

Actas del V Coloquio de Geografía Cuantitativa
Universidad de Zaragoza
1992, Zaragoza

**UTILIDAD DEL D.A.O.(Diseño Asistido por
Ordenador)
PARA LA ELABORACION DE CARTOGRAFIA
TEMATICA.**

M^a Pilar NAVARRO CLAROS

Departamento de Geografía.

Universidad de Málaga.

I.Introducción.

Esta comunicación pretende poner de relieve la gran utilidad de los programas cuya base es el D.A.O.(Diseño Asistido por Ordenador) como instrumento, prácticamente indispensable, de cualquier geógrafo que se plantee el análisis de información con una referencia espacial concreta para la elaboración de cartografía. Esta utilidad como más adelante expondremos se justifica tanto por sus características intrínsecas destinadas al diseño gráfico como por su capacidad de interrelacionarse con otros paquetes de software.

II.El D.A.O. al servicio de la Cartografía Temática Cuantitativa.

Las siglas D.A.O. o C.A.D.(Computer-Aided Design) se utilizan para agrupar a todos aquellos paquetes de software cuyo fundamento es el tratamiento automático del diseño, edición y presentación de información gráfica. Aunque el desarrollo de estos programas ha sido básicamente fiel a esta definición general la demanda de profesionales especialmente ligados al diseño gráfico (Arquitectura, Ingeniería, Diseño, Delineación, etc.) ha dado paso a versiones específicas que responden además a las necesidades particulares de cada uno de ellos. En nuestro caso, como en el de gran parte de usuarios de

D.A.O. el software elegido es el paquete **AutoCAD** de Autodesk AG bajo MS-DOS/PC-DOS en su version 10.0.

La experiencia adquirida en torno a las posibilidades del D.A.O. en el campo de la Cartografía Temática parte del trabajo realizado dentro del grupo de investigación "Análisis Geográfico Regional" del Dpto. de Geografía de la Universidad de Málaga como Becaria de Investigación adscrita al proyecto "Atlas de Andalucía" bajo la dirección de los Doctores Ocaña Ocaña y García Manrique.

La elaboración de este trabajo en todas sus fases supone la manipulación de gran cantidad de información. La magnitud de los datos a manejar, su doble carácter (gráfico y estadístico) y la necesidad de optimizar en la medida de lo posible el tiempo y esfuerzo requeridos han hecho imprescindible el uso de la informática como herramienta básica de trabajo. No podemos olvidar, sin embargo, las técnicas manuales en aquellos casos en los que el software no responde a la exigencia o no se dispone del que si lo haría.

El equipo hardware disponible en nuestro caso ha ido evolucionando a lo largo del periodo de ejecución del proyecto que todavía continua y consta actualmente de cuatro ordenadores personales, dos 30286 y dos 30386, con discos duros que oscilan desde los 40 Mb a 220 Mb, todos ellos con monitor en color con tarjeta gráfica Super VGA y 2 Mb de memoria RAM; el resto de periféricos disponibles, tanto de entrada como de salida, está intimamente relacionado con el uso de programas de software especializados en el tratamiento de información gráfica, nos referimos a dos tableros digitalizadores, uno de ellos con dispositivo señalador de cuatro botones y formato DIN-A4 y el segundo de formato DIN-A0 y dispositivo señalador de 16 botones; por último contamos con un trazador de plumas tamaño DIN-A1.

A este soporte hardware se suman diversos paquetes software para PCs de distinta naturaleza: Procesadores para la autoedición de textos (WordStard, WordPerfect), Gestores de bases de datos y hojas de cálculo (Dbase, Open Access, Lotus), Programas para la producción de gráficos (Harvard Graphics, Lotus, Surfer, QuickSurf, etc.), Paquetes integrados del tipo S.I.G.(PC Arc/Info), Programas de D.A.O.(AutoCAD) y Tratamiento de imagen (Resource, Dragón).

La realización del "Atlas de Andalucía" y de todo proyecto relacionado con la producción cartográfica en general, pasa por sucesivas etapas (planteamiento de objetivos, recogida, análisis y manipulación de la información, etc.) cuyo resultado final es un MAPA TEMATICO.

