

MICROORDENADORES Y REPRESENTACIONES GRÁFICAS

J. Tomás NOGALES FLORES

Desde su aparición, hace unas pocas décadas, los ordenadores se han encargado del proceso de información que o se escapaba de las posibilidades del procesamiento meramente «manual», no automatizado, o requería un tiempo y una dedicación excesivas para ser viable su proceso por este sistema. Y así, el ordenador trata o enormes volúmenes de información cuyo proceso no es demasiado dificultoso, o una información reducida de proceso complicado o largo, o bien, las más de las veces, maneja gran cantidad de datos y los somete a un largo y complicado proceso de cálculo y tratamiento.

Y los datos de salida (output), el resultado del tratamiento de los pocos o muchos datos de entrada (input), también suelen ser generalmente muy numerosos, surgiendo el problema de su presentación al usuario de una forma tal que resulten de fácil lectura y no sean excesivos para una aprehensión rápida y cómoda por parte del usuario.

La presentación de los datos en tablas más o menos elaboradas solucionan en parte este problema, pero no proporciona generalmente una visión de conjunto de los datos de salida. El recurso a la representación gráfica de los mismos es el sistema más adecuado para facilitar la captación global y simultánea de los resultados proporcionados por el ordenador, sin que se reduzca el volumen de información transmitida: en el ejemplo más sencillo, un par de cifras se reducen a un punto en el plano cartesiano.

En un principio, para lograr estas representaciones gráficas se utilizará el periférico de salida disponible: la impresora¹, de caracteres fijos, que proporciona gráficos de limitada resolución², pues define una matriz de 80 ó 132 × 66 (80 ó 132 caracteres por línea y 66 líneas por página, más si se utiliza más de una hoja de papel continuo). Evidentemente, no hay posibilidad de representar líneas continuas, sino sólo puntos, que son marcados por caracteres (el asterisco; o letras o números, uno por cada variable a repre-

¹ Frecuentemente de líneas (line printer), llamada así por imprimir una línea cada vez. En uno de los sistemas empleados, un rodillo compuesto de discos independientes, uno por cada columna de impresión y con todos los caracteres disponibles, golpea sobre el papel una vez que los discos han girado independientemente para seleccionar el carácter correspondiente.

² Cualquier representación gráfica puede codificarse en forma de puntos blancos o negros (prescindimos del color para simplificar) sobre una matriz, y evidentemente la reproducción será tanto más fiel al original cuanto más grandes sean las dimensiones de la matriz (y más próximos se encuentren unos de otros los puntos que la componen), esto es, cuanta mayor resolución tenga la matriz.

sentar, o para añadir una tercera dimensión). Además de la escasa resolución que proporciona la impresora para generar gráficos, los puntos (caracteres, como hemos visto) que forman la matriz son de gran tamaño³ y están físicamente separados, lo que contribuye a restar posibilidades a este sistema de representación gráfica.

Como hemos visto, el ordenador no sólo procesa la información de entrada, la que le proporcionamos para su tratamiento, sino que además transmite al usuario el resultado de su procesamiento, la información de salida, a través de periféricos como la impresora de que hemos hablado. Y estos periféricos de salida no sólo reciben la información que el ordenador transmite al usuario sino que también son controlados por aquél: además de información de salida, reciben instrucciones que son dadas por el ordenador a través del programa en ejecución, conjuntamente con el resultado del proceso de datos. En el caso de la impresora, instrucciones de control serían, por ejemplo, el salto o alimentación de línea (line feed), el retorno del carro (carriage return) o vuelta al margen izquierdo, el salto o alimentación de página (form feed), la tabulación, etc...

Para cubrir la necesidad de representar información gráfica procedente del proceso de datos por el ordenador, surgió un terminal específico para esta tarea que, como la impresora o cualquier otro terminal, es controlado en su actuación por el ordenador a medida que éste le va suministrando información. El plotter o trazador, terminal dedicado específicamente a la representación gráfica de la información, es, en esquema, un robot (por la abundancia de los componentes mecánicos) consistente en un brazo que se desplaza perpendicularmente al eje o ejes a que está unido por su o sus extremos, y que tiene una plumilla o rotulador que se desplaza a lo largo de este brazo móvil, de forma que con la combinación de los dos movimientos (más un tercero de elevación o descenso de la plumilla sobre el papel) se puede realizar cualquier trazo, cualquier representación gráfica por tanto, como podría hacerlo un delineante humano. La resolución es muy grande (cualquier plotter tiene una matriz de al menos 3000×2000 puntos, y éstos no son mayores que 0.1×0.1 mm.; esto es, el movimiento mínimo de la plumilla del plotter, lo que podríamos llamar el «cuanto de movimiento», es menor de una décima de milímetro: hay al menos 10.000 puntos por centímetro cuadrado), y al poderse trazar líneas continuas, la resolución parece aún mayor. El plotter puede además utilizar distintas plumillas de diferente color o grosor.

