

## PR-SSI

### ACTIVIDAD 5: ¿SUBIÓ O BAJÓ?

#### GUIA DEL MAESTRO(A)

**Tiempo sugerido:** 100 minutos y varios días de observación

**Objetivos específicos:**

1. Realizar una investigación para medir la temperatura del aire.
2. Representar gráficamente cómo cambia la temperatura del aire con la hora del día.
3. Relacionar los cambios de temperatura observados con las condiciones del tiempo.

**Conceptos:** Temperatura, calor, condiciones del tiempo, meteorólogo.

**Procesos de la ciencia:** Observación, medición, comunicación, formulación de inferencia, experimentación.

**Métodos / Técnicas de enseñanza:** Uso del laboratorio

**Trasfondo:**

**Cambios en la temperatura del aire**

En un período de 24 horas, la temperatura del aire **sube** a medida que el Sol “se eleva” sobre el horizonte y se “mueve” a través del cielo, y **disminuye** en la noche cuando el Sol se ha ocultado. Los meteorólogos, científicos que estudian las condiciones del tiempo, obtienen mucha información de una gráfica que ilustre cómo cambia la temperatura en un día (24 horas). Por ejemplo, pueden decir si el día estuvo nublado o soleado. Pueden decir cuándo el Sol estuvo en su punto más alto en el horizonte y si hubo cambio significativo en las condiciones del tiempo. Una buena hora para comenzar a medir la temperatura del aire es de 8:00 a 9:00 de la mañana. Es importante hacer observaciones de las condiciones del tiempo mientras se mide la temperatura. ¿Está soleado o nublado? ¿Hay viento? ¿En qué dirección? ¿Hay lluvia? ¿Cambian estas condiciones durante el día? (Esta actividad presenta conceptos que se retomarán en el Bloque de **Microclima**).

**Meteorólogo** es un científico que estudia las condiciones del tiempo.

Las **condiciones del tiempo** son producidas por un conjunto de factores atmosféricos que afectan un área terrestre por un período de tiempo corto. Incluye: temperatura, presión atmosférica, velocidad y dirección del viento, y cantidad de vapor de agua (humedad).

**Temperatura:** ver actividad #1 – **El sentido del tacto, lo caliente y lo frío**

El **calor** es un tipo de energía medible únicamente cuando se transfiere de un cuerpo a otro.

### **Cómo medir la temperatura del aire**

Las personas se sienten más calientes cuando están bajo el Sol que cuando están en la sombra. Parece razonable presumir que, cuando el Sol brilla directamente sobre un termómetro, éste está más caliente que el aire que le rodea. Para someter a prueba esta declaración, se puede medir la temperatura del aire con el termómetro bajo el Sol y luego se mide la temperatura con el termómetro en la sombra.

Se sabe que las superficies negras absorben la luz, mientras que las superficies metálicas y blancas la reflejan. Se puede utilizar cinta adhesiva y papel de aluminio para ver los efectos de la luz solar sobre el termómetro. (Véase Figura 1)

### **Descripción de la actividad:**

En esta actividad los estudiantes construirán gráficas que representan cómo cambia la temperatura del aire a medida que pasa el tiempo. Para poder medir la temperatura del aire, sin que el Sol afecte la medida, los estudiantes descubren que es necesario cubrir el bulbo con papel de aluminio y poner el termómetro a la sombra. Los estudiantes deben medir y anotar la temperatura del aire por varios días. Además, deben observar y anotar las condiciones del tiempo prevalecientes (nublado, soleado, lluvioso, etc.)

Después de medir la temperatura de un día, los estudiantes deben analizar los datos para ese período de tiempo y ver qué condiciones del tiempo parecen estar relacionadas. La actividad toma la mayor parte del tiempo que resta del bloque.

### **Materiales (por equipo):**

- \*un termómetro preferiblemente calibrado en grados Fahrenheit
- papel cuadriculado
- cinta adhesiva negra
- papel de aluminio
- una caja de zapatos (blanca)
- un reloj
- lápices en colores
- una cartulina blanca (por salón)

**\*Nota:** Para esta actividad se sugiere que el maestro trate de utilizar termómetros de alcohol, por ejemplo, los que vienen en ciertos calendarios.

