

GUÍA DE LOS MAESTROS

ACTIVIDAD:)CUÁNTO TIEMPO HA PASADO?

Tiempo Sugerido: 150 minutos (3 períodos de 50 minutos)

Objetivo General:

Reconocer lo que es un intervalo de tiempo y los procesos envueltos en la determinación del mismo.

Objetivos Específicos:

- a. Identificar lo que es un intervalo de tiempo y los procesos envueltos en su determinación.
- b. Construir un reloj de péndulo y otro de arena.
- c. Establecer las escalas y las unidades de tiempo para los relojes contruidos.
- d. Usar diversos relojes para determinar intervalos de tiempo.
- e. Calcular rapidez utilizando intervalos de tiempo medidos con los diversos relojes.

Conceptos: Tiempo (intervalo de tiempo, unidad, escala)

Procesos De La Ciencia: observación, medición, predicción, comunicación, interpretación de datos, uso de relaciones de espacio y tiempo

Estrategia De Enseñanza: aprendizaje cooperativo

Materiales: (Preparación previa)

Para cada subgrupo de cuatro a cinco estudiantes:

- 1 reloj con segundero o digital
- 1 cordón de 70 cm
- 1 arandela grande (para el péndulo)
- 1 soporte con su base
- 1 envase plástico (de aprox. 500 mL)
- 1 embudo
- 1 envase con arena (suficiente para llenar el vaso de 500 mL)
- 1 balanza

Trasfondo: Refiérase a la actividad **Tic tac, tic tac**.

Procedimiento:

Preparación previa:

- a. Corte los cordones de aproximadamente 70 centímetros para cada subgrupo.
- b. Asegúrese de que la arena no está húmeda y que fluye libremente por el embudo.

1. Discuta la introducción de la **Guía de los estudiantes**. Trate de que surja el planteamiento de que aún sin tener un reloj (de los que utilizamos comúnmente) podemos percibir que ha transcurrido tiempo entre unos sucesos.

Parte A.

1. Divida el grupo en subgrupos de cuatro o cinco estudiantes para que trabajen la actividad de forma cooperativa. Asigne roles.

2. En la parte A construirán el reloj de péndulo. Pídales que lean el procedimiento y aclare dudas.

3. Indique a los estudiantes que comiencen la actividad.

4 Pase por las mesas y coteje que están llevando a cabo el procedimiento correctamente.

5. Indique a los estudiantes que contesten las preguntas. Discútalas.

Aclare también cualquier duda que tengan sobre el funcionamiento del péndulo como reloj. Los estudiantes deben haber notado que al soltar el péndulo desde la altura a la cual lo elevaron (aproximadamente 20 centímetros), el péndulo oscila, es decir efectúa viajes de ida y vuelta a la posición desde donde se dejó caer de manera regular y repetitiva.

6. Debe haber proporción directa entre el número de oscilaciones que se midieron y el tiempo en segundos que esas oscilaciones tardaron según el reloj. Es decir, si tardó dos segundos en hacer una oscilación debería tardar cuatro segundos en hacer dos, diez segundos en hacer cinco oscilaciones y así sucesivamente.

7. Aunque el movimiento del péndulo, bajo condiciones ideales debería continuar indefinidamente una vez que comienza, lo cierto es que bajo condiciones reales la fricción con el aire lo va frenando poco a poco y eventualmente se detiene. En este sentido, el uso del péndulo como reloj realmente estaría limitado a medir intervalos de tiempo que no sean muy largos. Esto quiere decir intervalos de tiempo que correspondan digamos, a no más de unas veinte oscilaciones.

Parte B.

1. En esta parte los estudiantes construirán un reloj de arena. Permita que realicen las instrucciones #1 a la #7. Supervise el trabajo que realizan y ayúdelos de ser necesario.

2. Indíqueles que contesten las preguntas de la instrucción #8 y luego discútalas. Uno de los estudiantes del subgrupo se encargará de informar al resto del grupo durante la discusión grupal que se llevará a cabo en el tercer período de la actividad.

Parte C.

1. Permita que los estudiantes realicen la parte C. Discuta las preguntas.
2. Al finalizar toda la actividad vuelva a considerar la situación presentada en la introducción y pregunte si los cambios que ocurren en el cubito de hielo resultarían adecuados para usar el cubito como un reloj. Dé énfasis en la discusión a la necesidad de medir adecuadamente los intervalos de tiempo para poder determinar características del movimiento de un objeto, como por ejemplo, la rapidez.

Otro aspecto importante, es que los estudiantes se den cuenta que según tenemos distintas unidades para medir, por ejemplo, distancia (centímetros, metros, pies, pulgadas, etc.) al expresar una medida del tiempo transcurrido entre dos eventos (intervalo de tiempo) podemos usar distintas unidades. Podremos tener entonces, distintas cantidades para referirnos al intervalo de tiempo entre unos mismos eventos, pero a pesar de eso el tiempo transcurrido sería el mismo en esencia. Es decir, sucede lo mismo que con la medida de la estatura de una misma persona que se podría expresar como: 5 pies, 60 pulgadas, 152.4 centímetros ó 10 unidades inventadas (si inventamos una unidad que sea equivalente a medio pie).

