

# RECTAS CON CURVATURA: SUPERFICIES REGRADAS E A SÚA VISUALIZACIÓN

**RODRÍGUEZ RAPOSO, ANA BELÉN**

*Departamento de Didácticas Aplicadas  
Universidade de Santiago de Compostela*

## 1. Introducción

Comecemos cunha definición matemática (Do Carmo, 1995): Sexan  $\alpha, w: I \subset \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^3$  aplicacións diferenciables nas que  $\alpha(t)$  representa un punto e  $w(t)$  representa un vector  $\forall t \in I$ . Así, para cada  $t \in I$  temos unha recta en  $\mathbb{R}^3$ . A superficie  $S$  parametrizada por

$$S: s(t, x) = \alpha(t) + xw(t), t \in I, x \in \mathbb{R}$$

denomínase superficie regrada, e ás rectas  $\alpha(t) + xw(t)$  chamarémoslles rectas xeratrices. Cada unha das curvas  $\alpha(t)$  coñécese como directriz da superficie  $S$ .

É dicir, unha superficie regrada é unha superficie formada por rectas que se colocan ao longo de curvas nunha dirección determinada. Por exemplo, un cilindro circular está formado por rectas que se colocan ao longo dunha circunferencia seguindo unha dirección perpendicular ao plano que a contén. Un hiperboloide tamén terá como directriz a unha circunferencia, pero agora as direccións das rectas (que neste caso son todas paralelas entre si) non serán perpendiculares ao plano que a contén.

Debido á sinxeleza na súa construción, estas superficies utilízanse en diversas áreas STEAM como solución a problemas de arquitectura, para aproximar superficies ou en composicións escultóricas. Así, o estudo das superficies regradas (que xa de por si é interesante) encaixa dentro de distintos tipos de actividades STEAM que se poden propoñer na aula.

Por outra banda, e centrándonos de novo na súa simplicidade (aparente), construír na práctica superficies regradas non é difícil, polo menos dende un punto de vista teórico. Porén, á hora de facer efectivos modelos das mesmas aparecen dificultades técnicas, xa que os modelos adoitan ser bastante ríxidos e non permiten a libre manipulación ou, no mellor dos casos, permiten unha manipulación moi limitada.

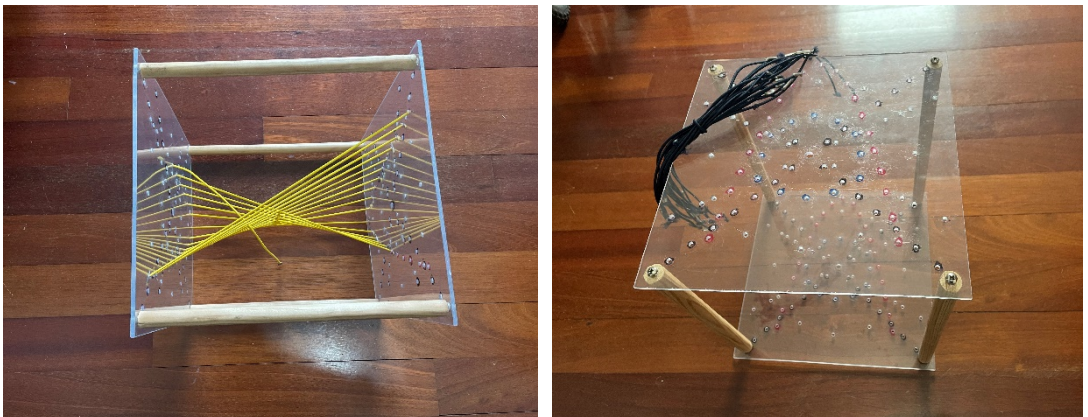
Debido aos beneficios que presenta o bo uso de material manipulativo e visual na aula, e indo en liña coa filosofía das actividades STEAM, presentamos un material que permite a construción de diferentes superficies regradas e, polo tanto, facilita a súa exploración e a transferencia das súas propiedades por parte do alumnado.

## 2. Fundamentación teórica

A aprendizaxe mediante actividades STEAM vai máis aló de ser un modelo no que se adquiren contidos de maneira transversal. A idea da metodoloxía STEAM contempla, entre outros aspectos, a indagación e a exploración dentro da aula como medio para a adquisición de coñecementos (Guzey, Caskurlu, & Kozan, 2020), a imitación do que sucede na actividade científica fóra das aulas. É dicir, que á hora de desenvolver actividades STEAM dentro da aula a investigación é un aspecto a ter en conta e, polo tanto, debemos buscar medios para facilitar dita investigación. Se en concreto nos referimos ás matemáticas, é salientable a ter en conta que cando traballamos con conceptos matemáticos abstractos, o feito de posuír modelos físicos manipulables, xunto cun bo uso dos mesmos, axuda a interiorizar contidos e a realizar unha boa transferencia do coñecemento, incluso entre o estudantado de maior idade (McNeil & Uttal, 2009).

## 3. Material a presentar

Baseándonos nestes dous principios, deseñamos un material que permite construír distintos tipos de superficies regradas de maneira sinxela. Esta compoñente construtiva é a que facilita a investigación por parte do alumnado de diferentes superficies, xa que para realizar os seus modelos deben observar en detalle cales son as curvas directrices e as rectas xeratrices, así como as posicións relativas entre as mesmas. Estes feitos permiten proporcionar clasificacións (estándar ou non estándar) dalgunhas superficies regradas, realizar inferencias, ou, por que non dicilo, permitir a creatividade e a expresión plástica a través das mesmas.



**Figura 1.** Esquerda: paraugas de Whitney en proceso; dereita: o material listo para usarse.

Guzey, S., Caskurlu, S., & Kozan, K. (2020). Integrated STEM pedagogies and student learning. En C. C. Johnson, M. J. Mohr-Schroeder, T. J. Moore, & L. D. English, *Handbook of research on STEM education* (pp. 65-75). New York: Taylor and Francis.

McNeil, N. M., & Uttal, D. H. (2009). Rethinking the Use of Concrete Materials in Learning: Perspectives From Development and Education. *Child Development Perspectives*, 3(3), 137-139.