



## Investigación Escolar

# Temperatura del Suelo

Tercer grado



Excepto donde se indique lo contrario, el trabajo aquí desarrollado por el Instituto de Educación del Pacífico, [Pacific Education Institute](#) (PEI por sus siglas en inglés) para el departamento de educación del estado de Washington, [Washington Office of Superintendent of Public Instruction](#) (OSPI por sus siglas en inglés), está disponible bajo la licencia de [Creative Commons Attribution 4.0 License](#). Todos los logotipos y marcas comerciales son propiedad de sus respectivos dueños.

# Investigación Escolar

## Temperatura del suelo

### Vistazo general

Estas lecciones permitirán a los estudiantes explorar *la conexión* entre la temperatura del suelo y la germinación de las semillas (brote). Las lecciones ayudarán a reforzar los conceptos de las necesidades básicas de las plantas e introducir a los estudiantes a las *adaptaciones de las plantas (semillas)*. Exploran las diferencias de semillas a medida que leen sobre diferentes semillas y sus temperaturas de germinación. Los estudiantes revisarán la habilidad de usar un termómetro para registrar temperaturas y realizarán una investigación de campo *comparando las* temperaturas del suelo en dos lugares y luego aplicarán estos datos para responder a la pregunta de enfoque: "¿Por qué brotan las semillas en diferentes momentos bajo diferentes condiciones?". Los estudiantes también *construyen argumentos / explicaciones* utilizando afirmaciones o declaraciones, evidencias y razonamientos al responder tanto la investigación como las preguntas de enfoque. (3-LS4-3)

### Declaración general

Los estudiantes **recopilan datos sobre la temperatura del suelo y hacen una afirmación sobre en qué ubicación** germinaría una semilla **más pronto en la primavera.**

### Estándar de Ciencias de la Próxima Generación

<b>3-LS4-3</b>	Construir un argumento con evidencia de que en un hábitat particular algunos organismos pueden sobrevivir bien, algunos sobreviven menos bien y algunos no pueden sobrevivir en absoluto. [Declaración de aclaración: Los ejemplos de evidencia podrían incluir las necesidades y características de los organismos y hábitats involucrados. Los organismos y su hábitat forman un sistema en el que las partes dependen unas de otras].	
<b>Prácticas de Ciencia e Ingeniería</b> <b>Participar en argumentos a partir de evidencia</b> Participar en el argumento de la evidencia en 3-5 se basa en las experiencias K-2 y progresa a la crítica de las explicaciones científicas o soluciones propuestas por los partes citando evidencia relevante sobre el mundo natural y diseñado (s) Analizar datos de pruebas de un objeto o herramienta para determinar si funciona según lo previsto. • Construir un argumento con evidencia.	<b>Ideas básicas disciplinarias</b> <b>LS4.C: Adaptación</b> 1. Para cualquier entorno en particular, algunos tipos de organismos sobreviven bien, algunos sobreviven menos bien y algunos no pueden sobrevivir en absoluto.	<b>Conceptos interdisciplinarios</b> <b>Causa y efecto</b> • Las relaciones de causa y efecto se identifican rutinariamente y se utilizan para explicar el cambio.
<i>Conexiones con los Estándares Estatales de Common Core:</i>		
<i>ELA/Lectoescritura –</i>		
RI.3.1	Hacer y responder preguntas para demostrar comprensión de un texto, refiriéndose explícitamente al texto como la base de las respuestas.	
RI.3.2	Determinar la idea principal de un texto; contar los detalles clave y explicar cómo apoyan la idea principal.	
RI.3.3	Describir la relación entre una serie de acontecimientos históricos, ideas o conceptos científicos, o pasos en los procedimientos técnicos de un texto, utilizando un lenguaje que se refiera al tiempo, la secuencia y la causa/efecto.	
W.3.1	Escribir artículos de opinión sobre temas o textos, apoyando un punto de vista con razones.	
W.3.2	Escribir textos informativos/explicativos para examinar un tema y transmitir ideas e información con claridad.	
SL.3.4	Informar sobre un tema o texto, contar una historia o contar una experiencia con hechos apropiados y detalles descriptivos relevantes, hablando claramente a un ritmo comprensible.	

## Estándar de dominio del idioma inglés

**ELP.2-3.2** participar en intercambios orales y escritos de información, ideas y análisis apropiados para calificar, respondiendo a comentarios y preguntas de compañeros, audiencias o lectores.

## Empezar

Es muy recomendable implementar esta investigación en la primavera; ¡la exploración de cosas en crecimiento es más divertida cuando pueden cultivar plantas juntos como clase! Cada planta tiene zonas ideales en las que tienen *más probabilidades de prosperar* y temperaturas específicas que requieren para germinar. La germinación es el proceso en el que una semilla sale de la latencia para convertirse en una planta. Por lo general, las verduras con semillas grandes (como frijoles, guisantes o calabaza) se utilizan con estudiantes jóvenes para ilustrar el proceso de germinación. Tal vez hayas visto el ejercicio de plantar una semilla de frijol en una toalla de papel mojada en una bolsa con cremallera o cierre. Esta actividad es una forma sencilla de ver visualmente cómo germina una semilla.

Para esta investigación, el objetivo es animar a los estudiantes a pensar en los factores que influyen en el proceso de germinación. Los estudiantes harán *observaciones sobre áreas de su patio escolar, compararán estas observaciones con datos cuantitativos sobre la temperatura* y harán una afirmación, respaldada por sus datos sobre el mejor ajuste de un área en particular del patio de la escuela, a las necesidades de una planta en particular. En la primera sección, los estudiantes hacen conexiones entre los paquetes de semillas y las semillas en su entorno local y se les anima a recolectar semillas afuera para compararlas con las semillas que se proporcionan en el aula. Las semillas se pueden recolectar de varias maneras, como al poner cinta adhesiva con el lado adhesivo por fuera en pantalones y / o mangas, o poniéndose calcetines de lana sobre los zapatos, lo cual permite a los estudiantes recolectar semillas que se pegan al caminar en áreas cubiertas de hierba o en plantíos.

