



# LC1: Relacionando las Partes del Sitio de Estudio

## **Objetivo General**

Ayudar a los estudiantes a articular e integrar sus conocimientos sobre el aire, el agua, el suelo, y los seres vivos, viéndolos como partes interactivas de un sistema.

## **Visión General**

Los estudiantes visitan un sitio de estudio, donde observan y recuerdan sus conocimientos ya adquiridos, sobre el aire, el agua, el suelo, y los seres vivos, para confeccionar una lista de interrelaciones entre los cuatro componentes del sistema Tierra. Hacen pronósticos sobre los efectos provocados por un cambio en un componente, deduciendo las maneras en las que estas variaciones afectan las características de los demás componentes.

## **Objetivos Didácticos**

Los estudiantes serán capaces de:

- Identificar los principales componentes del sistema Tierra, y exponer ejemplos de su sitio local de estudio.
- Deducir las relaciones entre atmósfera, hidrosfera, biosfera y pedosfera, describiendo sus conexiones con los ejemplos de su sitio de estudio.
- Predecir el modo en que las variaciones en un componente del sitio de estudio podría afectar a los demás componentes.

## **Conceptos Clave**

### *Ciencias de la Tierra y del Espacio*

Cambios de tiempo de día en día y de estación en estación.

El sol es la principal fuente de energía sobre la superficie Tierra.

La luz solar influye en la circulación atmosférica y en la oceánica

Todos elementos se desplazan entre las diferentes capas (Biosfera, litosfera, atmósfera, hidrosfera).

### *Ciencias Físicas*

El calor se transmite por conducción, convección y radiación.

El calor se desplaza desde los objetos más calientes a los más fríos.

El sol es la principal fuente de energía que produce los cambios en la superficie Tierra.

La energía se conserva.

### *Ciencias de la Vida*

Los organismos sólo pueden sobrevivir en entornos donde puedan satisfacer sus necesidades.

La tierra posee muchos y diferentes entornos, que mantienen una gran variedad de combinaciones de organismos

Las funciones de los organismos se relacionan con su ambiente.

Los organismos cambian el entorno donde viven.

Los humanos pueden cambiar el entorno natural.

Las plantas y los animales tienen sus ciclos vitales. Los ecosistemas demuestran la naturaleza complementaria de estructura y su función.

Todos los organismos deben ser capaces de obtener y utilizar los recursos de un entorno en constante cambio. Todas las poblaciones en su conjunto, con los factores físicos con los que interactúan constituyen un ecosistema. Las poblaciones de organismos se pueden clasificar por la función que realizan en el ecosistema.

