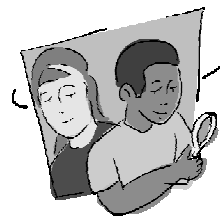


P7: Factores Restrictivos en Los Ecosistemas



Objetivo General

Conocer qué factores físicos –temperatura y precipitación– limitan el desarrollo de los ecosistemas vegetativos

Visión General

Los alumnos establecerán relaciones entre los gráficos del vigor de la vegetación con los de la temperatura y precipitación en cuatro sistemas diferentes, para determinar qué factor climático está limitando el crecimiento. Estos ecosistemas abarcan desde la latitud subecuatorial hasta la latitud polar, de los dos hemisferios. La actividad comienza con un debate en clase en el que se analizan datos de dos de los ecosistemas, y a continuación los alumnos, trabajando en grupos, analizarán los otros dos. Seguidamente se debatirán en clase sus conclusiones.

Objetivos Didácticos

Destreza en el uso de los gráficos de coordenadas X-Y para analizar patrones en los datos.

Comprensión de las relaciones entre visualizaciones y gráficos

Habilidad para describir los factores globales que limitan el desarrollo de los ecosistemas

Conceptos de Ciencias

Ciencias Físicas

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

Ciencias de la Tierra y del Espacio

El clima varía de día a día y de estación en estación.

Las estaciones son el resultado de las variaciones en la insolación, causadas por la inclinación del eje de rotación de la Tierra.

El sol es la fuente principal de energía de la superficie terrestre.

Ciencias de la Vida

Los organismos sólo pueden sobrevivir en aquellos entornos en los que puedan satisfacer sus necesidades.

La Tierra posee muchos y diversos entornos que mantienen combinaciones diferentes de organismos

Las funciones de los organismos están relacionadas con su ambiente.

Los organismos varían el entorno en el que viven.

Los humanos pueden cambiar los entornos naturales.

Las plantas y los animales tienen ciclos de vida.

Los ecosistemas demuestran la naturaleza complementaria de estructura y función.

Todos los organismos deben ser capaces de obtener y utilizar los recursos de un entorno en continuo cambio

La luz del sol es la fuente principal de energía para los ecosistemas.

El número de animales, plantas y microorganismos que un ecosistema puede mantener, depende de los recursos disponibles.

Los humanos pueden variar el equilibrio del ecosistema.

La energía para la vida, proviene principalmente del sol.

Los sistemas vivos precisan de un aporte continuo de energía para mantener sus sistemas químicos y físicos.

Habilidades de Investigación Científica

Analizar gráficos para hallar patrones y relacionar variables.

Usar la evidencia para apoyar las conclusiones.

Discriminar entre los diversos factores que pueden influir en el desarrollo del ecosistema.

Presentación de materiales en público

Uso apropiado de materiales y técnicas.

Desarrollar explicaciones y pronósticos basados en la evidencia.

Reconocer y analizar explicaciones alternativas.

Compartir resultados y explicaciones.

<p>Tiempo Dos clases de 45 minutos</p> <p>Nivel Medio, Secundaria</p> <p>Materiales Retroproyector y transparencias (4) o imágenes a color para visualizar</p>	<p>Preparación Realizar copias de las Hojas de Trabajo para todos los grupos de estudiantes.</p> <p>Requisitos Previos Experiencia en trabajos con visualizaciones. Véase <i>Actividades de Aprendizaje, Aprendiendo el Uso de Visualizaciones: Un Ejemplo con Altura y Temperatura y Dibuja tus Propias Visualizaciones o use el servidor Web de Visualizaciones GLOBE</i>. Destreza para leer un gráfico de coordenadas X-Y Estar familiarizado con la clasificación MUC de cobertura terrestre.</p>
<p>Antecedentes La influencia del ambiente en el desarrollo de las plantas se puede comprobar perfectamente en jardines y en plantas de interior. Muchas plantas crecen mejor en suelos fértiles, con un buen drenaje, mientras que otras han evolucionado para desarrollarse en suelos con condiciones extremas. Algunas toleran la sombra; otras prosperan solamente bajo la luz del sol. Jardines y plantas de interior representan ecosistemas a escala menor, que podemos modificar cambiando su entorno. Una de las características de un ecosistema es que su desarrollo, en condiciones normales, se limita por la competencia de los recursos internos del sistema y por factores externos, tales como los cambios ambientales. Si la presencia o ausencia de un factor limita el desarrollo de los elementos del ecosistema, se denomina factor restrictivo. Existen varios factores fundamentales que limitan este desarrollo, como son la temperatura, la precipitación, la luz del sol, la configuración del suelo, y sus nutrientes. Los dos más fáciles de observar son la temperatura y la precipitación. Los científicos pueden medir a escala de grandes regiones de la Tierra, cómo estos factores modelan los tipos de ecosistemas existentes en estas regiones. Las mediciones globales de los satélites del vigor de la vegetación, o el desarrollo de las plantas, se pueden comparar con otros factores para entender cómo los factores climáticos limitan el desarrollo de las plantas. Entender cómo los factores ambientales influyen en el desarrollo de la vegetación es muy fácil si observamos los ecosistemas en las diferentes regiones geográficas.</p>	<p>Cerca de la región polar del norte existe una zona llana, sin árboles, de cobertura terrestre de arbustos bajos, denominada tundra. (“Tierra de arbustos enanos” es el término de Clasificación Modificada de la UNESCO (MUC) del Nivel I). La vegetación de la Tundra, consiste en arbustos bajos, pastos, y musgos que pueden tolerar las cortas estaciones y el permafrost para su desarrollo. Al Norte del Trópico de Cáncer, en la zona templada, hay una región que se caracteriza por coníferas y árboles de hoja ancha. Esta área es la zona boreal (de clima de frío moderado) con Bosques Mayoritariamente Perennes (MUC 01). En todas las demás áreas de la zona templada del Hemisferio Norte, encontramos praderas con hierbas y plantas herbáceas. (MUC 41-43, clasificación de Gramíneas). Tales praderas también existen en la zona tropical y se pueden desarrollar con árboles para formar comunidades de plantas denominadas Praderas boscosas, o, en el sistema MUC, gramíneas con árboles.</p> <p>Los científicos están interesados en la estación en la que la vegetación despierta del letargo de invierno, crece y se reproduce; es la estación del desarrollo. Su preocupación reside en, por ejemplo, que una prolongación de la estación de desarrollo en las zonas boreal y templada podría ser un indicativo del calentamiento global. Para comprender este periodo, los científicos observan los cambios globales en el crecimiento de las plantas (foliación) y su declive (senectud foliar). Los sensores de los satélites pueden medir cuánta vegetación existe en las zonas de la Tierra, y los científicos utilizan estos datos para determinar el vigor de la vegetación.</p>

Los científicos observan las variaciones en el vigor de la vegetación existente, para determinar la máxima foliación (cuando la vegetación obtiene su máximo crecimiento) y su máximo declive (su declive completo). La estación de desarrollo es el comienzo de la máxima foliación hasta el máximo declive. Esta actividad tendrá en cuenta dos factores que pueden restringir la foliación y la senectud foliar en una variedad de ecosistemas.

