

S2: ¿Cuáles son Algunos de los Factores que Afectan a los Patrones Estacionales?



Objetivo General

Los estudiantes usan los datos GLOBE y herramientas de visualización para comparar la influencia de la latitud, la altitud, y la geografía en los patrones estacionales.

Visión General

Los estudiantes analizan el gráfico de las temperaturas máximas y mínimas del año pasado, de su sitio. Comparan este gráfico con otros similares de dos sitios, uno cercano y el otro más distante. Enumeran los factores que podrían causar que las pautas sean diferentes, y eligen uno para investigarlo en profundidad. Repiten este proceso con otros parámetros; resumen sus investigaciones describiendo la influencia que tienen sobre los patrones estacionales, la latitud, la geografía y la altitud.

Objetivos Didácticos

Los alumnos serán capaces de:

- Interpretar un gráfico de datos de temperaturas anuales.
- Identificar factores que intervienen en las diferencias de los patrones de temperatura.
- Comparar patrones de temperatura en una base regional.

Conceptos de Ciencias

Ciencias Físicas

La energía térmica se transmite por conducción, convección y radiación.

El calor se traslada de los objetos más calientes a los más fríos.

El sol es una fuente principal de energía para los cambios de la superficie de la Tierra.

Ciencias del Espacio y de la Tierra

El clima cambia de día en día y de estación en estación.

Las estaciones son debidas a las variaciones de la radiación solar, producidas por la inclinación del eje de rotación de la Tierra. El sol es la principal fuente de energía de la superficie de la Tierra. La insolación influye en la circulación de la atmósfera y del océano.

Ciencias de la vida

La luz del sol es la fuente principal de energía para los ecosistemas. La energía para la vida proviene principalmente del Sol. Los seres vivos requieren un aporte continuo de energía para mantener sus sistemas físicos y químicos.

Habilidades de Investigación Científica

Trazar gráficos de datos GLOBE para mostrar los patrones estacionales.

Comparar gráficos y analizar datos para determinar los efectos de la latitud, la altitud y las características geográficas.

Sacar conclusiones sobre qué factores pueden influir en los patrones estacionales.

Generar preguntas y desarrollar hipótesis.

Diseñar y llevar a cabo una investigación.

Desarrollar explicaciones y predicciones basadas en la evidencia.

Reconocer y analizar explicaciones alternativas.

Compartir las conclusiones con otros.

Tiempo

(Suponiendo que las clases son de 45 minutos)

Día 1: Pasos 1-3

Día 2: Pasos 4 y 5

Día 3: Pasos 6-9

Días 4 y 5: Pasos 10 y 12

Extensión: Paso 11

Nivel

Intermedio y Avanzado

Materiales y Herramientas

Mapamundi Si no hay disponibilidad de computadoras, o su número es insuficiente, realizar copias de los gráficos de los pasos 1, 4 y 6

Computadora y acceso al sitio Web de GLOBE
Cuadernos de Ciencia GLOBE

Preparación

Colocar un mapamundi en la pared.

Reunir los datos necesarios para que los alumnos los puedan identificar.

Requisitos Previos

Los estudiantes deberían comprender que los niveles de insolación varían con la latitud, y que la latitud influye en gran medida en las condiciones estacionales y en los patrones anuales de los parámetros climáticos y ambientales, como son la precipitación y la temperatura. Para una información más completa, léase: *La Imagen Estacional: ¿Por qué existen las Estaciones?* En la *Introducción de Investigación de la Tierra como Sistema*.

Relaciones con otras Actividades de Aprendizaje GLOBE

Véase *Investigación de la Tierra como Sistema: Uso de Gráficos para Mostrar Relaciones* como otro buen ejercicio de realización de gráficos, donde los estudiantes diseñan gráficos de las temperaturas del aire, del suelo y del agua, en los que, a continuación, se interpretan y estudian sus interconexiones.

Procedimiento

Paso 1. Utilizando las herramientas GLOBE para la realización de gráficos, que los estudiantes señalen en un único gráfico, las temperaturas máximas y mínimas que registró su sitio el pasado año. Véase *Figura EA-S2-1*.