3. Indíqueles que realicen la asignación y discúptala al otro día. Esta asignación puede utilizarse como un ejercicio de evaluación ("assessment") para el portafolio.

Alternativas Para Estudiantes Con Necesidades Especiales:

Asigne a este estudiante un rol que sea adecuado según usted lo crea conveniente: procurador de materiales o anotador. Supervise que esté haciendo el trabajo correctamente y asígnelo a un subgrupo donde le puedan prestar ayuda en caso de que la necesite.

GUÍA DE LOS ESTUDIANTES

ACTIVIDAD:)CUÁNTO TIEMPO HA PASADO?

Introducción:

Si colocamos un cubito de hielo en un vaso y lo dejamos sobre la mesa,)cómo nos indicará el cubito de hielo que el tiempo pasa?

Materiales:

Para cada subgrupo

- 1 reloj con segundero o digital
- 1 cordón de 70 cm de largo
- 1 arandela (para el péndulo)
- 1 soporte con su base
- 1 envase plástico (aproximadamente 500 mL)
- 1 embudo
- 1 recipiente con arena (suficiente para llenar el vaso de 500 mL)
- 1 balanza

Procedimiento:

Parte A:

1. Prepara un

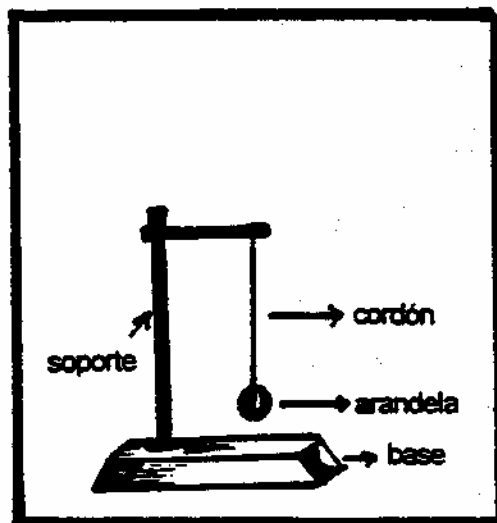
simple.

a. Amarra

uno de los

cordón

b. Amarra



péndulo

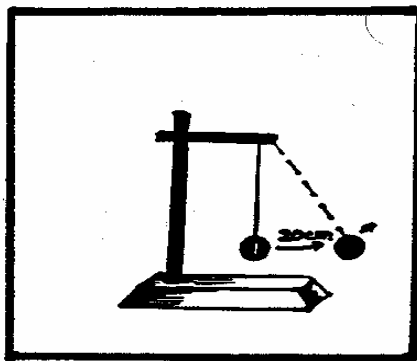
la arandela a

extremos del

el otro extremo

del cordón al soporte, tal como se ilustra a continuación.

2. **Levanta** la arandela (masa del péndulo) a unos 20 centímetros de la posición de equilibrio en la dirección vertical y déjalo caer.



3. **Describe** lo que hizo el péndulo al dejarlo caer.

4. Vuelve a levantar el péndulo como lo hiciste en la instrucción #2, pero ahora antes de dejarlo caer, prepara el reloj para que puedas medir el tiempo que le toma al péndulo hacer 10 oscilaciones. **Una oscilación es un viaje de ida y vuelta del péndulo hasta el punto de partida.**

5. **Repite** la instrucción #4 midiendo el tiempo que le toma hacer cinco oscilaciones y luego el tiempo que le toma hacer dos oscilaciones.

6. **Completa** la tabla que aparece a continuación con las medidas de las instrucciones #4 y #5. **Calcula** además, el tiempo que le tomó al péndulo hacer cada oscilación. Esto

se hace dividiendo en cada caso el tiempo medido por el reloj entre el número de oscilaciones. **Anótalo** en la columna **segundos/oscilación** (esto se lee segundos por cada oscilación).

Tabla de equivalencias entre oscilaciones y segundos

Número de oscilaciones	Segundos	Segundos/oscilación

7. Basándote en la información de la tabla, ¿cuánto tiempo crees que le tomará al péndulo hacer 20 oscilaciones?, 8?, 1?

20 oscilaciones = _____ segundos

8 oscilaciones = _____ segundos

1 oscilación = _____ segundos

8. **Haz** las medidas del tiempo que le toma al péndulo hacer las 20, 8 y 1 oscilaciones.

20 oscilaciones = _____ segundos

8 oscilaciones = _____ segundos

1 oscilación = _____ segundos

9. ¿Estuvieron cercanas tus predicciones en la instrucción #7 a los resultados obtenidos en el paso 8? **Explica** tu respuesta.