Qué Hacer y Cómo Hacerlo

1. Llevar a cabo un debate en clase para familiarizar a los estudiantes con las visualizaciones de gráficos y de cobertura terrestre.
2. Facilitar el trabajo en grupos reducidos, en los que los alumnos resuelven problemas utilizando los gráficos.
3. Facilitar un debate en clase basado en las presentaciones de cada grupo, durante el cual la clase intentará alcanzar un consenso sobre la explicación de los factores restrictivos..

Paso 1. Debate en Clase

Utilizar un debate en clase para orientar a los estudiantes en las visualizaciones y los gráficos. Cada una de ellas (*Figuras EA-F7-1, EA-F7-2, y EA-F7-3*) debería exponerse en una transparencia o impresión para que los estudiantes las compartan. La *Figura EA-F7-1* muestra las regiones geográficas que se estudiarán en esta actividad, con aquellas de interés sombreadas para hacerlas resaltar. Las *Figuras EA-F7-2 y EA-F7-3* representan, cada una, tres gráficos de un año de datos de vigor de la vegetación, temperatura de superficie, y precipitación para dos regiones: la Tundra de América del Norte y las praderas boscosas de Sudáfrica (término MUC, “Gramíneas con Árboles”).

Comenzar presentando las regiones geográficas objeto del estudio, utilizando la *Figura EA-F7-1*. A continuación un análisis de los gráficos del vigor de vegetación, temperatura, y precipitación para una o las dos áreas, marcando los valores sobre la transparencia para demostrar cómo los alumnos lo van a hacer en la Hoja de Trabajo. El debate en clase introducirá a los alumnos al proceso de razonamiento que utilizarán, durante las actividades realizadas en grupos reducidos.

El Vigor de la Vegetación en la Tundra de América del Norte

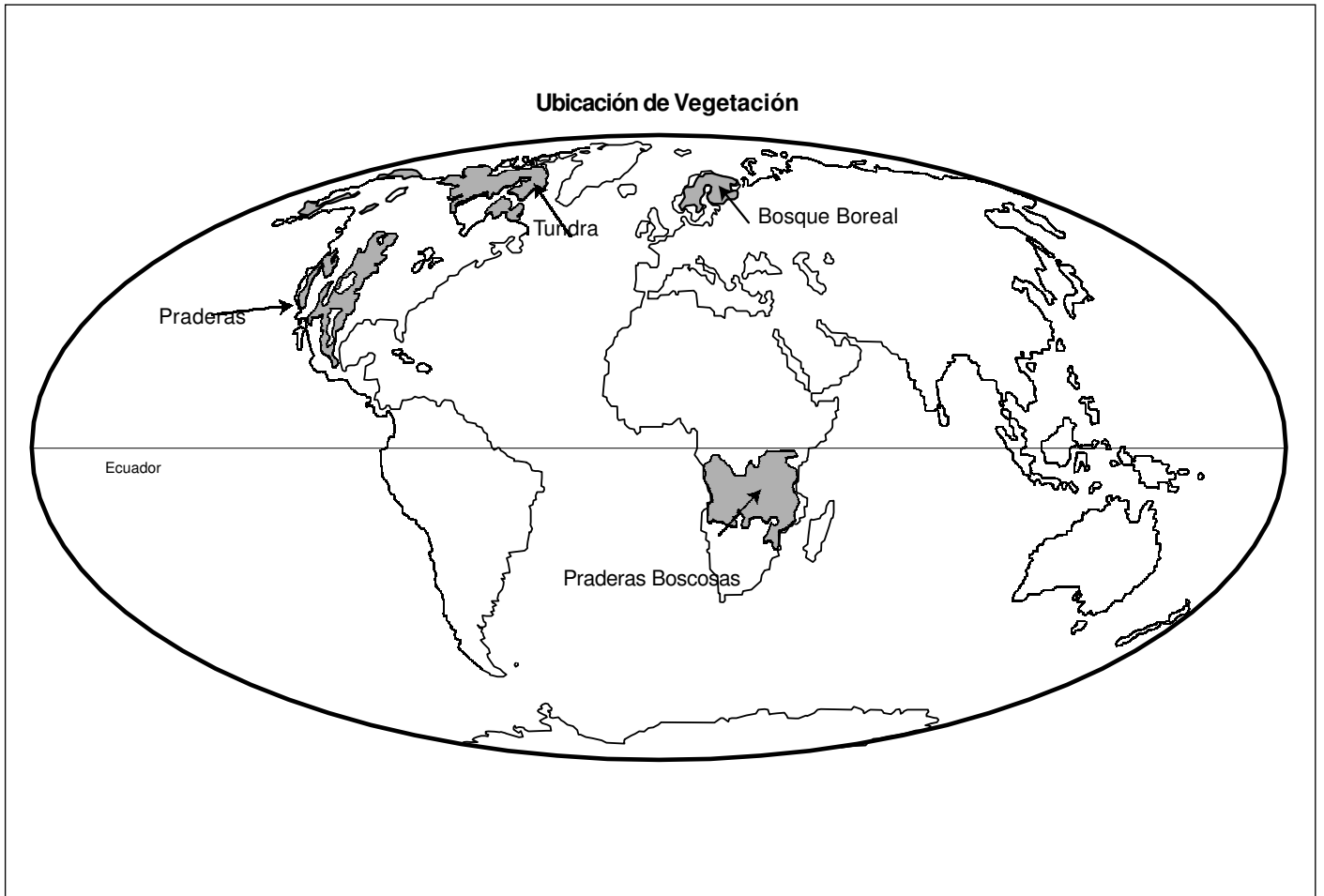
1. La *Figura EA-F7-2a* muestra un gráfico de vigor de vegetación de un año en la tundra de América del Norte. El rango mundial para el vigor de vegetación está entre 0 y 0.65. Para dar sentido a estos valores, se presentan los siguientes datos: la selva tropical tiene un valor de 0.50 al año, y el desierto alrededor de 0.08. Esta región de tundra varía de 0 a 0.20.

