



# Investigación de campo comparativa: la temperatura de los suelos

Tercer grado

Instituto Educativo del Pacífico, las Escuelas Públicas de Seattle  
y el Distrito Escolar de Puyallup



Desarrollado por el Instituto Educativo del Pacífico y las Escuelas Públicas de Seattle,  
2009

Patricia Otto, Instituto Educativo del Pacífico  
Kathryn Show, Escuelas Públicas de Seattle

Revisión del Instituto Educativo del Pacífico y el Distrito Escolar de Puyallup, 2019

Traducción al español de Eduardo Núñez, Jason Gregory y Arturo González, Distrito  
Escolar de Puyallup, 2020

# **Investigación comparativa:**

## **La temperatura de la tierra y los brotes de las semillas**

### **Supports Plant Growth and Development Standards**

#### **Resumen**

Estas lecciones permitirán a los estudiantes explorar la conexión entre la temperatura del suelo y la germinación de semillas (brotar). Esto es parte del ciclo de vida de la planta estudiado durante la *Unidad de Cómo Crecen y Cambian las Plantas*. (LS1.B). Las lecciones ayudarán a reforzar los conceptos de las necesidades básicas de las plantas e introducirán a los estudiantes a las adaptaciones de plantas (semillas). Hay una lección opcional previa al día donde los estudiantes salen al aire libre para recolectar y observar semillas y sus diferencias. Estudiantes exploran las diferencias de semillas mientras leen sobre diferentes semillas y sus temperaturas de germinación. (LS3.A) (LS3.B) Los estudiantes repasarán la habilidad de usar un termómetro para registrar temperaturas. Los estudiantes llevarán a cabo una investigación de campo comparando la temperatura del suelo en dos sitios y luego aplicando estos datos para contestar la pregunta de enfoque, "¿Qué sitio permitiría que las semillas broten más temprano en la primavera?". Los estudiantes también construyen argumentos / explicaciones utilizando reclamo, evidencia y razonamientos al responder tanto a la investigación como a las preguntas de enfoque. (3-LS4-3) Los estudiantes practican las habilidades necesarias para probar una solución a un problema. (3-5 ETS1-3) Hay 3 lecciones que toman 4-5 días. Lección 1 toma dos períodos de clase o un período extendido. Otras lecciones tardan aproximadamente una hora en completarse. Cuando los estudiantes piensan en las semillas, es difícil pensar en ellas como si estuvieran viviendo. Este es el fenómeno que esta unidad está explorando.

*“UNA SEMILLA SABE cómo esperar. La mayoría de las semillas esperan al menos un año antes de comenzar a crecer; Una semilla de cereza puede esperar cien años sin ningún problema. Lo que exactamente cada semilla está esperando es conocido solo por esa semilla. Se requiere una combinación única de temperatura-humedad-luz y muchas otras cosas para convencer a una semilla de que aproveche su oportunidad- de aprovechar su única oportunidad de crecer ... Una semilla de coco es una semilla que es tan grande como tu cabeza. Puede flotar desde la costa de África a través de todo el Océano Atlántico y luego echar raíces y crecer en una isla caribeña. En contraste, las semillas de orquídeas son pequeñas: un millón de ellas juntas se suman al peso de un solo clip de papel. Grandes o pequeñas, la mayoría de cada semilla es en realidad solo alimento para sostener un embrión en espera. El embrión es una colección de solo unos pocos cientos de células, pero es un plano para una planta real con raíces y brotes ya formados ”.Hope Jahren, Lab Girl*

**Investigación comparativa:**  
**La temperatura de la tierra y los brotes de las semillas**  
**Estándares científicos para las próximas generaciones**  
**(Next Generation Science Standards NGSS)**

Dimensiones del marco	Lo que hacen los estudiantes
<p><u>Prácticas de ciencias e ingeniería</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer preguntas</li> <li>• Planear y llevar al cabo una investigación</li> <li>• Analizar e interpretar los datos</li> <li>• Formular una explicación</li> <li>• Razonar usando evidencia</li> <li>• Usar las matemáticas y el pensamiento computacional</li> <li>• Obtener, evaluar y comunicar información</li> </ul>	<p>Los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hacen preguntas y llevan a cabo investigaciones para responder a la pregunta: “¿Qué sitio tiene la temperatura de tierra más alta?”</li> <li>• Usan los resultados de esa pregunta para determinar en cuál sitio brotarán las semillas primero.</li> <li>• analizan los datos sobre la temperatura de la tierra empleando métodos matemáticos de pensar, incluyendo el uso de los términos “mediana” y “moda.” usan estos datos como evidencia científica cuando razonan para responder a las dos preguntas.</li> <li>• obtienen información al leer tablas con el tiempo que toma cada semilla brota. Comunican esta información a través de conversaciones y al escribir en sus cuadernos.</li> </ul>
<p><u>Ideas centrales de la disciplina de ciencias</u>  <b>LS1.B: El crecimiento y el desarrollo de los organismos</b>            La reproducción es esencial para la existencia continua de cada clase de organismo. Las plantas y los animales tienen diversos ciclos de vida. (3-LS1-1)  <b>LS3.A: La herencia genética de las características de un organismo</b>            Muchas de las características de los organismos se heredan de sus padres. (3-LS3-1)  <b>LS3.B La variación de las características de un organismo</b>            Los organismos varían de apariencia y función porque tienen información heredada diferente. (3-LS3-1)  <b>3-LS4-3.</b> Razonar con evidencia que en un hábitat específico unos organismos pueden sobrevivir fácilmente, unos pueden sobrevivir con dificultad y otros no pueden sobrevivir por nada.  <b>3-5-ETS1-3.</b> Planificar y llevar a cabo pruebas en las cuales se controlan las variables.</p>	<p>Los estudiantes:</p> <p><b>LS1.B:</b> Estudian la parte del ciclo de la vida de plantas cuando son una semilla para aprender acerca del calor que se necesita para que una semilla brote.</p> <p><b>LS3.A; LS3.B:</b> Coleccionan semillas y leen una hoja de información para descubrir que las diferentes clases de plantas tienen semillas que se ven muy diferentes y que tienen diferentes requisitos para que broten.</p> <p><b>3-LS4-3:</b> Razonan acerca de cuál sitio (hábitat) tendría la temperatura mejor para que las semillas broten más rápidamente. (En este mismo sitio las semillas tendrían más probabilidad de sobrevivir.) Usan los datos de su investigación comparativa como evidencia.</p> <p><b>3-5-ETS1-3:</b> Planifican y llevan a cabo una prueba justa para comprobar cuál sitio tiene la temperatura más alta. Miden la temperatura de la tierra a la misma hondura en cada sitio y por el mismo tiempo para controlar las variables. (Esto no se considera como hacer pruebas como una solución, solo es practicar y llevar a cabo pruebas justas.)</p>
<p><u>Conceptos interdisciplinarios</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patrones</li> </ul>	<p>Los estudiantes</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Causa y efecto</li> <li>• Sistemas y modelos de sistemas</li> <li>• Estructura y función</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscan patrones en los datos que coleccionan.</li> <li>• Toman en cuenta la causa y el efecto para determinar una temperatura mínima para que las semillas broten.</li> <li>• Estudian el sistema de una semilla y la energía (calor) que una semilla usa para brotar.</li> <li>• Estudian la estructura y la función de las semillas en el ciclo de vida de una planta.</li> </ul>
--	--