10.)Qué característica(s) del péndulo lo hace(n) un buen sistema para que funciones como un reloj?

11. Al usar el péndulo como reloj contaremos la cantidad de oscilaciones para expresar el intervalo de tiempo transcurrido entre unos eventos. Inventa un nombre para esa unidad de tiempo, que corresponde al tiempo que le toma al péndulo un viaje de ida y vuelta.

Nombre inventado - _____

Discute con tus compañeros de subgrupo los nombres que ellos se inventaron y escojan un nombre que represente el tiempo que le toma al péndulo un viaje de ida y vuelta.

Nombre - _____

12. Cuando el péndulo hace una oscilación diremos que ha transcurrido un _____ (nombre de la unidad inventada).

13. **Dile** a uno de tus compañeros que camine alrededor de la mesa y cuenta cuántas oscilaciones del péndulo ocurren mientras tu compañero está caminando. **Escribe** el intervalo de tiempo que tardó tu compañero usando el nombre de la unidad de tiempo que inventaste.

El tiempo que tardó mi compañero fue de _____(unidades inventadas).

Parte B

1. Vas a construir un reloj de arena junto a tus compañeros de subgrupo. El reloj se basará en suponer que la arena cae uniformemente y la cantidad que recogemos es equivalente al tiempo transcurrido.

2. Tienes disponible un embudo que puedes llenar de arena (la arena debe estar bien seca), un vaso para recogerla y una balanza para determinar su masa. **Piensa** en esos

tres componentes y trata de explicar como podría funcionar ese reloj. **Discute** con tus compañeros de subgrupo tus ideas. Lleguen a un acuerdo sobre el procedimiento que ustedes consideran más adecuado.

3. La unidad de tiempo será el gramo de arena recogido. **Inventa** un nombre para esa unidad.

Es decir, para un gramo de arena recogido dirán que ha pasado un _____ (unidad inventada).

4. **Mide** el tiempo (cuántos gramos de arena) que tarda uno de tus compañeros en caminar alrededor de la mesa. **Expresa** esa medida usando el nombre que inventaste para la unidad del reloj de arena. **Anótalo** en tu libreta.

5. Ten listos los relojes de péndulo, arena y digital o con segundero. Un estudiante del subgrupo medirá con el reloj de arena, otro con el péndulo y otro con el reloj con segundero o digital. Otro de los estudiantes caminará desde la pizarra hasta la pared de atrás y el otro se encargará de dar la señal de empezar al que va a caminar y a los medidores del tiempo.

6. Empezando todos a la vez midan con cada reloj, el tiempo que se tarda su compañero en caminar desde la pizarra hasta la pared de atrás del salón. Anoten las medidas con las unidades correspondientes de cada reloj.

7. Repitan dos veces más la instrucción #6 y saquen el promedio del intervalo de tiempo medido con cada reloj. Completen la siguiente tabla:

Tiempo medido por los diferentes relojes

Reloj	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Promedio
Arena				
Péndulo				
Digital				

8. **Contesta** en la libreta de ciencias las siguientes preguntas:

- a.)Cuáles son los dos eventos para los cuales se está determinando el intervalo de tiempo transcurrido?
- b.)Cuál fue el intervalo de tiempo promedio usando el reloj de arena?
- c.)Cuál fue el intervalo de tiempo promedio usando el reloj del péndulo?
- d.)Cuál fue el intervalo de tiempo promedio usando el reloj digital o con segundero?
- e.)Por qué el valor numérico del intervalo de tiempo no es igual con todos los relojes si se midió el tiempo entre los mismos eventos?

Parte C

1. **Mide** la distancia desde la pizarra hasta la pared de atrás del salón (lo que caminó tu compañero) en metros.
2. **Calcula** la rapidez con que caminó tu compañero usando la distancia que mediste en la instrucción #1 y cada uno de los intervalos de tiempo promedio que determinaste en la instrucción #7 de la Parte B.
3. **Contesta** las siguientes preguntas en tu libreta:
 - a.)Resultaron iguales los valores numéricos obtenidos para la rapidez con cada intervalo de tiempo utilizado?)Por qué?

b.)Qué unidades colocarás al lado de la rapidez que calculaste usando el intervalo de tiempo que mediste con el reloj de arena?

c.)Qué unidades colocarás al lado de la rapidez que calculaste usando el intervalo de tiempo que mediste con el reloj de péndulo?

d.)Qué unidades colocarás al lado de la rapidez que calculaste usando el intervalo de tiempo que mediste con el reloj segundero o digital?

e. A la luz de las respuestas anteriores, es necesario escribir las unidades correspondiente a la rapidez al lado del resultado obtenido para la misma?

Explica.

Asignación:

Redacta un ensayo corto en el que evalúes las ventajas y desventajas de los relojes que acabas de construir.