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

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

<p>Átomos y moléculas circulan entre los componentes vivos e inertes del ecosistema. La energía fluye a través de los ecosistemas en una dirección (fotosíntesis-herbívoros-carnívoros, descomponedores)</p> <p>Los organismos cooperan y compiten en los ecosistemas</p> <p>La población de un ecosistema está limitada por sus recursos.</p> <p>Los humanos pueden cambiar el equilibrio del ecosistema.</p> <p>La energía para la vida proviene principalmente del sol</p> <p>Los sistemas vivos requieren un continuo aporte de energía para mantener sus funciones físicas y químicas.</p> <p>La interacción de los organismos en un ecosistema ha evolucionado en conjunto a lo largo del tiempo.</p> <p><b>Destrezas de Investigación Científica</b></p> <p>Observar el sistema Tierra</p> <p>Compartir y comparar observaciones, hacer pronósticos y conclusiones</p>	<p>Desarrollar explicaciones y predicciones según las evidencias.</p> <p><b>Tiempo</b></p> <p>2-3 periodos de clases de 45 minutos</p> <p><b>Nivel</b></p> <p>Medio, Secundaria</p> <p><b>Materiales y Herramientas</b></p> <p>Lapiceros, blocks de papel de tapa dura</p> <p><b>Opcional:</b> Lupas de aumento, paletas, guantes</p> <p><b>Preparación</b></p> <p>Elegir y visitar un sitio que sirva para estudiar la Tierra como un sistema.</p> <p>Preparar a los estudiantes para el viaje al sitio de estudio. Hacer copias de las Hojas de <i>Trabajo de Actividades de Aprendizaje Registro de Interrelaciones Efectos de un Componente sobre Otro Identificar Fuentes para Desarrollar Ideas Entender los Conceptos del Sistema Tierra</i></p> <p>Impresos de Evaluación para esta actividad (si desea compartirlos con los estudiantes)</p>
<p><b>Cruce con otras Actividades de Aprendizaje GLOBE</b></p> <p>Todas las actividades enumeradas más abajo refuerzan la idea de que cada uno de los componentes del sistema Tierra varía a causa de sus interacciones mutuas. Este concepto es fundamental para el conocimiento de los sistemas, y para esta actividad.</p> <p><b>Investigación Hidrológica: Paseo por el Agua</b></p> <p>Esta actividad ayuda a los estudiantes a familiarizarse con las masas de agua de la Tierra y las diferencias en las características del agua. Los estudiantes aprenden que las características de las masas de agua están estrechamente relacionadas con las características de la tierra que la rodea .</p> <p><b>Investigación Hidrológica: El pH</b></p> <p>Los estudiantes aprenden que el nivel del pH influye en la vegetación y la fauna del sitio, y éste mismo</p>	<p>es influido por diferentes factores, como las rocas y el suelo, las actividades humanas, la atmósfera (precipitación) y el agua existente en el entorno.</p> <p><b>Investigación Hidrológica: Descubrimiento de los Macroinvertebrados</b></p> <p>Los estudiantes investigan las relaciones entre los macroinvertebrados y la química del agua donde estos animales viven, aprendiendo que estos dos componentes del Sistema Tierra están muy relacionados.</p> <p><b>Investigación de Suelos: Repaso Sencillo</b></p> <p>Los estudiantes desarrollan un conocimiento de algunas de las relaciones entre el agua y los suelos de diferentes tipos.</p>

## **Qué Hacer y Cómo Hacerlo**

### **Paso 1. Elegir un sitio para el estudio de la Tierra como un Sistema.**

El sitio de estudio para esta actividad puede ser el mismo que para las Investigaciones Hidrológicas GLOBE, pero no tiene que ser así. Ya que el sistema incluye aire, agua, suelo, y seres vivos, el lugar más apropiado deberá estar compuesto de estos elementos. Un lugar próximo a un canal, un estanque, o un arroyo sería lo mejor. Si no se puede disponer de estas masas de agua, se puede utilizar cualquier ubicación donde las plantas y todo tipo de animales convivan en condiciones naturales.

#### **Visitar el Sitio de Estudio.**

Puede visitar el sitio de estudio poco antes de dirigir la actividad, y determinar las mejores ubicaciones para los debates en clase y el trabajo de campo de los estudiantes. También necesitará considerar otros aspectos del lugar. (¿Hay hiedra venenosa? ¿Están los suelos encharcados? ¿Necesitarán los estudiantes repelente para mosquitos?)

#### **Si está pensando en dirigir la siguiente actividad, Relaciones Locales 2 (LC2):**

#### **Obtener Una o Más fotografías del Sitio de Estudio.**

Se sugiere que el profesor o uno o más estudiantes seleccionados por el profesor tomen varias fotografías del sitio de estudio en cada uno de los cuatro puntos cardinales (N, E, S, O). Si esto se realiza antes de comenzar las actividades de aprendizaje, habrá tiempo para tenerlas a la mano. Las fotografías deberían mostrar tanto como sea posible los cuatro componentes del Sistema Tierra. Los estudiantes utilizarán las copias de las mejores fotografías como base para la realización de diagramas de las interrelaciones en las Actividades de LC2. Si las mejores fotografías no muestran todas las características importantes del sitio de estudio, se dará instrucciones a los estudiantes para que lo incluyan en sus anotaciones y diagramas a pesar de todo. Se sugiere que por el bien de la sencillez en la implementación, no haga que los estudiantes trabajen con más de una fotografía. Que las fotografías se tengan disponibles tan pronto como sea posible.