Paso 2. Para destacar las tendencias de la temperatura en general, que los alumnos utilicen una de las siguientes formas de trazar una línea a través de las medidas máximas y mínimas de temperatura

- que cada uno dibuje las líneas directamente sobre una copia del gráfico.
- que coloquen una hoja de acetato transparente sobre la copia del gráfico y tracen la línea sobre el acetato con marcadores fluorescentes.

Nota: Ya que las temperaturas pueden fluctuar de forma drástica de un día para otro, el conjunto de temperaturas diarias puede parecer muy irregular. Es más, puesto que las herramientas GLOBE para los gráficos, relacionan cada lugar de datos con una línea, el gráfico resultante hace mucho “ruido”, con marcas que añaden muy poca información real. Sin embargo, en la mayoría de los casos, son las tendencias a largo plazo las que permiten a los estudiantes realizar comparaciones significativas. Trazando una línea por el centro de cada grupo de datos, se puede determinar una media muy aproximada de cada grupo de mediciones, y destacar las tendencias a largo plazo. Véase la *Figura EA-S2-2*.

Una vez que han trazado una “línea media”, pueden superponerla sobre otras “líneas medias”. Por ejemplo, pueden superponer un “línea media” de temperaturas mínimas de su sitio sobre las líneas de temperatura máximas, para ver si se comportan de la misma manera. También, pueden estudiar los patrones de temperatura de años distintos, superponiendo las “líneas medias” de las máximas y las mínimas de un año, sobre la gráfica similar de otro año.



Figura EA-S2-1: Conjunto de Datos de Temperaturas Máximas y Mínimas del Sitio GLOBE
 Generado por las Herramientas para Trazar Gráficos

Kingsburg High School
 Kingsburg, CA, US (36.5197 -119.5465)