Dado que *diferentes semillas requieren diferentes temperaturas del suelo para* brotar o germinar, es importante conocer la temperatura del suelo al elegir un lugar para plantar las semillas. Esta investigación, que compara las temperaturas del suelo en dos lugares, tendrá las mayores diferencias de temperatura del suelo si elige dos sitios contrastantes. Tomar la temperatura del suelo en un día soleado aumenta las posibilidades de tener mayores variaciones en las temperaturas del suelo entre los dos lugares. Y para un impacto aún mayor, pídale a los estudiantes que recopilen datos de temperatura del suelo durante varias semanas, comenzando en invierno y haciendo la transición a la primavera. Los estudiantes verán las tendencias en el cambio de temperatura y tendrán más información para respaldar su afirmación sobre la mejor ubicación para plantar.

En las investigaciones no siempre hay una diferencia significativa en los datos. Si hay poca o ninguna diferencia en las temperaturas del suelo, sigue siendo un dato válido, aunque pueda ser inesperado. La energía luminosa del sol es absorbida por el aire y el suelo y transformada en energía térmica. Las áreas que reciben más luz solar en ángulo directo deben cambiar más luz solar a energía térmica y tener temperaturas más altas. Las áreas que son de color oscuro absorben más luz solar y podrían también tener temperaturas altas. Otros factores como el ángulo de la Tierra, la velocidad del viento, la cobertura de las nubes y la cubierta vegetal también afectan la temperatura.

## Objetivos

Estudiantes:

- Revisar lo que las plantas necesitan para crecer, leer información sobre diferentes tipos de semillas y sus *necesidades específicas de germinación*.
- Obtener información sobre pruebas y variables.
- Practicar tomar la temperatura con termómetros y registrar los datos.
- Dibujar un gráfico de barras para representar sus datos y contribuir con los datos de la clase a una línea de números para *observar patrones*.
- Construir *argumentos/explicaciones* tanto para la pregunta de investigación como para la pregunta de enfoque.

**Materiales:** paquetes de semillas, **hoja de información de semillas y plantas** (se recomienda laminar para mayor durabilidad), cronómetro o reloj, termómetros de suelo, reglas, portapapeles, páginas del estudiante o cuadernos de los estudiantes, hojas adhesivas, recta numérica (opcional: calcetines de lana de gran tamaño, cinta adhesiva, mapa del área, oraciones para completar de hablar-moverse).

**Tiempo:** Planifique un mínimo de cinco sesiones de 45 minutos. Si elige cultivar sus propias plántulas para comparar en clase, tome en cuenta que la germinación tomará entre 5 y 10 días, según el paquete de semillas.



*Ejemplos de paquetes de semillas para las observaciones de los estudiantes.*

## Experiencia de aprendizaje

Para este proyecto los estudiantes pueden trabajar como individuos, en parejas o en equipos pequeños. Cada estudiante debe documentar su pensamiento individual y grupal a lo largo de la investigación, utilizando las páginas del estudiante o en un cuaderno de ciencias.

## Muro de preguntas

Un "Muro de preguntas" es una gran estrategia para combinar lecciones de investigación y promover la curiosidad y fascinación en las exploraciones de los estudiantes. Simplemente, un muro de preguntas es un área en el aula dedicada para las preguntas de los estudiantes, que se pueden escribir en notas adhesivas. El punto es que el educador no debe responder las preguntas a través de la instrucción directa, sino que estas preguntas invitan a los estudiantes a investigar por su cuenta. Algunas preguntas se podrán responder a través de las investigaciones planificadas en el aula, mientras que otras pueden ser aprendidas durante el tiempo de lectura independiente o en discusiones de sobremesa. ¡Los estudiantes se convierten en expertos respondiendo las preguntas de sus compañeros!

Para obtener más ideas sobre el uso de esta estrategia, consultar el [Capítulo 12 de Curriculum Essentials: A Journey](#) (Linda J Button, Ed.D.)

## Empezar

### Fenómeno: ¿Por qué las semillas brotan en diferentes momentos bajo diferentes condiciones?

1. Reparta paquetes de semillas (considere usar las mismas variedades que se enumeran en las páginas de los estudiantes) y dirija su atención a la parte posterior del paquete para mostrar las diferentes zonas donde se siembran y haga que los estudiantes las *noten y se pregunten* sobre ellas.
2. Use la página del estudiante o los cuadernos para capturar el pensamiento inicial del estudiante con una rutina de Notar y Preguntarse<sup>1</sup>. Aliente a los alumnos a buscar y expresar *patrones* que puedan ver: ¿Elevación? ¿Temperatura? ¿Tipo de suelo?
  - a. Además, es posible que desee mostrar un video que muestre [la germinación inconsistente](#)<sup>2</sup> donde algunas plántulas de la misma especie prosperan en un lugar y no en otro y puede ser diferente para diferentes especies.
3. Lea a los estudiantes un libro sobre semillas como [The Tiny Seed por Eric Carle](#). ("*La semillita*" por Eric Carle).
4. OPCIONAL: Lleve a los estudiantes afuera para recolectar semillas del patio de la escuela y úselas para que dibujen y etiqueten una semilla en sus cuadernos. Si tiene una colección de semillas, o si las condiciones afuera no son buenas, podría proporcionarles semillas a los estudiantes para que las observen.

## Extensión de matemáticas

Pídales a los estudiantes que investiguen la temperatura promedio de diferentes lugares utilizando un mapa en diferentes épocas del año, y gráfíquelas para compararlas. Podrían centrarse en Washington, o podrían elegir ciudades de interés. Fomente la comparación de diferentes zonas.

<sup>1</sup> Una rutina de "Observe y pregunte" es una forma sencilla de involucrar a los estudiantes en nuevos fenómenos. En el nivel más básico, les pide a los estudiantes que escriban o compartan lo que notan y lo que se preguntan. Puede encontrar mucho más sobre "Notice and Wonder" visitando <https://sadlerscience.com/notice-and-wonder/>.

<sup>2</sup> Jardines ROJOS. (2021, 31 de mayo). *Germinación inconsistente* [video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=QoTlB7kyhQk&t=102s&ab\\_channel=REDGardens](https://www.youtube.com/watch?v=QoTlB7kyhQk&t=102s&ab_channel=REDGardens)

## Reflexión

Pídales a los alumnos que anoten todo lo que saben sobre el suelo, las plantas y el crecimiento en su diario o en una hoja de papel. Después de unos minutos de pensar independientemente, haga que los estudiantes encuentren un compañero y compartan sus conocimientos. Los estudiantes pueden agregar a su propia lista lo que acaban de aprender. Dele dos minutos a cada uno para compartir sus ideas. Anime a los estudiantes a agradecerse mutuamente por el conocimiento nuevo, encontrar un nuevo compañero y repetir el proceso de compartir. Después de esta actividad, puede pedirles a los estudiantes pongan esto en su cuaderno de ciencias o tener una discusión en clase y crear un gráfico de clase. Esto podría usarse como una evaluación previa del conocimiento de sus estudiantes sobre las plantas y ayudar a identificar posibles malentendidos.

