

Técnicas de dibujo en tres dimensiones

por Maríze Benayas Paras



La versatilidad que están demostrando tener los ordenadores es algo que día a día queda más patente, sorprendiéndonos a todos con nuevas aplicaciones en campos insospechados. Una de las que más atraen es, sin duda, el Diseño Asistido por Ordenador.

¿A quién no le gustaría poder hacer más atractivo un determinado trabajo, añadiendo algún que otro gráfico explicativo, diseñar una portada en tres dimensiones para el último juego que tenemos en mente o desarrollar nuestras ocultas dotes artísticas creando objetos de mil formas...?

Para poder hacer todo esto y mucho más tenemos que desechar la idea de que el arte y la imaginación no son compatibles con la técnica. El ordenador no es más que una herramienta como puedan serlo el lápiz o el papel y de nosotros depende el uso que le queramos dar.

Dicho esto pongámonos manos a la obra. Vamos a empezar pensando en la pantalla como en un papel de dibujo. Si nosotros quisiéramos dibujar un punto en este papel tendríamos que decirle al ordenador el sitio donde queremos que lo sitúe, o sea, las coordenadas horizontales y verticales que ocupa en la pantalla (figura 1). Por ejemplo:

PLOT 320,200
Horiz. Vert.

Si nuestra intención fuese la de girar ese punto tendríamos que hacer unos cuantos y pesados cálculos para situarlo en una órbita de giro (figura 2). Pero para eso tenemos el ordenador, ¿no? Así que vamos a dejar que sea él quien nos haga el trabajo (Programa I).

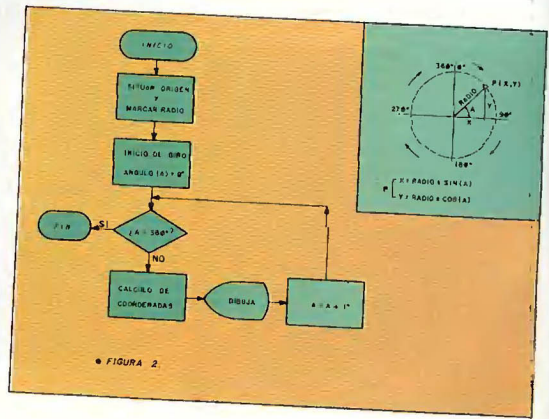
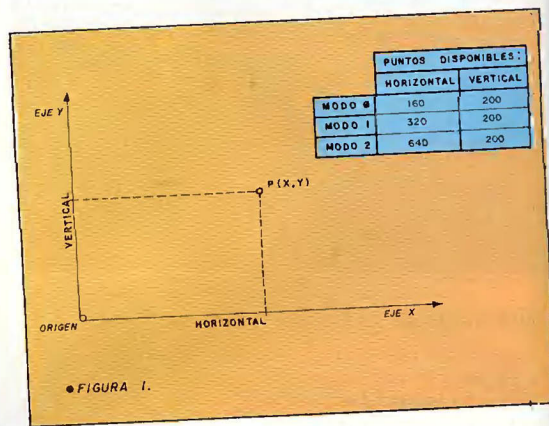
Ya hemos visto cómo gira un punto en el espacio. Ahora vamos a ir más lejos haciendo girar dos, pero en diferentes órbitas (Programa II). Es muy sencillo, lo único que tenemos que hacer es añadir una altura para cada una de las órbitas y variar uno de los radios de la

circunferencia para dar sensación de perspectiva (figura 3).

