

## EQUILIBRIO CON HILOS EN R3

### INTRODUCCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

¿Alguna vez te has fijado en las cámaras que "vuelan" sobre el campo en un partido de fútbol o en los cables que sostienen el techo de un estadio? Esas cámaras no flotan por magia; están sujetas por varios cables tensados. Para que la cámara se quede quieta en un punto exacto del aire, las fuerzas de todos esos cables deben equilibrarse perfectamente. Si un cable tira más que otro, la cámara se mueve. Hoy, tú serás el ingeniero encargado de lograr ese **Equilibrio Estático** usando sistemas de ecuaciones en R3.



## **METODOLOGÍA: APRENDIZAJE BASADO EN INDAGACIÓN FÍSICA**

En esta actividad, aplicaremos el ciclo de investigación real:

1. **Experimentación Física:** Construcción del modelo real para observar cómo trabajan las tensiones.
2. **Abstracción Geométrica:** Traducción del modelo físico a un diagrama de fuerzas en los ejes X, Y, Z.
3. **Modelado Matemático:** Creación del sistema de ecuaciones de 3x3 basado en las leyes de Newton (Suma de fuerzas = 0).

## **MATERIALES POR EQUIPO**

- 3 hilos o cuerdas delgadas (pueden ser de diferentes largos).
- 1 objeto pequeño con peso (una tuerca, un borrador o un llavero).
- Cinta adhesiva resistente.
- Una regla o cinta métrica.
- Un graduador común.

## RETO 1: El Despliegue Físico

Usando la cinta adhesiva, peguen los tres hilos en diferentes puntos de una mesa o el marco de una puerta. Aten los otros tres extremos al objeto pesado de modo que este quede suspendido en el aire sin tocar el suelo.

- **Condición:** Los hilos no deben estar en línea recta; deben formar una especie de "trípode" en el aire.

## RETO 2: El Mapa de Fuerzas (Diagrama)

Dibujen un Diagrama de Cuerpo Libre en 3D (ejes X, Y, Z).

- Identifiquen el objeto como el punto central (0, 0, 0).
- Dibujen las tres flechas de tensión (T1, T2, T3) apuntando hacia donde están pegados los hilos.
- Dibujen la flecha del peso (W) apuntando directo hacia abajo.

## RETO 3: El Sistema de Control (Ecuaciones)

Midan los ángulos de cada hilo y planteen el sistema de 3 ecuaciones lineales:

1. Suma de Fuerzas en  $X = 0$  (Lo que tira a la izquierda debe ser igual a lo que tira a la derecha).
2. Suma de Fuerzas en  $Y = 0$  (Lo que tira adelante debe ser igual a lo que tira atrás).
3. Suma de Fuerzas en  $Z = 0$  (Lo que sube debe ser igual al peso que baja).

## RETO 4: El Análisis de Estabilidad

Si cortaran uno de los hilos, el sistema se cae. Matemáticamente, ¿qué le pasaría a su sistema de ecuaciones? Expliquen si el sistema pasaría a no tener solución o a tener demasiadas, y por qué el mundo real necesita 3 apoyos para estar quieto en el espacio.