

Reto STEAM: Sol Cenital RD 2021

¿De qué se trata el reto?

El objetivo final es comprender el movimiento que percibimos del Sol en el cielo a lo largo del año. Utilizaremos como referencia un evento importante, denominado el Sol Cenital, que ocurre aproximadamente entre el 10 y el 19 de mayo del 2021 en República Dominicana. Para ello nos vamos a convertir en detectives y vamos a seguir las pistas que nos dan las sombras.

Objetivos de aprendizaje

- Entender cómo las sombras cambian de tamaño y posición a través del día, y durante los días antes y después de que el Sol llegue al Cénit.
- Adquirir experiencia directa con prácticas científicas al observar, registrar datos y sacar conclusiones, para comprender el proceso de investigación científica.
- Explorar las conexiones entre las sombras, el Sol, y el movimiento de rotación y traslación de la Tierra.

Contenidos de Ciencias de la Naturaleza del Currículo Nacional dominicano

- *Ciencias Físicas*
 - El Sol como fuente de energía
 - Movimiento y trayectoria
- *Ciencias de la Tierra y el Universo*
 - Luz y sombra
 - Sistema Solar

El reto está dividido en dos partes. En la primera vamos a buscar el **mediodía solar**, que es un requisito importante para la segunda parte, y en la segunda vamos a explorar el fenómeno del **Sol Cenital**.

Actividad #1: Encuentra el mediodía solar

Información general

El Sol, en su recorrido, sale todos los días por el Este y se pone por el Oeste (para ser precisos, sólo sale *exactamente* por el Este y se pone *exactamente* por el Oeste durante el día de los **equinoccios**). El **mediodía solar** es cuando el Sol está en el **meridiano local**, que es una línea imaginaria que va de norte a sur y divide el cielo en dos partes iguales. Cuando el Sol está camino a esta línea es lo que llamamos *antes meridiano* o AM. Cuando está sobre la línea es el mediodía local, y al cruzarla estamos en *pasado meridiano* o PM.

Materiales:

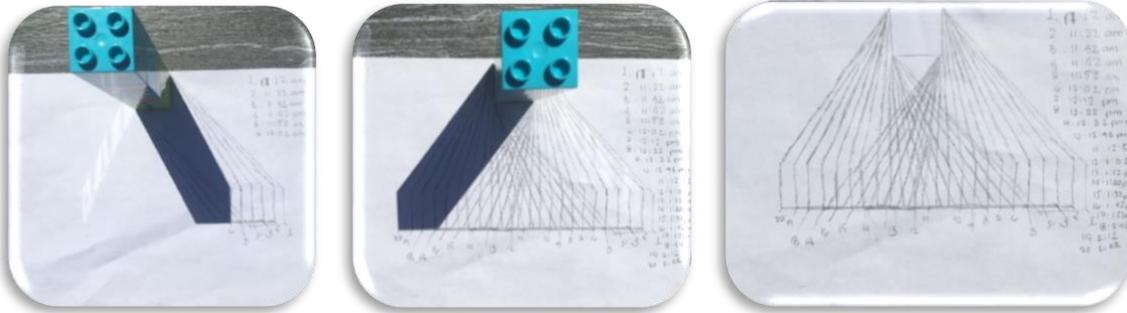
- Condiciones climáticas que permitan que se proyecten sombras con la luz solar (día soleado)
- Papel en blanco
- Objeto opaco (para trazar su sombra)
- Un lápiz
- Un reloj – opcional
- Una alarma – opcional

IMPORTANTE: NUNCA mirar al Sol directamente.