- Pídales a los estudiantes que examinen dos semillas diferentes, cortándolas para que puedan ver la pequeña hoja dentro.
  - Sugerencia: una semilla más grande como un frijol lima funciona bien. Remoje las semillas secas en agua durante la noche para facilitar la apertura.
  - Pídales a los alumnos que dibujen las semillas y que las describan en sus cuadernos o en la página del alumno

### Observaciones de semillas.

- Introduzca la idea de que las semillas están vivas y se convertirán en plantas, *dadas las condiciones adecuadas*.
- Si recolectaron semillas del exterior; pregúnteles a los alumnos *en qué se diferencian estas semillas* de las que recogieron afuera. Las diferentes semillas tienen diferentes tamaños, colores, formas; y tienen diferentes mecanismos de dispersión.
- Pídales a los alumnos que analicen las semillas que observaron. *¿Cuáles fueron las partes que identificaron?* Dígalos que todas las semillas tienen las mismas partes, incluso si son demasiado pequeñas para que podamos verlas sin un microscopio. Todas las semillas tienen capa exterior, cotiledones y embriones para convertirse en plántulas. Todas *tienen ciclos de vida similares, pero diferentes plantas tienen diferentes tipos de semillas*.
  - Sugerencia para el maestro: Use un diagrama o *modelo de una semilla / plántula*<sup>3</sup> para poder referirse con los estudiantes, ya sea un recurso de Internet o un gráfico de anclaje que construyan juntos.

Seed Observation		
Have a baby plant need water and heat		Can grow into plants part of the plant life cycle
Different		
Attribute	Seed 1: Lima bean	Seed 2: fava bean from outside
texture	Smooth	Smooth
size	large	Very large
color	white	brown
shape	oval	round

Ejemplo del cuadro y la tabla T del estudiante

- Opción de cuaderno de ciencias:** Pídales a los estudiantes que *comparen y contrasten* dos semillas usando un cuadro y tabla T. El hacer esta tabla T, puede ayudarles a darse cuenta de que, aunque las semillas tienen muchas diferencias en apariencia, todas tienen las *mismas partes en el interior*, lo que *les permite convertirse en plantas*.

<sup>3</sup> Los editores de la Enciclopedia Británica (ed.). (2021, septiembre). *Cotyledon* [Imagen]. Enciclopedia Británica. <https://www.britannica.com/science/cotyledon-plant-anatomy>

## Explorar

**Exploración de lugares para investigar.** Mire alrededor del patio de la escuela y /o la comunidad con sus estudiantes y anímelos a preguntarse y notar lo que ven. En la medida de lo posible, deje que los estudiantes determinen los lugares a los que desean tomarles las temperaturas. Si un grupo elige dos lugares que son similares y otro grupo elige dos que son diferentes, se abre una oportunidad para *la comparación entre los grupos*.

Algunas preguntas de bolsillo que pueden hacer durante la *encuesta / exploración*:

- ¿Dónde hay algo creciendo en este momento?
- ¿Qué tipo de cosas están creciendo allí?
- ¿Por qué crees que ciertas cosas pueden estar creciendo en diferentes áreas?
- ¿Ciertas plantas surgen y/o florecen en diferentes épocas del año?
- ¿Qué crees que puede estar afectando donde crece algo?

1. Con su clase, caminar por el patio de la escuela y determinar dónde podrían encontrar dos buenos sitios para *comparar*. Llevar marcadores como banderas o aros de plástico con usted para marcar los lugares determinados por la clase.
2. Pedirles a los alumnos que hagan observaciones de las dos ubicaciones, registrándolas en sus cuadernos. Hay que explicar que los científicos siempre describen primero sus sitios de estudio.
3. Pedirles a los estudiantes que hagan una predicción sobre qué ubicación tendrá la temperatura más alta del suelo. Discuta las predicciones de los estudiantes y pregúnteles *por qué hicieron dicha predicción*.

**Lugares para la exploración**

Buscar:

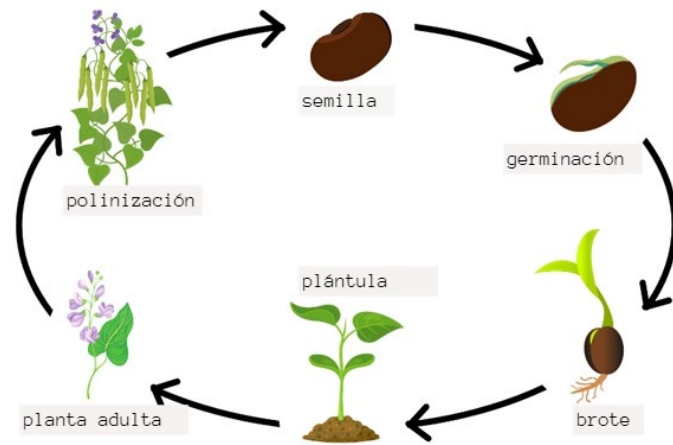
- Partes soleadas versus partes sombreadas de los terrenos de la escuela
- Lado norte versus lado sur de los edificios
- Áreas protegidas versus campos abiertos

Asegúrese de que los termómetros estén calibrados para que todos muestren la misma temperatura del aire.

4. Ya de regreso en el aula, pedirles a los estudiantes que escriban sus predicciones en el cuaderno del estudiante o en la hoja del estudiante **Investigación de la temperatura del suelo**, debajo de la pregunta de investigación. Asegúrese de informar a los estudiantes que los científicos siempre están comprobando sus predicciones y es parte de hacer ciencias que las predicciones no resulten ser correctas.

**Investigación de la temperatura del suelo.** Los estudiantes usan este tiempo para revisar las necesidades de las plantas y el ciclo de vida de las plantas para aplicarlo a la siguiente parte de la investigación, que es donde recopilan datos sobre la temperatura del suelo.

5. Repase con los estudiantes (o que consulten sus cuadernos, si ya se discutieron en clase) las *necesidades de crecimiento de las plantas*: luz, agua, nutrientes minerales, aire y calor. Revisar el ciclo de vida de una planta.



