1. Introducción

Para el diseño asistido por ordenador es conveniente emplear representaciones sencillas de curvas y superficies, que involucren operaciones elementales, como sumas y multiplicaciones. Por tanto, el candidato más razonable a primera vista son las parametrizaciones polinómicas. Así podríamos representar curvas polinómicas de grado n como

$$c(t) = a_0 + a_1 t + \cdots + a_n t^n, \qquad t \in [0,1],$$

donde cada coeficiente a_i es un punto del plano o del espacio, según que la curva sea plana o espacial.

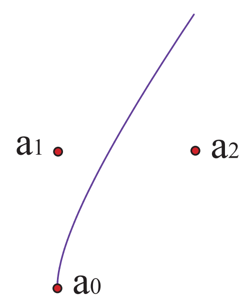

Figura 1: Parábola de coeficientes a_0, a_1, a_2

Vídeo ¿curvas polinómicas?

Esta representación tiene la ventaja de su sencillez. Sin embargo, no es muy práctica. Para empezar, la interpretación de los coeficientes hace referencia a los valores que toma la curva en las proximidades del punto inicial $c(0) = a_0$, ya que esencialmente son las derivadas de la parametrización en $t = 0$,

$$a_i = \frac{c^{i)}(0)}{i!},$$

con lo cual no nos dan una idea clara del comportamiento global de la curva.

Por otra parte, si, como es frecuente en el diseño, queremos observar la curva desde otro punto de vista, rotándola, trasladándola, deformándola, transformándola en definitiva por una aplicación afín, el comportamiento de los coeficientes es de lo más variopinto. Ejemplo.

Además, esta representación no es muy estable frente a pequeños cambios. Imaginemos que tenemos una parametrización con sólo coeficientes a_0, a_1 no nulos, es decir, la correspondiente a un segmento de una recta. Cualquier pequeña fluctuación, por ejemplo la debida al hecho de que no trabajamos con aritmética exacta, daría lugar a coeficientes a_i pequeños, pero no nulos. Y una curva de grado n es cualitativamente muy distinta de una recta. Ejemplo.

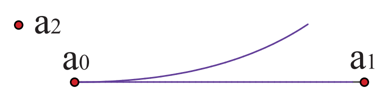

Figura 2: El coeficiente no nulo a_2 convierte el segmento en una parábola

Por todo ello, parece conveniente emplear una representación distinta de las curvas polinómicas.