2. Centrarse en las variaciones del vigor de la vegetación a lo largo del año. Preguntar a los estudiantes (1) cuándo empieza a aumentar (2) cuándo alcanza su cenit, (3) cuándo comienza a disminuir y) cuándo ocurre el máximo crecimiento y el máximo descenso. De Enero a Abril la tundra apenas se desarrolla. Desde Abril hasta Agosto el valor del vigor se incrementa, y alcanza su máximo entre Junio y Julio: se denomina máxima foliación. Tiene su cenit en Agosto (máximo verdor), y disminuye de Septiembre a Octubre (máxima senectud foliar) En conjunto, el declive ocurre más rápido (2 meses) que el apogeo (3meses)

3. Explicar la máxima foliación, máxima senectud foliar, y estación de desarrollo y mostrarlo en los gráficos.

- En cuanto a la tundra, su máxima foliación ocurre entre Junio y Julio, y su máxima senectud foliar entre Septiembre y Octubre.
- Los estudiantes pueden confundir la máxima foliación y senectud foliar con el máximo verdor, por lo que hay que asegurarse en explicar la diferencia. El máximo verdor ocurre en Agosto.
- La estación de desarrollo es el periodo que va desde el comienzo de la máxima foliación (Junio) hasta el comienzo de la máxima senectud foliar (Septiembre) Señalarlo en el gráfico.

Figura EA-P7-1: Factores Restrictivos en los Ecosistemas



Tundra de Norte América

Figura EA-P7-2a: Vigor de Vegetación

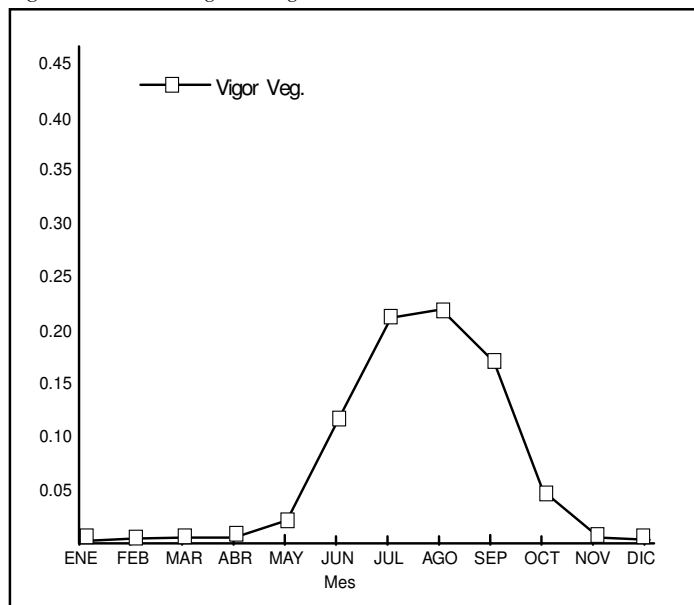


Figura EA-P7-2b: Vigor de Vegetación vs. Temperatura de Superficie

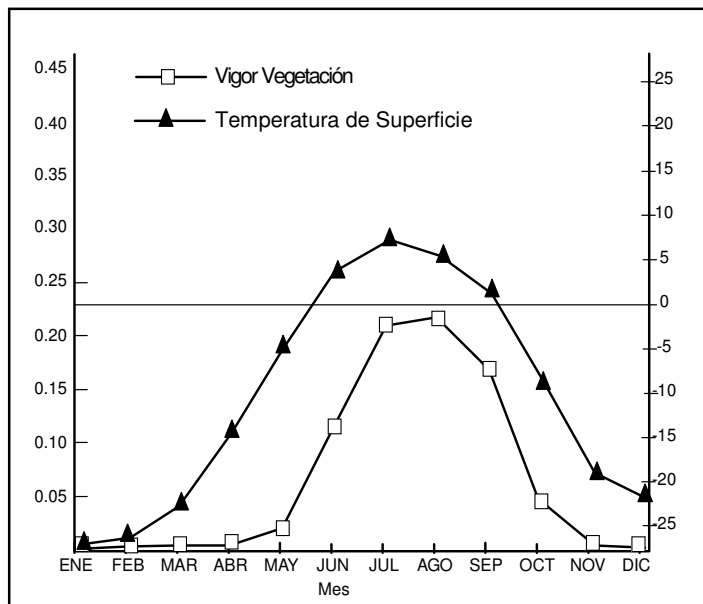
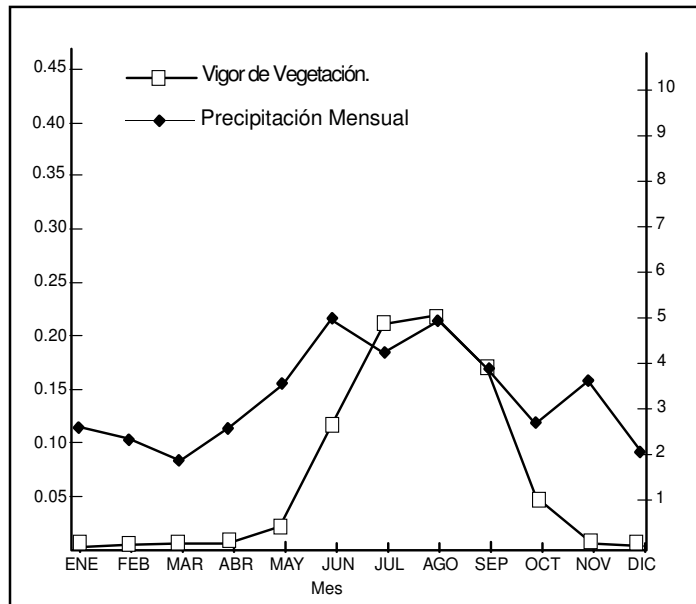