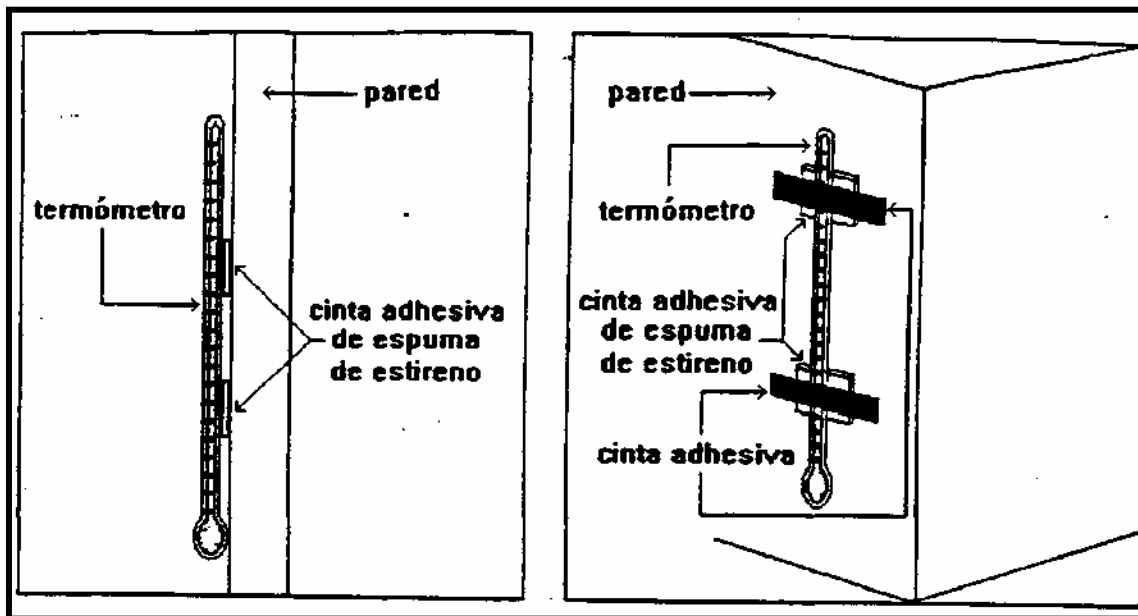
## **Procedimiento:**

### **Primera parte: ¿Cómo preparar el termómetro para medir la temperatura del aire?**

1. Vea la guía de los estudiantes.
2. Prepare los cartones para que puedan dejar el termómetro encima de éstos, descansando sobre una superficie y que el aire circule alrededor del bulbo. Como se ilustra en la Figura 1 de la guía de los estudiantes.
3. El Sol obviamente calienta el termómetro, por tanto, para medir la temperatura del aire es necesario minimizar los efectos del Sol. De los resultados anteriores se desprende que la combinación de papel de aluminio y sombra produce la temperatura menor.

### **Segunda parte: ¿Cómo preparar el termómetro para medir la temperatura del aire?**

1. Las preguntas que aparecen de la introducción en la guía del estudiante se hacen a modo de exploración del conocimiento del estudiante. No se espera que se enseñen conceptos específicos en esta etapa.
2. Esta parte es preferible realizarla colocando el termómetro en un lugar seguro fuera del salón de clases. De no ser esto factible, llévela a cabo colocando el termómetro dentro del salón de clases.
3. Una vez inicie esta actividad, debe prolongarse por el tiempo que el maestro o maestra crea necesario, tal vez cinco (5) días. La segunda parte puede hacerla con la ayuda de todos los grupos que atiende durante el día. Cada equipo es responsable de hacer las medidas de temperatura y anotarlas junto con las observaciones las condiciones del tiempo prevalecientes en el horario asignado. Esta información se lleva a un cartel y se responsabiliza a cada estudiante de copiar la información colectiva, diariamente. Si gusta, esto puede resultar en un proyecto que el estudiante puede guardar en su portafolio posteriormente. Otras alternativas pudieran ser que cada grupo de estudiantes haga las medidas durante los cinco (5) días, o de forma que haya 10 grupos de estudiantes y que cada grupo mida los cambios en temperatura de un día.
4. Al terminar el periodo de observación y de análisis de la información, el grupo debe discutir los resultados.
5. El termómetro que se va a utilizar se puede pegar a la pared con espuma de estireno y protegerlo con un cartón como lo ilustra la figura 1. En la guía del estudiante se describen otras posibles alternativas.



**Figura 1**  
**Arreglo para medir la temperatura del aire**

**PRECAUCIONES:** Recuerde a los estudiantes el peligro que representa el mercurio, en caso de que se rompa el termómetro y el cuidado extremo que deben tener al utilizarlo por ser de vidrio.