Ejemplo de diagrama del ciclo de vida de una planta

6. Con toda la clase, construyan un modelo consensuado de cómo las plantas (en el aula y al aire libre) satisfacen sus necesidades. ¡El formato de este modelo científico depende completamente de usted! Los modelos científicos pueden ser diagramas, analogías o réplicas físicas, se basan en la evidencia y se utilizan para que la explicación tenga sentido (Apéndice F de NGSS<sup>4</sup>). Este modelo debe incluir, al menos:
  - a. Lo que necesitan las plantas para germinar y crecer (luz, agua, nutrientes minerales, aire).
  - b. Cómo se pueden satisfacer estas necesidades en el aula (luces de cultivo, tierra para macetas, regaderas).
  - c. Cómo se pueden satisfacer estas necesidades al aire libre (sol, tierra, lluvia).

La tabla de ejemplo a continuación muestra algunas maneras de pensar que los estudiantes podrían tener durante la construcción del modelo.

Las plantas necesitan	Como se cubren esas necesidades en el aula	Como se cubren sus necesidades al aire libre
Agua	Las personas riegan las plantas	Lluvia o riego por personas
Aire	Aire en el aula	Aire exterior
Nutrientes minerales	Nutrientes minerales en el suelo, el agua o los fertilizantes	Nutrientes minerales en el suelo y en el agua
Luz	Energía lumínica del sistema de luz	Energía lumínica del sol
Calor	El cuarto es cálido para que las plantas puedan estar ahí	La energía del sol se transforma en calor en el aire o en el suelo
Espacio	Las personas podan las plantas	Algunas plantas mueren dejando espacio para otras plantas

<sup>4</sup> NGSS Estados líderes. (2013). Apéndice F - Prácticas científicas y de ingeniería en el NGSS. En *Next generation science standards: For States, by States* (p. 6), National Academies Press. Extraído de <https://www.nextgenscience.org/sites/ngss/files/Appendix%20F%20Science%20and%20Engineering%20Practices%20in%20the%20NGSS%20-%20FINAL%20060513.pdf>.



7. Los estudiantes generalmente pueden recordar que las plantas *requieren agua y luz*, pero pueden necesitar apoyo para identificar nutrientes minerales, aire, calor y espacio. Haga algunas de las siguientes preguntas de bolsillo para llegar a la idea del calor:
- ¿Qué nos permitió cultivar plantas en el aula en el otoño o a principios de la primavera?
  - ¿Cuándo solemos plantar semillas en un jardín exterior? ¿Por qué?
  - ¿Cuándo vemos flores creciendo en nuestros vecindarios?
  - ¿Cuándo desarrollan las flores sus semillas?
  - ¿Qué otros factores, además de la luz, el aire, el agua y los nutrientes minerales, podrían influir en el *lugar donde* podría crecer una planta?
8. Enfocar una conversación sobre cómo las plantas requieren energía térmica para germinar, crecer, florecer y fructificar. Hacer preguntas de sondeo formativo, tales como "¿Cuándo notamos que germinan las plantas? ¿Cómo está el tiempo en ese momento?" Así como todas *las semillas se veían diferentes*, también los *diferentes tipos de semillas y de plantas, tienen diferentes requerimientos de temperatura*.
9. Entregar a cada pareja de estudiantes la Hoja de información sobre **semillas y plantas**. Dígalas a los estudiantes que cada tipo de semilla requiere de diferentes temperaturas mínimas del suelo para germinar.
- a. Las semillas en realidad no necesitan sol para germinar, como se puede demostrar al germinar las semillas en la oscuridad. La planta, una vez que germina, no puede crecer sin luz.
10. Despliegue la pregunta de enfoque y plantee a los estudiantes: **¿Qué ubicación en el patio de la escuela permitiría que las semillas germinen más temprano en la primavera?** Escriba la pregunta en la pizarra y pida a los alumnos que la registren en su cuaderno de apuntes o en la página del alumno "Necesidades de las **plantas**."
- a. Discutir cómo podrían decidir *qué ubicación sería la mejor*.
11. Explicar a los estudiantes que van a *investigar* qué lugar en el patio de la escuela tiene la temperatura más alta del suelo. Recopilarán datos para *comparar dos (2) ubicaciones para* comenzar a realizar una prueba justa para responder a la pregunta de investigación. Despliegue la siguiente pregunta de investigación y pídale a los alumnos que la escriban en sus cuadernos:

**¿Qué ubicación, \_\_\_\_ o \_\_\_\_, tiene la temperatura más alta del suelo 5 cm por debajo de la superficie?**

*Nota para el maestro: Esta investigación funciona mejor en la primavera. Si hacemos la investigación en el otoño, explique a los estudiantes que estamos asumiendo que aquellos suelos que tienen las temperaturas más altas en el otoño también tendrían las temperaturas más altas en la primavera para responder a la pregunta de enfoque "¿Qué ubicación permitiría que las semillas broten más temprano en la primavera?" Para verificar esta suposición, podría hacer que los estudiantes realicen la investigación nuevamente en la primavera y comparar.*

*\*\* Recordatorio: esta investigación tendrá la mayor variación en la temperatura del suelo si las dos ubicaciones elegidas son los lados norte vs. sur de los edificios, soleados vs. sombreados, áreas protegidas vs. abiertas.*

**Practicar con termómetros de suelo.** Si sus estudiantes aún no están familiarizados con el uso de un termómetro, es posible que desee que practiquen con la herramienta antes de recopilar datos. Puede usar este procedimiento opcional para ayudar a los estudiantes a aprender cómo leer correctamente las temperaturas del suelo. ¡Claro que puede omitir esta sección si sus estudiantes están listos para recopilar datos!

### Extensión

Cultivar dos o más variedades de semillas en el aula y controlar el calor si es posible. Luego, pedir que los estudiantes monitoreen la diferencia en el crecimiento de las plantas en el transcurso del estudio. Usar esto como una oportunidad para asociarse con otras aulas o áreas comunes en diferentes lados del edificio de la escuela (como aulas con ventanas orientadas al norte versus aulas con ventanas orientadas al sur, o habitaciones interiores versus habitaciones exteriores). O crear un miniinvernadero en la misma aula y registrar las diferencias de temperatura. ¡Usar las ideas de los estudiantes! Discutir el control de la luz y el agua, etc.