### Estándares de competencia del idioma inglés:

ELP.2-3.2 participar en intercambios de información, ideas y análisis orales y escritos apropiados para su grado, respondiendo a los comentarios y preguntas de compañeros, audiencia o lectores.



### Estándares de matemáticas del tercer grado

(Traducción de la Oficina de Educación del Condado de San Diego, California)

[https://commoncore-espanol.sdcoe.net/Portals/commoncore-espanol/Documents/NA\\_Math\\_SBS\\_3.pdf](https://commoncore-espanol.sdcoe.net/Portals/commoncore-espanol/Documents/NA_Math_SBS_3.pdf)

[CCSS.Math.Content.3.MD.B](#) Los estudiantes representan e interpretan datos.

3. Trazan una pictografía a escala y una gráfica de barra a escala para representar datos con varias categorías. Resuelven problemas de uno y dos pasos sobre “cuántos más” y “cuántos menos” utilizando la información presentada en gráficas de barra a escala. Por ejemplo, al dibujar una gráfica de barras en la cual cada cuadrado pudiera representar 5 mascotas.

4. Generan datos de medición al medir longitudes usando reglas marcadas con media pulgada y cuartos de pulgada. Muestran los datos trazando una línea, cuya escala horizontal queda marcada con las unidades apropiadas- números enteros, mitades, o cuartos.

## Previo al Día

### Antecedentes del Maestro

Para involucrar a los estudiantes y hacer una conexión entre las semillas de frijol lima y las semillas en su entorno local, los estudiantes recogen semillas afuera para comparar esas semillas con las semillas de frijol lima que describen en la clase. Las semillas se pueden recoger de varias maneras. Poner cinta adhesiva con el lado adhesivo sobre los pantalones y / o las mangas permite a los estudiantes obtener semillas más pequeñas mientras caminan o balancean los brazos entre las plantas. Poner calcetines de lana sobre los zapatos permite a los estudiantes recoger semillas que son pegajosas en áreas cubiertas de hierba o en áreas plantadas.

**Materiales:** Semillas de frijol lima - por 2 estudiantes; Opcional: calcetines o cinta adhesiva

### Previo al Día

1. Lea a los estudiantes un libro sobre semillas como *La Semillita*, por Eric Carle
2. Haga que los alumnos examinen una semilla de frijol lima que la abre para que puedan ver el pequeño folleto en su interior.
3. Haga que los estudiantes lo dibujen y describan el frijol lima en sus cuadernos. *Opcional-Usar cuadro y tabla de dos columnas (T-Chart).*
4. Introducir la idea de semillas; están vivas y crecerán en plantas, dadas las condiciones adecuadas.
5. Los estudiantes recogen semillas al aire libre y dibujan y etiquetan una semilla en sus cuadernos. Si tiene una colección de semillas, puede proporcionar semillas para que los estudiantes observen.
6. Pregunte a los estudiantes en qué se diferencian estas semillas de las semillas de frijol lima. Las diferentes semillas tienen diferentes tamaños, colores y formas; diferentes semillas tienen diferentes mecanismos de dispersión.
7. Haga que los estudiantes discutan sobre la semilla de frijol lima que observaron. ¿Cuáles fueron las partes? Dígalas que todas las semillas tienen las mismas partes, incluso si son demasiado pequeñas para que podamos verlas sin un microscopio. Todas las semillas tienen capas de semillas, cotiledones y embriones para crecer y convertirse en plantas. Todas tienen ciclos de vida similares, pero diferentes plantas tienen diferentes tipos de semillas.
8. **Opción de cuaderno de ciencias:** Pídales a los estudiantes que comparen y contrasten dos semillas usando una caja y tabla de dos columnas. Si los estudiantes no pueden recoger semillas al aire libre, traiga las semillas que colecto. Al construir un cuadro y tabla de dos columnas, puede ayudarles a realizar que, aunque las semillas tienen muchas diferencias en apariencia, todas tienen las mismas partes en el interior, lo que les permite crecer en plantas. Si los estudiantes no han hecho un cuadro y una tabla de dos columnas, puede hacer uno como una actividad de clase completa. Tenga en cuenta el cuadro de ejemplo y el gráfico T a continuación.
9. **Actividad de reflexión:** Pida a los alumnos que anoten todo lo que saben sobre la tierra, las plantas y el crecimiento en su diario o en una hoja de papel. Después de unos minutos de pensamiento independiente, haga que los estudiantes encuentren un compañero y compartan sus conocimientos; los estudiantes pueden agregar a su propia lista si aprenden algo nuevo. Los estudiantes deben compartir cada uno durante dos minutos. Luego, los estudiantes deben agradecerse mutuamente y encontrar un nuevo compañero y repetir el proceso de intercambio. Después de esta actividad, los estudiantes pueden grabar esto en su cuaderno de ciencias o pueden tener una discusión en clase y juntos completar una tabla. Esto podría usarse como una evaluación previa del conocimiento sobre las plantas y ayudar a identificar posibles conceptos erróneos (ejemplo: las plantas necesitan tierra para crecer).