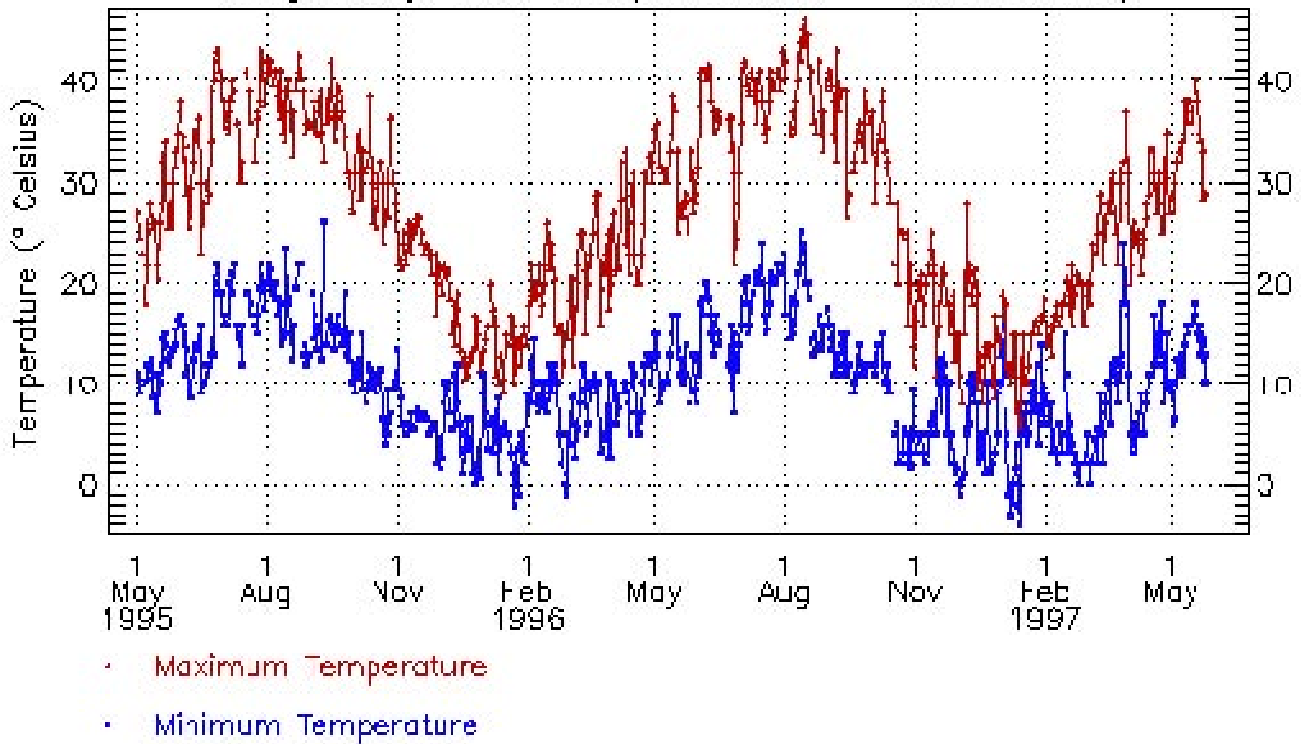


Figura EA-S2-2: Dos "Líneas Medias" Trazadas en un Grupo de Medidas de Máximas y Mínimas de un sitio GLOBE.

Kingsburg High School
 Kingsburg, CA, US (36.5197 -119.5465)

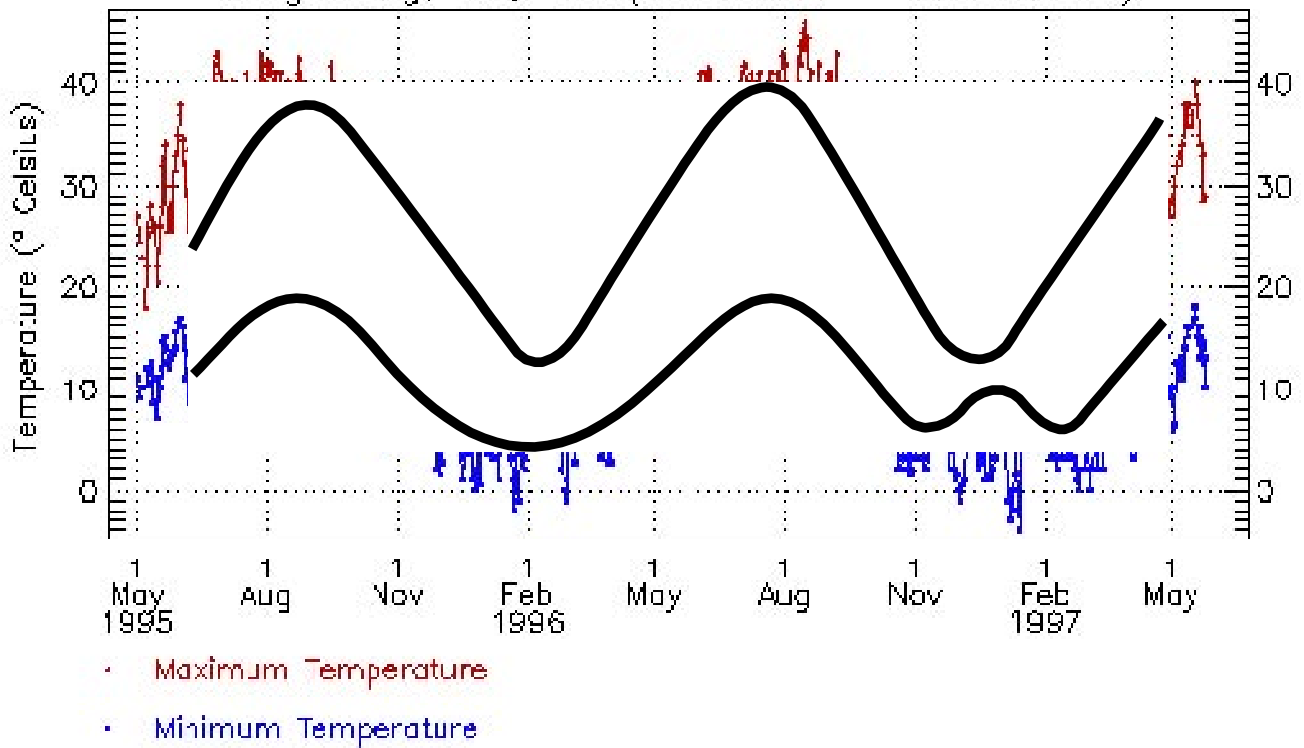
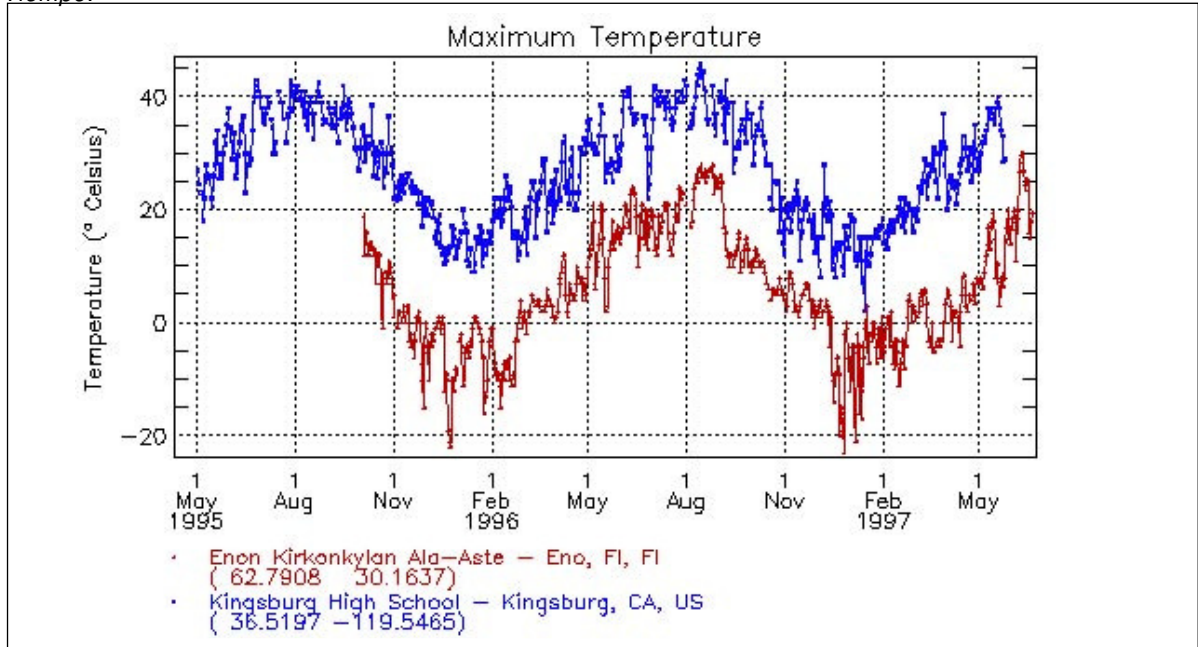


