

GUÍA DE LOS MAESTROS

ACTIVIDAD:)CUÁNDO PASÓ?

Nota: Sugerimos esta actividad como un proyecto especial.

Tiempo Sugerido: 150-200 minutos (tres a cuatro 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. Utilizar el Sol para medir el tiempo.
- c. Construir un reloj solar.

Concepto: Tiempo

Procesos de la Ciencia: observación, medición, uso de relaciones de espacio y tiempo

Técnica De Enseñanza: laboratorio

Materiales: (Preparación previa)

Para el maestro:

- 1 panel de decoración de aprox. 1/8" de grueso x 12" de ancho x 30" de largo (puede ser sustituido por cartulina gruesa o "cardboard")
- 1 carrete de hilo vacío que tenga el papel que trae pegado a los extremos o pegarle cinta adhesiva
- 1 pote de pega
- 1 lápiz nuevo
- 4 hojas de papel blanco de maquinilla (tamaño legal 8 1/2" x 14")
- 1 metro
- 1 reloj digital (o de manecillas)
- 1 rollo de cinta adhesiva transparente
- 1 marcador negro
- 1 marcador rojo

Trasfondo:

Con sólo mirar el mundo que nos rodea, vemos cosas diferentes. Aún mirando a un solo lugar, vemos que en el mismo van ocurriendo cambios. Para conocer y usar el medio ambiente que nos rodea, necesitamos buscar orden dentro de tanta variedad. Para encontrar orden necesitamos hacer comparaciones, asociar lo nuevo con algo que hemos visto o experimentado en algún momento. Al comparar nos es de ayuda buscar patrones de repetición. Un patrón de repetición ineludible para la mayoría de los seres humanos es el patrón del día/noche. Desde muy temprano, el ser humano notó que el patrón día/noche estaba asociado con el paso del Sol por el cielo. Los patrones de repetición, como por ejemplo, el caso mencionado del día/noche, nos ayudan a ordenar, usando como criterio el antes y el después, el ayer y el hoy, en la mañana

o en la tarde. En otras palabras, nos ayudan a ubicar eventos en el **tiempo**.

Nuestros campesinos, durante el día, usaban como patrón de repetición el largo de la sombra proyectada por una vara al interrumpir el paso de los rayos solares. Observe las figuras.



Figura 1-a

Figura 1-b

Figura 1-c

El campesino sabía con sólo mirar la orientación y el largo de la sombra de la vara; el lugar donde estaba el Sol. Sabía que el mirar el Sol directamente podía causar daño a la visión. También sabía que observando dónde estaba la sombra de la vara, podía tener mejor control sobre los eventos que ocurrían durante el día. Por ejemplo, él o ella podía saber cuándo era la hora del almuerzo con sólo observar la posición y el largo de la sombra. Ellos confiaban en esta forma de lograr orden en sus vidas, porque estaban relacionadas con el paso del Sol. Sabían que el paso del Sol tenía un patrón de repetición muy confiable. Sabían que el próximo día, cuando la orientación de la sombra respecto a la vara fuese la misma del día anterior, el Sol estaría más o menos en el mismo punto en el cielo.

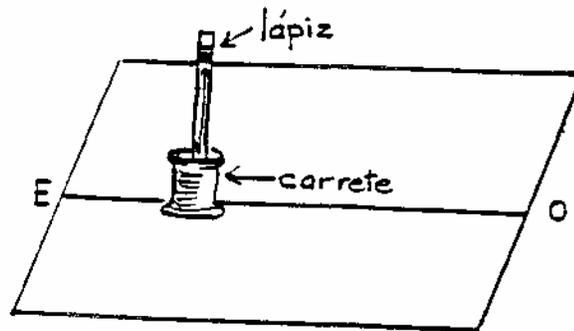
Regla De Seguridad: Indique a los estudiantes que no miren al Sol directamente ya que puede causar daño a la vista.

Procedimiento:



Preparación Previa:

a. Construya un sistema como el que se muestra, siguiendo las instrucciones que se señalan a continuación.