Si no planea dirigir la actividad siguiente, Actividad LC2, necesitará debatir sus listas sobre las interrelaciones

y las denominaciones que les dieron, para dar por terminado su trabajo. Remitirse a las Pasos 1-4 de la Actividad LC2 para este trabajo.

### **Paso 2. Presentar la actividad con un debate sobre acontecimientos o cambios dramáticos ocurridos en su área local.**

Pedir a los estudiantes que sugieran acontecimiento o cambios tales como sequía, inundaciones, huracanes, incendios, o la pérdida de un hábitat particular, como el de un pantano. Que los estudiantes describan estos sucesos ¿Qué ha cambiado? ¿Qué sabe la gente sobre ello? ¿Qué es lo que no sabe? ¿Qué necesitamos conocer todavía?

Explicar que ha aparecido una nueva disciplina científica-Ciencias del Sistema Tierra, por el que se intenta comprender las variaciones existentes, aprendiendo más, acerca de las formas en las que los componentes de la Tierra interaccionan para conformar el ambiente. Las Ciencias del Sistema Tierra integran aquellos estudios que se relacionan con la Tierra: Geología, Hidrología, Química, Botánica, Zoología, y Meteorología. La gente que estudia la Tierra como un sistema son los pioneros en esta nueva disciplina, y, como expertos en sus áreas locales, los estudiantes GLOBE pueden participar en este esfuerzo innovador. Cada uno de los sitios de estudio es único en cierta medida. Preguntar a los estudiantes: ¿Cómo aplicaría la Ciencia del Sistema Tierra a uno de sus sitios de estudio? ¿Cómo comunicaría ese aspecto del sistema de su sitio de estudio, sus partes y la forma en la que se interaccionan entre sí, a otra escuela GLOBE?

Explicar que cada una de las actividades en el apartado de Relaciones Locales (LC) trata estos temas. .

### **Paso 3. Describir brevemente el sitio de estudio para los estudiantes si no están familiarizados con él, y preguntarles cómo podrían describirlo en función de sus partes o componentes.**

Comentarles que en esta actividad, empezarán a considerar que su sitio de estudio es un sistema, un conjunto de partes que interaccionan entre sí. Si los estudiantes describen su sitio de estudio (o cualquier sitio) como un conjunto de partes o componentes, ¿Cuáles serían estos componentes?

**Paso 4. Ayudar a los estudiantes a identificar en el sitio de estudio los cuatro componentes principales que conforman el Sistema Tierra.**

En primer lugar procederemos a identificar estos cuatro componentes principales:

1. Aire (atmósfera), incluyendo precipitación y nubes.
2. Agua (hidrosfera), masas de agua, como canales, arroyos, estanques, lagos y océanos, así como aguas subterráneas.
3. Suelos (pedosfera).
4. Seres vivos (biosfera), plantas, animales, y otros organismos.

Explicar que estas son las partes o los componentes del sitio de estudio. Pedirles que describan alguno de los procesos que los relacionan. Si los estudiantes ya saben algo del ciclo del agua, o del ciclo químico, o de la energía, es un buen momento para recordarlos.

Notificar a los estudiantes que van a investigar su sitio de estudio en relación a estos cuatro componentes, y sus interacciones. Por ejemplo, las partes de las plantas se descomponen y forman parte del suelo (interacción entre seres vivos, agua, suelo y aire); el agua se evapora de los océanos y forman las nubes (interacción entre agua y aire). Pedir a los estudiantes que digan algunos ejemplos de sus sitios de estudio GLOBE

Explicar que un cambio en las características de uno de los cuatro componentes de un sistema tiene como resultado habitual variaciones en las características de los demás componentes del sistema. Por ejemplo, si la cantidad de agua en un arroyo disminuye (componente de agua, o hidrosfera), la erosión disminuye (componente suelo, o pedosfera); existe menos agua disponible para el desarrollo de los animales y plantas (componente seres vivos, o biosfera); y menos agua disponible para la evaporación (componente aire, o atmósfera)

Que los estudiantes sepan que no se les pide que confeccionen la mismas listas de relaciones. Listas diferentes reflejarán probablemente diferentes énfasis sobre áreas de especial interés o experimentos. Dejar claro a los estudiantes que no tienen que ser capaces de ver las interacciones para incluirlas en las listas.