6. Si los estudiantes no pueden medir las temperaturas entre 3:00 – 10:00 p.m., el maestro puede proveer los datos.
7. Preguntas de discusión:
  - a. Partiendo de los descubrimientos que has hecho en esta actividad, ¿cómo serán las temperaturas en lugares como el Bosque Seco de Guánica, el Yunque, Aibonito? Explica por qué.

**Lecturas sugeridas:**

Vea la Guía del Estudiante: La luz solar calienta la Tierra

**Actividades de extensión:**

1. Busca en la biblioteca información sobre las capas de la atmósfera y qué le sucede a la temperatura del aire a medida que nos alejamos de la superficie de la Tierra.

2. ¿Qué importancia tiene la capa de ozono? ¿Qué efecto tiene sobre la temperatura del aire cerca de la superficie terrestre?
  
3. Si tiene acceso a Internet, diseñe con sus estudiantes un proyecto especial para que los estudiantes compartan los datos que han obtenido sobre la temperatura con estudiantes de otras áreas geográficas de Puerto Rico y de otros países. Es importante que entre los países que escoja incluya aquellos con climas y áreas geográficas semejantes y diferentes a Puerto Rico. Llévelos a discutir semejanzas y diferencias entre los datos y a asociarlos a la geografía de la región concernida.

## ACTIVIDAD 5: ¿SUBIÓ O BAJÓ?

### GUIA DE LOS ESTUDIANTES

#### Introducción

La familia Pérez se muda para Nueva York el mes que viene y Monín le hace algunas preguntas a Tito, que había vivido allá.



1. Tito le dice a Monín que los abrigos le dan calor a la gente...?Estás de acuerdo con esta aseveración?
2. ¿Conoces tú la temperatura promedio de un día de verano en tu pueblo? ¿En invierno?
3. ¿Cómo medirías la temperatura del aire?
4. ¿Qué hora del día tiene la temperatura más alta? ¿La más baja?

#### Propósito:

1. Medir la temperatura del aire.
2. Determinar la relación entre la temperatura y otras condiciones del tiempo.

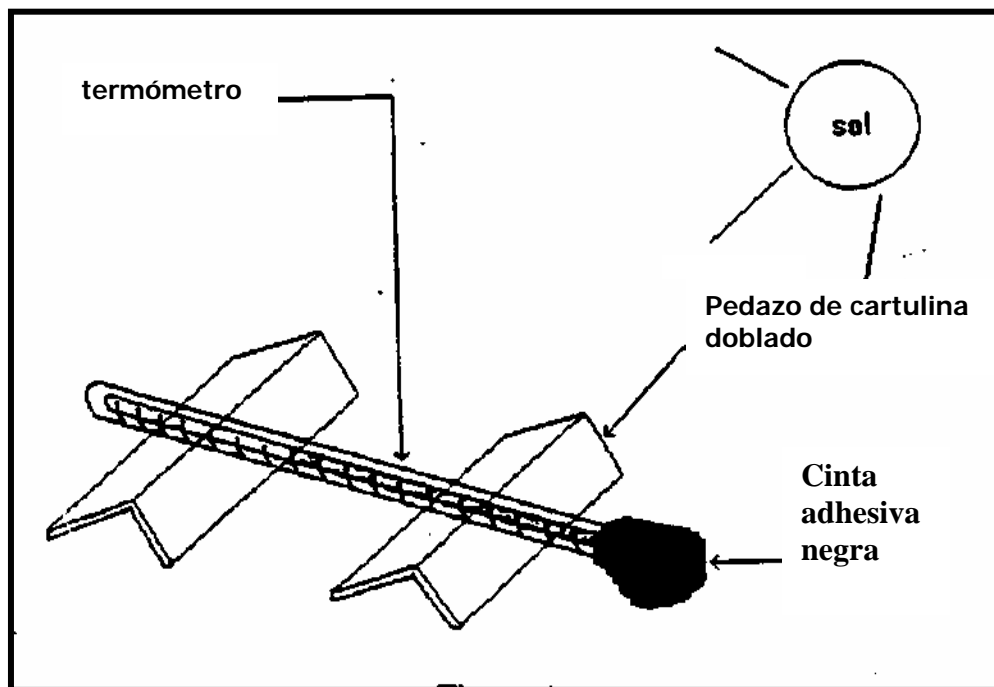
3. Construir una gráfica de cómo varía la temperatura del aire, según pasa el tiempo.

