

## Dinamización matemática

*Departamento de Matemáticas*

*Instituto de Enseñanza Secundaria Viera y Clavijo (La Laguna, Tenerife, España)*

### Pon una superficie reglada en tu centro

Las superficies regladas constituyen uno de esos elementos matemáticos que están situados en la frontera entre el arte y las matemáticas. De hecho, son muchos los artistas (escultores, arquitectos, etc.) que las han incorporado a sus obras. Un ejemplo de ellos es el escultor Andreu Alfaro<sup>1</sup> que participó en la Exposición Internacional de Arte en la calle de Santa Cruz de Tenerife, con una atractiva superficie reglada (foto 1) realizada con varillas de aluminio y que se colocó en una de las ramblas de la ciudad.

En el puerto de La Luz de Las Palmas de Gran Canaria existe otra superficie reglada muy llamativa por su gran tamaño y vistosidad. Se trata de un hiperbolóide que se utiliza como depósito de agua. En este caso se unen matemáticas y funcionalidad. (foto 2)

Para muchas personas resulta muy llamativo e intrigante saber cómo se pueden conseguir esas superficies curvas hechas exclusivamente con líneas rectas.



**Foto 1.- Escultura Sin título.**

<sup>1</sup> Andreu Alfaro nace en Valencia en 1929. Entra en el mundo artístico en 1957 con una exposición de dibujos y pintura: Valencia (dibujo) y Alicante (dibujo y pintura). Interviene en las actividades del Grupo Parpalló. En 1973 participa en la "Exposición Internacional de Escultura en la Calle" de Santa Cruz de Tenerife. En 1974 abandona sus otras actividades y se dedica plenamente al arte, al dibujo, para el que siempre estuvo especialmente dotado y, sobre todo, a la escultura. Su extensa obra se expone en museos de todo el mundo y obras públicas han sido instaladas en las capitales más importantes. Los materiales utilizados no pueden ser más variados aunque para sus obras públicas suele utilizar el acero, el aluminio... Alfaro, fuera de toda definición, gusta de aplicar sus conocimientos geométricos para crear sugerentes obras abstractas. Obras llenas de matices, que juegan con el módulo, con la serie, con la luz, con el color y que no se hacen difíciles al espectador, pese a su complejidad real. Como reconocimiento a su trayectoria, el artista recibió en 1981 el Premio Nacional de Artes Plásticas y en 1995 fue seleccionado para representar a España en la Bienal de Venecia.

## Pon una superficie reglada en tu centro



**Foto 2. Hiperboloide y depósito de agua. Puerto de la Luz. Las Palmas de Gran Canaria.**

En los edificios de los centros educativos suelen existir espacios propicios para poder realizar una superficie reglada. Pero en el caso de no encontrarlo, con un presupuesto no muy elevado, es fácil construir alguna como luego explicaremos.

El edificio de nuestro Instituto, tiene un patio interior que nos ha permitido hacer una monumental superficie reglada.

## Descripción del patio

Salvando los detalles, se trata de un ortoedro de 15 metros de largo por 12 de ancho y 12 de altura. Es, por tanto amplio y luminoso. El suelo está embaldosado y es utilizado con frecuencia en diversas actividades (las partidas del TOJUMAT, colocación de stand en la feria de Astronomía, los bailes de carnaval, desarrollo del campeonato de ajedrez y las simultáneas, etc.) (foto 3).

A ese patio dan los ventanales de los pasillos en la cara Norte que tiene planta baja y tres pisos. En la cara Este están las ventanas de una escalera y las de varios Departamentos (entre ellos el de Matemáticas). El salón de actos del Centro cubre toda la cara Sur y en la Oeste las ventanas de varias aulas y otra escalera.



**Foto 3. Actividades en el patio del instituto, bajo la superficie reglada**

## Diseño de la superficie reglada.

La idea surgió en el taller de Matemáticas. Después de explicar algunas nociones en torno a estos elementos matemáticos, se pensó en la posibilidad de construir alguna en el centro que fuera la actividad estrella de la Semana de Matemáticas de ese curso. Se barajaron varias posibilidades hasta empezar a pensar en hacerla en el patio interior antes descrito. Dadas las dimensiones del patio, aparentemente no se presentaba sencillo, sobre todo en los aspectos logísticos.

Se hizo una maqueta del patio con madera contrachapada de un centímetro de forma que la mayor dimensión tenía un metro en la maqueta. Ayudándonos de espárragos de hierro y con elásticos de mercería se empezaron a hacer trazados de superficies regladas que se cambiaban una y otra vez para tratar de encontrar algún modelo que reuniera estas dos condiciones: belleza y realización no complicada.

Con muchos tanteos llegamos a familiarizarnos con las formas que iban saliendo y finalmente se optó por el modelo que luego se llevó a la práctica.

## Construcción de la superficie reglada.

Dos fueron los problemas principales que tuvimos que resolver para poder llevar a la práctica lo que habíamos diseñado en el Taller. Por una parte, la compra de la cuerda elástica suficiente para el diseño previsto (unos 800 metros). El presupuesto fue cubierto gracias a la sensibilidad y apoyo de la dirección del centro como a la ayuda de la Asociación de madres y padres de alumnos. Ello nos permitió adquirir los metros de una cuerda elástica de color calabaza con el fin de que destacara sobre el fondo gris que tienen las paredes del patio.

El otro problema era más difícil de resolver porque se trataba de colocar los cables de acero de forma segura y lo suficientemente tensos para poder colocar las cuerdas en los puntos que correspondían. Era evidente que no podíamos hacerlo con los medios de que disponíamos en el centro, a pesar de la buena disposición del personal de mantenimiento. Pero al final dimos con la solución idónea: nos pusimos en contacto con la empresa UNELCO encargada de las redes eléctricas y gracias a su ayuda pudimos finalmente tender y tensar los cables y colocar las cuerdas elásticas.



Foto 4. La forma de la superficie depende del punto de vista del observador

Fue emocionante ver cómo la superficie iba tomando forma y sobre todo el efecto final. Realmente son dos superficies que van cambiando de aspecto conforme nos vamos moviendo en el patio de un lugar a otro. (fotos 4 y 5)



Foto 5. Vista de la superficie reglada con el cielo de fondo.

## Otras posibilidades

En el caso de que el centro no disponga de un patio del estilo del descrito, hay otras posibilidades para construir la superficie reglada.

- Hacer el soporte con tuberías de hierro galvanizado (u otro material rígido) formando un cubo o un paralelepípedo cuyas aristas oscilen entre los dos y tres metros.
- Hacer un concurso de diseños con grupos de estudiantes para escoger aquel que tenga más apoyos.
- Elegir el hueco más adecuado para situar la superficie reglada.