Figura EA-P7-2c: Vigor Vegetación vs. Precipitación Mensual



Praderas Boscosas de Suráfrica

Figura EAP7-3a: Vigor de Vegetación

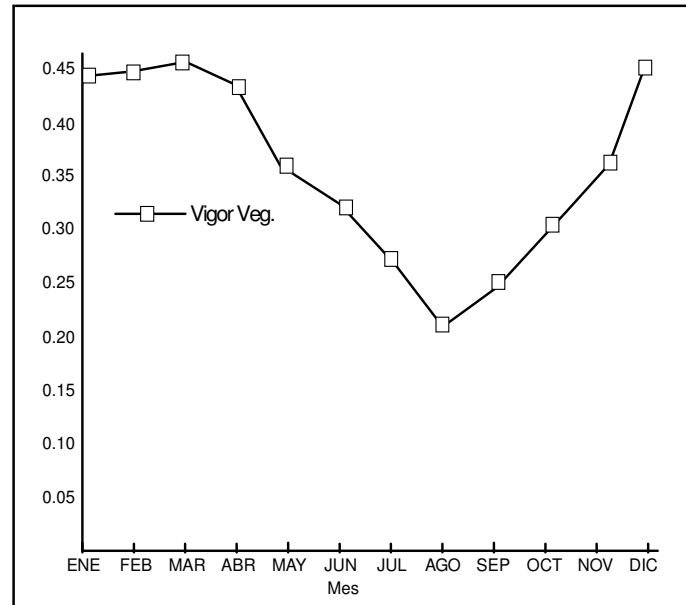


Figura EA-P7-3b: Vigor Vegetación vs. Temperatura de Superficie

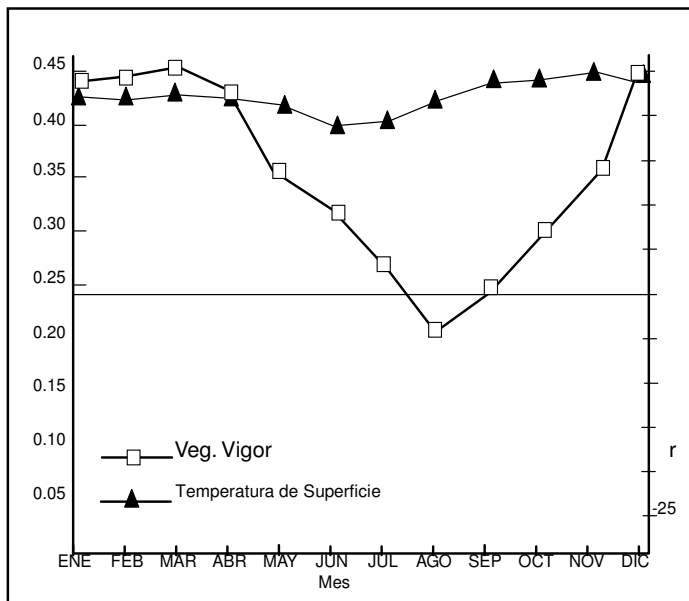
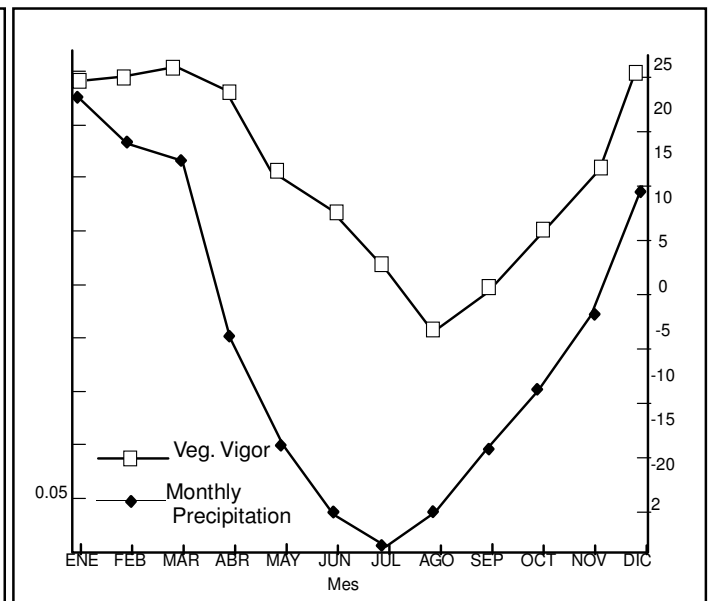


Figura EA-P7-3c: Vigor Vegetación vs. Precipitación Mensual



Factor Restringido de la Tundra de América del Norte

1. Comprensión de Gráficos X-YY. La *Figura EA-p7-2b* muestra un gráfico combinando vigor de vegetación con temperatura de superficie y la *Figura 2c* muestra vigor de vegetación y precipitación. Para facilitar la comparación del contorno de las curvas, ambos conjuntos de datos se muestran en un gráfico de coordenadas y abscisas X-YY. El vigor de vegetación se muestra en el eje Y-de la izquierda, y la temperatura o la precipitación en el eje de la derecha.

2. Lectura de Gráficos. Para asegurarse de que entienden como leer el gráfico, preguntar a los alumnos que líneas corresponden al vigor, a la temperatura y a la precipitación. Por cada línea, que identifiquen los valores máximos y mínimos y que describan el contorno en general. Los estudiantes trabajarán con gráficos similares a este en sus Hojas de Trabajo.

3. Temperatura. La estación de crecimiento precisa de agua líquida, por lo que la estación de crecimiento potencial se define como aquella época en la que la temperatura de la superficie se sitúa por encima de 0 grados. En este ejemplo, la temperatura sube por encima de este valor entre Mayo y Junio y se sitúa por debajo entre Septiembre y Octubre. Marcar la estación de crecimiento potencial en la transparencia.

4. Precipitación. La cantidad de lluvia también restringe el vigor de la vegetación. Usar el gráfico para mostrar cuando ocurre los máximos y los mínimos de precipitación mensual. Para un ecosistema en el que la precipitación es un factor restrictivo, la vegetación crecerá al máximo, en el mes en el que las lluvias alcancen su mayor grado, y disminuirá cuando la lluvia cese. En cuanto a la tundra, la precipitación máxima ocurre entre Junio y Julio, y su mínimo entre Septiembre y Octubre. Marcar estos valores en la transparencia.

5. Limitación por la temperatura. Preguntar a los alumnos si creen que el ecosistema de la tundra de América del Norte tiene restricciones debido a la temperatura o la precipitación.

Pedir a los estudiantes que expongan sus razones y señalen evidencias en los gráficos que sostengan su decisión. En este ejemplo, el periodo de vigor de la vegetación que se muestra en el gráfico, corresponde más concretamente a la estación potencial basada en la temperatura. El declive en el vigor de la vegetación no corresponde a una variación en la precipitación. Relaciona los valores del gráfico con el ecosistema, hablando del crecimiento de la tundra: la demora de un mes entre el cambio de temperatura y el comienzo de la estación de crecimiento es debido probablemente al tiempo necesario para que el suelo se descongele.

Praderas con Árboles de Sudáfrica

Las *Figuras EA-P7-3a-3c* muestran los mismos datos de una región de pradera boscosa en el Hemisferio Sur que está limitada por la precipitación.

1. Vigor de Vegetación. Alcanza su apogeo en Diciembre y Marzo, por lo que estos meses tienen los valores máximos de verdor. Su máxima foliación es entre Noviembre y Diciembre, y su senescencia entre Abril y Mayo. Así la estación de crecimiento ocurre de Noviembre a Abril.

2. Temperatura. La estación de desarrollo potencial cubre casi todo el año porque la temperatura, raramente baja por debajo de 0°.

3. Precipitación. El aumento máximo en precipitación ocurre entre Noviembre y Diciembre, y la menor cantidad de lluvias entre Marzo y Abril.