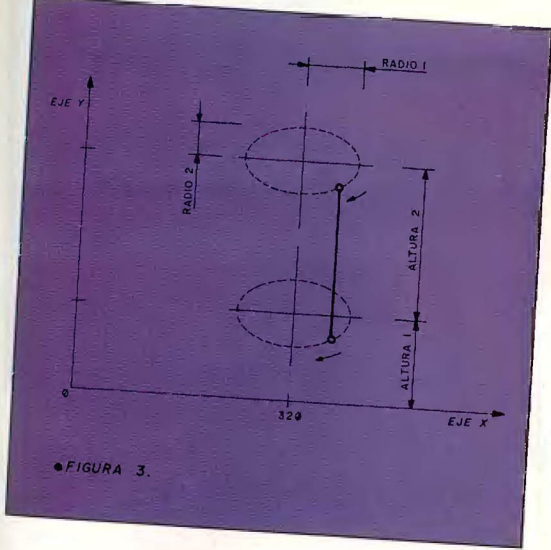
Se preguntarán dónde queremos ir a parar con todo esto. Bien, pruebe a suprimir la línea 90 del programa y cambie la 80 por:

80 DRAW radio1*SIN(ángulo),radio2*COS(ángulo)+altura,1

Ya lo están viendo ¿no? Hemos unido los dos puntos que teníamos mediante DRAW y,



El dibujo en 3D, usando el Lomomotive Basic, puede ser sorprendentemente sencillo.



● FIGURA 3.

haciendo girar la recta resultante, conseguimos generar un cilindro.

¿Y si quisiéramos generar un volumen? Esto parecen ser palabras mayores, pero que nadie se asuste. Seguro que todos han visto alguna vez una rueda de coche, bueno pues por obra y gracia de la geometría, a la pobre rueda, que no tiene la culpa de nada, se le ha puesto el nombrecito de *Volumen de Revolución* y no es ni más ni menos que un plano vertical que gira alrededor de un eje generando una figura.

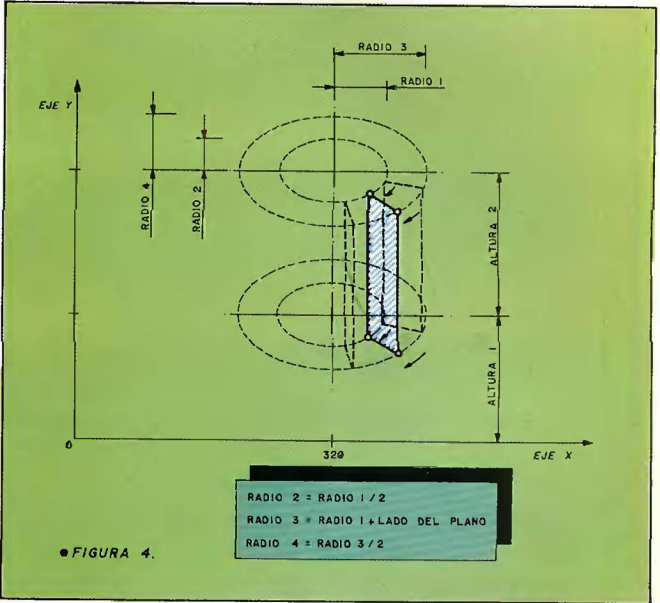
El arte de generar volúmenes

Si se fijan en la figura 4 verán que hemos añadido dos órbitas más de giro. ¿Con qué propósito? Pues porque ahora no queremos girar dos puntos como en el ejemplo anterior sino cuatro (uno por cada vértice del plano). Después, uniendo estos puntos entre sí, definimos las

Esencial para la perspectiva es la creación de ejes de giro.

«trazas» o límites del plano.

Elegimos la longitud del lado del plano a girar en el Programa III (línea 20), para poder calcular las órbitas de giro (pruebe con 100). Si cambia el valor del radio1 (línea 30) verá que el resultado varía mucho (Ej: radio1 = 1). Lo mismo ocurre si



● FIGURA 4.

cambiamos el valor del resto de las variables.

