

# Explorando los Grados de Libertad en Sistemas Físicos:

## Un Enfoque STEAM

*Ciencias Naturales | Física | para estudiantes de media (15-17 años) | 16 semanas*

### Descripción del Curso

Este curso está diseñado para que estudiantes de secundaria comprendan el concepto de grados de libertad en física, fundamental para analizar y predecir el comportamiento de sistemas mecánicos y moleculares. A lo largo de 16 semanas, se abordarán desde las bases teóricas hasta aplicaciones prácticas, integrando ciencias, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas (STEAM) para fomentar un aprendizaje interdisciplinario y significativo.

Dirigido a estudiantes de 15 a 17 años, el curso utiliza metodologías activas como experimentos, simulaciones digitales, proyectos colaborativos y resolución de problemas reales para facilitar la comprensión y aplicación de los conceptos. Al finalizar, los estudiantes serán capaces de identificar y calcular los grados de libertad en distintos sistemas físicos, interpretar su importancia en fenómenos naturales y diseñar soluciones creativas que integren conocimientos científicos con habilidades tecnológicas y artísticas.

### Objetivos Generales

- Comprender y explicar el concepto de grados de libertad en sistemas físicos diversos.
- Calcular y analizar los grados de libertad en sistemas mecánicos y moleculares mediante métodos matemáticos.
- Integrar conocimientos de física, matemáticas y tecnología para modelar y simular sistemas con diferentes grados de libertad.
- Diseñar y ejecutar proyectos interdisciplinarios que evidencien la aplicación práctica de los grados de libertad en contextos reales.
- Desarrollar habilidades comunicativas para presentar y argumentar conclusiones científicas y técnicas.

### Competencias

- Analizar y describir el concepto de grados de libertad en sistemas físicos y mecánicos.
- Aplicar métodos matemáticos para calcular los grados de libertad en sistemas simples y compuestos.
- Utilizar herramientas tecnológicas para simular el movimiento y comportamiento de sistemas con diferentes grados de libertad.
- Desarrollar proyectos interdisciplinarios que integren principios físicos con tecnología y creatividad artística.
- Comunicar de manera clara y efectiva los resultados y procesos relacionados con el estudio de los grados de libertad.

- Resolver problemas prácticos y experimentales que involucren análisis de movimientos y restricciones en sistemas físicos.

## Requerimientos

- Conocimientos básicos de cinemática y dinámica (movimiento, fuerzas, vectores).
- Habilidades básicas en matemáticas, especialmente álgebra y trigonometría.
- Acceso a computadora con software de simulación física (por ejemplo, PhET o GeoGebra).
- Materiales para experimentos simples: objetos con articulaciones móviles, reglas, cuerdas, sensores de movimiento (si es posible).
- Habilidades básicas en trabajo colaborativo y manejo de presentaciones digitales.

## Unidades del Curso

### Unidad 1: Introducción a los Grados de Libertad

#### Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de definir el concepto de grados de libertad en sistemas físicos mediante ejemplos simples y claros.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y clasificar los grados de libertad en diferentes sistemas físicos y cotidianos con base en criterios establecidos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar la importancia de los grados de libertad en la física y otras ciencias utilizando lenguaje técnico adecuado.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de relacionar los grados de libertad con movimientos y comportamientos observables en sistemas mecánicos básicos mediante análisis descriptivo.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de elaborar un resumen escrito que sintetice los conceptos fundamentales sobre grados de libertad, demostrando comprensión y claridad.

### Unidad 2: Movimientos en el Plano y el Espacio

### Unidad 3: Sistemas Mecánicos Simples

### Unidad 4: Restricciones y Movimientos

### Unidad 5: Grados de Libertad en Sistemas Moleculares

### Unidad 6: Herramientas Matemáticas para el Cálculo de Grados de Libertad

### Unidad 7: Simulaciones Digitales y Modelado

## **Unidad 8: Proyecto STEAM I - Diseño y Análisis de un Sistema Mecánico**

## **Unidad 9: Dinámica y Energía en Sistemas con Grados de Libertad**

## **Unidad 10: Grados de Libertad en la Robótica**

### **Objetivos de Aprendizaje**

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y describir los grados de libertad en diferentes tipos de robots utilizando ejemplos concretos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de calcular los grados de libertad de un robot simple aplicando métodos matemáticos básicos y verificando la precisión de sus resultados.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar cómo los grados de libertad afectan el diseño y la funcionalidad de robots mediante la interpretación de esquemas y diagramas técnicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar un prototipo básico de robot con un número específico de grados de libertad utilizando herramientas de modelado digital o manual.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comunicar de manera clara y estructurada, a través de presentaciones orales o escritas, las características y aplicaciones de los grados de libertad en la robótica.

## **Unidad 11: Análisis Experimental de Grados de Libertad**

## **Unidad 12: Proyecto STEAM II - Construcción y Prueba de un Modelo Robótico**

## **Unidad 13: Grados de Libertad en la Biomecánica**

## **Unidad 14: Análisis de Sistemas Complejos**

## **Unidad 15: Presentación y Comunicación Científica**

## **Unidad 16: Evaluación Integral y Reflexión Final**