4. Limitación por la Precipitación. La evidencia muestra que el crecimiento en este ecosistema está limitado por la precipitación, más que por la temperatura. Ésta permanece relativamente constante y suficientemente templada para que la vegetación se desarrolle; incluso el vigor de la vegetación muestra grandes variaciones que concuerdan con los cambios en la precipitación.

Paso 2. Resolviendo los Problemas en Grupo

Los estudiantes analizarán dos ecosistemas diferentes en grupos reducidos. Las Praderas de América del Norte (Clasificación de “Gramíneas” según MUC) y el Bosque Perenne Boreal. Usar la visualización de la *Figura EA-P7-1* para mostrar dónde están en la Tierra. Que los alumnos trabajen en grupos reducidos para llenar las Hojas de Trabajo, y determinar qué factor es restrictivo en cada ecosistema, y explicar cómo han llegado a esas conclusiones. En lugar de que cada grupo analice ambos ecosistemas, se puede asignar a la mitad de los grupos que analicen el Bosque Perenne Boreal, y la otra mitad la Pradera Norteamericana, y que presenten sus resultados.

Paso 3. Presentación del Grupo

Debatir los resultados con los estudiantes. Poner énfasis en las diferencias importantes entre las dinámicas de los ecosistemas de cada región, en términos de factores restrictivos, y sugerir otros factores que podrían limitar el vigor en diferentes regiones. El póster GLOBE de la Tierra como Sistema muestra otros factores. A medida que los alumnos presenten sus respuestas, aprovechar la oportunidad para animarles a apoyar sus ideas con evidencias de los gráficos, lo que significan, y lo que ellos saben de los ecosistemas. En lugar de centrarse en cómo han llegado a la respuesta acertada, animar a los alumnos a pensar acerca del significado científico, y a que proporcionen evidencias claras de por qué su respuesta es la correcta.

Investigaciones Posteriores

Realizar un diagrama de los factores restrictivos de su propio ecosistema. Usando los datos que su escuela ha reunido como parte de los protocolos de atmósfera y fenología, comparar los datos de temperatura, precipitación, y fenología para decidir si el crecimiento en su ecosistema local está restringido por la temperatura, la precipitación o algún otro factor.

Otro factor importante es la luz: su intensidad y su duración. Puede examinar cómo la variación de luz debido al cambio de estación, se corresponde con periodos de mayor o menor vigor de vegetación en los gráficos de las Hojas de Trabajo, añadiendo otra línea, e indicando la cantidad de horas de luz.

Recursos

Usando la opción de hoja de cálculo del Servidor de Visualización GLOBE, las visualizaciones de los factores de cobertura terrestre, como el brote de yemas, pueden ser analizados en relación a otras variables como la temperatura y la humedad del suelo. Véase también la actividad *Relaciona el Bioma* en el Sitio Web de GLOBE (en *News and Events*). Esta actividad pide que los estudiantes relacionen los diagramas del clima que muestran temperatura y precipitación, con los tipos de cobertura terrestre que se describen en las fotografías

El tipo de suelo (y su contenido correspondiente en humedad) es también un factor importante en el crecimiento de las plantas, y puede actuar como factor restrictivo en algunos ecosistemas. El *Póster del Sistema Tierra GLOBE*, muestra valores mensuales de humedad del suelo, que se pueden comparar con valores del vigor de vegetación en el mismo póster..

Factores Restrictivos en los Ecosistemas

Hoja de Trabajo

Nombres: _____

Instrucciones

En esta *Hoja de Trabajo*, analizará gráficos de vigor de la vegetación (crecimiento) de una región específica, junto con sus gráficos de temperatura y de precipitación. Llenará las tablas según la lectura de los gráficos, para obtener los siguientes valores correspondientes a la región:

- **Máximo Verdor:** El punto más alto del gráfico que representa el valor máximo del vigor de la vegetación. Algunos valores en regiones diferentes marcan 0.65 para la selva tropical, y 0.05 en el desierto. Conocer el máximo verdor le ayudará a describir la vegetación que está estudiando
- **Máxima Foliación:** El periodo entre un mes y el siguiente, en el que ocurre el máximo aumento en el vigor. Indicativo de que la estación va a obtener su mayor desarrollo
- **Máxima Senectud Foliar:** Cuando ocurre la mayor disminución en el vigor. Indicativo de que la estación de desarrollo se está acabando.

Si puede relacionar cambios bruscos en el vigor de vegetación con los factores climáticos, puede determinar los factores restrictivos de esa región. Para esta actividad, analizará datos de un año. Los científicos examinarían habitualmente varios años de datos para sacar conclusiones sobre los factores restrictivos.

Praderas de Norte América

Parte 1: Hallar valores de referencia para el Vigor de Vegetación

1. La Figura EA-P7-4 es una combinación de dos gráficos X-Y (denominado gráfico X-YY). La línea señalada con cuadros abiertos representa valores de vigor de vegetación durante un año. El eje Y de esta línea está a la izquierda del gráfico. Usando esa línea, rellene los valores para el vigor de vegetación en la Tabla EA-P7-1.
2. La estación de crecimiento es el periodo entre el *comienzo* de la máxima foliación y el *comienzo* de la senescencia. Señalar la estación de crecimiento sobre la línea del vigor de vegetación en la Figura EA-P7-4 usando un lápiz o rotulador de color verde.

Parte 2: Análisis de los Valores del Vigor, Temperatura, y Precipitación

3. Las plantas se desarrollan mejor cuando la temperatura de superficie se sitúa por encima de 0° C. La Figura 4 muestra también un gráfico de temperatura de superficie durante un año, representado por la línea señalada con triángulos. El eje Y de esta línea está a la derecha del gráfico. Utilizando esta línea, llena los valores de la temperatura en la Tabla EA-P7-1.

El periodo en que la temperatura se sitúa por encima de 0° es la estación de crecimiento *potencial*. Señalar la estación de crecimiento potencial en la línea de la temperatura en la Figura EA-P7-4 con un lápiz o rotulador rojo.

4. Las plantas habitualmente crecen más cuanto más agua disponible existe. La Figura EA-P7-5 muestra otro gráfico X-YY. La línea señalada con círculos representa valores de precipitación para un año. El eje Y de precipitación se sitúa a la derecha, mientras que el eje Y para el vigor de la vegetación está a la izquierda. Usar la Figura EA-P7-5 para rellenar los valores representativos de la precipitación en la Tabla EA-F7-1.

Señalar cada segmento de línea, representando un valor de precipitación, con el lápiz o rotulador azul. A continuación, para hacer la comparación del siguiente paso más fácil, colorear los segmentos de las líneas de los máximos de foliación y de senescencia sobre la línea de vigor de la vegetación en la Figura EA-F7-5.