Figura EA-S2-3: Conjunto de Máximas Temperaturas de los Sitios GLOBE en Finlandia y California, Generados por Herramientas de Gráficos. Observar que el Sitio de California ha Informado de Datos Durante más Tiempo.



También pueden ver cómo son las tendencias en sitios diferentes comparando por superposición las “líneas medias” de un sitio sobre el grupo de datos de temperaturas de otro sitio.

Paso 3. Que los alumnos analicen el gráfico de estos datos tomando en consideración algunas preguntas:

- ¿Cuál es la forma general de la línea media?
- ¿Qué nos permite decir sobre el sitio esa forma de la línea media?
- ¿Cuál es la diferencia aproximada entre las temperaturas máximas y mínimas diarias de todo el año? ¿Cómo varía esta diferencia a lo largo del año?

Nota: Este análisis puede ser motivo de un debate en clase. Se puede dar una copia para cada estudiante o para grupos reducidos, o como trabajo para casa. Que los estudiantes anoten o peguen el gráfico en sus Cuadernos de Ciencia GLOBE, y registren sus análisis y cualquier cuestión que se presente.

Paso 4. Que los estudiantes encuentren otro centro GLOBE, a una distancia de 100 km, y que repitan los Pasos 1-3 para este centro.

Nota: Ese paso pide a los estudiantes que encuentren un centro que se halle aproximadamente en su misma latitud. (100 km al norte o al sur equivale más o menos a 1° de latitud). Los cambios de clima ocurren de forma gradual, a menos que haya alguna elevación drástica o variación geográfica en una distancia corta. Como resultado, analizando los datos de un centro escolar cercano, los estudiantes pueden observar patrones similares de temperatura. Cuando existen diferencias, su conocimiento de la geografía local debería ayudarles a apuntar las razones para esas diferencias, por ejemplo, que un sitio es costero, que otro está en el interior, uno está a más altura que otro, o detrás de una cadena montañosa.