**Procedimiento:**

**Primera parte: ¿Cómo preparar el termómetro para medir la temperatura del aire?**

1. Cubre el bulbo del termómetro con un pedazo de cinta adhesiva negra y ubícalo a una altura entre 0.5 y 1.5 m del suelo, bajo la luz del Sol. Asegúrate de que la cinta esté bien pegada al bulbo y que el aire afuera del sistema pueda moverse alrededor del bulbo cubierto. Ver figura 1.

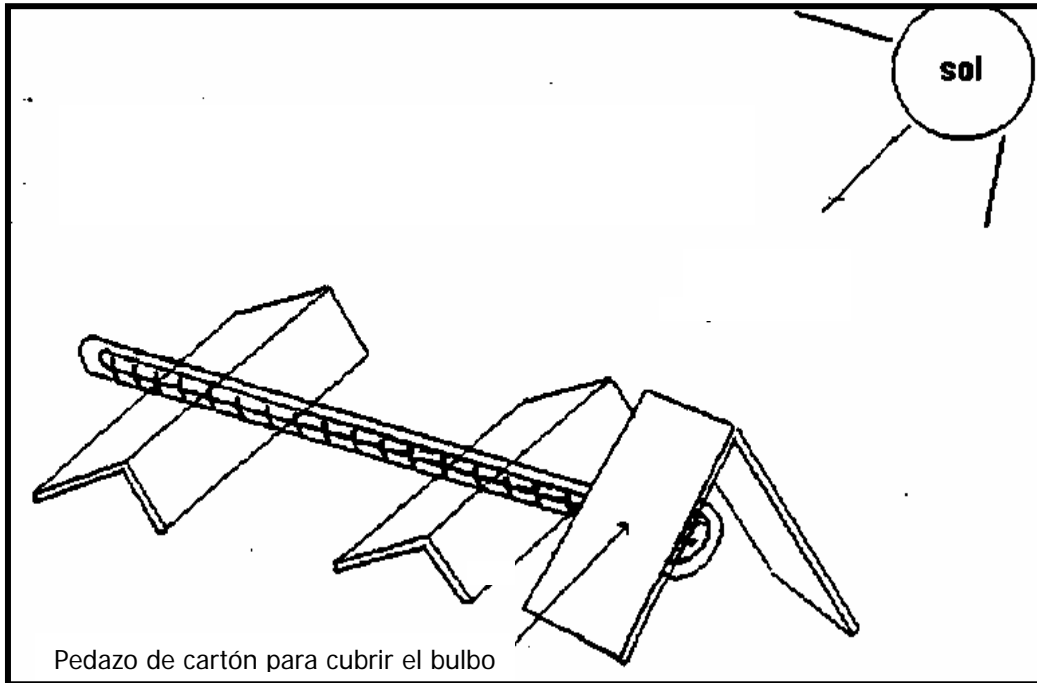
**PRECAUCION:** Al colocar la cinta adhesiva agarra el termómetro cerca del bulbo para evitar que se parta. Si estás usando un termómetro de mercurio, recuerda que este es un material tóxico y tienes que cuidar el termómetro para que no se rompa.



**Figura 1**  
**Termómetro expuesto al sol con la cinta adhesiva negra sobre el bulbo**

2. Mide y anota en la tabla número 1, la temperatura cada minuto por espacio de cuatro minutos. Después de los cuatro minutos, cubre el bulbo del termómetro

con un pedazo de cartón (Ver figura 2) y mide la temperatura por tres minutos más.



**Figura 2**  
**Termómetro bajo el sol con un pedazo de cartón sobre el bulbo**

3. El tiempo, o minutos, en la tabla de datos representa el instante en que comienzas a medir la temperatura. Una vez estés listo podrás medir la temperatura cada ,minuto.