Parte 3: Hallar el Factor Restrictivo y Explicar el Por qué de esa Elección

5. **Considerar la Temperatura:** Utilizar la Figura EA-P7-4 y la Tabla EA-P7-1 para contestar lo siguiente: ¿Se corresponde la máxima foliación con el principio de la estación de crecimiento potencial?

¿Se corresponde la máxima senescencia foliar con el final de la estación de crecimiento potencial?

6. **Considerar la Precipitación:** Utilizar la Figura EA-P7-5 y la Tabla EA-P7-2 para contestar lo siguiente:

¿Se corresponde la máxima foliación con el mes en el que las precipitaciones son mayores?

¿Se corresponde la máxima senescencia foliar con el mes en el que las precipitaciones son menores?

7. Basándose en la evidencia de los análisis y en el conocimiento del ecosistema de las praderas de América del Norte, debatir la creencia de que el desarrollo de los ecosistemas está restringido por la temperatura o la precipitación. Analizar los factores de la temperatura así como la precipitación en sus respuestas.

Praderas de América del Norte

Figura EA-P7-4: Vigor de Vegetación y Temperatura de Superficie por Meses

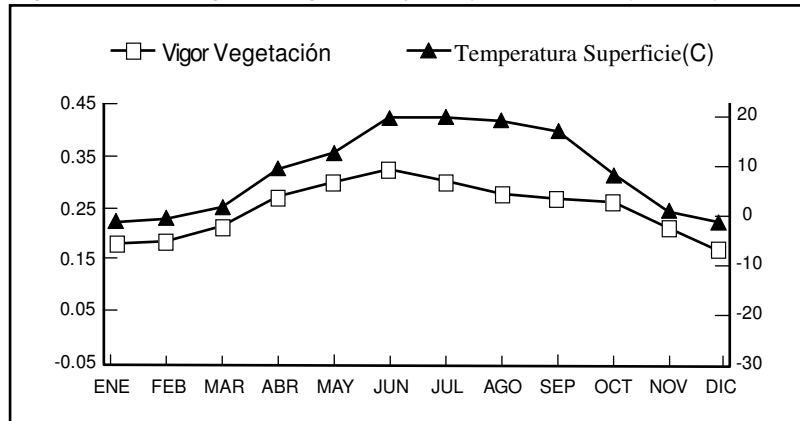


Figura EA-P7-5: Vigor Vegetación y Precipitación por Meses

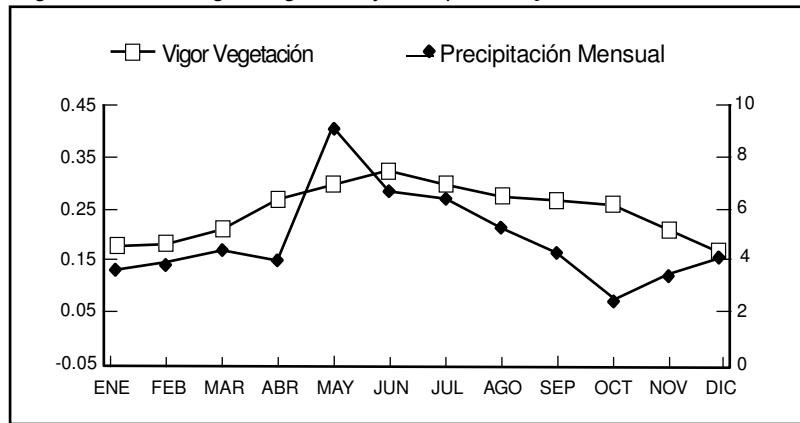


Tabla EA-P7-1: Valores Principales para las Praderas de América del Norte

Valores de Referencia Para el Vigor de la Vegetación		
Máximo Verdor		
	Mes que Comienza	Mes que Finaliza
Máxima Foliación		
Máxima Senectud Foliar		
Valores de Referencia para Temperatura		
Temperatura sobre 0°		
Valores de Referencia para la Precipitación		
	Mes que Comienza	Mes que Finaliza
Incremento máximo de Pluviosidad		
Reducción Máxima de la Pluviosidad		

Bosque Perenne Boreal

Parte 1: Hallar valores de Referencia para el Vigor de la Vegetación

1. La Figura 6 es una combinación de dos gráficos X-Y (denominados gráficos X-YY). La línea marcada con cuadrados abiertos representa valores del vigor de vegetación durante un año. El Eje Y para esta línea se encuentra a la izquierda del gráfico. Usando esta línea, rellenar los valores de referencia para el vigor de vegetación en la Tabla EA- P7-2.
2. La estación del desarrollo es el periodo entre la máxima foliación y la máxima senescencia foliar.
Señalar la estación de crecimiento en la línea del vigor de vegetación en la Figura EA-P7-6 usando un lápiz o rotulador verde.

Parte 2: Analizar los Valores de Vigor, de Temperatura, y de Precipitación

3. Las plantas se desarrollan mejor cuando la temperatura de superficie está por encima de 0° C. La Figura EA-P7-6 muestra también un gráfico de temperatura de superficie durante un año, representado por la línea señalada con triángulos. El eje Y para esta línea está a la derecha del gráfico. Utilizando esta línea, rellenar los valores de referencia para la temperatura en la Tabla EA-F7-2.

La época cuando la temperatura se sitúa sobre 0° es la estación del crecimiento potencial. Señalar esta estación en la línea de la temperatura de la Figura EA-P7-6 utilizando un lápiz o rotulador rojo.

4. Normalmente, las plantas crecen más cuanto más agua hay disponible. La Figura EA-P7-7 muestra otro gráfico X-YY. La línea marcada con círculos representa valores de precipitación durante un año. El eje Y para la precipitación se sitúa a la derecha, mientras que el eje Y del vigor de vegetación a la izquierda. Utiliza la Figura EA-P7-7 para rellenar los valores de referencia para la precipitación en la Tabla EA-F7-2.

Señalar cada segmento de línea que represente un valor de referencia para la precipitación con un lápiz o rotulador azul. A continuación, y para hacer más fácil la comparación del siguiente paso, colorear los segmentos de las líneas de máxima foliación y la máxima senectud foliar sobre la línea de vigor de vegetación en la Figura EA-P7-7.

Parte 3: Hallar el factor restrictivo y explicar el por qué de su elección

5. **Considerar la Temperatura:** Utilizar la Figura EA-P7-6 y la Tabla EA-P7-2 para contestar lo siguiente:

¿Se corresponde la máxima foliación con el principio de la estación de crecimiento potencial?

¿Se corresponde la máxima senescencia foliar con el final de la estación de crecimiento potencial?