La mejor forma de entender cómo funciona y para qué sirve algo es «jugando» con ello. Así que eso es lo que vamos a hacer con nuestro programa. ¿Qué pasaría, por ejemplo, si cambiásemos las alturas o el valor de los radios? Para satisfacer nuestra curiosidad vamos a cambiar algunas líneas del programa y añadir otras:

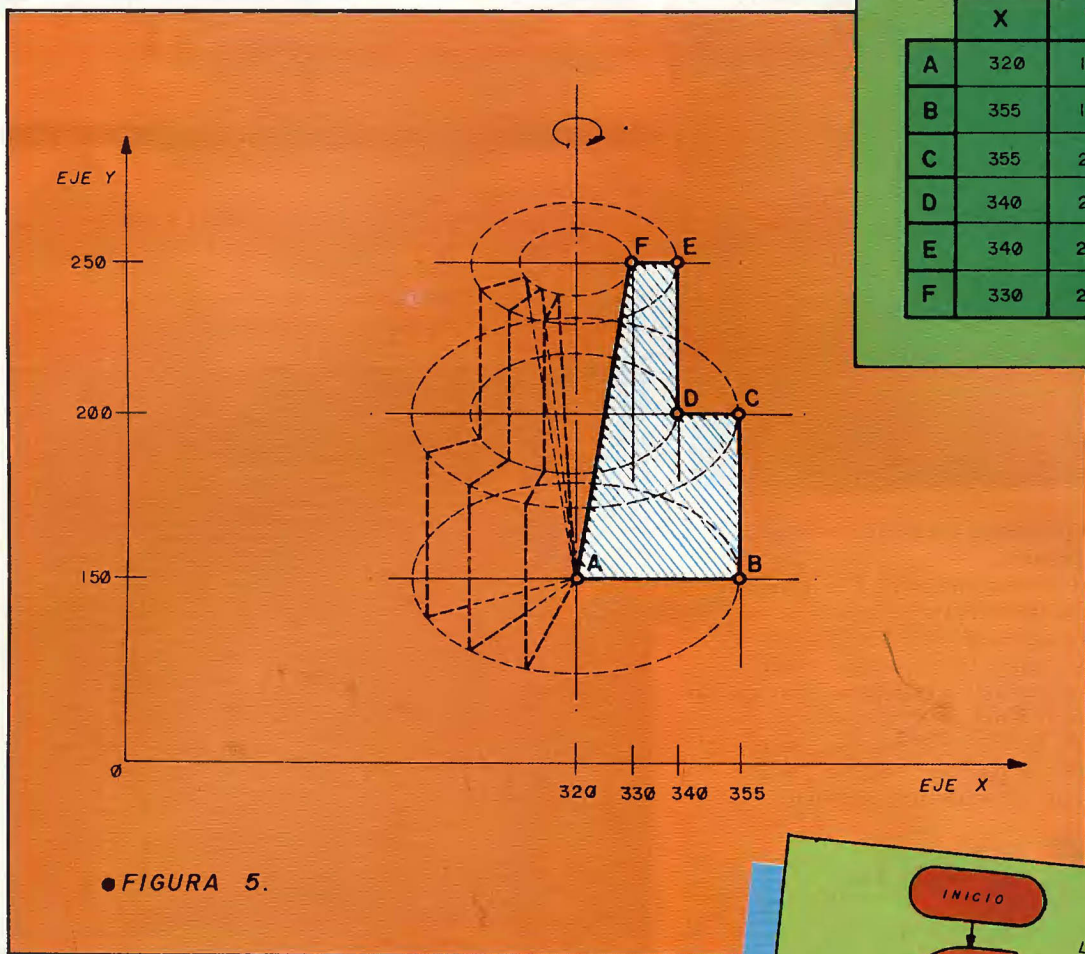
```
30 INPUT"-Radio 1:";radio1:radio2 = radio1/2
50 INPUT"-Altura 1:";altura1
51 INPUT"-Altura 2:";altura2
```

Corra el programa y meta los valores que se le ocurran. De la misma forma, si cambiamos el valor del STEP de la línea 70 conseguiremos que el plano gire de grado en grado (STEP 1) o de 10 grados en 10 grados (STEP 10), como más les guste.



La creación de volúmenes es la gran clave del diseño tridimensional.





	X	Y
A	320	150
B	355	150
C	355	200
D	340	200
E	340	250
F	330	250

● FIGURA 5.

