que permite a los “teletrabajadores” operar desde sus propias casas o desde un lugar diferente del propio trabajo. Indicado para empresas de teleservicios o trabajadores independientes (*free lance*).

Textura : Apariencia del grano o trama específico de las superficies de las imágenes de síntesis y que pueden ser gestionadas a través de los filtros o “ruidos” en el caso de los archivos sonoros.

Tiempo real : Tiempo de ejecución (hoy prácticamente inmediato) del ordenador desde que se le da la orden hasta que la ejecuta. Ha ido decreciendo substancialmente con el aumento en la velocidad de los procesadores.

Tratamiento de imágenes : *Image processing*. Conjunto de operaciones digitales que sirven para modificar las mismas . Si la imagen es analógica estas modificaciones son análogas a los trucajes de vídeo. Si la imagen es digital se hace con una nueva *pixelización*.

TVI : Televisión interactiva.

Usuario : *User*. Persona u organización que utiliza una aplicación informática o telemática.

VGA : *Video Graphics Array*. Tipo de pantalla y resolución estándar en los ordenadores personales actuales.

Videodisco : Soporte de información con la apariencia de un disco clásico de 30 cms., capaz de almacenar una gran cantidad de información tanto visual como sonora o textual en forma digital.

Videografía : Técnica de telecomunicación que permite difundir o transportar en forma codificada mensajes gráficos y alfanuméricos destinados a ser presentados en pantalla.

Videojuegos : Nombre genérico que designa a juegos informáticos de carácter lúdico que operan tanto en los propios ordenadores como en las *video consolas*. En los últimos años su desarrollo ha sido espectacular tanto en las prestaciones, realismo y movimiento de los juegos como desde el punto de vista comercial.

Virtual : Representación irreal o simulada de la realidad a través del ordenador.

Virus : Programa informático capaz de trastornar de forma diversa el funcionamiento de otros programas y del propio ordenador. Pasan de unos ordenadores a otros a través de los disquetes, de *Internet*, etc. y crean una copia de si mismos en el otro ordenador; tienen nombre propio como *Viernes 13*, *Michelangelo*, etc. Contra ellos existen programas específicos denominados *antivirus*.

VRML : *Virtual Reality Modeling Languaje*. Lenguaje de programación propio para la creación de mundos virtuales en la *web* y para el modelado de objetos de la realidad virtual.

Web : Malla, red o “telaraña” de comunicación informatizada (WWW) a través de *Internet*. Creada en 1986 en laboratorios europeos.

Windows : Sistema operativo desarrollado por la compañía norteamericana *Microsoft* en 1995 y su presidente, Bill Gates creador del primitivo sistema operativo *MS - DOS* que equipó a los primeros ordenadores personales fabricados por *IBM*. Este entorno operativo *Windows 95* (que integra *MS DOS* y *Windows*) hereda bastante de lo farragoso del sistema *MS DOS* que requería varias líneas de comandos para operar con el, aunque se consiguió hacer más accesible la informática a millones de usuarios, copiando los *iconos* típicos del sistema operativo de *Apple* desarrollados hace once años en sus ordenadores *Macintosh*, lo que ha llevado a la compañía *Microsoft* a una batalla legal con la *Apple* que al final ha sido casi absorbida por *Microsoft*.

Entre las características más destacadas de *Windows 95*, está su capacidad *multitarea* (puede trabajar con varios programas a la vez), capacidad de operar con programas *multimedia*, el ser *plug & play* (los programas se instalan con facilidad en el ordenador), gestiona entornos de 32 *bits*, etc.

Es el sistema operativo que incorporan la mayoría de los ordenadores personales del tipo *PC* hoy día , con diferentes versiones como la *Windows 3.1*, la citada *Windows 95* o la *Windows NT*.

Workstation : Estación de trabajo informático.

WWW : World Wide Web. Red o redes de *Internet* que permite conectar a través de un canal digital (par trenzado, o fibra óptica) cualquier dirección con otras páginas *web* de todo el mundo para intercambiar información.

ABRIR CUARTA PARTE