Por todo ello, sus posibilidades gráficas son incomparablemente mayores que las de la impresora, pero especialmente para aquellas representaciones gráficas con una componente geométrica o matemática predominante (una recta se define con sólo dos pares de coordenadas, un rectángulo con cuatro; un círculo requiere muchas, pero el ordenador puede generarlas mediante una sencilla fórmula o función e ir proporcionándoselas al plotter una tras otra). Una representación gráfica sin esta componente geométrica, lo que en adelante llamaremos para entendernos un «dibujo artístico» o simplemente dibujo (para distinguirlo de la representación gráfica de tipo geométrico, o más abreviadamente

³ Una impresora del tipo que estamos tratando imprime normalmente 12 caracteres por pulgada y 6 líneas por pulgada, por lo que cada carácter ocupa una superficie aproximada de 2×4 milímetros, siendo pues éstas las dimensiones de cada punto a representar.

gráfico), requeriría fácilmente decenas de miles de coordenadas no redundantes, no generables por ninguna función, por lo que su representación por medio del plotter sería poco menos que inviable. Un par de periféricos, a los que daremos un rápido vistazo, vienen a obviar este problema ⁴.

Las pantallas de video, basadas como nuestros televisores en un tubo de rayos catódicos (CRT), surgen, como terminales primarios de salida, de la necesidad de disponer de una forma rápida y cómoda, de información que no necesita ser archivada o impresa. Esto es especialmente necesario durante la creación y corrección de programas, en el tratamiento de textos, la gestión de archivos, y un muy largo etcétera, de manera que la impresora ha quedado para el listado definitivo de datos de salida, textos, etc. Sobre la pantalla de video los caracteres están compuestos por pequeños puntos (pixels), al menos 8×7 o bien 10×7 si se dispone de minúsculas. Esta característica se aprovechó para convertir la pantalla en una matriz de puntos tratables individualmente. La resolución conseguida es muy superior a la de la impresora del tipo que hemos visto, siendo además cada punto de un tamaño reducido ⁵. Hay que señalar que no todos los ordenadores ni terminales de pantalla poseen esta capacidad gráfica de tratamiento individual de cada punto, que recibe el nombre de «alta resolución» (high resolution), y que entre los que sí disponen de ella, la resolución es muy variable.

Para la utilización de esta capacidad gráfica, actuamos directamente sobre la memoria del ordenador, alterando su contenido bien desde un programa específico que contenga las coordenadas a utilizar, bien desde uno más general que las vaya representando a medida que el usuario se las proporciona. Pero hasta aquí no hemos mejorado con respecto al plotter y lo que denominábamos un «dibujo» sigue siendo difícil de construir. La aparición de otro terminal, el digitalizador gráfico, junto con el que acabamos de ver, la pantalla de video, viene a solucionar por fin el problema. Consiste aquél en un tablero y un «lápiz» especiales, conectados al ordenador al que transmiten información digitalizada (esto es, convertida a dígitos), consistente en tres valores: un par de coordenadas y un tercer valor que indica cuándo el «lápiz» está tocando el tablero y cuándo no ⁶. Esta información, que es transmitida por el ordenador a la pantalla donde se visualiza el dibujo, se completa con controles, transmitidos por el mismo sistema de coordenadas, que se encargan de funciones muy diversas: borrado de la pantalla, toda o parte, desplazamientos de figuras, cambios de escala o color, etc. Las aplicaciones de un digitalizador, como veremos más adelante, son muchas más que la simple reproducción de un dibujo.

⁴ También se han utilizado las impresoras para generar dibujos utilizando caracteres más o menos «llenos» como escala de grises. Sin embargo, la escasa resolución que se consigue con este sistema hace poco reconocibles las figuras y siempre existe el problema de la introducción: hay que descomponer previamente sobre el papel el dibujo original en caracteres, en una matriz de resolución similar a la de la impresora, y dar éstos al ordenador para que los liste en la impresora.