Pasos:

1. Busca un lugar soleado y despejado
2. Coloca los materiales de forma tal que el papel no se mueva de lugar mientras dure a actividad, y que la sombra del objeto se vea sobre el papel
3. Prepárate para dibujar la sombra que produce el objeto sobre el papel. Puedes hacerlo tan seguido como prefieras. Para comenzar, te recomendamos hacer la actividad entre 10:00 am y 2:00 pm, y dibujar la sombra cada 30 minutos.
4. Traza la silueta de la sombra con el lápiz.
5. Pon la alarma para preparar la siguiente observación.
6. Repite los pasos hasta que observes que el Sol ya ha pasado su punto más alto en el cielo (su sombra más corta). En otras palabras, que ha cruzado el meridiano local.
7. Esta actividad la debes repetir un mínimo de 3-5 veces antes del 1 ro de mayo.
8. Compara tus mediciones y determina la hora exacta (o la más aproximada posible) en la que el Sol pasa por el meridiano local.





FELICIDADES. ¡Encontraste el mediodía local!

**Guarda todos tus registros, para que luego los puedas comparar y ver cómo ha ido cambiando la sombra mientras van pasando los días.

Adaptaciones según edad/interés:

- Los más pequeños pueden pintar las sombras tantas veces como quieran y tantos días como quieran. Con esto ya comienzan a observar el movimiento aparente del Sol durante el día.
- Los más grandes pueden hacer una tabla e ir apuntando sus datos, por días y por horas, y luego pueden dar el resultado con el margen de error.
- A medida que vayan adquiriendo experiencia con los días, pueden ir modificando el tiempo de medición y hacerlo cada vez más cerca, en menos horas. (En el ejemplo con el bloque de Lego, se hizo cada 10 minutos). Mientras más medidas hagan, más precisión tendrán en sus resultados. Cerca del mediodía local pueden hacer observaciones cada 5 minutos, o incluso menos, para encontrar el resultado lo más preciso posible.
- También se les puede pedir que midan la longitud de la sombra por cada sombra dibujada, y cada día. ¿Qué notan? ¿Podrían predecir, después de hacer medidas por varios días, cuando será la sombra más corta?

Si quieres retarte un poco más:

- Calcula ahora la elevación del Sol para un momento en particular.





Vamos a medir la longitud de la sombra (b), y la altura de nuestro objeto (h). Como b y h forman un ángulo de 90 grados, si unimos los extremos de la sombra con el objeto, formamos un **triángulo rectángulo**, donde esta línea se llama **hipotenusa**. Si, con la imaginación, extendemos la hipotenusa hasta el cielo, vamos a encontrar que coincide con el Sol y por lo tanto el ángulo que forma la **hipotenusa** con b (β) nos da la información de la elevación del Sol. Por lo tanto:

$$\tan(\beta)=h/b$$

$$\beta=\arctan(h/b)$$

Luego de la actividad:

- Discute o reflexiona cómo las sombras fueron cambiando de tamaño y posición a través de las horas/días.
- Compara los registros y dibujos, hagan haz observaciones y formulen formula preguntas.
- Utiliza recursos adicionales (como un globo terráqueo o pelota para representar la Tierra y un foco para el Sol) para explorar el movimiento de la Tierra en relación al Sol, la inclinación de la Tierra y otros conceptos relacionados que puedan ser enriquecidos luego de esta experiencia.

Cuando determines la hora exacta (o la más precisa posible) del **mediodía solar**, puedes explorar otro fenómeno interesante, el **Sol Cenital**.

Actividad #2: Descubre el fenómeno del Sol Cenital

Información general

El **cénit** es el punto justo sobre nosotros en la **bóveda celeste**. Como vimos en la actividad anterior, a la mitad de su recorrido diurno el Sol se encuentra en el **meridiano local**, y es en este momento donde las sombras son más cortas, el **mediodía solar**. Si nos enfocamos en este momento, al pasar de los días, podemos notar cambios en la sombra, ya que el Sol no se encuentra exactamente a la misma elevación.