12. Marcar previamente o pedirles a los grupos de estudiantes que midan y **marquen una línea** (con un trozo de cinta adhesiva o con marcador) a **5 cm** de cada termómetro.
13. Mostrar a los estudiantes las graduaciones en el termómetro. Por lo general, habrá una línea larga con un número que indica cada 5 o 10 grados, con líneas más cortas y sin números que indiquen las temperaturas intermedias. Muchos estudiantes pueden necesitar apoyo para entender cómo leer esto. Si es necesario, crear un poster para leer termómetros o una página de diario que puedan llevar al campo con ellos durante la investigación.
14. Ir a un lugar diferente de donde se hará la comparación de la temperatura del suelo para practicar el uso y la lectura de los termómetros de suelo. Haga que los estudiantes coloquen su termómetro en el suelo hasta la marca de 5 cm, esperen 1 minuto, lean el termómetro sin sacarlo del suelo y registren la temperatura. Repita hasta que note que los estudiantes están leyendo los termómetros consistentemente.

15. Discutir por qué los estudiantes deben leer la temperatura mientras el termómetro está en el suelo.
  - Preguntar: "*¿qué mide el termómetro una vez que está fuera del suelo?*". Consiga respuestas de que está midiendo la temperatura del aire, que será diferente a la temperatura del suelo.
  - Preguntar: "*¿Qué estaría midiendo el termómetro si lo tienen en la mano?*". Consiga respuestas de que estaría midiendo la temperatura de su mano.

**Investigación de la temperatura del suelo.** Los grupos de estudiantes de 3-4 son ideales para que todos los estudiantes puedan participar activamente.

#### Materiales:

- Un mapa del área para mostrar las ubicaciones de los sitios sería útil, pero no obligatorio.
- Termómetros de suelo marcados a 5 cm (asegúrese de que estén calibrados)
- Algo para marcar las ubicaciones de los estudiantes (banderas, conos, aros de plástico, círculos de cuerda)
- Reglas: una para cada grupo de estudiantes
- Cronómetro o reloj para que el maestro cronometre 1 minuto.
- Portapapeles o cuadernos (un pedazo de cartón con un broche funciona bien)
- Hojas de registro para cada estudiante

16. Revisar trabajos anteriores. ¿Cuál es la pregunta que estamos investigando? ¿Cuál fue su predicción? ¿Por qué es importante conocer las temperaturas del suelo para el crecimiento y desarrollo de las plantas? ¿Dónde se está llevando a cabo nuestra investigación?

17. Poner la pregunta de investigación en la pizarra o en el gráfico de bolsillo:

**¿Qué ubicación, \_\_\_\_ o \_\_\_\_, tiene la temperatura más alta del suelo 5 cm por debajo de la superficie?**

18. Hacer las siguientes preguntas, subrayando y luego graficando las variables.
  - a. Variable independiente/manipulada: ¿Qué estamos comparando? (2 ubicaciones diferentes en el patio de la escuela)
  - b. Variable Dependiente/Respuesta: ¿Qué estamos midiendo en la investigación? (temperatura)
  - c. Variables controladas: ¿Qué estamos haciendo todos en esta investigación para que sea una prueba "justa"? (Poner el termómetro 5 cm en el suelo, esperar 1 minuto, tomar todas las temperaturas el mismo día)
19. Pedir que los estudiantes lean el procedimiento en sus hojas de datos. Explicar la importancia de que este procedimiento sea el mismo para todas las mediciones.
20. Llevar a los estudiantes afuera para seguir las instrucciones y realizar la investigación en el patio de la escuela en los dos lugares previamente decididos.
21. Pedirles a los alumnos que compartan brevemente sus temperaturas registradas hablando con otro alumno de un grupo diferente. Identifiquen un rango de temperaturas para cada uno de los sitios.

**Nota:** durante Explicar, los estudiantes profundizarán más sobre qué sitio tenía la temperatura más alta del suelo. Los estudiantes estarán entusiasmados con los datos recopilados, por lo que esta discusión incrementará su entusiasmo. Nota: Esto puede tener lugar afuera, caminando de regreso al aula o dentro del aula.

22. Pedirles a los estudiantes que se vuelvan y hablen para discutir preguntas sobre el procedimiento.
  - a. ¿Hubo algún problema para tomar la temperatura del suelo?
  - b. ¿Las temperaturas que registraron para las pruebas 1, 2 y 3 fueron iguales o casi iguales? ¿Tienen sentido estos datos?
  - c. ¿Cómo se comparan sus datos con su predicción? Si su predicción resultó no ser correcta, ¿qué significa esto? Significa que ellos, como científicos, aprendieron algo nuevo. Recuérdeles que los científicos nunca cambian sus predicciones.
  - d. Para \_\_\_\_\_, ¿cuál fue la temperatura más alta que alguien registró? ¿Cuál fue la temperatura más baja?
  - e. ¿Están estas temperaturas más bajas y altas cerca o muy separadas? ¿Tiene sentido?
  - f. Para la otra ubicación, \_\_\_\_\_, ¿cuál fue la temperatura más alta que alguien registró? ¿Cuál fue la temperatura más baja?
  - g. ¿Qué ubicación estaba más soleada? (si el sol estaba fuera)
  - h. Mire sus datos para ambas ubicaciones. ¿Qué ubicación parece tener temperaturas del suelo más cálidas?

### Pensando en los datos

Está bien si los datos (lecturas de temperatura) para ambos sitios son todos iguales. Esto sucede en la investigación todo el tiempo. La conclusión sería que ambos lugares tendrían la misma temperatura.

Si los datos son inconsistentes, discutir con los estudiantes cómo pueden haber tomado las temperaturas de manera diferente cada vez. Los estudiantes pueden haber tenido dificultades con la lectura del termómetro, o diferentes estudiantes leen el termómetro de manera diferente.

Ocasionalmente los termómetros se descomponen. Si las lecturas son tremendamente inconsistentes, es posible que desee rehacer la investigación y pedir que los estudiantes sean más consistentes acerca de tomar la temperatura del suelo.

Si un grupo tiene valores atípicos, verificar el termómetro de ese grupo, ya que puede haberse vuelto inexacto. Empujar los termómetros en un suelo muy duro puede hacer que el termómetro se rompa.

## Explicar

**Analizar los datos de la clase y construir explicaciones y argumentos.** Repasar los procedimientos para ayudar a los alumnos a comprender los componentes principales de esta investigación comparativa. Decir a los alumnos que los pasos detallados y precisos de un procedimiento ayudan a los científicos a repetir las investigaciones que demuestran que la investigación es una prueba justa (confiable y válida) para responder la pregunta de investigación. Los estudiantes deben seguir los pasos en sus cuadernos.

