

Estudio de modelos físicos y prototipos experimentales para Ciencia y Educación.

PROBLEMA

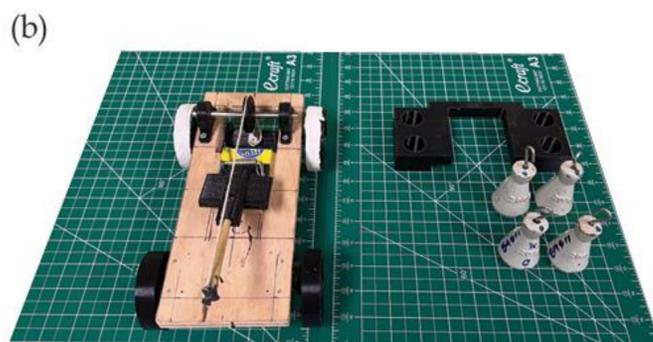
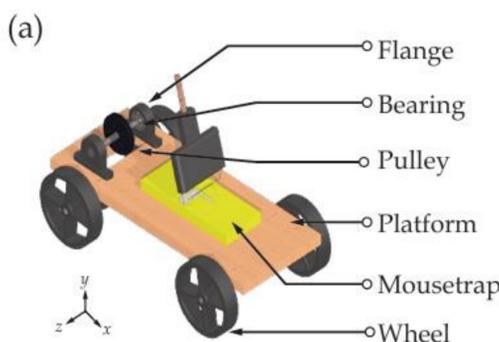
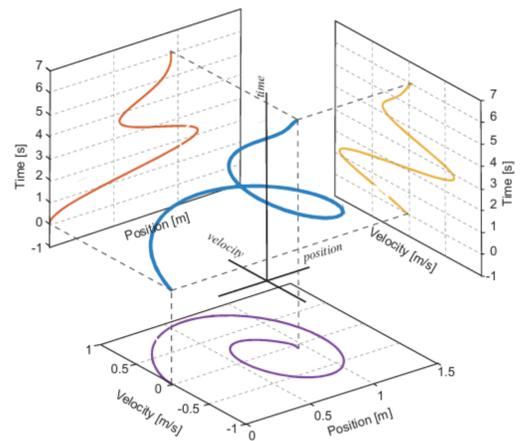
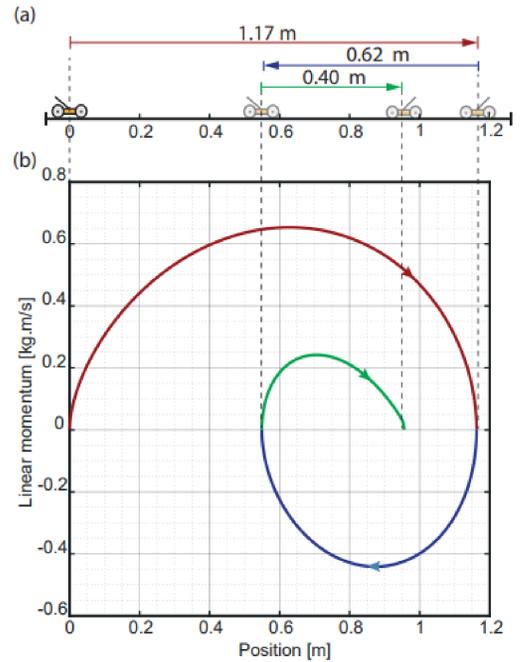
En la enseñanza de física y dinámica, existe una brecha entre la teoría matemática y la comprensión experimental de fenómenos como las oscilaciones amortiguadas. Muchos estudiantes enfrentan dificultades para visualizar y modelar estos sistemas en la práctica, especialmente en contextos con recursos limitados.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar y validar prototipos experimentales accesibles, como el MouseTrap Car, que permitan modelar y analizar fenómenos físicos complejos, facilitando el aprendizaje activo y el puente entre teoría y práctica en ciencia e ingeniería.

PROPUESTA

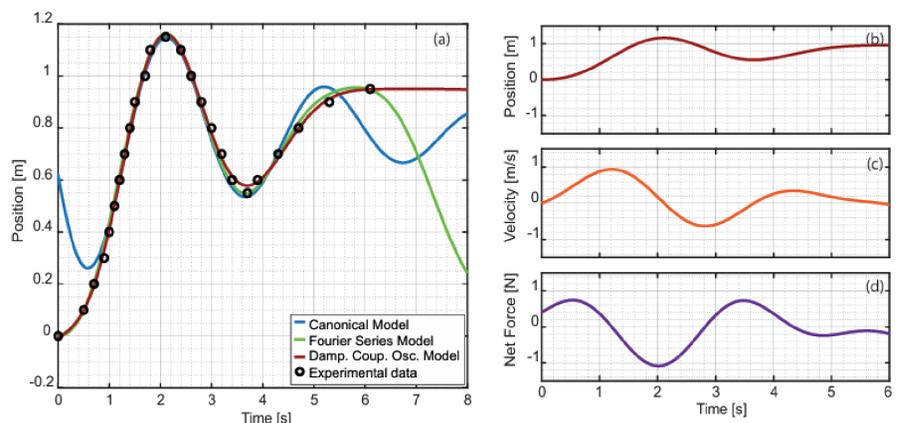
Se implementó un prototipo experimental de MouseTrap Car, construido con materiales de bajo costo y recursos limitados, para estudiar oscilaciones amortiguadas. Se diseñó una secuencia didáctica basada en aprendizaje activo y, posteriormente, se avanzó hacia el modelado matemático avanzado, incluyendo la identificación de funciones de transferencia y el análisis de polos y ceros, utilizando datos experimentales obtenidos por videotracking.



RESULTADOS

El prototipo permitió a los estudiantes comprender y visualizar el comportamiento de sistemas oscilatorios amortiguados. Inicialmente, se logró una aproximación cualitativa y didáctica del fenómeno. Con el avance del proyecto y la experiencia adquirida, se desarrollaron modelos matemáticos más robustos, logrando un ajuste cuantitativo del 92.85% entre el modelo de función de transferencia y los datos experimentales, validando la utilidad del prototipo tanto en educación como en investigación.

$$x(t) = 0.95 \{ 1 - e^{-0.74t} [3.37 \sin(0.43t - 0.25) - 0.98 \sin(2.39t - 4.76) + 2.85 \sin(1.45t + 1.72)] \}$$



CONCLUSIONES

- El uso de prototipos experimentales sencillos es una herramienta poderosa para conectar la teoría con la práctica, especialmente en entornos educativos con recursos limitados.
- La evolución del proyecto demuestra que, con creatividad y perseverancia, es posible escalar desde soluciones didácticas básicas hasta modelos avanzados de análisis y control, abriendo nuevas oportunidades para la investigación y la enseñanza en ciencia e ingeniería.