⁵ Una pantalla de 24 líneas de 40 caracteres (de 8×7 puntos cada carácter) por línea, consigue una resolución, como en el caso del Apple II, de $(40 \times 7) \times (24 \times 8) = 280 \times 192 = 53.760$ puntos, que pueden estar «encendidos» o «apagados»: cada uno de ellos se corresponde con un bit de memoria del ordenador, que contendrá un uno o un cero respectivamente. Esta situación se complica con la necesidad de utilizar bits extras para indicar el color del punto, si se dispone de esta capacidad.

⁶ El «lápiz óptico», otro sistema para pasar información al ordenador, actúa de manera similar, pero directamente sobre la pantalla de video del ordenador o terminal gráfico.

El dibujo llega a ser de esta forma aún más fácil de construir con el digitalizador que el gráfico: para éste, aunque el digitalizador pueda construir rectas marcando sólo sus extremos, rectángulos a partir de sus vértices opuestos, o círculos a partir de su centro y un punto de su circunferencia, al depender la definición de estos puntos del movimiento de nuestra mano, puede resultar a veces impreciso o inexacto.

La forma de obtener una «copia dura» (hard copy), es decir, con soporte en papel, de estos dibujos en pantalla, reflejo directo del contenido de la memoria del ordenador, es a través de una impresora, pero no ya del tipo aludido al comienzo de este artículo, sino de las llamadas de matriz de puntos (dot matrix printer), ya sean térmicas, de impacto, inyección de tinta..., que, utilizadas como impresoras de caracteres, construyen estos a base de puntos (como la pantalla de video), por medio de una cabeza de impresión que tiene de 9 a 12 agujas situadas en vertical, una por cada punto en altura del carácter, que los construye mientras se desplaza en horizontal haciendo actuar selectivamente a las agujas pertinentes; y utilizadas como impresoras gráficas representan un solo punto —con una sola aguja— por cada punto de la pantalla, construyendo de esta forma el dibujo o gráfico en sucesivas pasadas horizontales sobre el papel, a una escala y con una resolución similares a las de la pantalla de video. Ocurre con las impresoras de matriz de puntos como con las pantallas: no todas tienen esta capacidad gráfica; la impresión por puntos es un sistema muy extendido y desligado la mayor parte de las veces de la impresión de gráficos de alta resolución. Y por otro lado, hay impresoras tan bien adaptadas a la producción de copias duras de gráficos de pantalla que incorporan incluso la capacidad de color, mediante una ancha cinta con al menos el color negro y los tres primarios, y construyendo los restantes por mezclas de éstos en pasadas sucesivas.

Hemos hablado hasta ahora de las posibilidades de la informática en el tratamiento y representación de información gráfica, en una de sus vertientes: el hardware (aparatos y dispositivos físicos, «ferretería» literalmente). Sin embargo hay otra vertiente igualmente imprescindible en el ordenador: las instrucciones que éste ha de ejecutar, agrupadas en programas, el software (sin traducción, es una contraposición a hardware) cuya necesidad se hace especialmente evidente cuando se adquiere un periférico de este tipo y comprobamos que no podemos hacer absolutamente nada con él porque lo adquirimos sin software, en muchos casos porque ni siquiera existen programas desarrollados para su manejo por un ordenador específico, y generalmente, cuando sí se dispone de software standard, éste nos resulta incompleto o poco adecuado a nuestras necesidades. Y aun cuando no resultase así, especialmente en un centro de investigación, siempre querríamos dar al ordenador una función o aplicación muy particular que de ninguna manera podía estar prevista por el suministrador de software. De ahí la necesidad de crear programas propios que den respuesta a estas necesidades específicas de un centro de investigación.

El sistema de ordenadores del SIC (Seminario para la Investigación del Conflicto) incluye en su configuración actual un ordenador personal Apple II, especialmente versátil, al que se han encomendado, entre otras, las tareas de tratamiento y representación de información gráfica, por disponer de la ya mencionada capacidad de alta resolución (280 x 192 puntos en la matriz) y de conexión de periféricos muy diversos. A él están conec-

tados, como terminales gráficos de entrada de información, un digitalizador Apple, y de salida, un plotter Watanabe DIGI-PLOT WX4675 (de 6 plumas) y una impresora de matriz de puntos Epson MX-80 Type II —que también se utiliza como impresora normal de caracteres—, a los que se añaden el dispositivo normal de entrada (teclado) y de salida (pantalla de video).