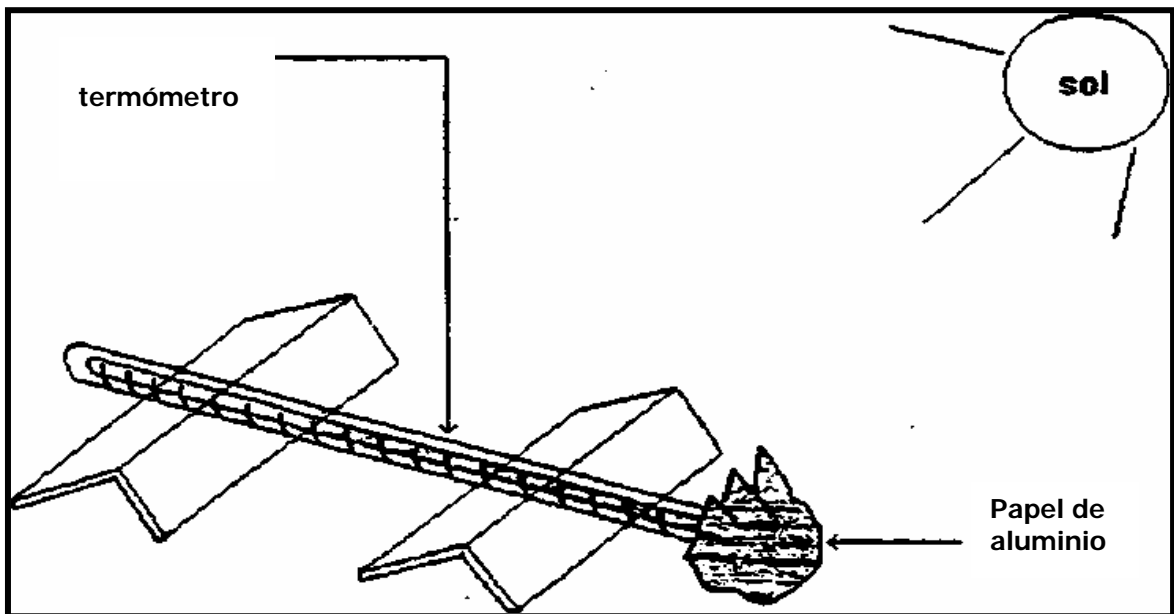
**Tabla 1. Bulbo cubierto con cinta adhesiva negra**

Tiempo (minuto)	Temperatura		Termómetro
	°C	°F	
0			al sol
1			al sol
2			al sol
3			al sol
4			al sol
5			cubierto (sombra)
6			cubierto (sombra)
7			cubierto (sombra)

¿Observaste cambios en la lectura del termómetro? Explicáte.

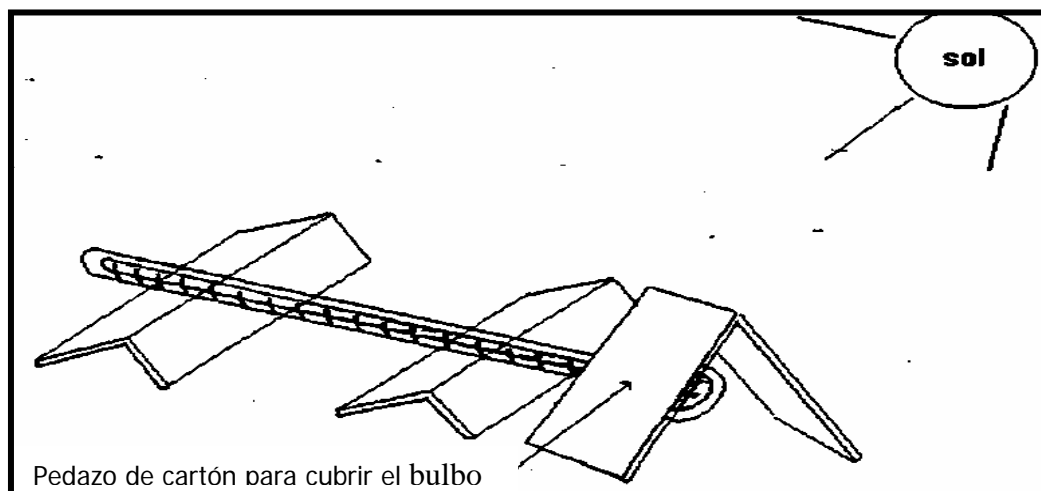


4. Quita el pedazo de cinta adhesiva cuidadosamente mientras aguantas el termómetro cerca del bulbo. Ahora, cúbrelo con papel de aluminio. (ver figura 3)



**Figura 3**  
**Termómetro bajo el sol con el papel de aluminio sobre el bulbo**

- 5 a. Coloca el termómetro a una altura entre 0.5 y 1.5 m del suelo, bajo el Sol. Mide la temperatura cada minuto por espacio de cuatro minutos y anota los datos en la tabla número dos. Después de los cuatro minutos, cubre con el pedazo de cartón el bulbo del termómetro (ver figura 4) y mide la temperatura por tres minutos más.
- b. ¿Observaste cambios en la lectura del instrumento? Explica.