## Las Semillas

### Semejanzas

- Contienen una planta embrionaria
- Pueden crecer para convertirse en una planta
- Necesitan agua y calor para brotar ( la planta necesita luz y tierra para crecer)
- Son parte del ciclo de vida de una planta

### Diferencias

	<u>Semilla #1 (frijol lima)</u>	<u>Semilla #2 (Recogida al aire libre-Castaño de Indias)</u>
(textura)	liso	liso
(tamaño)	grande	muy grande
(color)	blanco	café
(forma)	óvalo	redonda

\* Hecho de la diversión: Las semillas de acebo tienen que pasar por el sistema digestivo de un pájaro para poder germinar.

# Lección 1: Preparación para la investigación comparativa de la temperatura de los suelos

## Antecedentes del Maestro y Preparación

- La Lección 1 requiere un período extendido o 2 períodos
- Las palabras subrayadas en las lecciones deben agregarse a la lista de palabras para que los estudiantes refuercen su uso y comprensión.

Dado que las diferentes semillas requieren diferentes temperaturas de los suelos para germinar, es importante conocer la temperatura del suelo al elegir un sitio para plantar semillas. Esta investigación, que compara la temperatura de los suelos en 2 sitios, tendrá las mayores diferencias de temperatura del suelo si elige 2 sitios contrastantes. Tomar la temperatura del suelo durante un día soleado aumenta las posibilidades de tener mayores variaciones en la temperatura del suelo entre los dos sitios.

Buscar:

- partes soleadas versus sombreadas de los terrenos de la escuela
- lados norte versus sur de los edificios
- área protegida versus un campo abierto

\* *Asegurar que los termómetros estén calibrados para que todos muestren la misma temperatura del aire*

## Objetivos:

Los estudiantes: 1) revisarán qué necesitan las plantas para crecer; 2) leerán información sobre diferentes tipos de semillas que necesitan temperaturas diferentes para germinación; 3) Se les presentarán pruebas justas y las preguntas de enfoque e investigación; 4) practicarán con termómetros.

**Materiales:** Láminas de semillas laminadas, termómetros, cronómetro o reloj.

## ¡A empezar!

1. Discuta lo que aprendieron los estudiantes durante la Unidad Como Crecen y Cambian las Plantas (o en grados anteriores) en la clase. Repasar con los estudiantes (o consulte sus cuadernos) las necesidades de crecimiento de las plantas: luz, agua, nutrientes minerales, aire y calor. Repasar el ciclo de vida de la planta.
2. Dibuje un gráfico o dibuje cómo se satisfacen las necesidades de las plantas en la clase y afuera.

En la primera columna, enumere qué plantas necesitan para germinar y crecer (luz, agua, nutrientes minerales, aire). Pregunte: "*¿Cómo satisfacen estas necesidades las plantas que cultivamos en la clase?*". En la segunda columna, escriba cómo se satisfacen estas necesidades en la clase. También se les podría pedir a los estudiantes que dibujen lo que saben sobre las plantas que necesitan para crecer. Haga algunas de las siguientes preguntas:

- ¿Qué nos permitió cultivar plantas en la clase en otoño o tan temprano en la primavera??
- ¿Cuándo solemos plantar semillas en un jardín exterior? ¿Por qué?
- ¿Cuándo vemos flores en nuestros vecindarios?
- ¿Cuándo desarrollan las flores sus semillas?

¿Qué otras consideraciones además de la luz, el aire, el agua y los nutrientes minerales pueden influir en el sitio donde puede crecer una planta?

Agregue **calor** a la lista de necesidades para que brote una semilla, si no está en la lista. Finalmente pregunte: "*¿Cómo es que las plantas necesitan brotar y crecer al aire libre?*". En una tercera columna, escriba cómo se satisfacen estas necesidades cuando las plantas crecen al aire libre.

(Ejemplo)

**Gráfico de necesidades para el crecimiento de plantas**

<b>Plantas Necesitan</b>	<b>Como se satisfacen estas necesidades en la clase</b>	<b>Como las plantas que crecen al aire libre satisfacen sus necesidades</b>
Agua	Gente regando las plantas	Lluvia o personas riegan
Aire	Aire en la clase	Aire afuera
Nutrientes minerales	Nutrientes minerales en la tierra, agua o fertilizantes.	Nutrientes minerales en la tierra y el agua.
Luz	Energía luminosa de sistema de luz.	Energía luminosa del sol
Calor	El cuarto se calienta donde están las plantas.	La energía de la luz del sol cambia a calor en el aire o en la tierra / suelo
Espacio	Las plantas se podan	Algunas plantas mueren para dejar espacio a otras.