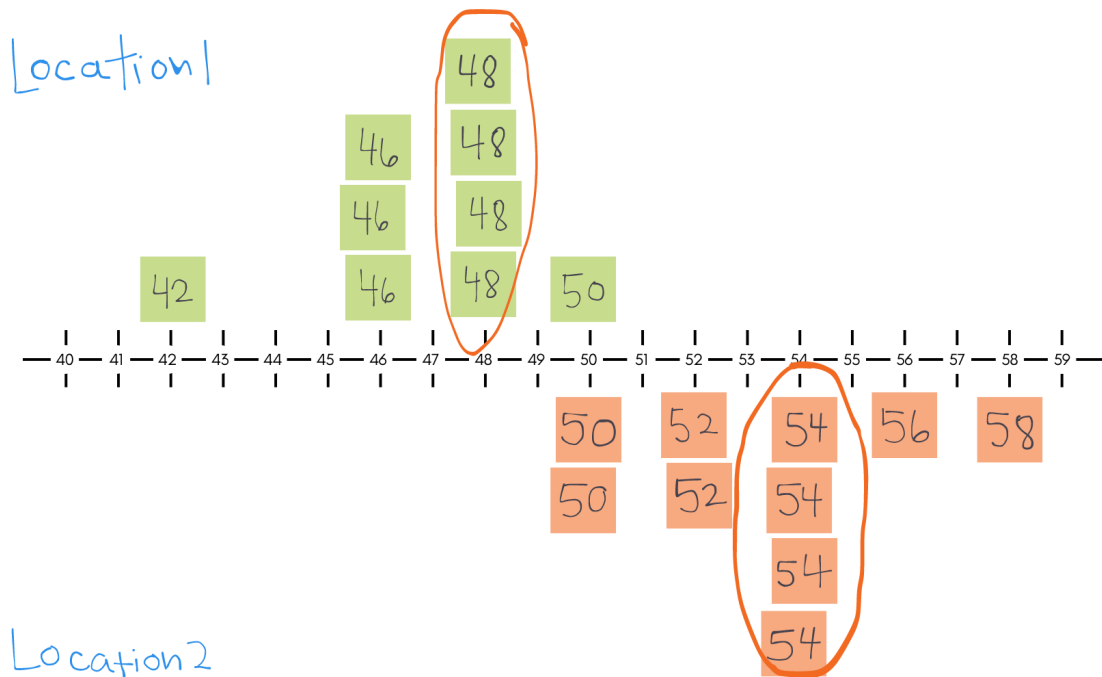
1. Publicar la pregunta de investigación:

**¿Qué ubicación, \_\_\_\_ o \_\_\_\_, tiene la temperatura más alta del suelo 5 cm por debajo de la superficie?**

2. Continuar la discusión sobre el procedimiento del día anterior con una estrategia de conversación con el estudiante de al lado.
  - a. ¿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)
  - b. ¿Por qué siempre colocamos el termómetro 5 cm debajo del suelo? (Para que todas las medidas de temperatura estuvieran a la misma profundidad para que la comparación fuera una prueba justa)
  - c. ¿Por qué tomamos 3 temperaturas en cada ubicación? (Múltiples ensayos hacen que las mediciones sean más confiables, una prueba más justa – *asegurarnos de que nuestra respuesta sea correcta*)
  - d. ¿Por qué tomamos todas las temperaturas el mismo día? (Para comparar diferentes ubicaciones, debían estar en el mismo día para ser una comparación válida; esta es otra variable que se mantiene igual)
3. Pedir a los alumnos que piensen, se emparejen con un vecino, y compartan cómo podrían asegurarse de que todos en la clase realizaran una prueba justa. Pídeles que primero escriban sus pensamientos en sus diarios, luego escriban los pensamientos de sus vecinos y, por último, que escriban cualquier aprendizaje nuevo de la clase.

## Extensión de Matemáticas

1. Crear un gráfico de líneas de clase en papel de gráfico usando una tira de cinta adhesiva para la recta numérica. Al hacer un gráfico de líneas consecutivas (observe el ejemplo a continuación), los estudiantes pueden comparar fácilmente los datos de temperatura de las dos ubicaciones. Usar etiquetas de post-it de diferentes colores para las diferentes ubicaciones.
2. Decir a los alumnos que escriban sus registros de la temperatura del suelo en un pequeño post-it y que lo coloquen en la recta numérica.
3. Analizar los datos en el gráfico de líneas. Preguntar a los alumnos qué **patrones** notan sobre los datos. ¿Cuáles son las **diferencias que ven entre los dos sitios**? Dejar estos datos en la pizarra para que los alumnos hagan referencia para su argumento/explicación.



Ejemplo de gráfico de líneas consecutivas

**Nota del maestro:** Puede intentar la investigación nuevamente para ver si obtuvo resultados similares o probar dos ubicaciones nuevas. Si las ubicaciones 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.

1. Regresar a la pregunta de enfoque: **¿Qué ubicación permitiría que las semillas broten más temprano en la primavera?** Colocar la pregunta de enfoque en la pizarra o en el gráfico de bolsillo. Considerar repartir las hojas de semillas laminadas nuevamente.
2. En grupos de 4, pedirle al estudiante discutir sus *argumentos / explicaciones* usando los iniciadores de oraciones para declaraciones, pruebas, discusión de razonamiento.
  - a. Cada estudiante en el grupo completa la parte superior de la hoja **Respondiendo a las preguntas**. Pueden trabajar juntos para completar la tarea.
3. A continuación, los estudiantes encontrarán un compañero de discusión en un grupo diferente. Cada estudiante de esta nueva pareja tendrá la oportunidad de compartir su declaración. El estudiante que escucha debe repetir lo que dice el estudiante que habla. Después de repetir, el estudiante que escucha puede usar **el iniciador de discusión** para estar de acuerdo o en desacuerdo con el primer estudiante. Luego deben intercambiar su papel de escuchar/hablar.
4. Pedirles a los alumnos que le ayuden a *construir un argumento/explicación de la clase* para la pregunta de enfoque.
5. Anotar en sus cuadernos.