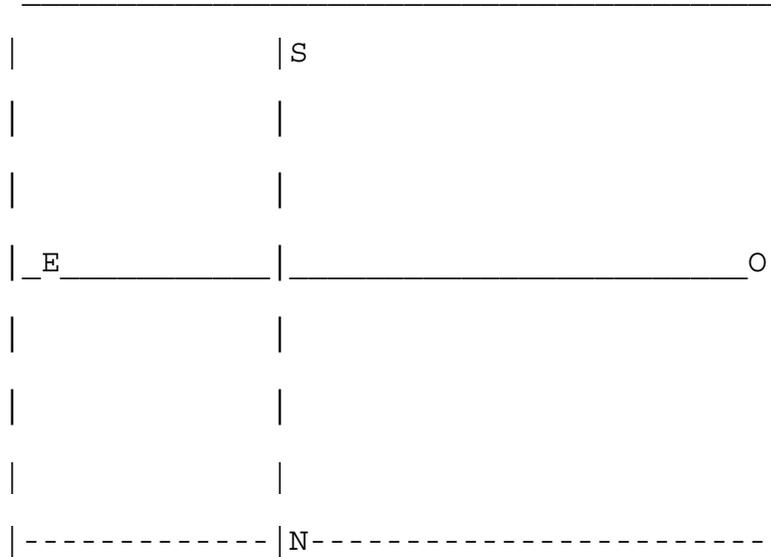
Instrucciones para construir el sistema.:

1. Corte el panel o la cartulina gruesa del tamaño de 12" de largo x 30" de ancho.
2. Con el papel de maquinilla forme una hoja de 12" de ancho x 28" de largo (use la cinta adhesiva para pegarlos).
3. Pegue con cinta adhesiva los bordes de la hoja al panel.

Preparación previa (cont.):

4. Por el centro de la hoja trace una línea con el marcador negro que la divida en dos partes de 6" de ancho por 28" de largo. En ambos lados de esta línea escriba la letras E y O.
5. A 10 pulgadas de distancia del borde donde está la letra E, trace

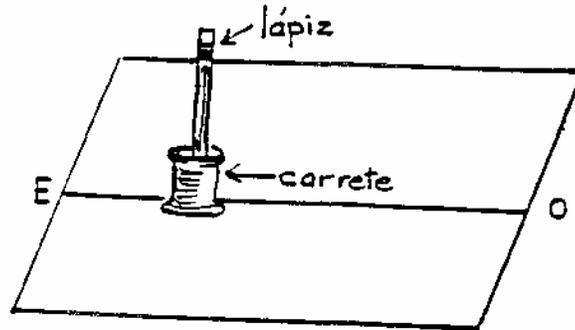
otra línea que cruce perpendicularmente la línea E-O. En los bordes de esta línea escriba las letras N y S según se muestra en la figura abajo.



Sistema Terminado

6. Para construir el puntero se utiliza el carrete de hilo y un lápiz. Coloque el lápiz dentro del carrete. Luego el carrete se pegará a la hoja de papel donde se cruzan las líneas E-O y N-S. Pegue el carrete al papel utilizando la pega. Verifique que esté sobre el centro observando a través del agujero del carrete. Cuando esté bien fijo al papel coloque un lápiz dentro del agujero del carrete de hilo.

Preparación previa (cont.):



Sistema Terminado

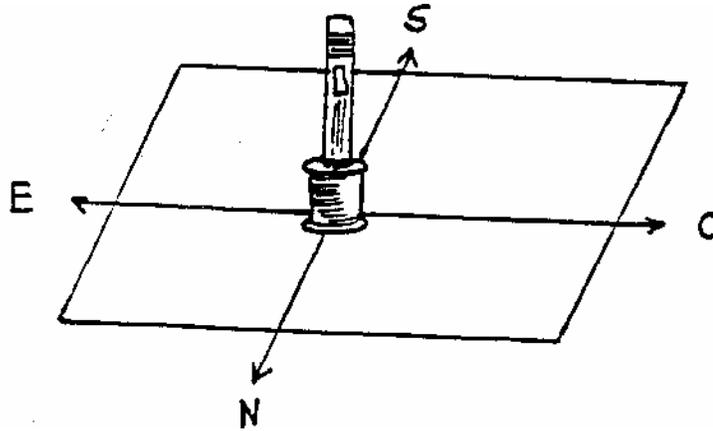
b. Prepare el área de trabajo antes de realizar la actividad. Busque un área que el Sol ilumine desde por la mañana (8:30 ó 9:00 AM) hasta al menos las 2:00 de la tarde. Escoja un lugar que esté lo más plano posible. Debe ser un lugar que pueda ver desde su salón(lo más cerca que se pueda), para evitar que personas curiosas lo muevan de sitio durante el día de trabajo. Esta parte de la actividad se debe realizar el día antes del experimento durante la mañana.