Esto en cuanto al hardware al que están encomendadas las tareas gráficas. En cuanto al software, los programas que manejan la información y controlan los periféricos, es, en su mayor parte, de producción propia del SIC (concretamente del autor de este artículo), debido, como ya se apuntó, a las necesidades muy específicas de este lugar de investigación, y a la escasa adecuación o graves limitaciones del software standard de las casas vendedoras, e incluso a la inexistencia del mismo.

Esta última circunstancia se produjo con el plotter Watanabe, para el que no existe software standard (al menos no lo conocemos) ni del fabricante del plotter ni de la casa Apple, por lo que en el momento de su adquisición no es posible utilizarlo de ninguna manera. Puesto que una de sus funciones más importantes o por lo menos más usuales iba a ser la representación de gráficos estadísticos, procedimos a la creación de un paquete (conjunto) de programas que se encargara de realizar esta tarea, procesando la información y transmitiendo ésta al plotter. Las funciones que realiza este programa van desde la introducción y corrección muy cómoda de los datos del gráfico, y la de los parámetros de formato del mismo, a través del teclado, el archivo en disco de toda esta información o la recuperación del disco de datos pertenecientes a otro gráfico ya creado con anterioridad, hasta la propia representación del gráfico en el plotter o la impresión en papel de las tablas con los datos pertenecientes a las variables representadas. Podemos representar gráficos de líneas, de barras o diagramas de dispersión, en diferentes tamaños (desde DIN A6 hasta DIN A3), en color (el plotter dispone de seis plumas de distintos colores) o negro, y otras variantes gráficas o estéticas. Admite hasta cuatro variables (un número mayor entorpecería la inteligibilidad del gráfico) de 400 valores (pares de coordenadas) cada una. La figura 1 es un ejemplo del gráfico normalizado construido por el plotter a través de este programa.

Para la elaboración de gráficos similares en la pantalla de video, se disponía ya de un programa standard (Appleplot) adquirido con el ordenador y elaborado por el propio fabricante (Apple), pero que contaba con importantes deficiencias (sólo permite la representación de dos variables de 100 datos y no admite la falta de algún dato dentro de una serie continua, y esto para datos históricos, en que los vacíos de información son frecuentes, es un importante handicap; los caracteres son excesivamente grandes, los nombres de las variables van dentro de los ejes de coordenadas y han de situarse «manualmente», y no permite la impresión del gráfico en la impresora Epson desde el propio programa) y una estética muy escasa. Por todo ello procedimos a crear un amplio programa que evitara todas estas deficiencias, se ajustara más a nuestras necesidades de historiadores y conservara toda la capacidad del programa standard. El programa creado, similar en sus posibilidades al descrito para el plotter, del que es una adaptación a pantalla de video, cumple todos estos requisitos, diferenciándose principalmente en que cada variable cuenta con sólo 100 datos (la resolución de pantalla es mucho menor que la del plotter) y

en que su tamaño en pantalla es constante. La figura 2 es un ejemplo de gráfico generado por este programa y copiado en papel por la impresora Epson.

En cuanto al digitalizador gráfico, se adquiere conjuntamente con el software que permite su utilización directa para crear gráficos o dibujos en pantalla. Ya hemos citado algunas de sus posibilidades al hablar del digitalizador como periférico. Ahora vamos a precisarlas algo más: podemos reproducir una figura existente colocándola sobre el tablero (o dibujarla previamente a rotulador sobre la cubierta plástica del mismo), ampliarla o reducirla a voluntad, simplemente definiendo la zona de tablero o pantalla que vamos a utilizar; podemos escoger el color con que dibujar y el propio trazo: continuo, siguiendo el movimiento del lápiz sobre el tablero, de líneas, en que cada punto que definimos es unido al anterior por una recta, de rectángulos o «cajas», en que cada dos puntos definen los vértices opuestos de un rectángulo, que es rellenado de color en el segundo caso, etc. (una de las mejoras que hemos introducido en el programa es añadirle la capacidad de representar circunferencias o círculos, especificando un radio cualquiera); podemos desplazar la figura de la pantalla en cualquier dirección; «filtrar» cualquier color utilizado; calcular una distancia o superficie irregular en un mapa calibrando previamente el ordenador con la escala gráfica del mapa, por medio del propio programa, y delimitando luego la distancia o superficie a medir; grabar en el disco el dibujo o recuperar uno realizado anteriormente; y por supuesto alterar o retocar el dibujo cuantas veces queramos. La figura 3 es un dibujo realizado por medio de este programa con el digitalizador y reproducido por la impresora Epson.