Este paso ayuda a que los alumnos adquieran destrezas en realizar gráficos, mediante comparaciones entre unos datos significativos. Además, ya que están familiarizados con la geografía local, este paso incrementa la probabilidad de que los alumnos identifiquen los factores clave que influyen en los patrones de temperatura.

Preseleccionando un sitio cercano con datos suficientes, puedes acelerar en gran medida este paso..

Paso 5. Que los estudiantes describan de qué forma son similares o diferentes los patrones de temperatura del sitio escogido a los de su propio sitio. Por cada una de las diferencias que observen, que sugieran las razones que expliquen tales variaciones. Después de que trabajen en grupos reducidos, dirige un debate en el aula, que resuma la comparación. Los posibles puntos de la comparación pueden incluir:

- ¿Cómo se compara la época del año de las temperaturas máximas y mínimas?
- ¿Cómo se compara la amplitud entre las temperaturas máximas y mínimas diarias?
- ¿Cómo se compara la forma general de las líneas del gráfico en las dos gráficas?
- ¿Qué conclusiones acerca de las estaciones se pueden deducir, basándose en los patrones de temperatura en esos dos sitios?
- ¿Cambian de forma similar los niveles de temperatura después de los solsticios y equinoccios?

Nota: Para facilitar comparaciones, el gráfico como herramienta, se puede utilizar para señalar un parámetro como el máximo de temperatura de ambos sitios. Véase *Figura EA-S2-3*. Si los gráficos se imprimen para cada estudiante, este paso se puede hacer en grupos reducidos o como deberes para casa. Que los estudiantes dibujen o peguen copias de los dos gráficos y registren sus análisis y cualquier cuestión que surja en sus Cuadernos de Ciencias GLOBE.

Paso 6. Que los estudiantes elijan otro sitio GLOBE a una distancia de 1000 km que sea con toda probabilidad de clima diferente. Que repitan los pasos 1-5

Nota: La intención de este paso es encontrar un sitio GLOBE con un patrón anual de temperatura bastante diferente de los dos ya considerados. El análisis podría mandarse como trabajo para casa.

Paso 7. Que los estudiantes enumeren factores que puedan causar la diferencia en los patrones.

Nota: Usar un mapamundi o mapas hallados por Visualización GLOBE para centrar la atención en las diferencias de latitud y altitud la proximidad al océano y otros rasgos geográficos significativos. Que los estudiantes registren los factores y cualquier otra cuestión que pueda surgir, en sus Cuadernos de Ciencia GLOBE.

Paso 8. Ya que cada sitio tiene una combinación de factores, llevar a cabo un debate en el aula sobre el diagrama de Venn, que se muestra en la Figura EA-S2-4. Que los estudiantes apunten en sus Cuadernos de Ciencia GLOBE, anotaciones generales sobre la forma en que la altitud, la elevación y la geografía influyen en los patrones de la temperatura local.

Nota: Los alumnos deberían entender que es importante conocer la latitud, la altitud, y la geografía antes de sacar conclusiones sobre los patrones de la temperatura.

Paso 9. Pedir a cada grupo que elija uno de los factores que podría ser la causa de que los patrones sean distintos, entre el sitio lejano y el suyo. Que los miembros del grupo tracen un plan para investigar este factor, incluyendo el uso de datos GLOBE para probar sus hipótesis. Por ejemplo:

Altitud: Comparar los patrones de temperatura anual de sitios a distintas alturas.

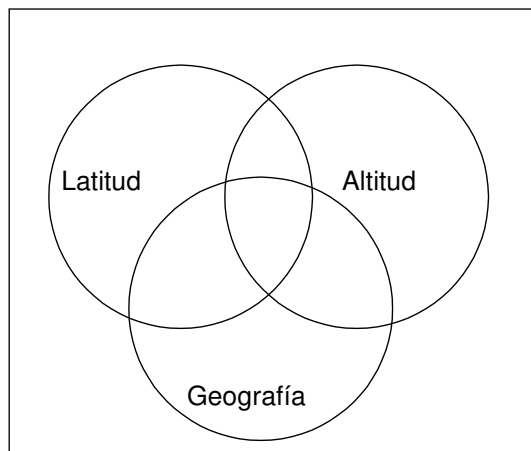
Latitud: Comparar los patrones de temperatura anual de sitios a diferentes latitudes.