c. Consiga una brújula y colóquela sobre el suelo. Determine la dirección Este-Oeste y trace una línea de ESTE a OESTE sobre el suelo aproximadamente de 3 pies de largo. Debe marcarla con cinta adhesiva de tal manera que si llueve no se borre. Identifique cual es el Este y cual es el Oeste a cada lado de la línea.

Preparación previa (cont.)

Esta servirá para poder identificar donde y como se va a colocar el panel el próximo día de trabajo. Abajo se muestra como debe de quedar montado el sistema sobre la línea ESTE-

OESTE.



d. Prepare un listado con el nombre de los estudiantes que participarán activamente en la actividad y asígneles sus roles. Solo habrá un estudiante para tomar el tiempo pero pueden haber varios anotadores. Haga los arreglos con los demás compañeros maestros para que los estudiantes que participarán en la actividad puedan salir de sus salones cuando tengan que ir al área de trabajo.

- Anotador: anotará la hora en que hizo la marca en la punta de la sombra y anotará las observaciones que se van haciendo sobre lo que le ocurre a la sombra.

- El estudiante que toma el tiempo - estará encargado de avisar la hora a la cual se tiene que ir a marcar la posición de la sombra del puntero. Debe estar en el lugar 5 minutos antes de la hora en que se desea hacer la marca.

1. Discuta y lleve a cabo la introducción de la **Guía de los estudiantes**.

Parte A:

1. A las 8:30 a.m. trasládese con su grupo al lugar seleccionado. Indique a los estudiantes que procedan con la actividad.

Pregúnteles:)Cómo ustedes pueden encontrar la dirección Este-Oeste con la brújula?

Provea la ayuda necesaria para el comienzo ya que van a tomar datos a las 9:00 de la mañana.

2. Una vez trazada la línea (norte-sur), verifique que coloquen el sistema de la forma correcta y marquen su localización.

3. Al llegar las 8:55 a.m. los estudiantes deben estar listos para hacer la marca y escribir la hora. Verifique que el estudiante encargado del tiempo indique a los demás que tienen que estar listos para comenzar.

4. A las 9:00 a.m. escribirán la primera marca y la hora al lado de ésta. Diga a los estudiantes que observen el largo de la sombra y el lugar donde está localizada. Espere un par de minutos e indíqueles que observen lo que le ocurre a la sombra. (Deberán observar que la sombra cambia de posición, se mueve.) Recuerde a los estudiantes que durante el resto del día se estará continuando con la actividad y que los responsables de cada parte deben ejecutarla a tiempo.

5. Usted estará en el lugar del experimento 5 minutos antes de cada hora, para supervisar la realización de la misma y hacer la marca de no presentarse el estudiante.

6. Al llegar las 2:00 p.m. de la tarde recogerán el equipo y lo guardarán en un lugar seguro.

Parte B:

1. Al próximo día los estudiantes tomarán el equipo y lo colocarán en el lugar de trabajo para realizar la segunda parte. Usted procederá igual que en la parte A.

2. Al terminar el trabajo a las 11:00 a.m. los estudiantes recogerán el equipo y lo trasladarán al salón. Ayude a los estudiantes a despegar el carrete sin que se rasgue el papel.