Sin embargo, como ya habíamos anunciado, hay otras tareas, otras representaciones gráficas, para las que el digitalizador no es el sistema de reproducción o creación más idóneo. Su precisión depende de nuestro pulso y no podemos representar caracteres, texto, dentro del dibujo a menos que los construyamos punto a punto, lo que es bastante difícil y muy lento. De esta forma, se hacía necesario disponer de otra herramienta, un nuevo programa que atendiera a la creación de gráficos no estandarizados o dibujos con una componente geométrica importante, que conservara gran parte de las ventajas del digitalizador y supliera sus deficiencias en este sentido. Tal programa, una vez creado, nos permite, utilizando el teclado como periférico de entrada, representar puntos, líneas, rectángulos y círculos como hacíamos con el digitalizador, pero definiendo cada punto no con el movimiento de nuestra mano sobre el tablero, sino utilizando teclas para movernos por la pantalla en cualquier sentido un número determinado de puntos de la matriz. Podemos representar caracteres de distinto tamaño o diseño, en mayúsculas o minúsculas, en su posición normal o con cualquier rotación (que se conserva como sentido de la escritura), con sólo seleccionar el tipo de caracteres a utilizar y la rotación, si existe, y tecleando a continuación el carácter o caracteres que queremos representar. Podemos seleccionar también el color y archivar en disco un dibujo o recuperarlo. La figura 4, compuesta por medio de este programa, es una pequeña parte del «crisograma español»⁷, concretamente el llamado sexenio revolucionario. La figura 5, también crea-

⁷ Véase Antonio R. DE LAS HERAS: *Crisogramas (El lenguaje de las crisis en los sistemas políticos)*, S.I.C., Cáceres, 1982. El crisograma completo tiene casi dos metros de longitud. Para lograr su impresión continua (está compuesto por 25 secciones independientes), o la impresión selectiva de un determinado período de tiempo, como en la figura 5, se ha creado un programa específico que se encarga de estas tareas.

da con este programa, recoge la configuración actual del sistema de ordenadores del SIC.

Las investigaciones que se llevan a cabo en el SIC requieren con frecuencia representaciones gráficas normalizadas totalmente originales, para las cuales, y por estas dos características de originalidad y normalización, es necesario crear un programa que se encargue de su manejo. Como ejemplo de una de estas representaciones gráficas pueden citarse los perfiles del discurso político⁸. Al programa creado sólo hay que proporcionarle la inicial de cada regulación que se utiliza en el discurso, en su orden de aparición, y los datos para definir el discurso en cuestión: el nombre del orador y la fecha, lugar y motivo del discurso. El programa se encarga de representar la secuencia de las regulaciones, su perfil, su frecuencia relativa y los datos de identificación del discurso, así como de su impresión, si se desea. En este mismo número de NORBA pueden verse ejemplos de estas representaciones gráficas, reproducidas por la impresora Epson, en los artículos de Antonio R. de las Heras, Pilar Amador y Mario P. Díaz.

Otro tipo de gráficos que entrarían en este grupo de representación normalizada son las estructuras triádicas⁹, que se construyen de forma automática una vez damos al ordenador los elementos (hasta 32) que las componen, las relaciones de coalición o antagonismo (más de 100 posibles) que se establecen entre ellos y los sistemas a que pertenecen con sus rótulos de texto respectivos (que situamos a nuestra conveniencia mediante teclas que los desplazan por la pantalla). Desde el programa podemos también imprimir el gráfico si lo deseamos.