La costa frente al interior: Comparar los patrones de temperatura anual de sitios a diferentes distancias de los océanos-¿Dónde terminan los efectos de un clima marítimo? Podrían también comparar el efecto marítimo en costas diferentes.

Nota: Costas diferentes pueden mostrar distintos efectos marítimos. Por ejemplo: las costas del pacífico y el atlántico de U. S., tienen patrones diferentes de corrientes marinas, y vientos dominantes que dan como resultado tipos distintos de climas marítimos. Sin embargo, ambos climas marítimos son los causantes de temperaturas extremas y proporcionan mucha humedad al aire.

Factores Adicionales: En muchas partes del mundo hay factores que pertenecen únicamente a una región local. Por ejemplo, los estudiantes podrían comparar sitios cercanos y lejanos a la Corriente de Golfo, a los vientos de Santa Ana, al Desierto de Sahara, a la cuenca del Amazonas, a las cadenas montañosa costeras, a las sombras de lluvias, y a las praderas.

Figura EA-S2-4: Cada Sitio Tiene una Combinación de Factores que Influyen en sus Patrones Anuales



También, podrían investigar qué tipo de influencia puede tener el tamaño de un continente y la dirección de los vientos dominantes.

Nota: Para comprobar la influencia de un factor, los estudiantes deberán mantener constantes los demás factores. Por ejemplo, para ver si la altitud influye, los estudiantes deben hallar sitios que difieran en ella, pero con similares ubicaciones en la costa o en el interior, similar latitud, y proximidad a rasgos geográficos de iguales características. Si la única diferencia es la altitud, entonces cualquier diferencia en los patrones de temperatura puede estar causada por ella. Para asegurarse de que los patrones que encuentren son los correctos, los estudiantes también necesitarán utilizar datos de varios sitios y durante un determinado periodo de tiempo (un año). Un sólo efecto comprobado al comparar datos de dos sitios o de un sólo día, es susceptible de error y las variaciones a corto plazo son poco fiables. Que los estudiantes registren sus hipótesis y procedimientos en sus Cuadernos de Ciencia GLOBE.

Paso 10. Que los estudiantes sigan su plan y resuman cualquier efecto que descubran.

Nota: Que los estudiantes registren sus datos, análisis y conclusiones en sus Cuadernos de Ciencia GLOBE. Pueden compartir sus investigaciones, conclusiones y cuestiones posteriores con otra escuela (las utilizadas para comparar) utilizando el correo GLOBE.

Paso 11. Para investigar posteriormente cómo influyen estos factores en los patrones estacionales, que los estudiantes repitan los pasos 1-10, usando la precipitación y otros parámetros que juzguen importantes para caracterizar una estación.

Nota: Para una pequeña investigación de cómo determinar si un parámetro como la temperatura influye en otra como la precipitación, véase *¿Cómo uno puede decir si dos parámetros están interrelacionados?* en el Apéndice.

Paso 12. Que los estudiantes escriban en sus *Cuadernos de Ciencia GLOBE*, cuestiones sobre:

- Cómo influyen la latitud, la altitud y la geografía, en los patrones estacionales de los parámetros determinados en el programa GLOBE; y
- Cómo se interrelacionan los patrones de los parámetros establecidos en GLOBE.

Evaluación

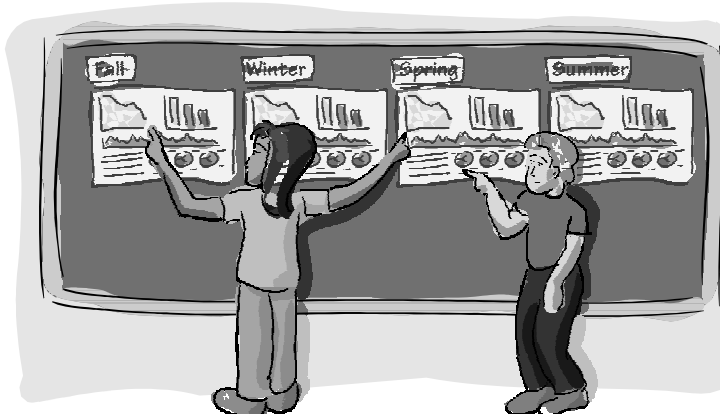
Al final de esta actividad, los estudiantes deberían saber utilizar gráficos y datos, para apoyar la afirmación de que los patrones estacionales están influidos por una combinación de la latitud, la altitud y la geografía.