Más difícil todavía

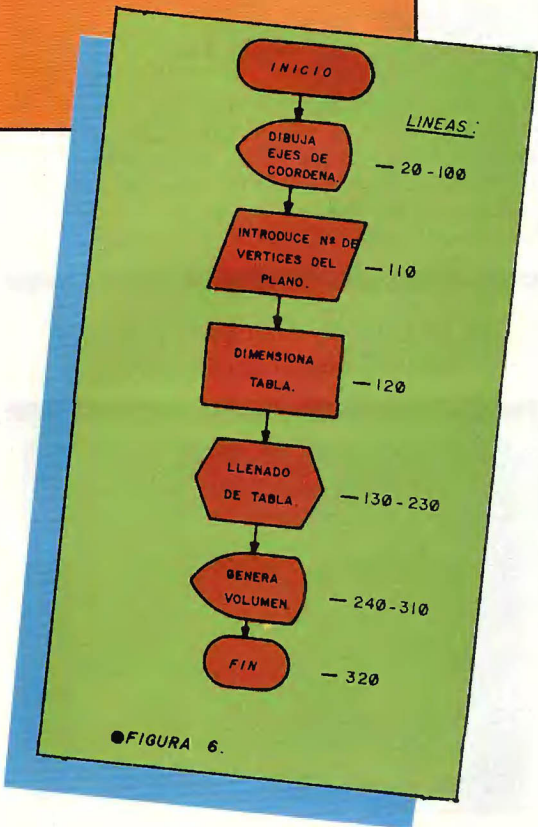
Si haciendo girar un plano de cuatro vértices hemos generado una rueda, ¿se imaginan lo que saldría si girásemos un plano con 10 ó 50 vértices?

Podemos hacer girar un plano con un ilimitado número de vértices.

Las posibilidades son infinitas. Pero nos volveríamos locos calculando cada una de las 50 órbitas de giro, ¿verdad?

Una solución más sencilla podría ser el empleo de tablas. Para este propósito utilizaremos una de dos dimensiones (filas y columnas).

El número de filas vendrá dado por la cantidad de vértices (puntos a girar) que tenga el plano y



● FIGURA 6.

el de columnas siempre será dos: uno para guardar las coordenadas horizontales y otro las verticales de los puntos (figura 5).

Programa IV: en el organigrama de la figura 6 se explica su estructura. En las líneas 160 y 190 ponemos topes máximos y mínimos a los valores que introduciremos por teclado para no pasarnos ni quedarnos cortos.