Este culmina un proceso más o menos largo y dificultoso según las circunstancias pero siempre debe reunir una serie de cualidades fundamentales (C. Carrera y otros,1988):

- Claridad y legibilidad.
- Capacidad para esquematizar.
- Rigurosidad y
- Capacidad de evocar el hecho representado.

Intentando cumplir estos objetivos se realizan diversos tipos de mapas temáticos cuantitativos utilizando en cada caso los medios que mejor se ajusten a cada exigencia. Seguidamente exponemos un esquema que pone en relación los principales tipos de mapas con los software que mejor se adecúan a su realización.

* Mapas de ISOLINEAS.....SURFER, QUICKSURF, AUTOCAD, ARC - INFO . * Mapas de COROPLETAS.....ARC-INFO.

* CARTODIAGRAMAS.....HARVARD GRAPHICS, AUTOCAD.

* CARTOGRAMAS.....AUTOCAD.

En algunas ocasiones existe un programa que responde exactamente a lo que queremos. Así ocurre con la elaboración de mapas de coropletas o tramas a partir de una base de datos adscrita a una serie de polígonos o con la generación de isolíneas o gráficos estandarizados.

Sin embargo, en la realización de CARTOGRAMAS la localización espacial se une al uso de figuras que de forma proporcional representen los valores absolutos de la distribución de un hecho geográfico entrando en juego el diseño gráfico de un modo más libre, tanto al crear nuevos modelos como al adaptar los ya existentes a una nueva circunstancia (Ver Gráfico 2). No podemos olvidar tampoco la necesaria adecuación del modelo elegido a la escala de trabajo ,tanto del mapa en sí (en nuestro caso escala pequeña superior a 1:680.000) como de la propia variable a representar cuyas diferencias en términos absolutos marcan a veces importantes restricciones.

Ante estos problemas la utilización del D.A.O. permite interesantes soluciones metodológicas. La digitalización (adquisición de datos analógicos convirtiéndolos en representación numérica o digital) aporta rigurosidad a la localización a partir de la calibración; ésta función activa el modo Tablero mediante el cual las coordenadas introducidas se adecuan a las del dibujo en el papel (U.T.M.(metros) para el "Atlas") permitiendo, una vez terminada, todo tipo de modificaciones posteriores y escalas de trazado (salida sobre papel en trazador-"plotter"-) con la

simple introducción de un factor numérico de equivalencia entre milímetros trazados y unidades de dibujo. Las ventajas expuestas son también válidas para una plantilla o fichero ya cartografiado, bien utilizando el mismo AutoCAD (sobre cualquier sistema sin necesidad alguna de conversión), bien con otro programa que contemple la importación en formato de Fichero Intercambiable de Dibujo (*.DXF). La capacidad para digitalizar cualquier tipo de cartografía, unida a la facilidad y comodidad de su manejo hacen del D.A.O. un paso complementario y previo casi obligado al uso de los S.I.G. (Sistemas de Información Geográfica), generalmente más incómodos y limitados en sus módulos dedicados a esta función. Su valor como paquete externo de apoyo es válido en varias vertientes del S.I.G., tanto en el uso estricto del S.I.G. como método de análisis espacial como en el desarrollo de sus posibilidades como productor de cartografía tanto básica como derivada. La realización de la "Cartografía de las zonas inundables del sector Oeste de la ciudad de Málaga" es un claro ejemplo de ello. (García Manrique, E. y Galacho Jiménez, F.B., 1992). La aparición de programas como ArcCAD de E.S.R.I., INC. integrando D.A.O. y S.I.G. supone una respuesta lógica a esta observación.

En lo referente al diseño y número de símbolos empleados la libertad es similar a la que tendríamos empleando técnicas de dibujo manuales añadiendo a ésta la mejora y perfección que supone la existencia de herramientas de dibujo (OSNAP) y comandos interactivos de edición. Podemos elaborar una figura modelo con todos aquellos elementos que van a repetirse y convertirla en un BLOQUE u objeto compuesto factible de ser reproducido cuantas veces sea necesario en cualquier dibujo, además de permitir la asociación de atributos tabulares ordenados y manipulados en base de datos y su inserción posterior aplicando distintos factores de escala y rotación, tanto en el eje de ordenadas como en el de abscisas.