**Ejemplo con diferentes temperaturas del suelo para el lado sur y el lado norte:** El 10 de octubre de 2006, a las 2:30 p.m., el lado sur de la escuela tenía la temperatura más cálida del suelo. La temperatura más baja medida allí fue de 54 ° F, mientras que la temperatura más alta registrada fue de 61 ° F. El lado norte tenía

temperaturas más bajas, con la temperatura más baja del suelo a 48 ° F y la más alta a 53 ° F. El suelo en el lado sur de la escuela era de 6 ° F a 8 ° F más cálido que el lado norte. Esta diferencia de temperatura me hizo darme cuenta de que a las semillas probablemente les gustaría crecer mejor en el lado sur.

**Ejemplo cuando las temperaturas del suelo son las mismas en el lado norte y sur:** El 10 de octubre de 2006, a las 2:30 p.m., las temperaturas del suelo en los lados norte y sur de la escuela eran las mismas. Ambos lugares tenían temperaturas del suelo que oscilaban entre 48 ° F y 50 ° F. Pensamos que serían diferentes, pero eran lo mismo. Esto podría deberse a que el lado sur recibe más luz solar, mientras que el lado norte está más cerca del edificio. Según esta medición, las semillas podrían crecer a ambos lados de la escuela.

## Elaborar

1. Actividad de reflexión: Haga que los estudiantes completen una **reflexión 3,2,1** que se encuentra en la sección de reflexión y evaluación. Haga que los estudiantes compartan en grupos pequeños o discusiones en clase sobre lo que han aprendido, lo que todavía tienen que aprender y qué preguntas aún tienen. Estas preguntas y reflexiones podrían usarse para una mayor exploración o actividades.
2. Tenga una discusión con los estudiantes con una o más de estas preguntas usando pensar, emparejar, compartir u otra estrategia:
  - a. ¿Por qué es importante conocer la temperatura del suelo? *(Para saber cuándo plantar semillas, si un lugar es un buen lugar para cultivar una determinada planta)*
  - b. ¿Las semillas de maíz que necesitan al menos 50 ° F para germinar, germinarían en el lugar \_\_\_\_\_, en esta época del año? ¿Qué semillas podrían germinar allí ahora?
  - c. ¿Qué otros factores podrían afectar la temperatura del suelo? *(Luz solar, cercanía al edificio, época del año, sombra, si el suelo está o no debajo de las plantas, el número de hojas, cáscara para jardines)*
  - d. ¿Qué podría suceder si la temperatura del suelo se enfriara repentinamente en primavera? *(Algunas plantas que habían brotado podrían morir; retrasaría la brotación de algunas semillas)*
  - e. ¿Qué podría pasar con las semillas si el suelo llegara a 100 ° F? *(Las semillas podrían no ser capaces de brotar y morirían)*
  - f. ¿Qué sucede con el tipo de vida que vive en el suelo si la temperatura del suelo cambia mucho? *(Los tipos de vida en el suelo cambian dependiendo de las necesidades específicas de las plantas y animales que viven allí)*
  - g. ¿Qué área sería el mejor lugar para comenzar un huerto escolar?
3. Extienda haciendo la investigación de la temperatura del suelo durante diferentes estaciones, o plantando semillas en la primavera en ambos lugares y observando / midiendo su crecimiento, u otra pregunta que los estudiantes aún tengan después de su actividad de reflexión.

## Evaluar

1. Evaluar los diarios de los estudiantes en busca de un registro preciso de los datos tanto en su equipo como en su clase.
2. Evaluar el dibujo preciso de los gráficos de los datos.
3. Evaluar sus argumentos / explicaciones tanto para la pregunta de investigación como para la pregunta de enfoque.
4. Evaluar su actividad de reflexión 3,2,1.



# **Investigación de temperatura del suelo**

**Páginas del estudiante**

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

**Esta página se dejó en blanco intencionalmente.**



## Observaciones de semillas

1. Mira dos semillas DIFERENTES. Dibuja las semillas y describe cada semilla en tu cuaderno o en el papel a continuación.
2. Pídale a su maestro que abra las dos semillas.
3. Dibuja las semillas y descríbelas en tu cuaderno o en el papel de abajo.

<b>Semilla 1</b>	
Tipo de semilla:	
Dibujar y etiquetar la semilla sin abrir:	Dibujar y etiquetar la semilla cortada abierta:
Descripción de la semilla:	Descripción de la semilla:

<b>Semilla 2</b>	
Tipo de semilla:	
Dibujar y etiquetar la semilla sin abrir:	Dibujar y etiquetar la semilla cortada abierta:
Descripción de la semilla:	Descripción de la semilla:

## Comparaciones de semillas

---

- ¿Qué es lo mismo o similar acerca de ambas semillas?
- ¿Cuál es la diferencia entre tus dos semillas? Registre en la tabla siguiente cada uno de los atributos enumerados.

Diferencias		
Atributo	Semilla 1:	Semilla 2:
textura		
tamaño		
color		
forma		

*\*Dato curioso: ¡las semillas de cardón deben pasar por el sistema digestivo de un ave para germinar!*

## Necesidades de la planta

Cuadro de Necesidades de la Planta para crecer

Las plantas necesitan	Cómo se satisfacen estas necesidades en el aula	Cómo las plantas que crecen al aire libre satisfacen sus necesidades

Pregunta de enfoque:

---

---

¿Cuál ubicación \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_  
tiene la más alta temperatura del suelo 5 cm bajo la superficie?

Ubicación 1:	Ubicación 2:
Describir la ubicación	Describir la ubicación

**Predicción:**

Pienso que \_\_\_\_\_ tendrá la temperatura más alta porque

---

---

---

# Hoja informativa de plantas y semillas



Haba  
temperatura de suelo mínima: 65°F



Chícharo  
temperatura de suelo mínima: 40°F



Calabaza  
temperatura de suelo mínima: 60°F



Brócoli  
temperatura de suelo mínima: 40°F



Pepino  
temperatura de suelo mínima: 60°F



Rábano  
temperatura de suelo mínima: 40°F



Maíz  
temperatura de suelo mínima: 50°F



Espinaca  
temperatura de suelo mínima: 35°F

All images retrieved from Wikimedia Commons, covered under Attribution 3.0 Unported (CC BY 3.0)

## Investigación de la temperatura del suelo

---

¿Qué ubicación \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_  
tiene la temperatura más alta del suelo 5 cm por debajo de la superficie?