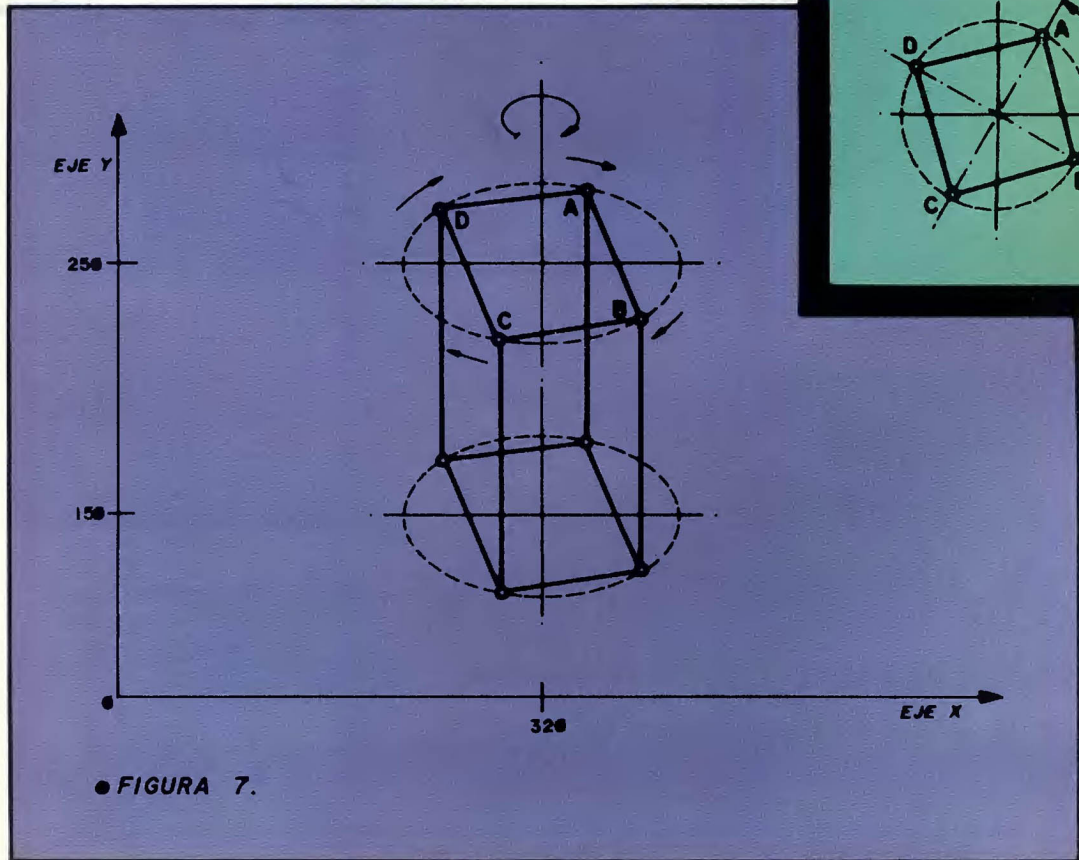
Basta unir dos puntos con una recta, girarla y tenemos un volumen.

En las líneas 170 y 200 le restamos a esos valores los topes mínimo. ¿Por qué?, pues para que al generar la figura, no se salga de la pantalla y la podamos ver, que de eso se trata.

Cuando el programa le pida el número de vértices pruebe a meter 6 y luego teclee los valores de la tabla de la figura 5.

Hasta ahora hemos visto que, uniendo dos puntos con una línea y haciendo girar la recta resultante alrededor de un eje, generábamos una *Superficie de Revolución* (figuras 3 y 4).

Después, girando un plano vertical con un




```

10 REM PROGRAMA I
20 CLS
30 radio=100
40 ORIGIN 320,200:DEG
50 FOR angulo=0 TO 360 STEP 10
60 PLOT radio*SIN(angulo),radio*COS(angulo),1
70 CLG
80 NEXT angulo:GOTO 50

```



```

10REM PROGRAMA II
20CLS
30radio1=100:radio2=radio1/2
40altura1=100:altura2=250
50ORIGIN 320,0:DEG
60FOR angulo=0 TO 360 STEP 4.3
70PLOT radio1*SIN(angulo),radio2*COS(angulo)+altura1,1
80PLOT radio1*SIN(angulo),radio2*COS(angulo)+altura2,1
90CLG
100NEXT angulo

```



```

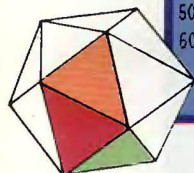
10 REM PROGRAMA III
20 CLS: INPUT "Lado del plano :"; lado
30 radio1=100:radio2=radio1/2
40 radio3=radio1+lado:radio4=radio3/2
50 altura1=100:altura2=250
60 ORIGIN 320,0:DEG
70 FOR angulo=0 TO 360 STEP 4.3
80 PLOT radio1*SIN(angulo),radio2*COS(angulo)+altura1,1
90 DRAW radio3*SIN(angulo),radio4*COS(angulo)+altura1,1
100 DRAW radio3*SIN(angulo),radio4*COS(angulo)+altura2,1
110 DRAW radio1*SIN(angulo),radio2*COS(angulo)+altura2,1
120 DRAW radio1*SIN(angulo),radio2*COS(angulo)+altura1,1
130 NEXT angulo

```

```

10 REM PROGRAMA IV
20 MODE 2:PAPER 0:PEN 1
30 PLOT 320,150,1: DRAW 420,150:PLOT 320,150: DRAW 320,300
40 PLOT 320,150
50 LOCATE 37,7: PRINT "300-": LOCATE 37,16: PRINT "150-"
60 LOCATE 41,17: PRINT CHR$(145): LOCATE 40,18: PRINT "320"

```



determinado número de vértices, hemos generado un *Volumen de Revolución* (figura 5).