**Figura 4**  
**Termómetro bajo el sol con un pedazo de cartón sobre el bulbo**  
**Tabla 2: Bulbo cubierto con papel de aluminio**

Tiempo (minuto)	Temperatura		Termómetro
	°C	°F	
0			al sol
1			al sol
2			al sol
3			al sol
4			al sol
5			cubierto (sombra)
6			cubierto (sombra)
7			cubierto (sombra)

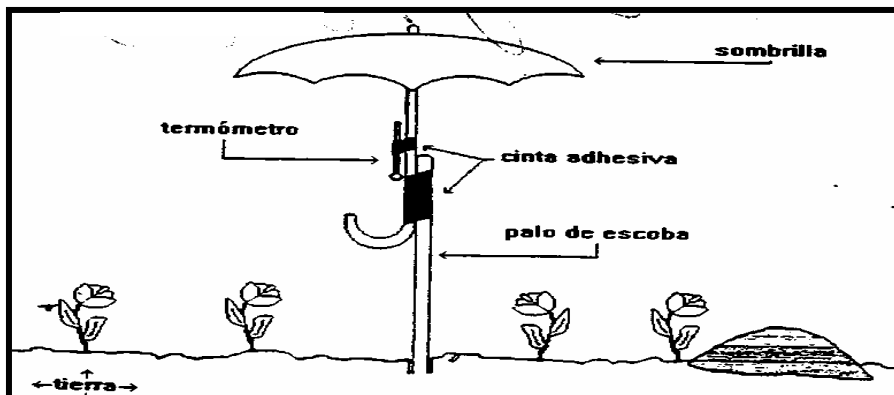
**Preguntas generales:**

1. ¿En cuál de los dos casos fue menor el cambio en temperatura?
2. ¿Cuál diseño es preferible para medir temperatura del aire? Explica.

**Segunda parte:** ¿Cómo medir la temperatura del aire?

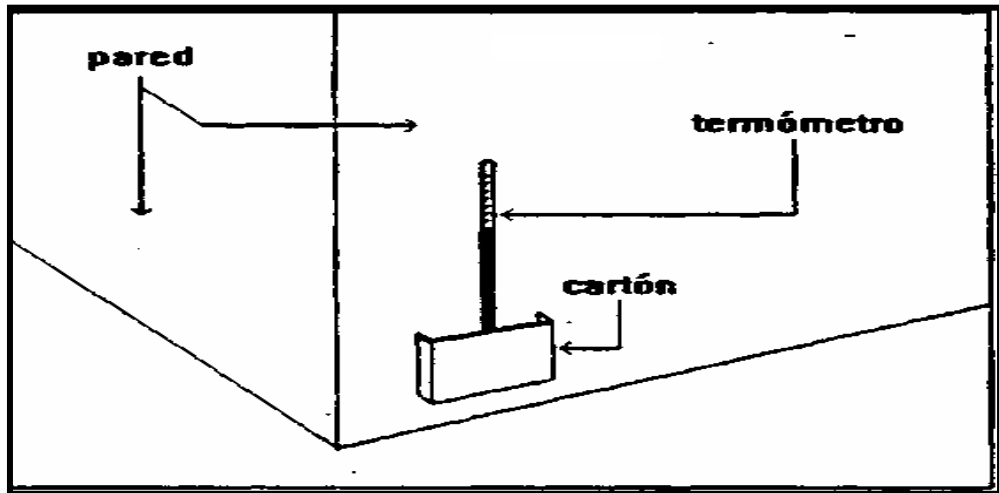
En la sección anterior demostraste cómo preparar el termómetro para que mida la temperatura del aire. Utilizando ese arreglo y en un lugar seguro, vas a medir la temperatura del aire por un intervalo de tiempo de al menos cinco días. Además de anotar la temperatura, debes describir las condiciones del tiempo –soleado, medianamente soleado, poco soleado, poco Sol, rayos, aguacero fuerte, aguacero leve,... cuando hagas las medidas.

1. Coloca el termómetro de medio metro a metro y medio sobre la superficie de la tierra. De esta forma el bulbo cubierto con papel de aluminio no recibirá la luz directa del Sol y estará rodeado de aire.
2. En la figura 5 se sugiere un montaje para el termómetro.