Algunas interacciones son las que podrán

observar en su sitio de estudio; otras pueden recordarlas de la recogida de datos GLOBE, o de otros experimentos científicos.

Algunos estudiantes se pueden preguntar por qué se incluye la precipitación en el componente aire, y no en el agua. La razón es que al agua en el aire (evaporada y en precipitación) le influyen los vientos y otras fuerzas de la atmósfera, hasta que se precipitan a la Tierra de nuevo.

Asegúrese de que los estudiantes tengan a la mano lapiceros y cuadernos para la confección de listas antes de dirigirse al sitio de estudio.

**Paso 5.** Distribuir la *Hoja de Trabajo de la Actividad de Aprendizaje, Registro de Interrelaciones*, llevar a los estudiantes al sitio de estudio, y que confeccionen listas de interrelaciones entre los componentes.

Las interrelaciones se deberían confeccionar con frases u oraciones cortas como “el agua se evapora del arroyo” o “el calor del suelo calienta el aire”

Animar a los estudiantes a explorar de manera activa, si ello les ayuda a pensar. Pueden cavar pequeños hoyos, dar vuelta a las piedras, y examinar el agua, el suelo, y la vegetación con lentes de aumentos. También pueden tomarse su tiempo para sentarse tranquilamente y contemplar el sitio de estudio.

Estimular a los estudiantes para que expresen y anoten tantas ideas como se les ocurra. Los puntos principales de esta actividad son:

1. Recordar y expresar los conocimientos que ya poseen
2. Pensar de manera creativa acerca de los procesos ecológicos que puedan tener lugar en el sitio de estudio

El pensamiento creativo y la especulación basada en informaciones científicas sólidas, se encuentran entre las claves del trabajo científico. En la asignación de los deberes para casa, los estudiantes deberán evaluar si las fuentes de sus ideas sobre interrelaciones, están basadas en conjeturas fundadas, en conocimientos previos o en datos.

Que los estudiantes sólo consideren los componentes que están dentro del sitio de estudio. En otras palabras, no deben incluir el sol como parte integrante del sitio de estudio para esta actividad, porque es la energía del sol lo que penetra en el sitio, no el sol mismo. Sin embargo, sabiendo que el sitio en cuestión recibe el calor del sol, deberían incluir el calor, puesto que se transmite entre los componentes del sitio de estudio. (Por ejemplo, el suelo, calentado por la energía del sol, a su vez calienta el aire por encima de él, una relación pedosfera-atmósfera).

Aconsejar a los estudiantes que se centren en las interrelaciones entre los cuatro componentes básicos, más que entre uno de ellos. Por ejemplo, un estudiante puede querer centrarse en la relación de los insectos (seres vivos) y en su alimento las plantas (seres vivos). Tanto los insectos como las plantas son seres vivos, y son parte de la biosfera, y es verdad que los animales se alimentan de plantas, pero es un proceso que ocurre en el seno de un componente. Un ejemplo de interrelación entre componentes sería que los insectos toman oxígeno de la atmósfera, una interacción que ocurre entre biosfera y atmósfera.

Por cada interrelación, los estudiantes deben identificar los componentes del sistema Tierra que están implicados.

Los estudiantes pueden preguntar a los demás qué están buscando y pueden pensar sobre ello. Confeccionar listas de interrelaciones puede ser un esfuerzo conjunto.

También pueden incluir la fotosíntesis en sus diagramas. En la fotosíntesis, las plantas utilizan la energía de la luz solar para transformar el dióxido de carbono y el agua en su alimento. De esta manera, aunque el sol se encuentra fuera de los límites del sistema del sitio de estudio, la fotosíntesis se puede considerar una interacción biosfera-atmósfera.