La posibilidad de asignar a tantas capas o estratos como se desee los distintos componentes del dibujo unida la variedad de colores y tipos de líneas asociados a cada capa aporta al dibujo un valor de multiplicidad. Pensando de antemano una estratificación conveniente y activando o desactivando aquellas capas que nos interesen en cada caso podemos obtener un máximo rendimiento del trabajo realizado. No podemos olvidar además, que el editor de dibujo interactivo nos permite realizar pruebas y modificaciones en todo momento hasta alcanzar el fin perseguido.

AutoCAD cuenta además con una versión del lenguaje LISP de programación que permite agilizar rutinas y elaborar subprogramas personalizados. En nuestra experiencia concreta con AutoCAD la falta de respuesta a algunas de nuestras exigencias ha sido salvada con la ayuda de un experto conocedor de este lenguaje de programación interno (AutoLISP).

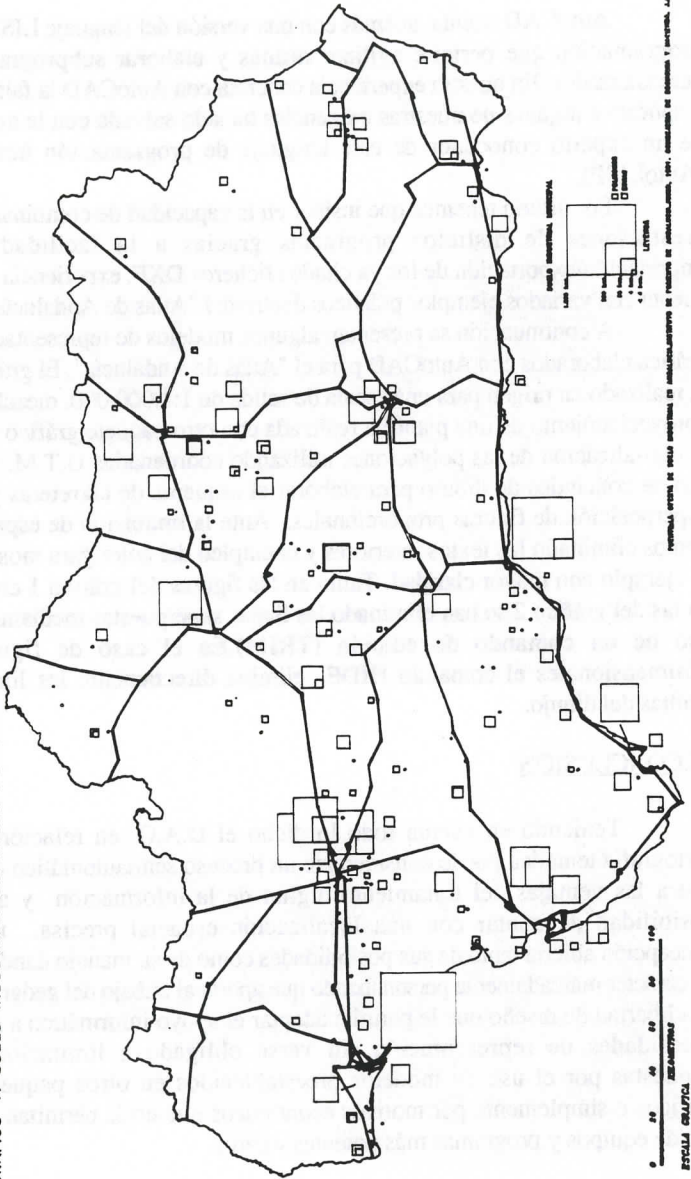
Por último tenemos que insistir en la capacidad de combinar las prestaciones de distintos programas gracias a la facilidad de importación/exportación de los ya citados ficheros DXF, experiencia que cuenta con variados ejemplos prácticos dentro del "Atlas de Andalucía".