Como habíamos anunciado y citado repetidas veces, la impresora Epson es el periférico encargado de la reproducción en papel de todos los gráficos o dibujos construidos en la pantalla del Apple. Todo el software necesario para su utilización como impresora gráfica, ha sido creado también en el SIC. Así, un amplio programa se encarga de mostrar todas las posibilidades gráficas de esta impresora. Toma del disco cualquier dibujo o gráfico y pide los parámetros de su impresión, de manera que podemos imprimir uno de los dos gráficos que soporta en su memoria el ordenador (que puede dedicar dos zonas de su memoria o «páginas» a esta función), o los dos a un tiempo mezclándolos por un proceso lógico «Y» (se representan sólo los puntos que aparecen en ambos gráficos a la vez), «O» (los puntos que figuran en cualquiera de ellos) u «O exclusive» (los que figuran en uno sólo de los gráficos); podemos imprimir en positivo (en realidad negativo: un punto negro en el papel por cada punto iluminado de la pantalla) o negativo (un punto negro en la impresión por cada punto no iluminado de la pantalla); podemos seleccionar el tamaño de la impresión entre el standard (similar al de la pantalla) y el grande (de similar resolución pero tamaño doble en cada dimensión de la matriz: se representan cuatro puntos por cada punto de la pantalla); reducir a la mitad la anchura de estos tamaños (conservando la misma resolución, aunque la figura queda alargada); imprimir selectiva-

⁸ Véase Antonio R. DE LAS HERAS, *El Poder y la palabra*, S.I.C., Cáceres, 1982. También se han adaptado, tanto la metodología como el programa, al estudio del comportamiento de personajes en la obra literaria.

⁹ Véase Antonio R. DE LAS HERAS, «Crisología (I)», en *Contribuciones en Probabilidad y Estadística Matemática, Enseñanza y Análisis*, Universidad de Granada, 1979.

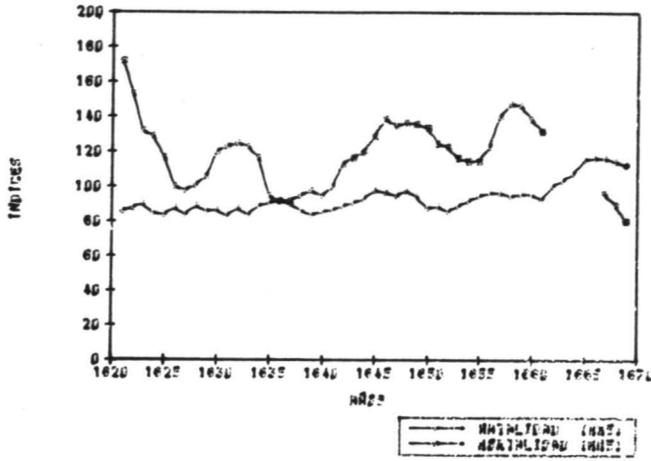
mente todo o alguna franja del gráfico; y decidir el número de copias que deseamos. Este programa nos permite también actuar directamente sobre la pantalla realizando el mismo tipo de mezclas citado o sacando el negativo de un dibujo.

Para un futuro próximo quedan el desarrollo de programas específicos para determinadas representaciones gráficas normalizadas, o generales para ampliar posibilidades de representación, como la conexión de digitalizador y plotter.

Dentro del primer grupo estarían aquellos programas que nos permitieran la creación, con salida a pantalla e impresora o plotter, de gráficos de sectores, pirámides de edades, mapas de distribución de una determinada variable (al menos a escala regional, para estudiar la distribución por municipios, nacional, por provincias y regiones, y continental o incluso mundial, para distribuir por naciones), y un largo etcétera de otras representaciones gráficas normalizadas.