3. Concentrar en como las plantas requieren energía térmica para germinar, crecer, florecer y fructificar. Así como todas las semillas se veían diferentes, los diferentes tipos de semillas y tipos de plantas tienen diferentes requisitos de temperatura.
4. Cada pareja de estudiantes recibirá la lámina laminada de semillas; semillas de frijol lima, calabaza, pepino, maíz, guisantes, brócoli, rábano y espinacas. Informe a los estudiantes que cada tipo de semilla requiere diferentes temperaturas mínimas de la tierra para germinar. Las semillas en realidad no necesitan sol para germinar, se puede demostrar brotando semillas en la oscuridad. La planta, una vez germinada, no puede crecer sin luz.
  - Frijoles lima: 70° F
  - Calabazas y pepinos: 60° F
  - Maíz: 50° F
  - Guisantes, brócoli, rábano: 40° F
  - Espinacas: 32° F

Publicar la pregunta de enfoque y preguntar a los estudiantes: **¿Qué sitio permitiría que las semillas broten más temprano en la primavera?** ¿Discuta cómo podrían decidir qué sitio sería el mejor?

5. Explique a los estudiantes que van a investigar qué sitio en el patio de la escuela tiene la temperatura más alta de la tierra. Para comenzar, compararán 2 sitios para realizar una prueba justa para responder a la pregunta de investigación. Publique la pregunta de investigación:

**¿Cuál sitio \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_ tiene la temperatura más alta de la tierra 5 cm por debajo de la superficie?**

6. Haga que los estudiantes abran sus cuadernos de ciencias en una página en blanco. En el lado izquierdo, haga que los estudiantes escriban la fecha y la pregunta de investigación.

**Nota para el maestro:** Si hacen la investigación en octubre, explique a los estudiantes que estamos asumiendo que aquellas tierras que tienen las temperaturas más altas en octubre también tendrían las temperaturas más altas en mayo para contestar la pregunta de enfoque "¿Qué sitio permitiría que las semillas broten más temprano en la primavera? Para verificar esta suposición, puede hacer que los estudiantes realicen la investigación nuevamente en mayo y comparen.

## ¡A explorar!

Recordatorio: esta investigación tendrá la mayor variación en la temperatura de los suelos si los dos sitios elegidos son: lados norte vs. sur de los edificios, áreas soleadas vs. sombreadas, protegidas vs. abiertas.

1. Vaya a un sitio diferente al que se realizará la comparación de la temperatura del suelo para practicar el uso de los termómetros de la tierra. Haga que los estudiantes coloquen su termómetro en el suelo a 5 cm, esperen al menos 1 minuto, lean el termómetro sin sacarlo del suelo y registren la temperatura. Repita hasta que los estudiantes lean constantemente los termómetros.
2. Discutan por qué los estudiantes deben leer la temperatura mientras el termómetro está en la tierra. Pregunte: "*¿Qué mide el termómetro una vez que está fuera del suelo?*". Obtenga que está midiendo la temperatura del aire, que será diferente a la temperatura del suelo. Pregunte: "*¿Qué estaría midiendo el termómetro si yo estuviera sosteniendo la punta?*" Obtenga que mediría la temperatura de su mano.
3. Salgan al los dos sitios y pida a los alumnos que hagan observaciones de los dos sitios, grabándolos en sus cuadernos. Explique que los científicos siempre describen primero sus sitios de estudio.

## Antecedentes del Maestro:

- En las investigaciones no siempre hay una diferencia significativa en los datos. Si hay poca o ninguna diferencia en las temperaturas de la tierra, todavía son datos válidos, aunque puede ser inesperado.
- La energía de la luz del sol es absorbida por el aire y el suelo y se transforma (transforma) en energía térmica (térmica). Las áreas que reciben más luz solar en un ángulo directo deberían convertir más luz solar en energía térmica y tener temperaturas más altas. Las áreas de color oscuro absorben más luz solar y también pueden tener temperaturas más altas. Otros factores como el ángulo del mundo, la velocidad del viento, la cubierta de nubes y la cubierta vegetal también afectan la temperatura.

## ¡A explicar!

1. Haga que los estudiantes predigan que sitio tendrá la temperatura más alta del suelo. Discuta las predicciones de los estudiantes y pregúnteles por qué predijeron lo que hicieron.
2. Al regresar a la clase, haga que los estudiantes escriban su predicción en sus cuadernos debajo de la pregunta de investigación. Asegúrese de informar a los estudiantes que está bien predecir incorrectamente: los científicos lo hacen todo el tiempo.
3. Comparta los resultados de temperatura que los estudiantes registraron. Si los resultados son diferentes, pregunte por qué. Discuta por qué los científicos toman más de un dato. Esto se llama ensayos múltiples.

## Lección 2: Investigación de la temperatura de los suelos

**Pregunta de enfoque: ¿Qué sitio permitiría las semillas brotar más temprano en la primavera?**

**Pregunta Investigativa:**

**¿Qué sitio \_\_\_\_\_ O \_\_\_\_\_ tiene la temperatura más alta del suelo 5 cm por debajo de la superficie?**

**Notar:** Grupos de estudiantes de 3-4 son ideales para que todos puedan participar activamente.

**Objetivos:** Los estudiantes 1) realizan una investigación para responder al enfoque y contestar las preguntas de investigación y 2) discutir los resultados iniciales de la investigación.

**Materiales:**

- El mapa del área para indicar los sitios de los sitios sería útil, pero no obligatorio
- Termómetros marcados a 5 cm (asegurar de que estén calibrados)
- Algo para marcar los sitios de los estudiantes (banderas, conos, hula hoops, círculos de hilo)
- Una regla para cada grupo de estudiantes
- Cronómetro o reloj para indicar a tiempo 1 minuto
- Portapapeles o cuadernos (el cartón con clips de carpeta funciona bien)
- Papel para cada estudiante para apuntar los resultados.