3. Supervise a sus estudiantes mientras trazan las líneas desde el centro hasta las X. Deje que ellos sean los que midan las distancias y llenen las dos tablas de cada parte. Para esto asigne a varios estudiantes para que realicen las medidas y otros para que las verifiquen.

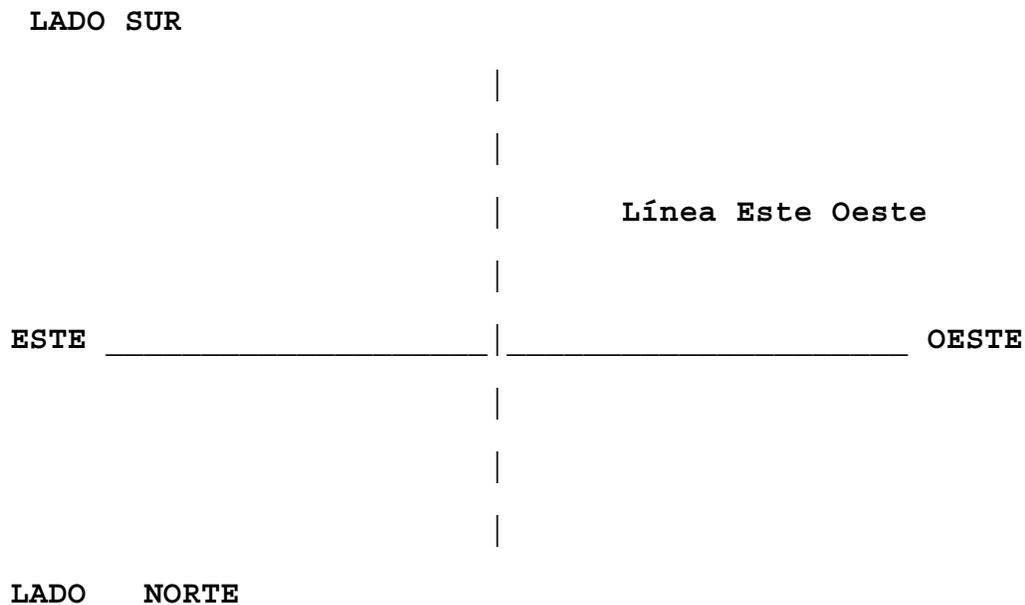
4. Haga un diagrama en la pizarra donde aparezcan las sombras y las horas a que ocurrieron.

5. Asigne contestar las preguntas de discusión para el próximo día.

6. Discuta en detalle las preguntas de la asignación que se encuentran en la **Guía de los estudiantes**. Las contestaciones a las preguntas son las siguientes.

Parte A.

- a. El cuerpo del lápiz impide el paso a parte de la luz del Sol sobre el panel. La sombra del lápiz se produce debido a este impedimento al paso de la luz.
- b. Se midió el largo de la sombra.
- c. Diagrama de las sombras a las diversas horas



d. El lado NORTE del papel y el lado SUR del papel.

Las sombras se producen en el lado NORTE del papel.

e. La primera sombra está en el lado OESTE y la segunda sombra está en el lado ESTE. Esto ocurre así porque durante la mañana el Sol está en el lado ESTE del lápiz, por lo tanto producirá la sombra en el lado opuesto al Sol. Por la tarde se invierte el proceso.

f. Caminaría desde la dirección OESTE hacia la dirección ESTE.

g. Respuestas diversas.

h. La sombra va disminuyendo en tamaño durante la mañana hasta llegar al menor tamaño al medio día. Esto ocurre debido a que el Sol durante la mañana está bajo en el horizonte y produce una sombra más grande. Se observa que el Sol va subiendo a medida que pasa la mañana y debido a que está más alto en el horizonte produce una sombra cada vez más pequeña. El efecto se invierte después del medio día cuando el Sol está en el Cenit (sobre nuestras cabezas) y comienza a verse cada vez más cerca del horizonte hasta esconderse por el Oeste después de las 6:00 de la tarde. Por esta razón, después del medio día la sombra aumenta de tamaño.

i. Respuestas diversas.

j. A las doce del día porque el Sol está en el alto en el cielo.

k. En el Este. Esto ocurre porque el Sol se encuentra en el lado opuesto, o sea, en el Oeste.