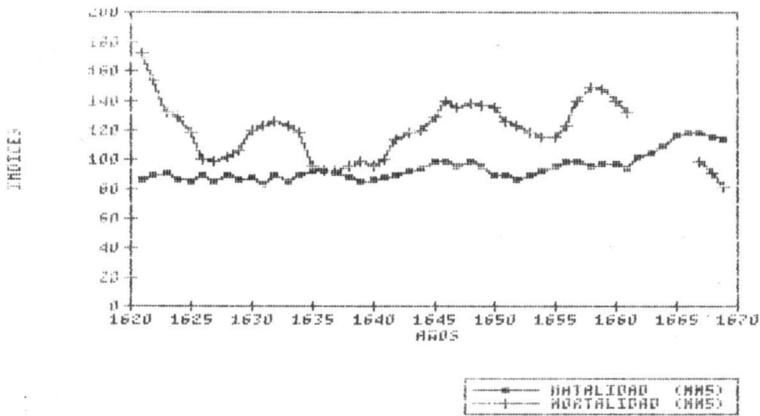
En el segundo grupo estaría, como un ejemplo atractivo, ya citado, la conexión lógica (a través del ordenador) del digitalizador, como dispositivo de entrada, y el plotter, como dispositivo de salida. Esto permitiría al plotter seguir los movimientos de nuestra mano sobre el tablero, aunque evidentemente no podríamos rectificar, como hacíamos con la pantalla, parte del dibujo ya realizado, y, al ser la velocidad de representación del plotter mucho menor que la del digitalizador generando coordenadas, éstas deben ser archivadas temporalmente en la memoria del ordenador y suministradas al plotter conforme éste las vaya solicitando. Las órdenes de cambio de plumilla, reducción o ampliación de la escala de representación, etc., serían proporcionadas al plotter también a través del digitalizador. Las posibilidades que abriría esta conexión digitalizador-plotter serían grandes y tendrían una nueva estética.

Quedan muchas otras aplicaciones de los ordenadores relacionadas con el manejo de la información gráfica, algunas tan importantes como el diseño industrial, o la simulación de procesos físicos de todo tipo (desde la caída de una gota sobre la superficie del agua hasta el movimiento de las estrellas en una galaxia), o tan atractivas como la animación de dibujos en el cine. Todas éstas sin embargo, quedan un poco lejos de las posibilidades de los microordenadores (que sin embargo reproducen perfectamente una guerra contra marcianos, un campo de fútbol o una mesa de billar), y sobre todo de nuestras preocupaciones como historiadores o investigadores sociales.



MOVIMIENTO DEMOGRÁFICO. PARROQUIA DE SAN JUAN. 1621-1669.

Figura 1



MOVIMIENTO DEMOGRÁFICO. PARROQUIA DE STA. MARIA. 1621-1669.

Figura 2



Figura 3

LABORATORIO
PARA LA INVESTIGACION
DEL CONFLICTO

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ANTONIO R. DE LAS HERAS

CRISOGRAMA

SISTEMA POLITICO ESPAÑOL

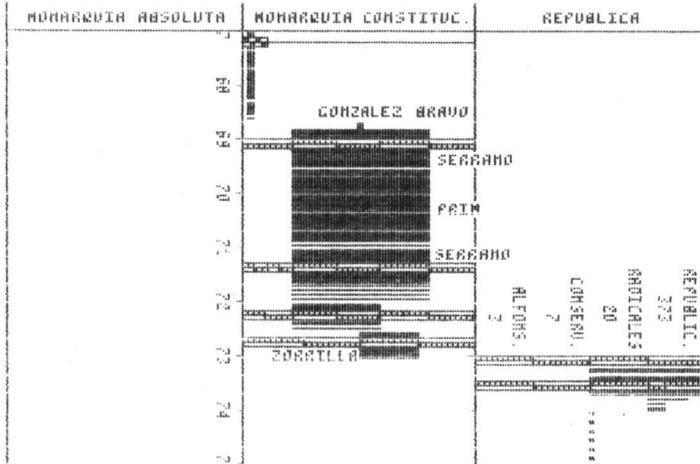


Figura 4

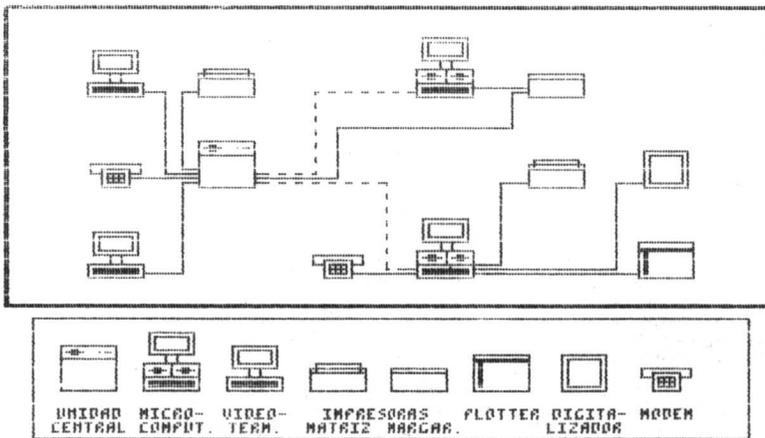


Figura 5