**¡A empezar!**

1. Repasar trabajo. ¿Cuál fue la pregunta que estamos investigando? ¿Cuál fue tu predicción? ¿Por qué es importante saber sobre las temperaturas de la tierra para el crecimiento y desarrollo de las plantas? ¿Dónde estamos haciendo nuestra investigación?
2. Actividad de reflexión: haga que los estudiantes completen una **Reflexión 3,2,1** que se encuentra en la sección de reflexión y evaluación.
3. Ponga la pregunta de investigación en la pizarra o en la tabla de bolsillo:

**¿Qué sitio \_\_\_\_\_ O \_\_\_\_\_ tiene la temperatura más alta del suelo 5 cm por debajo de la superficie?**

4. Haga las siguientes preguntas, subrayando y trazando las variables. Observe el cuadro de muestra.
  - ¿Qué estamos comparando? (2 sitios diferentes en el patio de la escuela)
  - ¿Qué estamos midiendo en la investigación? (temperatura)
  - ¿Qué estamos haciendo todos igual en esta investigación para que sea una prueba "justa"? (colocando el termómetro 5 cm en el suelo, esperando 1 minuto, tomando todas las temperaturas el mismo día)
5. Haga que los estudiantes lean el procedimiento en sus hojas de datos.

## ¡A explorar!

Los estudiantes siguen las instrucciones y conducen la investigación afuera en los dos sitios previamente decididos.

1. Cada grupo irá al primer sitio marcada por una bandera / hula hoop / círculo de hilo.
2. Todos los estudiantes registrarán la fecha, la hora y el sitio, y describirán el sitio y el clima en sus hojas de datos.
3. Haga que los estudiantes escriban sus predicciones, qué sitio tendrá la temperatura más alta, en sus hojas de datos antes de comenzar la investigación.
4. Los estudiantes tomarán turnos para tomar la temperatura del suelo.
5. Haga que los estudiantes coloquen el termómetro en el suelo hasta la marca de 5 cm. Explique la importancia de que este procedimiento sea el mismo para todas las medidas.
6. Informe a los alumnos que **mantengan el termómetro en el suelo mientras leen la temperatura.**
7. Informe a los estudiantes que les hará saber cuándo tomar la temperatura (después de que haya programado un minuto). Los resultados de temperatura (datos) debe registrarse como Prueba 1.
8. Luego, haga que los estudiantes usen la regla para indicar un sitio a 30 cm de distancia de los primeros resultados de temperatura del suelo. Pídales que lean y apunten la temperatura nuevamente después de 1 minuto. Grabar como prueba 2.
9. Los estudiantes colocan el termómetro en el suelo a 30 cm de distancia de los primero y segundo resultados. Pídales que lean y apunten la temperatura después de 1 minuto. Grabar como Prueba 3.
10. Haga que los estudiantes vayan al segundo sitio y cambien de trabajo. NOTA: Los sitios son lo que están comparando en esta investigación. Siga los pasos del 4 al 9 en el segundo sitio.

## Investigación sobre la temperatura de la tierra

¿Qué sitio \_\_\_\_\_ O \_\_\_\_\_ tiene la temperatura más alta de la tierra 5 cm por debajo de la superficie?

### Procedimientos de Investigación sobre la temperatura de la tierra:

1. Distribuir la página de **Investigación de la temperatura del suelo** (ubicada al final de esta investigación, muestra a continuación).
2. Ir al primer sitio \_\_\_\_\_ en el patio de la escuela y escriba el nombre en la primera línea al lado del encabezado: Sitio 1
3. Registrar la fecha, la hora, el nombre de la escuela y la descripción de Sitio 1.
4. Describir el clima y registra la temperatura del aire.
5. Insertar el termómetro en el suelo hasta la marca de 5 cm.
6. Esperar 1 minuto.
7. Cuando el maestro diga OK, tomar la temperatura y documentar en el cuadro Prueba 1.
8. Tomar la temperatura del suelo en 2 sitios de muestra más en el primer sitio según las instrucciones del maestro, y documentar los resultados como Prueba 2 y Prueba 3.
9. Ir al segundo sitio \_\_\_\_\_ y escribir el nombre en la segunda línea al lado del título: Sitio 2 y siga los pasos 4 a 7.

**Fecha:** \_\_\_\_\_ **Hora:** \_\_\_\_\_

**Escuela:** \_\_\_\_\_

**Descripción del sitio N.º 1:** \_\_\_\_\_

**Descripción del sitio N.º 2:** \_\_\_\_\_

**Clima** \_\_\_\_\_ **Temperatura del aire** \_\_\_\_\_

Haz una predicción acerca de cuál sitio tendrá la temperatura más alta del suelo.

**Mi predicción:** \_\_\_\_\_

Sitio y temperatura del suelo en grados Fahrenheit (°F) a 5 cm				
Sitio	Temperatura en °F a 5 cm			
	Prueba 1 °F	Prueba 2 °F	Prueba 3 °F	Mediana o Moda °F

## ¡A explicar!

1. Haga que los estudiantes compartan brevemente sus temperaturas registradas hablando con otro estudiante de un grupo diferente. Identificar un rango de temperaturas para cada uno de los sitios.  
**Notar:** Durante la lección 3, los estudiantes profundizan sobre qué sitio tuvo la temperatura más alta del suelo. Los estudiantes estarán entusiasmados con los datos, por lo que esta discusión debería capitalizar el entusiasmo.
2. Haga que los estudiantes hablen para discutir preguntas sobre el procedimiento del día..
  - ¿Hubo algún problema al tomar la temperatura del suelo?
  - ¿Las temperaturas que registraste para las pruebas 1, 2 y 3 fueron iguales o casi iguales?  
¿Tiene sentido esta información?
  - ¿Cómo se comparan los datos con tu predicción?? Si tu predicción resultó no ser correcta, ¿qué significa esto? Obtenga que significa que ellos, como científicos, aprendieron algo nuevo. Recuérdeles que los científicos nunca cambian sus predicciones..
  - ¿Para \_\_\_\_\_ Cuál fue la temperatura más alta registrada? ¿Cuál fue la temperatura más baja?
  - ¿Están estas temperaturas más bajas cerca o muy separadas entre sí mismas? ¿Esto tiene sentido?
  - Para el otro sitio \_\_\_\_\_ ¿Cuál fue la temperatura más alta registrada? ¿Cuál fue la temperatura más baja?
  - ¿Qué sitio era más soleado? (si saliera el sol)
  - Repasar los datos para ambos sitios. ¿Qué sitio parece tener temperaturas del suelo más cálidas?