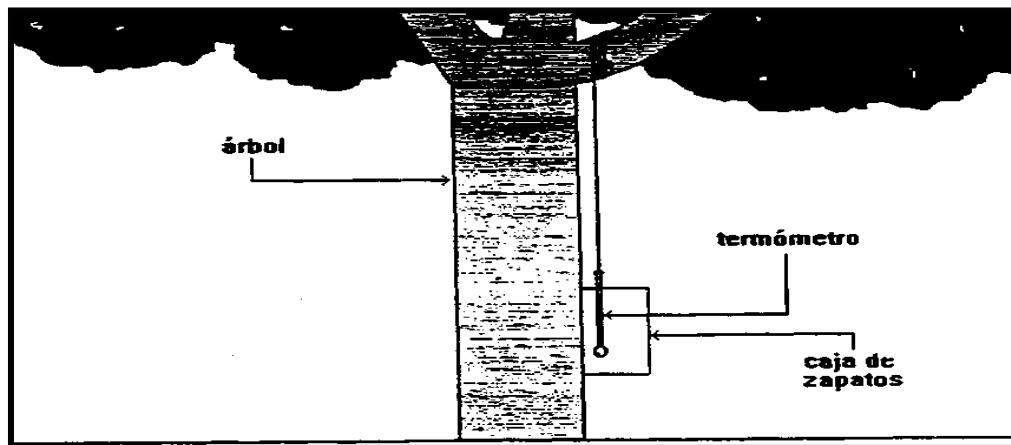
**Figura 5**  
**Como montar el termómetro para medir la temperatura del aire**

- a. Para cubrir y proteger el termómetro, corta los extremos de una caja de zapatos y ponla sobre el termómetro que pegaste a la pared como se ilustra en la figura 6. El bulbo del termómetro no debe tocar superficie alguna.



**Figura 6**  
**Termómetro colocado en la pared**

- b. Usa el sistema de la caja de zapatos, pero cuélgalo de un árbol, ya que éste no se calienta tanto como lo hacen las paredes. Ver figura 7.



**Figura 7**

### Termómetro para medir la temperatura del aire bajo un árbol

3. Por un período de cinco días, mide y anota en la tabla número 3 la temperatura del aire desde las 8:00 de la mañana hasta las 8:00 de la noche. Recuerda que para cada día debes tener una tabla similar. En la tabla debes anotar la siguiente información: la temperatura, las condiciones del tiempo, el día y el mes. Para indicar las condiciones del tiempo usa los símbolos que te mostrará tu maestro o maestra. Debajo de la tabla debes escribir una oración que describa la temperatura durante ese día

**Tabla 3: Temperatura y condiciones del tiempo**

Hora	Temperatura		Condiciones del Tiempo
	°C	°F	
8:00			
9:00			
10:00			
11:00			
12:00			
1:00			
2:00			
3:00			

**Día =**

**Mes =**

4. Construye una gráfica que refleje cómo cambió la temperatura del aire desde las 8:00 a.m. hasta las 3:00 p.m., para cada uno de los cinco días de observación. Pueden utilizar el mismo papel de gráfica y lápices de colores distintos para la información correspondiente a cada día.

#### Preguntas:

- ¿A qué hora del día ocurre la temperatura más alta, según tu gráfica?
  - ¿Se registró la temperatura más alta de cada día en la misma hora?
  - ¿Esperabas tú que la temperatura más alta se registrara a esta hora? Explica tu contestación.
  - ¿Cuántos días registraron la temperatura más alta a la misma hora?
  - ¿Qué cambios en las condiciones del tiempo tienen relación con los cambios notables en la temperatura del aire?
  - ¿Qué esperabas que suceda con la temperatura del aire durante la noche?
5. Leva a cabo la lectura que se ofrece a continuación. ¿Puedes contestar la adivinanza que aparece al finalizar la misma?

## **El efecto del invernadero**

La Tierra obtiene su calor del sol. El movimiento o transferencia de este calor entre la superficie terrestre y la atmósfera hacia nuestro planeta capacita al mismo para sostener la vida. Piensa en estas preguntas mientras llevas a cabo la lectura a continuación:

1. ¿Cómo calienta la luz solar el planeta Tierra?
2. ¿Qué es el efecto del invernadero?

## **La luz solar calienta la tierra**

EL Sol es muy caliente y emite energía en forma de radiación. La figura 1, muestra las diferentes clases de radiación solar. Fíjate, sin embargo, que la mayor parte de la radiación solar, es luz visible llamada comúnmente luz solar.

La figura 1, ilustra lo que le sucede a la luz solar cuando se acerca a la Tierra. Parte de la radiación solar es reflejada por la atmósfera y la Tierra otra vez al espacio. De la cantidad de radiación solar que no se refleja una pequeña cantidad es absorbida por la atmósfera y la mayor porción la absorbe la Tierra. La radiación que la tierra absorbe la emite en forma de ondas infrarrojas. Mientras más se calienta la Tierra, más radiación emite en forma de ondas infrarrojas.