Parte B

a. Ambos resultados son similares.

- b. Podemos saber la hora mirando dónde está la sombra del lápiz. El problema es de exactitud y de que no tenemos divisiones de minutos o de segundos.
- c. Este instrumento nos sirve para medir el tiempo.
- d. Sí. Hacer el experimento todos los meses.
- e. El Reloj Solar

Alternativas Para Estudiantes Con Necesidades Especiales:

La tarea conlleva una serie de pasos que usted deberá simplificar para que el estudiante puede completarla. Por ejemplo, dé al estudiantes los puntos N, S, E, O ya trazados en un papel y en el piso y que el estudiante se concentre en los cambios que ocurren en la sombra. Simplifique también las preguntas para el nivel del estudiante de ser esta la necesidad especial.

GUÍA DE LOS ESTUDIANTES

ACTIVIDAD:)CUÁNDO PASÓ?

Introducción:

)Cómo puedes utilizar el Sol para medir el tiempo?)Podrías decir qué hora es observando el sol? Dibuja en la libreta cómo se vería la sombra de un árbol a las 9:00 am, 12:00 m y a las 3:00 pm. En este experimento vamos a observar cómo la posición de la sombra de los objetos se puede utilizar para medir el tiempo.

Materiales:

- 1 brújula
- 1 reloj digital

Reglas de seguridad: No mires al Sol directamente ya que puede causar daño a la vista.

Procedimiento:

Parte A:

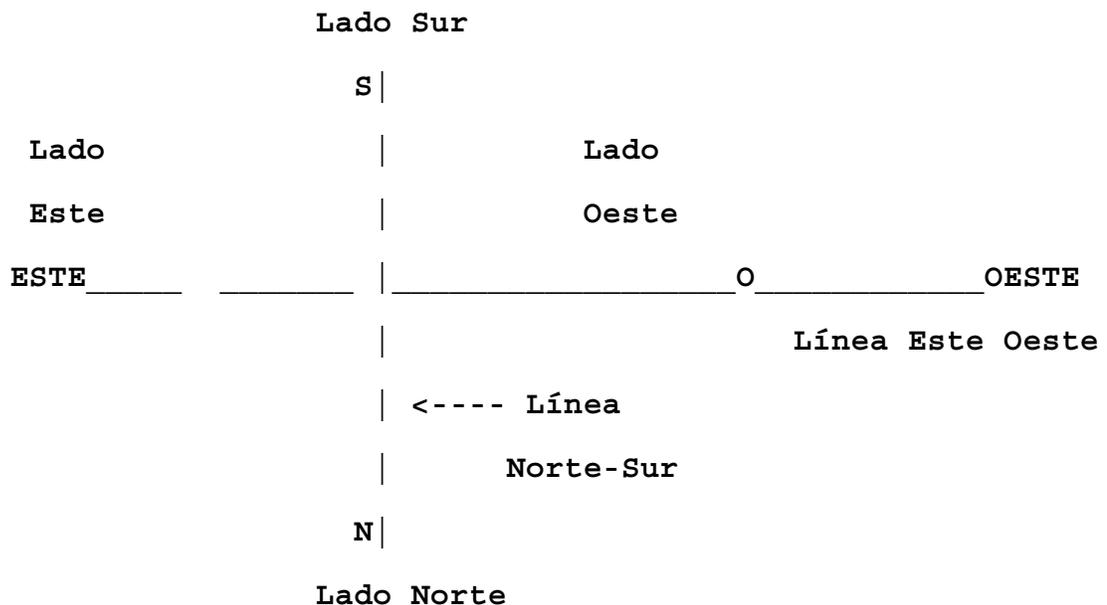
1. **Muévete** al área de trabajo que te indicará tu maestra o maestro.

Recuerda que nunca debes mirar el Sol directamente porque puede causar daño

permanente a la vista.