### Nota al maestro:

- Si los datos son inconsistentes, discuta con los estudiantes como pueden haber tomado las temperaturas de manera diferente cada vez. ¿Hubo dificultades en leer el termómetro? ¿Siempre quisiste obtener el mismo número que tu vecino? Explique que ocasionalmente los termómetros se rompen, así que no comparen los resultados de temperatura hasta que regresen a la clase. Es posible que desee rehacer la investigación y hacer que los estudiantes sean más consistentes al tomar la temperatura.
- ¿Está bien si los datos (resultados de temperatura) son todos iguales? Esto sucede en la investigación todo el tiempo. La conclusión sería que ambos sitios tendrían la misma temperatura.
- Si un grupo tiene valores atípicos, verifique el termómetro del grupo, ya que puede haber sido inexacto. *Torcer los termómetros en suelos muy duros puede hacer que el termómetro no se calibre.*

## Lección 3: Encontrar el modo y la mediana y construir explicaciones y argumentos

**Objetivos:** los estudiantes: 1) determinarán la mediana o la moda de sus datos grupales; 2) contribuirán con datos grupales a una línea de números de clase para determinar la mediana o el modo de la clase; 3) y construirán argumentos / explicaciones tanto para la pregunta de investigación como para la pregunta de enfoque.

**Materiales:** notas adhesivas; línea numérica a bordo o en papel; iniciadores de oraciones de conversación-movimiento tanto para la pregunta de investigación como para la pregunta de enfoque en papel grueso y cortado en iniciadores de oraciones individuales.

### ¡A empezar!

Repasar los procedimientos para ayudar a los estudiantes a comprender los componentes principales de una investigación comparativa. Informar a los estudiantes que los pasos detallados y precisos en un procedimiento ayudan a los científicos a repetir las investigaciones que muestran que la investigación es una prueba justa (confiable y válida) para responder a la pregunta de investigación. Los estudiantes deben seguir en sus cuadernos.

1. Publicar la pregunta de investigación.
2. Continúe la discusión sobre el procedimiento del día anterior con una estrategia de turno y conversación.
  - ¿Por qué esperamos 1 minuto cada vez después de colocar el termómetro en el suelo? (para esperar a que el termómetro lea la temperatura con precisión)
  - ¿Por qué siempre colocamos el termómetro a 5 cm del suelo? (entonces, todas las temperaturas estaban a la misma profundidad para hacer que la comparación sea una prueba justa)
  - ¿Por qué tomamos 3 temperaturas en cada sitio? (varias pruebas hacen que las mediciones sean más confiables-prueba más justa- *asegúrese de que nuestra respuesta sea correcta*)
  - ¿Por qué tomamos todas las temperaturas el mismo día? (para comparar diferentes sitios, tenían que estar en el mismo día para ser una comparación válida; esta es otra variable que se mantuvo igual)
3. Pídales a los alumnos que piensen y compartan sobre cómo podrían estar seguros de que todos en la clase realizaron una prueba justa. Pídales que primero escriban sus pensamientos en sus diarios, luego que escriban los pensamientos de sus vecinos y, por último, que escriban cualquier aprendizaje nuevo de la clase..
4. Haga que los estudiantes miren los datos que documentaron y que encuentren la mediana o la moda. Explique el modo como cualquier número que hayan registrado más de una vez en su tabla de datos. Dígalos a los estudiantes que si no tienen el mismo número registrado más de una vez, deberán encontrar la mediana o el número en el medio de los 3 números en su tabla de datos. Si los estudiantes necesitan ayuda para encontrar la mediana, pídale que tachen el número más bajo y el más alto y circulen el número que queda. Una vez que los estudiantes hayan encontrado la mediana o la moda, pídale que escriban ese número en el espacio provisto. Vea el ejemplo 1 a continuación, si los estudiantes están más familiarizados con los gráficos T, use el ejemplo 2.

Ejemplo 1:  
Mediana

	Temperatura del suelo ° F			
Sitio	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Mediana
Norte	48° F	44° F	46° F	46° F

O Moda

	Temperatura del suelo ° F			
Sitio	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Moda
Sur	50° F	50° F	48° F	50° F

