

INVESTIGACIÓN DEL RELOJ DE AGUA

Observa • Identifica patrones • Predice • Aplica • Diseña

Nombre: _____ Clase: _____ Fecha: _____

EL DESAFÍO: Investiga cómo un reloj hidráulico usa movimientos repetidos y transferencias de líquido para medir el tiempo. Usa evidencia del modelo para predecir lo que mostrará después. Luego diseña una forma de medir el tiempo con precisión en Marte. Puedes rediseñar el reloj de agua o proponer otro sistema.

Pregunta guía: ¿Cómo permiten los eventos repetidos medir el tiempo y cómo se podría medir con precisión bajo una gravedad diferente?

1

Lee y reflexiona

Lee la introducción antes de abrir el modelo.

MEDIR EL TIEMPO

Las personas miden el tiempo contando patrones repetidos. La rotación terrestre crea el ciclo diario; los relojes dividen el día en horas, minutos y segundos. Un reloj de agua no crea tiempo: cuenta movimientos repetidos y transferencias de líquido. En VariableVista trabajan juntos un péndulo, un cucharón, sifones, discos de minutos y esferas de horas. Al calibrar un reloj, cada evento repetido se sincroniza con una unidad de tiempo conocida. Si el ambiente cambia el movimiento del mecanismo, el reloj puede seguir funcionando, pero perder precisión.

1. Según la lectura, ¿qué cuenta un reloj?

2. En esta investigación, ¿qué significa sincronizado?

3. ¿Qué parte crees que regula más directamente el movimiento repetido del reloj?

☐ Péndulo ☐ Sifones ☐ Esferas de horas ☐ Pantalla digital

Explica tu predicción.

2

Observa y registra

Usa Live (En vivo), luego Observe Fast (Observación rápida).

Escribe tres observaciones de lo que puedes ver directamente. Aún no expliques por qué sucede.

1. Observo que...

2. Observo que...

3. Observo que...

3

Describe el sistema

Identifica cómo trabajan juntas las partes visibles para contar el tiempo.

Componente	Qué observo que hace	Cómo ayuda a contar el tiempo
Depósito superior y alimentación		
Cucharón y péndulo		
Cuatro sifones		
Discos de minutos		
Esferas de horas		
Depósito inferior de retorno		

¿Qué parte parece regular el ritmo del sistema? Usa una observación como evidencia.

NUMERA LA SECUENCIA NORMAL: Escribe 1–5 para ordenar los eventos.

____ La columna de minutos llena transfiere líquido a la siguiente esfera de horas.

____ El depósito abastece al cucharón.

____ Los sifones se llenan y luego se vacían rápidamente.

____ El péndulo regula el movimiento del cucharón.

____ El cuarto sifón añade líquido a la columna de discos de minutos.

PATRÓN DEL MODELO: Cuatro sifones dividen un intervalo de dos minutos. Después del cuarto sifón se añade un disco. Treinta discos representan sesenta minutos. Al cumplirse una hora, la columna de minutos transfiere líquido a una esfera de horas. Al mediodía y a medianoche, el indicador de horas se reinicia.

4

Lee el reloj

Registra exactamente lo que muestra el reloj antes de predecir.

Medición	Lectura	Medición	Lectura
Zona horaria elegida		Hora digital	
Esferas de horas llenas		Discos de minutos llenos	

Explica cómo el indicador de líquido representa la hora digital.

5

Predice qué pasará dos horas después

Usa el patrón repetido y el reinicio cada doce horas.

Predicción	Tu respuesta
Hora digital actual	
Hora digital dentro de dos horas	
Número de eventos nuevos de llenado de esferas durante las próximas dos horas	
Número de ciclos completos de la columna de minutos durante las próximas dos horas	

¿El reloj pasará por el mediodía o la medianoche en las próximas dos horas? ☐ Sí ☐ No

Muestra cómo obtuviste tu predicción para dentro de dos horas.

¿Cuántas esferas de horas estarán llenas al final de las dos horas? Considera el reinicio si es necesario.

IMPORTANTE: Cuenta los eventos de llenado por separado de las esferas llenas al final. Pueden ocurrir dos eventos de hora aunque el reloj se reinicie durante el intervalo.**COMPRUEBA LA PREDICCIÓN**

Usa Observe Fast (Observación rápida). También puedes abrir How It Works (Cómo funciona) y elegir Preview an hour change (Vista previa del cambio de hora) o Preview the twelve-hour reset (Vista previa del reinicio de doce horas). Al terminar, vuelve a Live (En vivo).

Comprobación	Predicción	Resultado del modelo
Eventos de llenado de esferas		
Ciclos completos de la columna de minutos		
Esferas llenas al final		

¿El modelo respaldó tu predicción? ☐ Sí ☐ En parte ☐ No

Usa una evidencia del modelo para explicar tu respuesta.

PENSAMIENTO CIENTÍFICO: Una predicción es útil aunque sea incorrecta. El razonamiento científico compara predicciones con evidencia y revisa las explicaciones cuando hace falta.

6

Aplica la idea a Marte

Distingue la duración del día de la calibración del mecanismo del reloj.

IDEA CLAVE: El día de Marte dura casi lo mismo que el terrestre, pero su gravedad superficial es mucho menor. La duración del día describe la rotación del planeta. La gravedad afecta el movimiento de un péndulo físico. Son medidas diferentes.