6. **Considerar la Precipitación:** Utilizar la Figura EA-P7-7 y la Tabla EA-P7-2 para contestar lo siguiente:

¿Se corresponde la máxima foliación con el mes en el que la precipitación es mayor?

Bosque Perenne Boreal

Figura EA-P7-6: Vigor de Vegetación y Temperatura de Superficie por Meses

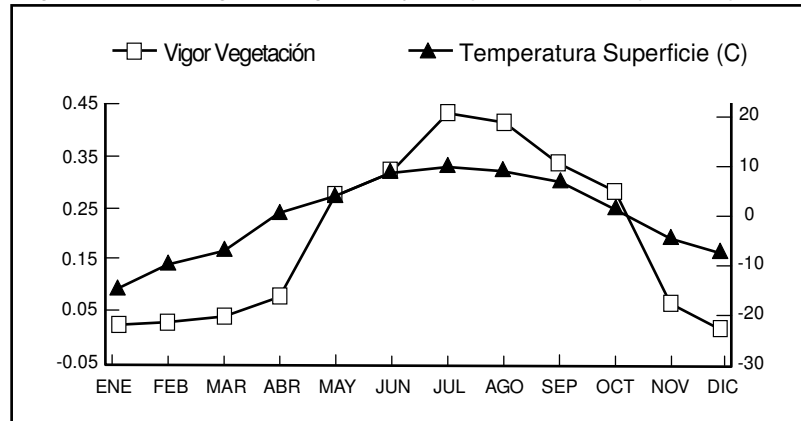


Figura EA-F7-7: Vigor de Vegetación y Precipitación por Meses

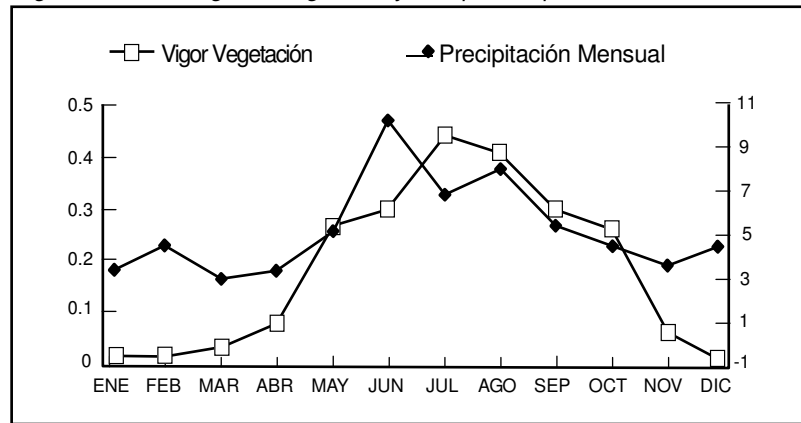


Tabla EA-P7-2: Valores de Referencia para Bosque Boreal

Valores de Referencia para el Vigor de Vegetación		
Máximo Verdor		
	Mes que comienza	Mes que Finaliza
Máxima Foliación		
Máxima Senectud		
Valores de Referencia para Temperatura		
	Mes que Comienza	Mes que Finaliza
Temperatura por encima de 0°		
Valores de Referencia para la Precipitación		
	Mes que Comienza	Mes que Finaliza
Aumento Máximo de Pluviosidad		
Descenso Máximo de Pluviosidad		

Factores Restrictivos en los Ecosistemas

Impreso de Valoración

Para cada criterio, evaluar el trabajo del alumno utilizando los siguientes niveles de puntuación y normas.

3 = Muestra evidencias claras de éxito o supera las expectativas

2 = Logra los resultados deseados

1 = Alcanza algunas partes de los objetivos, pero necesita mejorar.

0 = Su respuesta es nula, totalmente arbitraria o inadecuada

Pradera de América del Norte

Parte 1: Valores de Referencia para el Vigor de Vegetación

1. Máximo Verdor (Tabla EA-P7-1)

Nivel Puntos	Descripción
3	El alumno identifica Junio como el mes de máximo verdor.
1	El alumno contesta con el nombre de otro mes, indicativo de que se siente confuso en las definiciones.
0	Sin contestar o su respuesta es arbitraria.

Máxima Foliación (Tabla EA-P7-1)

Nivel Puntos	Descripción
3	El alumno identifica el Mes en que comienza como Abril y el final en Mayo
1	El alumno confunde la definición con la de máxima foliación, o rellena sólo correctamente el nombre del mes en que el empieza o en el que acaba, o no son <u>meses consecutivos</u> .
0	Sin contestar o su respuesta es arbitraria.

Máxima Senectud (Tabla EA-P7-1)

Nivel Puntos	Descripción
3	El alumno identifica Octubre como mes de comienzo y Noviembre como el final
1	Confunde la definición con la de máxima foliación, o sólo contesta correctamente el mes del comienzo o el mes del final o meses que no son consecutivos.
0	Sin contestar o su respuesta es arbitraria.

2. Estación de Crecimiento (Figura EA-P7-4)

Nivel Puntos	Descripción
3	El alumno identifica la estación entre Abril y Octubre, y marca esta respuesta en verde en los gráficos.
1	Se intenta hacer el trabajo, pero los estudiantes señalan estaciones incorrectas sobre el gráfico, por errores previos.
0	Sin contestar o su respuesta es arbitraria.

Parte 2: Análisis de los Valores del Vigor, Temperatura, y Precipitación

3. Temperatura Sobre 0° (Tabla EA-P7-1)

Nivel Puntos	Descripción
3	El alumno identifica Febrero como mes de comienzo y Noviembre como el fin.
1	Confunde la línea de temperatura con la del vigor de vegetación, por lo que su respuesta es de Mayo a Septiembre, o sólo responde correctamente al mes del comienzo o al mes del final.
0	Sin respuesta o contestación arbitraria

Estación de Crecimiento Potencial (Figura EA-P7-4)

Nivel Puntos	Descripción
3	El alumno identifica la estación de crecimiento potencial entre Febrero y Noviembre y lo señalan en rojo en su gráfico correspondiente.
1	Intenta realizar el trabajo, pero marcan erróneamente la estación en el gráfico, debido a errores previos.
0	Sin respuesta o contestación arbitraria.

4. Pluviosidad (Tabla EA-P7-1)

Nivel Puntos	Descripción
3	Identificación de los meses de Abril a Mayo como los de mayor pluviosidad, y de Septiembre a Octubre como los meses de menor precipitación.
1	Confunde la línea de precipitación con la del vigor de vegetación, o sólo marca el primer mes de variaciones (como Abril) o los meses no son consecutivos.
0	Sin respuesta o ésta es arbitraria.

