# Proyecto: Análisis del Movimiento Armónico Simple en un Péndulo

FECHA DE ENTREGA: 21 de Abril de 2025

## Objetivo

El objetivo de este proyecto es crear un video de un péndulo en movimiento y realizar un análisis exhaustivo del Movimiento Armónico Simple (MAS) del péndulo utilizando técnicas de procesamiento de imágenes y visión por computadora. Se busca medir y comparar experimentalmente las velocidades y aceleraciones del péndulo con las fórmulas teóricas del MAS.

Gráfico, Gráfico radial

Descripción generada automáticamente

## Requisitos

1. **Grabación del Video:**
   * Capture un video de un péndulo en movimiento, asegurándose de que el péndulo oscile con amplitud significativa para una observación clara del movimiento.
2. **Procesamiento de Imágenes:**
   * **Preprocesamiento:**
     + Convertir el video a escala de grises o a otro espacio de color si lo considera necesario.
   * **Detección del Objeto de interés:**
     + **Sugerencia:**
       1. Utilizando técnicas de umbral y detección de bordes halle el contorno del péndulo.
       2. Detectar el centro de masa del péndulo o el centroide con el fin de que sea más fácil trabajar con el objeto en movimiento.
   * **Operaciones Morfológicas:**
     + Aplicar erosión y dilatación para mejorar la detección de bordes y contornos y reducir el ruido en la imagen.
     + Realizar transformaciones morfológicas para limpiar y mejorar la precisión de la detección del objeto.
   * **Transformación de Espacio de Color:**
     + Si es necesario, convertir entre diferentes espacios de color (por ejemplo, de BGR a HSV) para mejorar la segmentación del objeto.
3. **Cálculo de Parámetros del Movimiento:**
   * **Medición del Movimiento:**
     + Extraer el centro del péndulo en cada fotograma del video.
     + Calcular la velocidad y aceleración del péndulo en función del tiempo.
   * **Comparación con las Fórmulas Teóricas del Péndulo:**
     + **Compare aceleración en los extremos, velocidad en extremos y velocidad en todo instante con las fórmulas que modelan el movimiento.**
     + **Compruebe que el péndulo cumple con un M.A.S**
4. **Visualización y Resultados:**
   * Superponer la información calculada (velocidad, aceleración, ángulo) en el video.
   * Crear gráficos y mostrar cómo las mediciones experimentales se alinean o desvían de las predicciones teóricas.
   * Añadir etiquetas y anotaciones en el video para destacar las mediciones y comparaciones.
5. **Presentación:**
   * Prepare un informe (formato IEEE) y presentación (PowerPoint, presentación Google, entre otros) que explique el proceso seguido, los resultados obtenidos y una comparación entre los datos experimentales y las fórmulas teóricas del péndulo.
   * Incluya capturas de pantalla del video procesado y gráficos de las comparaciones.

## Entregables

* Video procesado con superposición de datos del movimiento (como se muestre a elección del estudiante, se puede recoger un vector y graficar o se puede mostrar sobre el video).
* Código fuente utilizado para el procesamiento de imágenes y análisis de datos.
* Informe y presentación con las conclusiones del análisis comparativo, incluyendo gráficos de las comparaciones entre datos experimentales y fórmulas teóricas.