Girar cualquier cosa

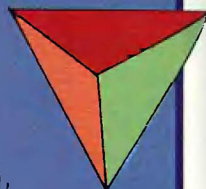
Cuando decimos «cualquier cosa», desde luego nos referimos no sólo a girar planos, sino volúmenes: cubos, pirámides, pentágonos... ¡en fin! poliedros regulares e irregulares.

Con el Programa V podemos girar cualquier figura con sólo introducir el número de lados de

```

70 LOCATE 53,17:PRINT CHR$(145):LOCATE 52,18:PRINT"420"
80 LOCATE 41,6:PAPER 1:PEN 0:PRINT"Y"
90 LOCATE 54,16:PRINT"X"
100 WINDOW#1,1,80,1,3:PAPER#1,1:PEN#1,0
110 INPUT#1,"- Numero de Vertices :";vertices
120 DIM plano(vertices,2)
130 FOR a=1 TO vertices
140 CLS#1
150 LOCATE#1,1,1:INPUT#1,"- Coord. X (de 320 a 420): ";jn
160 IF (m<320 OR m>420) THEN 140
170 plano(a,1)=m-320
180 LOCATE#1,1,3:INPUT#1,"- Coord. Y (de 150 a 300): ";jn
190 IF (n<150 OR n>300) THEN 180
200 plano(a,2)=n-150
210 IF a=1 THEN PLOT m,n,1:GOTO 230
220 DRAW m,n,1
230 NEXT a
240 REM ## GIRO DEL PLANO ##
250 CLG
260 ORIGIN 320,150:DEG
270 FOR angulo=0 TO 360 STEP 10.3
280 PLOT plano(vertices,1)*SIN(angulo),
plano(vertices,1)/2*COS(angulo)+plano(vertices,2),1
290 FOR z=1 TO vertices
300 DRAW plano(z,1)*SIN(angulo),
plano(z,1)/2*COS(angulo)+plano(z,2),1
310 NEXT z:NEXT angulo
320 END

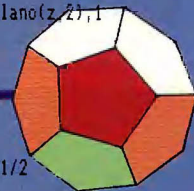
```



```

10 REM PROGRAM V
20 MODE 2
30 radio1=100:radio2=radio1/2
40 altura1=150:altura2=250
50 ORIGIN 320,0:DEG
60 INPUT "Lados :"; lados
70 grados=360/lados
80 FOR inigiro=0 TO 360 STEP 8
90 FOR angulo=inigiro TO 360+inigiro STEP grados
100 PLOT radio1*SIN(angulo),radio2*COS(angulo)+altura1,1
110 DRAW radio1*SIN(angulo+grados),
radio2*COS(angulo+grados)+altura1,1
120 DRAW radio1*SIN(angulo+grados),
radio2*COS(angulo+grados)+altura2,1
130 DRAW radio1*SIN(angulo),radio2*COS(angulo)+altura2,1
140 NEXT angulo
150 FOR p=1 TO 200:NEXT:CLG
160 NEXT inigiro

```



la misma (línea 60). Si por ejemplo tuviera 4 lados, la separación entre vértice y vértice sería de 90 grados, 360/número de lados (línea 70-figura 7); de esta forma, cuantos más lados tenga, menor será la separación entre vértices y viceversa.

Todos estos programas son una pequeña muestra de las inmensas posibilidades del diseño asistido por ordenador. A su libre albedrío dejamos el utilizar estos mismos, ampliarlos o modificarlos dependiendo de sus necesidades.