Ejemplo 2:  
Sitio Norte

Pruebas	° F
1	48
2	44
3	46 Mediana

Sitio Sur

Pruebas	° F
1	50
2	50
3	48

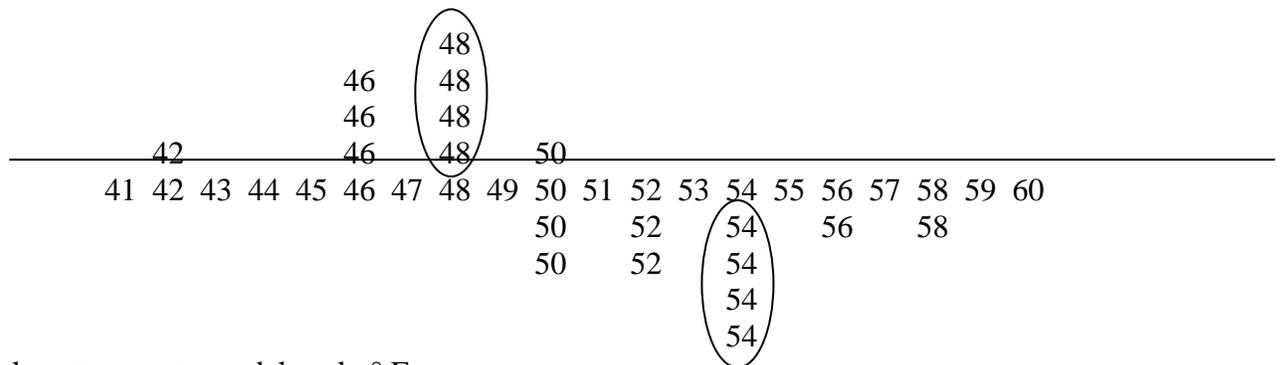
Moda

### ¡A explorar!

1. Diga a los alumnos que encontrar la mediana y la moda de los datos de la clase facilitará la construcción de un argumento / explicación, haciendo una afirmación con evidencia y razonamiento..
2. Haga un trazado de línea en papel cuadriculado con una tira de cinta adhesiva para la línea numérica. Al hacer un trazado de línea consecutiva (observe el ejemplo a continuación), los estudiantes pueden comparar fácilmente los datos de temperatura de los dos sitios. Use dos notas adhesivas (post-it) de diferentes colores para los dos sitios diferentes.
3. Indique a los estudiantes que escriban su temperatura mediana o moda del suelo, lo que hayan registrado en su tabla de datos, en una pequeña nota adhesiva y colóquela en la línea numérica.
4. Analice los datos en el trazado de línea. Pida a los estudiantes que identifiquen el modo de la clase. El modo será obvio ya que la temperatura del suelo con la mayoría de los puntos de datos.
5. Muestre la búsqueda de la mediana para los estudiantes señalando cada extremo del rango y moviéndose hacia la mitad del conjunto de datos, una nota adhesiva a la vez, hasta llegar a la nota adhesiva en el medio. A veces, la moda y la mediana son el mismo número, como en los datos de ejemplo a continuación. Pero a veces la moda y la mediana son diferentes.
6. Si los modos y las medianas de la clase son diferentes, discuta con los estudiantes cuál parece ser el "número medio mejor o más representativo" para los datos de la clase.
7. Pida que los estudiantes escriban la mediana o la moda de la clase en sus cuadernos.

### Ejemplo 3.

Sitio del norte temperaturas del suelo ° F



Sitio del sur temperaturas del suelo ° F

**Nota al maestro:** Puede intentar la investigación nuevamente para ver si obtuvo resultados similares, o prueba otros dos sitios. Si los sitios tienen la misma temperatura del suelo, entonces necesitaría más información (cantidad de luz solar, agua, etc.) para decidir dónde brotarían y crecerían las plantas más temprano o más grande.

### ¡A explicar!

1. En grupos de 4, haga que los estudiantes discuten sus argumentos / explicaciones usando los iniciadores de oraciones para la afirmación, evidencia, discusión de razonamiento.
  - a. Cada estudiante del grupo recibe una de las 4 tarjetas y la completa. Puede ser útil para todos los estudiantes tener todas las tarjetas para completar o apuntar lo que dicen los otros estudiantes.
  - b. Luego, comenzando con la tarjeta # 1, los estudiantes toman turnos para compartir su información. Si el razonamiento es demasiado difícil, haga que los estudiantes n. ° 3 y n. ° 4 compartan un resumen de lo que hicieron y los datos que midieron.
2. Haga que los estudiantes lo ayuden a construir un argumento / explicación de clase para la pregunta de investigación..
3. Escribir en sus cuadernos.

**Ejemplo con diferentes temperaturas del suelo para el lado sur y el lado norte:** *El lado sur de la escuela tuvo la temperatura más alta del suelo el 10 de octubre de 2006 a las 2:30 p.m. La temperatura mediana del suelo en el sitio sur fue 54 °F. En contraste, la temperatura mediana del suelo en el sitio norte fue de 48 °F. El lado sur del suelo de la escuela era aproximadamente 6 ° F más cálido que el lado norte. Ahora me doy cuenta de que el sol brilla más cada día en el suelo en el lado sur de la escuela, lo que lo hace más cálido.*

**Ejemplo cuando las temperaturas del suelo son las mismas en el lado norte y sur:** *Las temperaturas del suelo fueron las mismas en los lados norte y sur de la escuela el 10 de octubre de 2006 a las 2:30 p.m. Ambos sitios tenían una temperatura mediana del suelo de 48° F. El lado sur es más soleado, pero el lado norte está más cerca del edificio.*

4. Regrese a la pregunta de enfoque: **¿Qué sitio permitiría que las semillas broten más temprano en la primavera?** Publique la pregunta de enfoque en la pizarra o en la tabla de bolsillo. Considere pasar las hojas de semillas laminadas nuevamente.
5. Haga que los estudiantes discutan en nuevos grupos de 3 usando los iniciadores de oraciones de discusión para la pregunta de enfoque.
6. Haga que los estudiantes escriban su propia afirmación, evidencia, razonamiento argumento / explicación en sus diarios.
7. Haga un argumento / explicación de clase respondiendo la pregunta: **¿Qué sitio permitiría que las semillas broten más temprano en la primavera?** Escriba la respuesta en la pizarra.

### **¡A elaborar!**

1. Tenga una discusión con los estudiantes con una o más de estas preguntas; los estudiantes comparten con compañeros o utilizan otra estrategia:
  - a. ¿Por qué es importante saber sobre la temperatura del suelo? (saber cuándo plantar semillas, si un sitio es un buen sitio para cultivar cierta planta)
  - b. ¿Las semillas de maíz que necesitan al menos 50° F para germinar, germinarían en el sitio \_\_\_\_\_, en esta época del año? ¿Qué semillas podrían germinar allí ahora?
  - c. ¿Qué otros factores pueden afectar la temperatura del suelo? (luz solar, cercanía al edificio, época del año, sombra, si el suelo está debajo de las plantas, la cantidad de hojas, astillas de madera)
  - d. ¿Qué podría pasar si la temperatura del suelo de repente se enfriara en primavera? (algunas plantas que habían brotado podrían morir, retrasaría el brote de algunas semillas)
  - e. ¿Qué pasaría con las semillas si el suelo llegara a 100 ° F? (las semillas podrían no poder germinar y morirían)
  - f. ¿Qué sucede con el tipo de vida que vive en el suelo si la temperatura del suelo cambia demasiado? (Los tipos de vida en el suelo cambian según las necesidades específicas de las plantas y animales que viven allí)
  - g. ¿Qué sería el mejor sitio para comenzar un jardín escolar??
2. Extender haciendo la investigación de la temperatura del suelo durante diferentes estaciones.
3. Plante semillas en la primavera en ambos sitios y observe / mida el crecimiento.