2. Sobre el suelo hay una línea que tu maestro o maestra trazó. **Coloca** la brújula sobre esta línea. **Orienta** la brújula hasta que consigas la dirección Este-Oeste. Esta debe coincidir con la línea en el suelo. **Traza** otra línea de aproximadamente 3 pies de largo en la dirección Norte-Sur e **identifica** la misma con estas direcciones a cada lado de la línea.

3. **Coloca** el panel de forma que la línea NORTE-SUR sobre el suelo coincida con la línea N-S de éste. **Observa** la ilustración que aparece en la próxima página.



Una vez el sistema esté en posición, bajo ninguna circunstancia se debe mover el panel de sitio.

4. **Marca** la localización del panel a su alrededor para saber dónde lo vas a colocar el próximo día de trabajo. Si está en un lugar de tierra, marca las direcciones Norte-Sur con clavos enterrados en el suelo y un cordel amarrado de uno hasta el otro. Harás lo mismo con la dirección Este-Oeste.

5. Comenzando a las 9:00 a.m. en punto, **coloca** una X en la punta de la sombra del

lápiz con un marcador de tinta negra. Esto lo harás cada hora hasta las 2:00 de la tarde. Recuerda anotar la hora al lado de la marca. El estudiante encargado de tomar el tiempo debe avisar que llegó el momento de ir al lugar de trabajo y estar en el mismo 5 minutos antes de la hora. Al terminar de hacer la última marca, lleva el sistema al salón.

Parte B: (Para el próximo día)

1. Te moverás al lugar del día anterior a las 8:30 de la mañana. **Coloca** el sistema en el mismo sitio y posición del día anterior. **Utiliza** las marcas de referencia que habías hecho. **Verifica** con la brújula la posición ESTE - OESTE.

2. En esta parte vas a observar donde estará la sombra de hoy al llegar las 9:00 A.M. Realizarás el mismo proceso del día anterior hasta las 11:00 de la mañana. Para marcar utilizarás un marcador color rojo.

3. Al terminar de hacer las marcas lleva el sistema al salón. Quita el lápiz y comienza a trazar líneas con un marcador desde el centro del sistema hasta cada una de las marcas color negro.

4. Pasa a la Tabla 2. Vas a observar la marca X negra de las 9:00 y la color rojo para esta misma hora. Vas a observar cuán cerca quedaron las mismas y de acuerdo a las especificaciones dadas abajo anotarás en la tabla la palabra IGUAL o NO ES IGUAL.

Tabla 2: Datos Segundo Día de Trabajo

<u>HORA</u>	<u>POSICIÓN</u>
9:00	_____
10:00	_____
11:00	_____

Especificaciones para llenar la Tabla 2

Observa las marcas negras y rojas que se hicieron sobre el papel. Escribe,

IGUAL, si las marcas de la misma hora quedaron cerca una de otra. Escribe,

NO ES IGUAL, si las marcas de la misma hora quedaron bien lejos una de otra.

5. **Mide** la distancia desde el centro hasta la X (marcada en tinta negra) para la hora de las 9:00 y **anota** esta distancia en la Tabla 1 al lado de la hora que le corresponde a la X. **Repite** el procedimiento para cada marca.

Tabla 1: Datos Primer Día de Trabajo

Hora	Distancia X	Observaciones
9:00 AM	_____	_____ _____
10:00 AM	_____	_____ _____
11:00 AM	_____	_____ _____
12:00 M	_____	_____ _____
1:00 PM	_____	_____ _____
2:00 PM	_____	_____ _____

6. **Contesta** las siguientes preguntas en tu libreta y tráelas contestadas para el próximo día.