### Predicción:

---

---

---

### Procedimiento de investigación de la temperatura del suelo:

1. Ir a la primera ubicación (\_\_\_\_\_) en el patio de la escuela y escriba el nombre en la primera línea junto al encabezado: Ubicación 1.
2. Registrar la fecha, la hora, el nombre de su escuela, la temperatura del aire y describir el clima.
3. Insertar el termómetro de suelo en el suelo hasta la marca de 5 cm.
4. Esperar 1 minuto (su maestro o persona designada medirá el tiempo).
5. Cuando el maestro diga "ya", tome la temperatura, **mantenga el termómetro en el suelo, mientras lee la temperatura.** Registrar esta primera lectura de temperatura (datos) en el cuadro prueba 1 en la tabla.
6. Usar una regla para ubicar un lugar a 30 cm de distancia de su primera lectura de temperatura del suelo. Insertar el termómetro de suelo nuevamente en la marca de 5 cm y registrar la temperatura nuevamente después de 1 minuto. Registrar como prueba 2.
7. Colocar el termómetro en el suelo a 30 cm de distancia de sus primeras lecturas de temperatura y segunda. Leer y registrar la temperatura después de 1 minuto. Registrar como prueba 3.
8. Como clase, vaya a la segunda ubicación (\_\_\_\_\_) NOTA: Las ubicaciones son lo que está comparando en esta investigación.
9. Seguir los pasos 3 a 7 en la segunda ubicación.

## Tabla de datos: ubicación y temperatura del suelo a 5cm debajo de la superficie

Fecha y hora:				
Escuela:				
Clima:				
<i>Temperatura del suelo</i>				
<b>Ubicación</b>	<b>Prueba 1</b>	<b>Prueba 2</b>	<b>Prueba 3</b>	<b>Mediana o Moda</b>

## Respondiendo a la pregunta

---

### Responda a la pregunta

**¿Qué ubicación en el patio de la escuela permitiría que las semillas broten más temprano en la primavera?**

### Haga una afirmación:

La ubicación \_\_\_\_\_ permitiría que las semillas broten más temprano en la primavera.

### Dar evidencia:

La ubicación \_\_\_\_\_ tenía una temperatura del suelo de \_\_\_\_\_ en \_\_\_\_\_ (fecha), \_\_\_\_\_ (hora).

### Razonamiento:

Nuestras semillas necesitan agua y temperaturas de suelo (*más cálidas / más frías*) para germinar.  
(escoger una y encerrar en un círculo)

---

### Para iniciar la discusión

Encuentra a otro estudiante y lee su declaración. A continuación, complete lo siguiente en respuesta a su declaración.

Yo estoy (*de acuerdo / en desacuerdo*) con su afirmación de que la ubicación \_\_\_\_ permitiría que las semillas germinen más temprano. La evidencia es que la temperatura en ese lugar fue \_\_\_\_\_. Las semillas necesitan temperaturas (más *cálidas / más frías*), y esto significa que las plantas brotarán más temprano en la ubicación \_\_\_\_\_.

## Reflexión

---

Escribe tres (3) ideas que hayas aprendido

Escribe dos (2) ideas que todavía te estés preguntando

Escribe una (1) pregunta que aún tengas



## Rúbrica: Declaración y evidencia de la temperatura del suelo

3-LS4-3 Construir un argumento con evidencia de que en un hábitat particular algunos organismos pueden sobrevivir bien, algunos sobreviven menos bien y algunos no pueden sobrevivir en absoluto. [Declaración de aclaración: Los ejemplos de evidencia podrían incluir las necesidades y características de los organismos y hábitats involucrados. Los organismos y su hábitat forman un sistema en el que las partes dependen unos de otros.]

	Puntuación de 4	Puntuación de 3	Puntuación de 2	Puntuación de 1
Organización de datos	El estudiante utiliza pantallas gráficas (por ejemplo, tablas, pictografías, gráficos de líneas) para organizar los datos de medición de la temperatura del suelo en dos ubicaciones diferentes.	Con orientación, el estudiante utiliza pantallas gráficas para organizar los datos de la medición de la temperatura del suelo en dos lugares diferentes.	Con una guía significativa, el estudiante intenta usar pantallas gráficas para organizar los datos de la medición de la temperatura del suelo en dos ubicaciones diferentes.	El estudiante necesita apoyo y orientación sustanciales para usar pantallas gráficas para organizar los datos de la medición de la temperatura del suelo en dos ubicaciones diferentes.
Identificación de relaciones	El estudiante utiliza eficazmente su organización de los datos para encontrar patrones, identificando con precisión cómo cada una de las ubicaciones en relación con la otra ubicación afectaría la germinación de las semillas. También demuestran una comprensión clara de cómo las diversas necesidades de crecimiento de las plantas afectan su capacidad para germinar y sobrevivir.	Con orientación, el estudiante utiliza principalmente su organización de los datos para encontrar patrones, identificando cómo cada una de las ubicaciones en relación con la otra ubicación afectaría la germinación de las semillas. También demuestran cierta comprensión de cómo las diversas necesidades de crecimiento de las plantas afectan su capacidad para germinar y sobrevivir.	Con una guía significativa, el estudiante intenta usar su organización de los datos para encontrar patrones, pero puede tener dificultades para identificar con precisión cómo cada una de las ubicaciones en relación con la otra ubicación afectaría la germinación de las semillas. También demuestran una comprensión limitada de cómo las diversas necesidades de crecimiento de las plantas afectan su capacidad para germinar y sobrevivir.	El estudiante necesita apoyo y orientación sustanciales para identificar patrones en los datos, luchando por comprender cómo cada una de las ubicaciones en relación con la otra ubicación afectaría la germinación de las semillas. También luchan por identificar cómo las diversas necesidades para el crecimiento de las plantas afectan su capacidad para germinar y sobrevivir.
Interpretación de datos	El estudiante utiliza eficazmente los patrones encontrados en los datos de temperatura para describir cómo la ubicación afectaría la germinación de las semillas y determinar qué ubicación es más adecuada para que las semillas germinen más pronto en la primavera.	Con orientación, el estudiante utiliza principalmente los patrones encontrados en los datos de temperatura para describir cómo la ubicación afectaría la germinación de las semillas y determinar qué ubicación es más adecuada para que las semillas germinen más pronto en la primavera.	Con una guía significativa, el estudiante intenta usar los patrones encontrados en los datos de temperatura para describir cómo la ubicación afectaría la germinación de las semillas y determinar qué ubicación es más adecuada para que las semillas germinen más pronto en la primavera.	El estudiante necesita apoyo y orientación sustanciales para describir la forma en que las variaciones de temperatura entre cada ubicación afectarían la germinación de las semillas, y determinar qué ubicación es más adecuada para que las semillas germinen más pronto en la primavera.