Las listas de interrelaciones de los estudiantes más avanzados serán más sofisticadas que las de los estudiantes medios. Sean cuales fueren sus conocimientos acerca de los ciclos del agua, de la energía y del ciclo biogeoquímico, se pueden aplicar en esta actividad.

Si los estudiantes necesitan alguna motivación, remitirse a *Preguntas sobre Interrelaciones entre los componentes de un Sistema Tierra*, en las

directrices del Profesor en la página siguiente.

También se proporciona un *Ejemplo de Lista de Interrelaciones del Estudiante*.

**Paso 6.** Que los alumnos debatan y pronostiquen en el aula, los posibles efectos de los cambios en el sitio de estudio

A su vuelta a clase, distribuir la Hoja de Trabajo de las Actividades de Aprendizaje de *Efectos de Un Componente sobre los Demás*. Que especulen sobre cómo los cambios seleccionados podrían afectar al sitio de estudio. En la página siguiente se proporciona material para ayudarte a trabajar con los estudiantes sobre dos posibles cambios: una lluvia torrencial y un dramático ascenso de las temperaturas.

Que se centren principalmente en las interrelaciones entre los cuatro componentes del sistema Tierra (aire, agua, suelo y seres vivos). Aquí, lo importante es que los estudiantes se den cuenta de que *una variación en un componente del sistema puede afectar las características de los demás componentes*. Puede elegir que los estudiantes realicen esto ahora o como ejercicio para casa. Si escoge esto último, dirige el debate en el aula sobre sus pronósticos durante el siguiente periodo de clase, después de mostrar los trabajos de casa.

Los estudiantes avanzados pueden crear sus propias preguntas y predicciones sobre las maneras que las variaciones en un componente afectarán a los demás.

Para ayudar a sus estudiantes con algunas pistas, ver las Directrices del Profesor. *Preguntas sobre las Interrelaciones entre Componentes de un Sistema Tierra, Ejemplo de Lista de Interrelaciones del Estudiante y Efectos de un Componente sobre Otro*.

#### **Paso 7: Deberes para casa.**

Se proporcionan dos trabajos a realizar en casa, Hojas de Trabajo de Actividades de Aprendizaje de *Identificación de Fuentes para Ideas y Comprensión de los Conceptos del Sistema Tierra*. Distribuir copias a los alumnos.

Los deberes para casa *Identificación de Fuentes para Ideas*, pretende ayudar a que los estudiantes aprendan a aclarar las fuentes de sus ideas: si están basadas en datos sólidos, en informaciones previas, o en firmes especulaciones científicas. Los alumnos deben revisar sus listas de interrelaciones en casa y asignar una de las denominaciones

siguientes a cada una de las interrelaciones de la lista :

D – Nombrar una interrelación para la que ellos tienen datos, bien sean de medidas realizadas por estudiantes GLOBE, o sean datos obtenidos por otras fuentes.

B – Nombrar una interrelación que puedan recordar de un conocimiento previo, por ejemplo:, de alguna lectura anterior o de una práctica de otros cursos que puedan encontrar y traer a clase, si hay suficiente tiempo

S – Nombrar una interrelación que sea una especulación científica sólida.

Informarles que estas denominaciones están descritas en la Hoja de Trabajo. Asegurarse que se llevan a casa las listas de interrelaciones que desarrollaron durante esta actividad.

Los deberes para casa “Comprensión de los Conceptos de Sistema Tierra” consisten en un cuaderno de autorreflexión. Se les pide a los alumnos que escriban sobre lo que están aprendiendo, lo que les confunde, y lo que más les gustaría aprender

**Si se planteas dirigir la siguiente actividad, Actividad LC2, dirijase al Paso 8.**

### **Paso 8. Completar esta actividad.**

Explicar a los estudiantes que durante la siguiente actividad debatirán sus listas de interrelaciones, empezando con la confección de diagramas de su sitio de estudio. Comentar que las listas de los alumnos acerca de las interrelaciones se recogerán para la evaluación después de la siguiente actividad y que serán devueltas más tarde.

