

### Consejos para los controles:

- Las pestañas en la parte superior de la página alternan entre los sistemas 1D y 2D.
- Puedes poner el sistema en movimiento agarrando y soltando una masa o ajustando los controles de **Normal Modes**.
- En 1D, puedes establecer amplitudes y fases de los modos de forma independiente con los controles deslizantes. También en 1D, si “arrancas” el sistema, agarrando y soltando una masa, los controles deslizantes te muestran las amplitudes y fases de todos los modos para ese movimiento. En 2D, sin embargo, el control y la visualización de las frecuencias es más limitado. En 2D, puedes activar o desactivar un modo dado haciendo clic en el botón correspondiente en el **Panel de visualización del Espectro de la frecuencia**, pero no puedes ajustar la fase o la magnitud de la amplitud de una frecuencia individual. Además, en 2D, cuando arrancas el sistema, no hay lectura de las fases de las frecuencias: el Panel de visualización solo muestra amplitudes relativas.
- Puedes pausar la simulación, con el botón **Parar**, y luego usar **Step** para avanzar en el tiempo incrementalmente. También puedes ajustar la velocidad de la simulación, con el control deslizante de **sim speed**.
- En 1D, para comprender el efecto de cambiar la fase de una frecuencia, es útil detener el simulación (presionando el botón **Parar**) y luego ajusta los controles deslizantes de fase y amplitud mientras la simulación está en pausa.
- Si estás haciendo una demostración en clase, configura la resolución de tu pantalla a 1024x768 para que la simulación llene la pantalla completa y se vea fácilmente.

### Notas del modelo / simplificaciones importantes:

Las frecuencias de los modos normales que se muestran en esta simulación son aquellas para movimientos de pequeña amplitud en un sistema bajo tensión constante. Por simplicidad pedagógica, usamos la misma frecuencia para un modo normal dado, independientemente de cuán grande sea la amplitud del modo. En un sistema real, el movimiento de gran amplitud daría lugar a una mayor tensión y efectos no lineales; es decir, modo de mezcla.

### Información sobre el uso/pensamiento del estudiante:

Un modo normal es un movimiento del sistema que involucra a todas las masas. Debido a que el número de modos normales siempre es igual al número de masas, algunos estudiantes pueden pensar erróneamente que un modo normal dado está asociado con el movimiento de una masa dada.

### Sugerencias para el uso de la simulación:

- Haz que el alumno, individualmente o en grupos, calcule las amplitudes relativas de los modos (el espectro de potencia) para un movimiento dado de las masas. En 1D, puede apagar las pantallas de amplitud y fases de los modos con los pequeños botones rojos "menos". Con el proyector de la sala apagado, el profesor establece el espectro del modo con los controles deslizantes y luego apaga la pantalla del espectro del modo. Cuando se enciende el proyector, los estudiantes sólo ven el movimiento de las masas. Luego, los estudiantes estiman el espectro de potencia y escriben sus respuestas, antes de que se revele el espectro.
- Para obtener consejos sobre el uso de simulaciones de PhET con tus estudiantes, consulta: [Pautas para contribuciones de consulta](#), [Uso de Simulaciones de PhET](#), [Enseñar Física utilizando simulaciones de PhET \(en inglés\)](#), e [Ideas y Actividades para maestros](#).