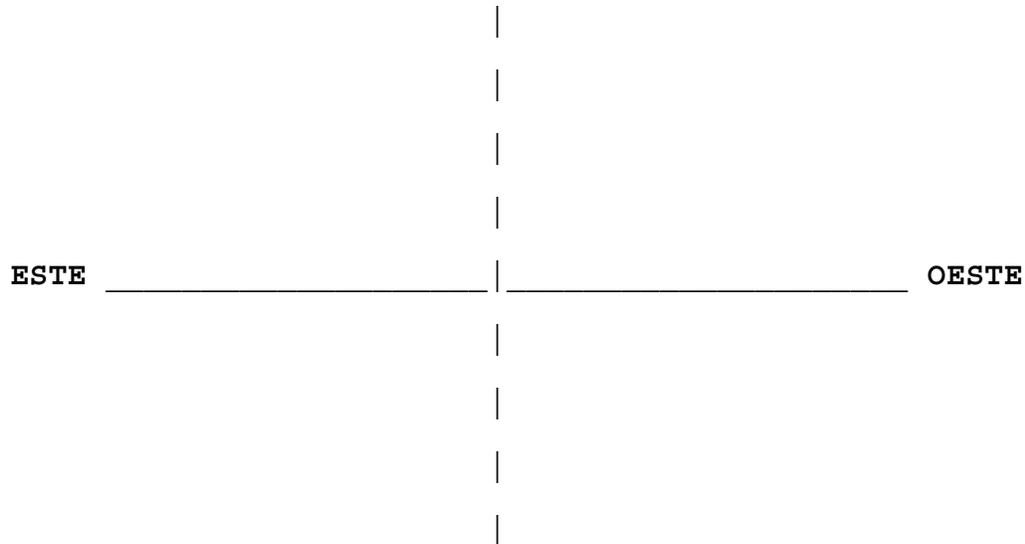
Parte A:

- a.)Cómo se produce la sombra del lápiz sobre el papel?
- b. Observa en la TABLA I de datos la hora y la distancia X.

)Qué midieron cuando buscaron esta distancia desde el centro hasta la marca X?

c. Traza en tu libreta un diagrama de cómo quedaron las sombras a las diversas horas. Utiliza el dibujo dado abajo. Traza la marca X y la hora al lado. Observa el diagrama del experimento.

SUR



NORTE

d. La línea ESTE-OESTE divide el papel de trabajo en dos lados.

1.)Qué representan cada uno de los lados?
2.)Cómo le llamarías a cada uno de los lados ?

Tomando esta línea como referencia indica en qué lado del papel queda la sombra. Usa los puntos cardinales como marco de referencia para contestar ambas preguntas.

e. Utilizando la línea Este-Oeste

- 1.)en que lado de esta línea esta la primera sombra?
- 2.)en que lado de esta línea esta la última sombra?

3.)por qué tu crees que ocurrió así?

f. Si fueras a caminar desde la primera X que se marcó hasta la última)en qué dirección tendrías que caminar utilizando los puntos cardinales?

g.)Cómo compara la forma como se movió la sombra con la forma que tu pensabas que se movería antes de comenzar el experimento? (Dibujo de la introducción)

h. Observa los datos del largo de la sombra en la TABLA I

1.)Qué le ocurre a la sombra a medida el tiempo transcurre durante la mañana?

2.)Qué le ocurre a la sombra a medida el tiempo transcurre durante la tarde?

3.)Por qué crees que ocurrió así?

i. Traza en tu diagrama como crees sería la sombra de las 8:00 de la mañana.
Traza en el diagrama como crees sería la sombra de las 3:00 de la tarde.

1.)Por qué crees que estas serán como las que trazaste en el diagrama?

j.)A qué hora pensaste que la sombra sería la más corta?)A qué hora ocurrió?
)Por qué crees que ocurrió así?

k. Usando la dirección ESTE - OESTE)En que lado quedó la sombra de las 2:00 de la tarde?)por qué se están formando en este lado?

Parte B:

- a. Utilizando los resultados de la Tabla 2, ¿cómo comparan los resultados del segundo día con los resultados del primer día?
- b. Si mañana colocaras el instrumento exactamente en el mismo lugar de trabajo, ¿cómo puedes saber la hora utilizando el sistema diseñado? ¿Qué problemas tiene el instrumento al ser usado de esta forma ?
- c. ¿Para qué nos puede servir el instrumento que usamos?
- d. ¿Crees que el sistema diseñado puede servir para este propósito en cualquier día del año? Diseña un experimento en el que podamos comprobar tu contestación.
- e. ¿Qué nombre le darías a este instrumento?