Recordemos que las sombras son las pistas que nosotros, como detectives solares, seguimos para entender cómo se mueve el Sol en el cielo. Como República Dominicana está dentro de la zona tropical del hemisferio norte, en este viaje que hace el Sol por el meridiano, llega al **cénit** dos veces al año. Una, cuando el Sol está camino al **solsticio** de junio, y otra, cuando hace su viaje de regreso camino al **equinoccio** de septiembre. A este fenómeno se le denomina **Sol Cenital**.

*Para más información sobre este fenómeno puedes leer un documento llamado [Astronomía Taína](#).

Materiales:

- Condiciones climáticas que permitan que se proyecten sombras con la luz solar (día soleado)
- Papel en blanco
- Objeto opaco (para trazar su sombra)
- Un lápiz

IMPORTANTE: NUNCA mirar al Sol directamente.

Pasos:

1. Ahora que ya conoces el mediodía solar, mide la sombra, de la misma manera que en la *Actividad 1* (pasos 1, 2 y 4). Esta vez vamos a hacer las medidas cerca del mediodía solar.
2. Esta actividad la debes repetir:
 - a. 2-3 veces *entre el 1 y el 9 de mayo*.
 - b. 2-3 veces *entre el 10 y el 15 de mayo* (idealmente planificar una observación el día exacto del Sol central en tu localidad. Para saber cuándo es visita <https://alokm.com/zsd.html>).
 - c. 2-3 veces *entre el 16 y el 24 de mayo*.
3. Observa cómo cambia la sombra en el mediodía solar al pasar los días.

Adaptaciones según edad/interés:

- Los más pequeños, pueden pintar la sombra cada 3 días, en el mismo papel, y observar cómo cambia al pasar de los días. Pueden ser tan creativos como quieran, usar colores diferentes para cada día, por ejemplo.
- Los alumnos más grandes pueden medir la longitud de la sombra y apuntarla en una tabla, para ir creando una base de datos.



- Los alumnos más aventureros pueden añadir a esta tabla también el valor de la elevación del Sol, y pueden:
 - Crear una gráfica, usando una base de datos donde se puedan ver los datos la elevación del sol al pasar de los días.
 - Crear una gráfica usando una base de datos de la longitud de la sombra contra la elevación del Sol.

Ejemplo de tabla (*puede ser adaptada según se ajuste a sus necesidades/intereses*)

		Día/Fecha	Hora (mediodía solar)	Longitud de la sombra	Elevación del Sol	Notas/Observaciones
1-9 mayo	1					
	2					
	3					
10-15 mayo	4					
	5					
	6					
16-24 mayo	7					
	8					
	9					

Reflexión de Aprendizaje

- ¿Cómo cambiaron las sombras a través del día? ¿Qué cambios pudiste percibir a través de los días, antes y después de que el Sol llegara al **cénit**?
- ¿Qué registros lograste hacer? (notas, dibujos, mediciones, etc.) ¿Para qué sirvieron tus registros?
- ¿Qué has aprendido sobre el Sol, la Tierra y las sombras? ¿Qué preguntas nuevas tienes?

Para recibir tu certificado de participación:

1. **Regístrate** entrando a la página www.generaciones.org.do en la sección #RetoSTEAM (<https://www.generaciones.org.do/retosteam>).

Puedes registrarte de manera individual, familiar o como grupo de una institución escolar. Al completar el formulario recibirás un número de registro único que debes guardar.

2. **Recoge tus experiencias** de forma creativa (incluye imágenes del proceso, ejemplos de cómo recogiste tus datos, así como tus conclusiones y reflexiones finales de forma escrita o con modelos). *Guárdalas en formato PDF, con el nombre “Evidencias de Aprendizaje #(número de registro)”*.

Debe ser 1 solo documento si el registro es familiar o de grupo de institución educativa. Es importante que el nombre del archivo contenga el número de registro único.

3. **Envía el documento** al correo retosteam@generaciones.org.do para recibir tu certificado de participación.

En el asunto del correo debes especificar el número de registro precedido por el ícono de # (ej. “Evidencias de Aprendizaje #5”).