### **¡A evaluar!**

1. Evaluar los diarios de los estudiantes en busca de documentación precisa de los datos tanto en grupo como en la clase.
2. Evaluar el cálculo exacto de la mediana o la moda de los datos.
3. Evaluar argumentos / explicaciones tanto para la pregunta de investigación como para la pregunta de enfoque.



# Investigación sobre la temperatura de la tierra

Páginas del estudiante

Nombre: \_\_\_\_\_



## **Las semillas**

### Semejanzas

Contienen una planta embrionaria  
Pueden crecer para convertirse en una planta  
Necesitan agua, tierra y calor para crecer  
Son parte del ciclo de vida de una planta

### Diferencias

	Semilla N.º 1	Semilla N.º 2
Textura	áspera	lisa
Tamaño	Grande	Grande
Color	Negro	café
Forma	óvalo	círculo

## Las plantas y sus semillas



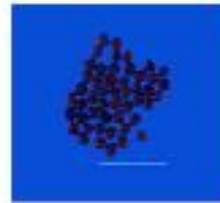
**Planta y semillas de haba de lima**  
**Temperatura mínima de tierra: 70° F**



**Planta y semillas de chícharo**  
**Temperatura mínima de tierra: 40° F**



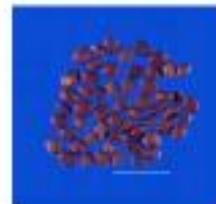
**Planta y semillas de calabacita**  
**Temperatura mínima de tierra: 60° F**



**Planta y semillas de brócoli**  
**Temperatura mínima de tierra: 40° F**



**Planta y semillas de pepino**  
**Temperatura mínima de tierra: 60° F**



**Planta y semillas de rábano**  
**Temperatura mínima de tierra: 40° F**



**Planta y semillas de maíz**  
**Temperatura mínima de tierra: 50° F**



**Planta y semillas de espinacas**  
**Temperatura mínima de tierra: 32° F**

Lección 2

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Escuela: \_\_\_\_\_

Descripción del sitio N.º 1: \_\_\_\_\_

Descripción del sitio N.º 2: \_\_\_\_\_

Clima \_\_\_\_\_ Temperatura del aire \_\_\_\_\_

Haz una predicción acerca de cuál sitio tendrá la temperatura más alta de tierra.

Mi predicción: \_\_\_\_\_

Sitio y temperatura de tierra en grados Fahrenheit (°F) a 5 cm				
Sitio	Temperatura en °F a 5 cm			
	Prueba 1 °F	Prueba 2 °F	Prueba 3 °F	Mediana o Moda °F

**Responde:**

¿Cuál sitio, \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_, tiene la temperatura más alta a 5 cm debajo de la superficie?



**Escribe una afirmación:**

**Afirmación:** Hoy, \_\_\_\_\_, comparamos la temperatura de la tierra en \_\_\_\_\_ (sitio 1) con la temperatura de la tierra en \_\_\_\_\_ (sitio 2) y encontramos que \_\_\_\_\_

**Cita la evidencia:**

¿Cuál sitio, \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_, tiene la temperatura más alta a 5 cm debajo de la superficie?



**Evidencia:** Estoy de acuerdo/ no estoy de acuerdo con tu afirmación que \_\_\_\_\_ y que la evidencia es que \_\_\_\_\_ (Usa datos de mediana o moda.)

**Explica tu razonamiento:**

¿Cuál sitio, \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_, tiene la temperatura más alta a 5 cm debajo de la superficie?



Una razón que las temperaturas de superficie eran \_\_\_\_\_ es probablemente porque \_\_\_\_\_ . ¿Qué opinas?

**Explica tu razonamiento:**

¿Cuál sitio, \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_, tiene la temperatura más alta a 5 cm debajo de la superficie?



Estoy de acuerdo/No estoy de acuerdo con esa razón y creo que otra razón para \_\_\_\_\_ puede ser \_\_\_\_\_



**Responde a la pregunta:**

*¿Cuál sitio permitiría que las semillas broten más temprano?*

**Escribe una afirmación:**

Creo que el sitio de \_\_\_\_\_ permitiría que las semillas broten más temprano.



*¿Cuál sitio permitiría que las semillas broten más temprano?*

**Cita la evidencia:**

Estoy de acuerdo/no estoy de acuerdo con tu afirmación que \_\_\_\_\_ y que la evidencia es que \_\_\_\_\_ (usa datos de mediana o moda) y que esto significa que las plantas brotarán más temprano en el sitio \_\_\_\_\_.



*¿Cuál sitio permitiría que las semillas broten más temprano?*

**Explica tu razonamiento:**

Las semillas necesitan calor y agua para brotar. Usa la evidencia de arriba con una de estas razones en la siguiente frase:

Una razón que las plantas brotarían más temprano en el sitio \_\_\_\_\_ es porque \_\_\_\_\_ y nuestros datos demostraron que este sitio \_\_\_\_\_.

# Reflexión

Reflexión: 3, 2, 1

- Escribe 3 cosas que aprendiste.
- Escribe dos cosas muy interesantes de esta lección.
- Escribe una pregunta que tienes.