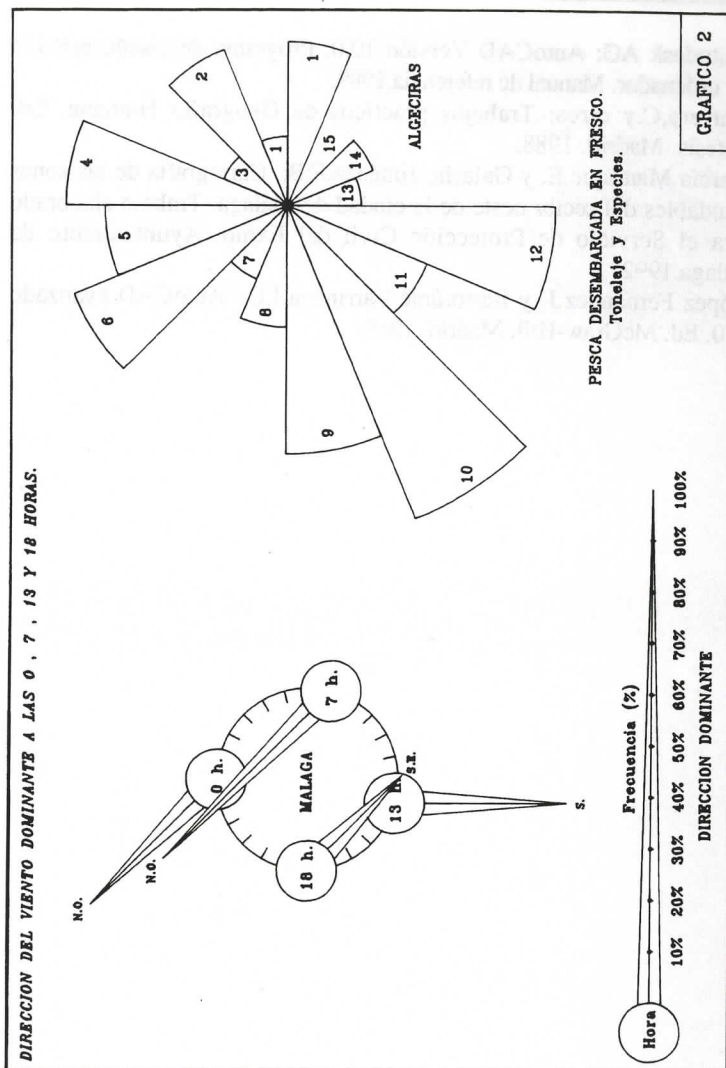
A continuación se presentan algunos modelos de representación gráfica elaborados con AutoCAD para el "Atlas de Andalucía". El gráfico 1, realizado en origen para una escala de salida de 1:1.000.000, mezcla el aprovechamiento de una plantilla realizada con otro paquete gráfico con la digitalización de las poblaciones utilizando coordenadas U.T.M. y el uso de comandos de dibujo para elaborar el esquema de carreteras y la superposición de figuras proporcionales. Ante la limitación de espacio hemos eliminado los textos interiores y el empleo del color para mostrar el ejemplo con mayor claridad. Tanto en las figuras del gráfico 1 como en las del gráfico 2 se han eliminado las líneas superpuestas mediante el uso de un comando de edición (TRIM). En el caso de figuras tridimensionales el comando HIDE elimina directamente las líneas ocultas del dibujo.

III. CONCLUSION

Teniendo en cuenta todo lo dicho el D.A.O. en relación a la cartografía temática puede considerarse un proceso semiautomático que une a las ventajas del tratamiento digital de la información y a la posibilidad de contar con una localización espacial precisa, una concepción abierta tanto de sus posibilidades como de su manejo dándole un carácter marcadamente personalizado que aporta al trabajo del geógrafo una libertad de diseño que le permite adaptar el apoyo informático a sus necesidades de representación sin verse obligado a limitaciones impuestas por el uso de modelos preestablecidos en otros paquetes gráficos o simplemente por motivos económicos que no le permitan el uso de equipos y programas más potentes y caros.

GRAFICO 1: SUELO INDUSTRIAL. SUPERFICIE MUNICIPAL DE ZONAS Y POLIGONOS INDUSTRIALES.





IV. BIBLIOGRAFIA.

- Autodesk AG: AutoCAD Versión 10.0. Programa de diseño asistido por ordenador. Manual de referencia.1989.
- Carrera,C.y otros: Trabajos prácticos de Geografía Humana. Ed. Síntesis. Madrid. 1988.
- García Manrique,E. y Galacho Jiménez,F.B.: Cartografía de las zonas inundables del sector oeste de la ciudad de Málaga. Trabajo elaborado para el Servicio de Protección Civil del Exmo. Ayuntamiento de Málaga.1992.
- López Fernández,J. y Bartolomé Larrinaga,J.C.: AutoCAD avanzado v.10. Ed. McGraw-Hill. Madrid. 1989.