Comparación	Tierra	Marte
Duración de un día	Unas 24 horas	24 horas, 39 minutos, 35 segundos
Gravedad superficial	100% de la gravedad terrestre	Cerca del 38% de la gravedad terrestre
Péndulo de igual longitud	Calibrado para la Tierra	Cada oscilación tarda unas 1.6 veces más tiempo

Un reloj no pierde precisión porque “el tiempo sea diferente”, sino porque su movimiento repetido deja de estar sincronizado con la unidad que cuenta. En Marte, un péndulo sin modificar oscilaría más lentamente. El flujo de líquido impulsado por gravedad probablemente también cambiaría, pero habría que probar cuánto.

- ¿Qué medida de Marte se parece más a la terrestre?
☐ Duración del día ☐ Gravedad superficial ☐ Periodo del péndulo
- ¿Qué medida afecta más directamente el ritmo de oscilación del péndulo?
☐ Duración del día ☐ Gravedad ☐ Número de horas del reloj
- Un péndulo terrestre sin modificar oscilaría en Marte:
☐ Más rápido ☐ Más lento ☐ Al mismo ritmo
- Explica por qué una duración del día similar no mantiene sincronizado al péndulo.

- Completa la cadena de causa y efecto.

Menor gravedad → El péndulo oscila _____ → El reloj marcha _____ porque cada ciclo contado tarda más.

- Un estudiante afirma: “El día de Marte dura casi 24 horas, así que un reloj de péndulo terrestre debería seguir siendo preciso”. Responde usando al menos dos números de la tabla.

LIMITACIÓN DEL MODELO: VariableVista sigue una zona horaria terrestre. No cambia la gravedad ni simula líquido real en Marte. Muestra el patrón de conteo; el funcionamiento en Marte debe predecirse con información científica y probarse con un sistema físico o computacional.

7

Diseña una forma de medir el tiempo en Marte

Rediseña el reloj de agua o propón otro sistema para medir el tiempo.

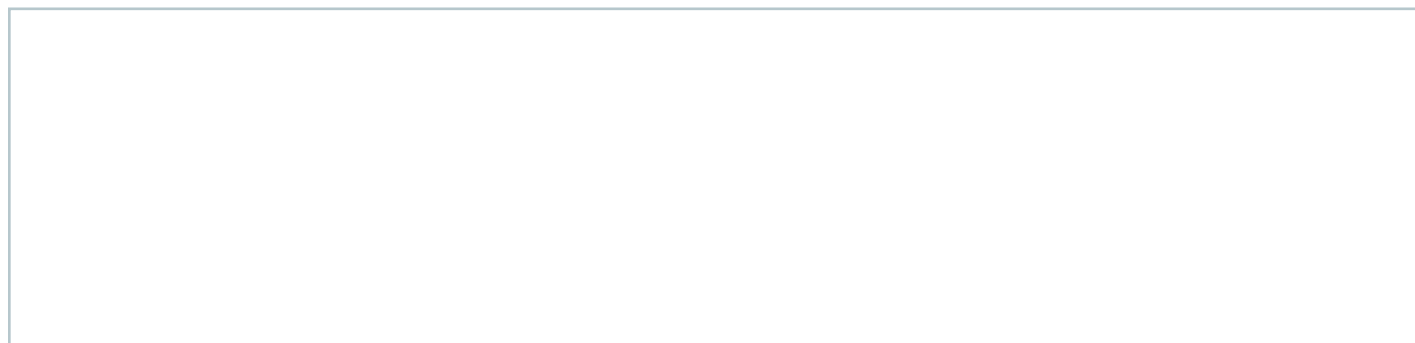
DESAFÍO EN MARTE: Quienes vivan en un hábitat marciano necesitarán medir el tiempo de forma confiable. Adapta el reloj de agua o elige otro método. Explica qué evento o proceso repetido cuenta, cómo comunica el tiempo y cómo podría afectarlo la gravedad de Marte.

Decisión de diseño	Tu respuesta
Enfoque	☐ Rediseñar el reloj de agua ☐ Proponer otra forma de medir el tiempo
Nombre o descripción breve	
Evento o proceso repetido que cuenta	
Cómo muestra o comunica el tiempo	
Cómo podría afectarlo la gravedad de Marte	

DESARROLLA TU IDEA

Pregunta de diseño	Tu explicación
¿Cómo mide el tiempo tu idea?	
¿Cómo podría afectarla la gravedad de Marte?	
¿Qué evidencia mostraría que mide el tiempo con precisión?	

BOCETO DEL DISEÑO: Dibuja tu idea y añade etiquetas. Muestra el evento o proceso repetido que mide el tiempo.



8**Explicación final**

Usa evidencia del modelo, la comparación Tierra-Marte y tu diseño.

¿Por qué perdería precisión en Marte un reloj de agua con péndulo terrestre sin modificar, aunque el día marciano sea similar al terrestre? Describe una forma de medir el tiempo con precisión en Marte.

AFIRMACIÓN

EVIDENCIA — Incluye el patrón del modelo y al menos dos datos numéricos.

RAZONAMIENTO — Relaciona la gravedad, la sincronización y tu método.

Alineación NGSS: Apoya MS-ETS1-1 al definir un problema de medición del tiempo en Marte y proponer una solución. Prácticas de Ciencia e Ingeniería: desarrollar y usar modelos; analizar e interpretar datos; usar matemáticas y pensamiento computacional; construir explicaciones y diseñar soluciones. Conceptos transversales: patrones; causa y efecto; sistemas y modelos de sistemas.

Fuentes científicas: NASA Science, “Mars Facts”; OpenStax University Physics, “Pendulums”; Next Generation Science Standards, MS-ETS1 Engineering Design.