Pluviosidad (Figura EA-F7-5)

Nivel Puntos	Descripción
3	El estudiante marcan el segmento de la línea entre Abril y Mayo, y entre Septiembre y Octubre
1	Marca el periodo comprendido entre Abril y Octubre, o marca de forma incorrecta debido a errores previos.
0	Sin respuesta o ésta es arbitraria.

Máximas Foliaciones y Senectudes Foliaras (Figura EA-P7-5)

Nivel Puntos	Descripción
3	El estudiante marca el segmento de la línea entre Abril y Mayo, y el de Octubre y Noviembre.
1	Marca todo el periodo comprendido entre Abril y Octubre, o marca la línea de forma incorrecta debido a errores previos.
0	Sin respuesta o ésta es arbitraria.

Parte 3: Hallar los Factores Restrictivos y Explicar el Por qué de esa Elección

5. Considerando la Temperatura

Nivel Puntos	Descripción
3	El estudiante responde negativamente a las dos preguntas relativas a la temperatura
1	Responde de forma incorrecta, debido a errores previos.
0	Sin respuesta o ésta es totalmente arbitraria.

6. Considerar la Precipitación

Nivel Puntos	Descripción
3	El alumno responde afirmativamente a las dos preguntas relativas a la precipitación
1	Responde de forma incorrecta, debido a errores previos
0	Sin respuesta o contesta de forma arbitraria.

7. Factores Restrictivos

Nivel Puntos	Descripción
3	Contesta “precipitación” y añade una explicación que recalca los siguientes puntos : Los periodos de máxima foliación y senescencia foliar se encuentran comprendidos en la época de la estación de crecimiento potencial como se define por la curva de la temperatura, por lo que la temperatura no puede ser la causa. Estos periodos se corresponden con los periodos de incremento y descenso de la curva de la precipitación, luego la precipitación es la causa.
2	Su respuesta es “precipitación” y se presenta una explicación, pero es insuficiente, ofreciendo mínimas evidencias y escasos argumentos lógicos
1	Se obtiene una respuesta, pero no es razonable.
0	Sin respuesta, o diferente de temperatura o precipitación

Bosque Perenne Boreal

Parte 1: Hallar Valores de Referencia para el Vigor de Vegetación

1. Máximo Verdor (Tabla EA-P7-2)

Nivel Puntos	Descripción
3	El estudiante identifica Julio como el mes de máximo verdor.
1	Su contestación es otro mes, indicativo de que está confuso con las definiciones.
0	Sin respuesta o elegida al azar.

Máxima Foliación (Tabla EA-P7-2)

Nivel Puntos	Descripción
3	Identificación de Abril como el mes de comienzo y Mayo como el final
1	Confunden la definición con la de máxima senescencia , o sólo identifican el mes del comienzo o el del final, o no son meses consecutivos.
0	Sin respuesta o ésta es elegida de forma arbitraria.

Máxima Senescencia (Tabla EA-P7-2)

Nivel Puntos	Descripción
3	Identificación de Octubre como el mes de comienzo y Noviembre como el final
1	Confunde la definición con la de máxima foliación, o sólo identifica el mes del comienzo o del final, o los meses no son consecutivos,.
0	Sin respuesta o ésta es de forma arbitraria.

2. Estación de Crecimiento (Figura EA-P7-6)

Nivel Puntos	Descripción
3	Identificación de esta estación entre los meses de Abril y Octubre , marcándola en el gráfico.
1	Se intenta realizar el trabajo, pero el estudiante marca la estación incorrecta en el gráfico, debido a errores previos.
0	Sin respuesta o contestación arbitraria.

Parte 2: Análisis de los Valores del Vigor, Temperatura, y Precipitación

3. Temperatura sobre 0° (Tabla EA-P7-2)

Nivel Puntos	Descripción
3	Identificación de Mayo como mes del comienzo y Octubre como el final.
1	Confunde la línea de la temperatura con la del vigor de vegetación, por lo que su respuesta es otro mes, o identifica correctamente sólo el mes de comienzo o del final.
0	Sin respuesta o ésta es arbitraria.

Estación de Crecimiento Potencial (Figura EA-P7-6)

Nivel Puntos	Descripción
3	Identificación de la estación entre Mayo y Octubre, y la marca en el gráfico
1	Se intenta realizar el trabajo, pero marca incorrectamente la estación, debido a errores previos.
0	Sin respuesta o ésta es totalmente arbitraria.

4. Pluviosidad (Tabla EA-P7-2)

Nivel Puntos	Descripción
3	Identificación de Mayo a Junio como los meses de aumento en la precipitación, y Agosto a Septiembre los de disminución .
1	Confunde la línea de precipitación con la del vigor de precipitación, o sólo marca el primer mes de la variación (como Mayo), o los meses no son consecutivos.
0	Sin respuesta o ésta es de forma arbitraria.

Pluviosidad (Figura EA-P7-7)

Nivel Puntos	Descripción
3	El estudiante marcan el segmento de la línea entre Mayo y Junio, y la otra entre Agosto y Septiembre
1	Marcan todo el periodo comprendido entre Mayo y Septiembre, o marcan las líneas incorrectamente, debido a un error previo
0	Sin respuesta o ésta es arbitraria.

Máxima Foliación y senectud Foliar (Figura EA-P7-7)

Nivel Puntos	Descripción
3	Los estudiantes marcan el segmento de la línea entre Abril y Mayo, y entre Octubre y Noviembre.
1	Marcan todo el periodo comprendido entre Abril y Noviembre, o marcan incorrectamente las líneas, debido a errores previos.
0	Sin respuesta o ésta es arbitraria.

Part 3: Hallar el Factor Restrictivo y Explicar el Por Qué de la Elección

5. Considerando la Temperatura

Nivel Puntos	Descripción
3	Respuesta afirmativa para estas dos preguntas relacionadas con la temperatura.
1	Respuesta incorrecta debida a errores previos.
0	Sin respuesta o ésta es de forma arbitraria.

6. Considerando la Precipitación

Nivel Puntos	Descripción
3	Respuesta negativa a las dos preguntas relacionadas con la precipitación.
1	Responde incorrectamente, debido a errores previos.
0	Sin respuesta o ésta es de forma arbitraria.

7. Factores Restrictivos

Nivel Puntos	Descripción
3	Responden “temperatura” y una explicación que recalca los siguientes puntos : Los periodos de máxima foliación y senectud foliar se corresponden directamente con la estación de crecimiento potencial, como se define en la curva de la temperatura. Estos periodos no se corresponden directamente con los de aumento o descenso de la curva de precipitación
2	La respuesta es “temperatura” y se presenta una explicación, pero es insuficiente, ofreciendo evidencias mínimas o escasos argumentos lógicos
1	Se da una respuesta, pero no es razonable
0	Sin respuesta o alguna diferente de temperatura o precipitación