Si los alumnos escriben en clase acerca de pronósticos de variaciones en el sitio de estudio, también éstos deberían ser recogidos para su evaluación.

#### Evaluación de los Estudiantes

Cuatro Hojas de Trabajo pueden utilizarse para la evaluación:

- Registro de Interrelaciones
- Efecto de un Componente Sobre Otro
- Deberes para casa: *Identificación de Fuentes para Ideas, Comprensión de los Conceptos del Sistema Tierra*

Los conceptos y destrezas que los alumnos muestran durante esta actividad serán desarrolladas más adelante si se plantea dirigir las Actividades LC2 a través de LC5. La evaluación en este paso previo

será un punto de referencia con el que medir el progreso del estudiante más adelante.

Se proporcionan impresos para la evaluación de las dos primeras hojas de trabajo y de los deberes para la casa de *Identificación de Fuentes para Ideas*. Los deberes para casa *Comprensión de los Conceptos del Sistema Tierra* tienen una autoevaluación. Los cuadernos de reflexión de los estudiantes juegan un papel especial, puesto que los alumnos se pueden sentir más a gusto escribiendo la confusión que sienten o cualquier otro problema que tengan, a comentarlo con toda la clase. Puede utilizar esta información para ayudar a conformar el paso siguiente de sus enseñanzas con estas actividades.

### **Investigaciones Posteriores**

#### *Componente Químico del Sistema Tierra*

Se ha dicho que cada uno de los componentes del sistema Tierra – atmósfera, hidrosfera, pedosfera, y biosfera, posee porcentajes variables de los demás. En otras palabras, el aire contiene partículas de agua, de suelo y seres vivos; a su vez el agua contiene aire, suelo, y seres vivos, y los seres vivos, contienen aire, agua y partes de la tierra. Debatir con los estudiantes. ¿Es esto verdad? ¿Cómo puede o puede no ser?

# Orientaciones para el Profesor

## **Preguntas sobre Interrelaciones entre Componentes de un Sistema Tierra**

Si los estudiantes necesitan algo de motivación, puede plantearles preguntas como estas:

### **Interrelación Atmósfera–Hidrosfera**

- ¿Cómo afecta la presencia de un arroyo, o de un estanque, un lago o el océano a la temperatura del aire en sus alrededores? (hidrosfera-atmósfera)
- ¿Cómo afecta un temporal de lluvias a los ríos y a los arroyos?

### **Interrelación Atmósfera–Litosfera–Pedosfera**

- ¿Varía la cantidad de humedad con el cambio del suelo? ¿Cómo? (atmósfera – pedosfera)
  - ¿Cómo afecta la presencia de grandes zonas de rocas o de asfalto a la temperatura del aire en los alrededores? (las rocas forman parte de la litosfera que es diferente del suelo, que es la pedosfera. El asfalto, obra del hombre, está compuesto por elementos naturales. Se puede denominar a esto interrelación litosfera-atmósfera, o de manera más simple interacción superficie-atmósfera)

### **Interrelación Atmósfera–Biosfera**

- ¿Qué obtienen del aire las plantas, los animales y otros organismos? ¿Qué cede cada uno de estos grupos orgánicos al aire (biosfera-atmósfera)?
- ¿De dónde vienen el calor del suelo y del aire? ¿Sabías que el sol calienta el aire de forma indirecta (El suelo se calienta por el sol, que transmite el calor al aire, y no de forma inversa) (pedosfera-atmósfera)?