## **El efecto del invernadero mantiene la tierra cálida**

La luz solar viaja desde el sol atravesando la atmósfera en su trayectoria hacia la Tierra. Sin embargo, muchas de las ondas infrarrojas irradiadas por la Tierra, no pasan directamente al espacio a través de la atmósfera. Más bien, el vapor de agua y el bióxido de carbono, dos de los gases que se encuentran en la atmósfera baja, atrapan la radiación infrarroja emitida por la Tierra.

El calor es atrapado por el bióxido de carbono y el vapor de agua en la atmósfera, a este proceso se le conoce como el efecto del invernadero. La figura 2, muestra como la atmósfera baja bloquea la radiación infrarroja y devuelve el calor a la Tierra.

Sin el efecto del invernadero durante la noche, la temperatura terrestre sería muy baja. La luz solar solamente calentaría la superficie terrestre unos 10 °C. Pero, afortunadamente, al tener el bióxido de carbono y el vapor de agua en el aire, la Tierra se mantiene suficientemente cálida para sostener la vida.

Las nubes también son sumamente importantes en mantener una temperatura apropiada en la superficie de la Tierra. Las nubes enfrían la tierra reflejando la luz solar otra vez al espacio. Ellas calientan la tierra absorbiendo la radiación infrarroja y luego re-irradiando parte de ella hacia la tierra. Por esta razón, en noches nubladas, la tierra

se enfría mucho menos que en noches de cielo despejado. El efecto que predomina, enfriamiento o calentamiento, depende de la naturaleza de la nube, incluyendo el tamaño de las gotas de agua que la forman.

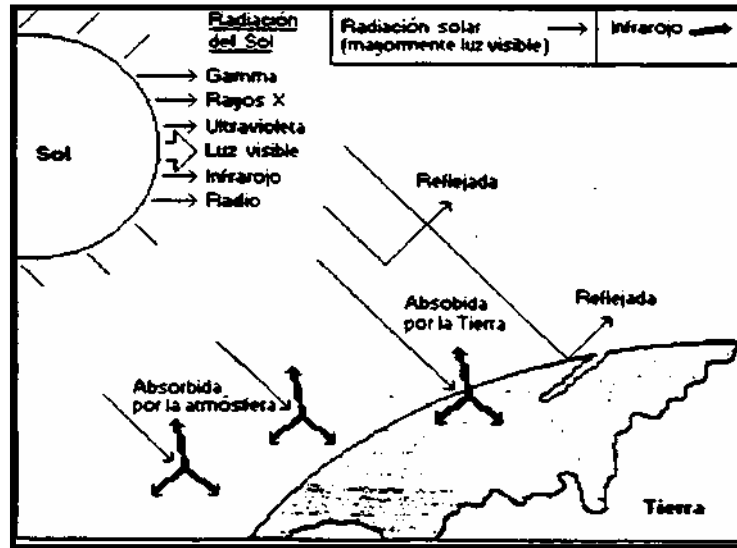


Figura 1

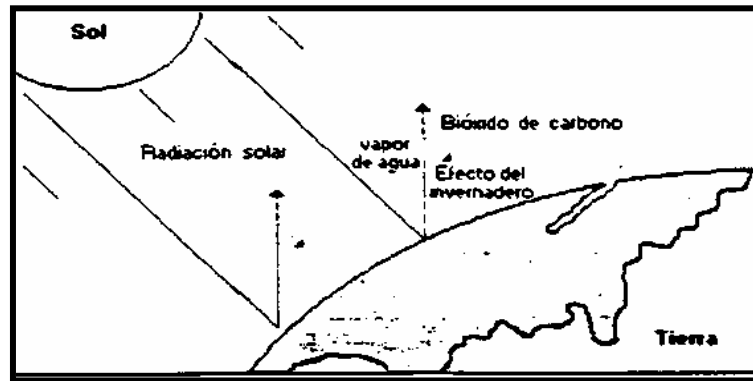


Figura 2

**Adivinanza:**

¿En qué se parece una frazada o un abrigo, al efecto del invernadero? Explica.

**Actividad de Extensión:**

1. Aumenta el intervalo de observación para incluir parte de la noche (de 4:00 p.m. a 10:00 p.m.)

2. ¿A qué se debe que la temperatura tienda a subir hasta la 1:00 ó 2:00 p.m. y luego baje durante las noches? Explique.

**Bibliografía:**

Pasachoff, J., Pasachoff, N., Cooney T. (1986) – Earth Science Scott, Forestman and Company – Págs.: 316-317

USA Today. (1992). The Weather Book by Jack Williams. New York: Random House