Todo es Importante

Pósters, trabajos y presentaciones orales y de multimedia requieren que los estudiantes organicen y prioricen sus pensamientos, y expongan sus razonamientos de forma coherente. Por lo tanto, todas estas son técnicas efectivas para evaluar el dominio por parte del estudiante de los conceptos, destrezas y procesos. La calidad de la información registrada en sus *Cuadernos de Ciencia GLOBE*, es también un componente importante a la hora de valorar la habilidad del estudiante para exponer sus conocimientos. Examinar sus anotaciones en el cuaderno, y que lo usen para sus informes y presentaciones.

Los estudiantes deben demostrar sus conocimientos de cómo la latitud, la altitud y la geografía influyen en los patrones estacionales, respondiendo a preguntas como estas:

- ¿Por qué son iguales los patrones de nuestro sitio a los de un sitio que está a 100 Km de distancia?
- ¿Por qué existen esas diferencias entre nuestro sitio y el que está situado a 1000 Km de distancia?
- ¿Qué factor, o factores, investigaron, cómo lo hicieron, y cuál fue su conclusión?
- Debatir cómo influyen la latitud, la altitud y la geografía en cada parámetro determinado por GLOBE.
- ¿Cuáles son algunas de las características geográficas que influyen en los patrones estacionales de su área? Describir cómo influyen en los patrones, basándose en datos que apoyen sus afirmaciones.
- ¿Cómo puede haber sitios lejanos que experimenten patrones similares a los nuestros, mientras que al mismo tiempo existen otros patrones diferentes a los nuestros?



- Al considerar la latitud, la altitud y la geografía, ¿parece uno de ellos más importante que los otros para establecer patrones estacionales locales?
- ¿Qué le gustaría saber de un sitio, antes de comentar sus patrones estacionales? Explicar por qué tal información es importante.
- ¿Por qué la temperatura por sí sola es un indicador pobre de una estación?

Nota: La temperatura cambia en periodos cortos de tiempo y está influida por otras variables, como la latitud, la elevación y la geografía. Por ejemplo, el verano en los polos puede ser frío y la primavera en la base de una montaña es diferente que en la de la cima. Uno necesita conocer la latitud, la altitud y la geografía de una localización, para entender los patrones estacionales.

Nivel Avanzado

- ¿Cómo variaría el gráfico de un sitio si éste fuera desplazado a una latitud, altitud y situación geográfica diferentes?
- Proporcionar a los estudiantes un gráfico de un patrón anual que no tiene nada que ver con el patrón de su sitio. Ellos deberían poder encontrar formas específicas con las que identificar el “misterioso” patrón.

Nota: Podría trazar un patrón hipotético o utilizar uno de otro sitio.

- ¿Cómo se relacionan las fluctuaciones estacionales con la época de los solsticios? ¿Y con los equinoccios? ¿Cuanto tiempo después del solsticio, comienzan a ocurrir los cambios? ¿Es este retraso el mismo para cada estación? ¿lo es para cada solsticio?

Nota: Los niveles de temperatura están influidos por la energía disponible del sol. Ya que los solsticios son las fechas que corresponden con la extrema insolación en las zonas polares y en las templadas, los solsticios son referencias importante en los ciclos anuales de temperatura de esas zonas. Sin embargo, la respuesta a estas insolaciones extremas por parte de las temperaturas atmosféricas lleva su tiempo, por lo que existe un retraso de varias semanas antes de que los nuevos niveles de insolación tengan un efecto significativo sobre la temperatura.

. En esta actividad, los estudiantes descubrirán retrasos a medida que comprueben si los niveles de temperatura en las zonas tropicales y templadas, varían en la época de los solsticios. Ya que los sitios poseen diferentes latitudes, altitudes y posiciones geográficas, sitios distintos tendrán distintos retrasos. Observar que durante los equinoccios, el sol incide directamente sobre el Ecuador. Por lo tanto, los equinoccios representan las insolaciones extremas en la zona tropical.