### **Interrelación Hidrosfera–Litosfera**

- ¿Está la humedad presente en el suelo? ¿Cómo ha llegado hasta allí? (hidrosfera-pedosfera)

### **Interrelación Hidrosfera–Biosfera**

- ¿Cómo llega el agua desde los arroyos (o un estanque, un lago, un canal, o un océano) a los árboles (hidrosfera-biosfera)

- ¿Cómo afecta a las plantas y a los animales la presencia de un arroyo? (o estanque, lago, canal, océano) ¿Cuáles son las diferencias entre las especies que viven en él, las que viven junto a él, y las que viven a 20 metros o más lejos de él? (hidrosfera-biosfera)

### **Interrelación Biosfera–Litosfera (Pedosfera)**

- ¿Cómo se convierten las hojas en parte del suelo? (biosfera – pedosfera)
- ¿Transporta tierra, el agua? ¿cuándo y cómo? (biosfera – pedosfera)
- ¿Cómo afectan las plantas al suelo? (biosfera-pedosfera)
- ¿Cómo afectan los animales al suelo? Recuerde que existen animales viviendo en la tierra al igual que en su superficie. (biosfera-pedosfera)
- ¿Cómo afectan las bacterias y otros microorganismos al suelo? ¿Cómo les afecta a ellos el suelo? (biosfera– pedosfera)

### **Ejemplo de Listas de Interrelaciones de los Estudiantes:**

#### **Interrelación Atmósfera–Hidrosfera**

- El agua de las corrientes de agua se evapora en el aire. (hidrosfera-atmósfera)
- Los gases se desplazan entre la atmósfera y el agua.
- La lluvia y la nieve de la atmósfera caen en la superficie del agua.

#### **Interrelación Atmósfera–Litosfera (Pedosfera)**

- La lluvia y la nieve de la atmósfera caen a la tierra.
- Los gases de los volcanes se dirigen a la atmósfera.

#### **Interrelación Atmósfera–Biosfera**

- Los animales inhalan el oxígeno del aire, y exhalan dióxido de carbono. (biosfera-atmósfera)
- Las plantas toman el dióxido de carbono y desprenden oxígeno. (biosfera – atmósfera)
- Los microorganismos toman algunos gases del aire, y algunos gases son transportados al aire por algunos microorganismos.

Por ejemplo, algunas bacterias cogen el nitrógeno del aire.  
(biosfera – atmósfera)

- Los animales acuáticos respiran el oxígeno disuelto en el agua. (biosfera–atmósfera)
- El calor de la superficie calienta el aire. (pedosfera – atmósfera)
- El calor del aire calienta a los animales, plantas, y microorganismos. (atmósfera – biosfera)
- La cantidad de agua en el sitio ayuda a determinar que especies de plantas y animales viven allí. Interrelación Hidrosfera–Litosfera-biosfera)
- La lluvia y la nieve sueltan agua en el suelo. Una parte de ella fluye por el suelo, y otra parte se filtra en el suelo. (hidrosfera– pedosfera)
- Los lombrices consumen componentes del suelo (biosfera – pedosfera)
- La lluvia arranca pequeñas porciones de roca, que se convierten en parte del suelo. (hidrosfera– litosfera – pedosfera)
- La lluvia golpea el suelo junto a las corrientes de agua, y esta transporta estas partículas (erosión) (pedosfera – hidrosfera)

#### **Interrelación Hidrosfera–Biosfera**

- Los árboles toman el agua a través de sus raíces. (biosfera – hidrosfera)
- El agua se evapora de las hojas de los árboles y otras plantas. (biosfera – hidrosfera)
- Los animales exhalan algo de agua. (biosfera – hidrosfera)
- Los animales beben agua. (biosfera –hidrosfera)

#### **Interrelación Biosfera–Litosfera (Pedosfera)**

- Las olas se llevan parte de las conchas y rompen esas conchas en pedazos. Estos se convierten en componentes del suelo (arena). (biosfera– pedosfera)
- La erosión del suelo hace que el agua se vuelva más turbia, lo que reduce la profundidad a la que puede llegar la luz del sol.

Esto disminuye la capacidad de las plantas de llevar a cabo la fotosíntesis, y por lo tanto su desarrollo (pedosfera – biosfera)

- Las plantas toman los nutrientes del suelo. Cuando mueren, estos nutrientes se depositan en el suelo. (biosfera – pedosfera)

#### **Efectos de un Componente en Otro**

Seleccionar dos o más de estas preguntas, y pedir a los estudiantes que hagan pronósticos, y que los debatan en clase.

