

## *El rincón de la calculadora gráfica*

A cargo de Francisco Puerta García

### **Reproducir curvas en la pantalla de una calculadora**

*Carl Leinbach*

#### **Introducción**

¿Cómo se logran esas bonitas y suaves curvas en la pantalla de un ordenador? Parece que fluyen suavemente y no tienen ese efecto desigual que sale si dibujas un montón de puntos y los unes con segmentos rectilíneos. La razón es que el software muestrea los dibujos y usa métodos de interpolación suave. A menudo, el método de interpolación es el llamado de los splines cúbicos, que aprovecha inteligentemente ciertos conceptos matemáticos corrientes, como mostraremos a continuación.

Empezamos con un bosquejo, muy tosco, representando la parte superior de un automóvil. El dibujo deja bastante que desear pero servirá como meta para nuestro método.



La primera operación será tomar puntos de la curva e introducirlos en la calculadora; para ello, superponemos un sistema de coordenadas sobre el dibujo, como en la siguiente ilustración.

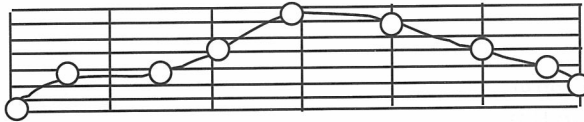


Hemos de tomar ciertas decisiones; la primera, dónde situar el origen de coordenadas. Escogemos el lugar obvio: la esquina inferior izquierda de la

*Esta sección ofrece a los lectores un foro en el que exponer ideas, consultar dudas y debatir planteamientos didácticos relacionados con el uso de la nueva generación de calculadoras gráficas avanzadas en la enseñanza de las matemáticas. Esperamos que participes enviando tus consultas o aportaciones a la dirección indicada abajo.*

retícula. Las unidades pueden ser arbitrarias. Por las dimensiones de la figura decidí que el ancho debía de ser 12 unidades y el alto 2, e insisto en la naturaleza arbitraria, pero necesaria, de la elección.

A continuación hay que decidir qué puntos almacenamos en la calculadora. Esto es un arte, y puede necesitar varias pruebas. Una regla empírica es no dejar huecos demasiado grandes entre los puntos y tomar muestras más frecuentes en las zonas de mayor variación de la curva. Por ejemplo, en la figura de abajo hay más frecuencia en los parachoques y el parabrisas. Las zonas



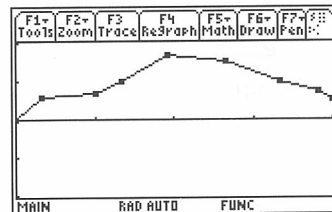
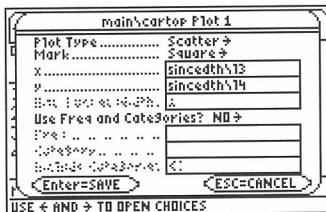
relativamente planas del techo, el capó y el maletero se muestrean menos. Debido a la capacidad de la calculadora (relativamente limitada), sólo escogí nueve puntos. Con un ordenador –más grande y rápido– hubiera tomado más. Usando las unidades del párrafo anterior podemos estimar que las coordenadas de los puntos son:

x	0.0	1.0	3.0	4.0	5.8	8.0	10.0	11.5	12.0
y	0.0	0.6	0.7	1.0	1.7	1.5	1.0	0.75	0.5

y empezar a transferir el dibujo a la calculadora, una TI-89.

### Primer intento: Interpolación lineal

Después de introducir las coordenadas de los puntos en una tabla utilizando el editor de Datos/Matrices de la Ti-89, preparamos la gráfica como se muestra debajo y la representamos en una ventana  $0 \leq x \leq 12$ ,  $-2 \leq y \leq 2$ . El resultado se muestra debajo a la derecha.



En efecto, el resultado se parece a nuestro dibujo original y, como primer intento, no es malo. Las líneas que unen los puntos son simples segmentos