#### **Cambio No. 1: Temporal de Lluvia**

##### **Preguntas de Referencia**

- ¿Cómo afectaría a las plantas y a los animales del sitio de estudio una variación en el nivel de agua?(La cantidad de agua disponible es un factor determinante para que las plantas, animales y microorganismos puedan vivir en un lugar determinado)
- ¿Cómo podría una precipitación extrema afectar a los niveles de humedad del suelo?(Los niveles de humedad del suelo se incrementarán después de una gran precipitación. Una vez que el suelo se sature, la humedad restante no se absorberá, pero fluirá libremente por el lugar)
- ¿Cómo podría afectar una tormenta a la erosión?

(El impacto de las gotas de lluvia y del flujo libre del agua, causan la erosión del suelo donde la vegetación no lo protege.)

- ¿Qué le ocurre a las corrientes de agua en un arroyo o en un río durante un temporal de lluvia? ¿Qué efectos podría tener sobre los animales y las plantas del agua? ¿Qué efectos podría tener esto en el suelo del fondo del arroyo, del estanque, del lago, del canal o del océano?

(El flujo de agua se incrementa durante los temporales. Si una tormenta deja caer mucha agua sobre el sitio de estudio, el flujo será grande, y puede causar dificultades físicas a animales y plantas del agua, y posiblemente las traslade de sitio. Creará perturbaciones en el suelo del fondo de la corriente de agua, que causará un aumento de la turbidez, disminuyendo el ritmo de la fotosíntesis de las plantas)

- Si las lluvias torrenciales son frecuentes y regulares en el sitio de estudio durante una serie de años, ¿de qué manera podría afectar esta circunstancia a las interrelaciones entre los componentes? (Tales tormentas erosionarán el fondo del arroyo o del canal, y esto puede influir en las plantas o las algas que pueblen ese entorno. El suelo en todo ese lugar estará completamente saturado y las especies de plantas, animales y microorganismos que no puedan tolerar este suelo serán reemplazados por especies que si puedan tolerarlo. Las temperaturas medias pueden cambiar, y eso también puede afectar a las especies que habitan en el sitio de estudio)
- ¿Cómo podrían afectar a la vegetación, una gran cobertura de nubes durante un periodo de tiempo prolongado? (Las temperaturas pueden cambiar, y el ritmo de la fotosíntesis decrecerá. Las especies de animales y plantas que precisan largas horas de luz , serán reemplazadas por especies que florecen con menos luz solar.

### *Cambio No. 2: Ascenso Dramático de la Temperatura*

#### **Preguntas de Referencia**

- ¿Qué les ocurriría a los componentes del sitio de estudio si la temperatura sufre un aumento brusco durante un periodo largo de tiempo, debido a una gran ola de calor?
- ¿Qué variaciones podrían esperarse en el índice de evaporación?
- ¿Cómo afectaría esa variación al suelo?
- ¿Cómo podría afectar a los seres vivos?
- ¿Cómo podría afectar al agua?  
(El índice evaporación aumentaría, como consecuencia el sitio sería un poco más seco, aunque se complicaría algo por los cambios en la precipitación. Las especies de plantas, animales, y microorganismos que no pudieran tolerar temperaturas altas, serían reemplazadas por aquellas especies que si pudieran hacerlo. Si hubiera pocas plantas que pudieran tolerar las temperaturas altas, el suelo se quedaría expuesto, y la erosión por

el viento y el agua se incrementaría. El ciclo hidrológico llegaría a ser más vigoroso, es decir, que habría más evaporación y más precipitación, y por lo tanto más agua circulando por el ciclo y mucho más rápidamente.)

# Registro de Interrelaciones

## Hoja de Trabajo-1

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

### **Instrucciones**

Observa tu sitio de estudio. Analiza y descríbelo de la siguiente manera:

1. Identifica algunos ejemplos de los cuatro componentes principales: seres vivos, agua, suelo, y aire (el aire incluye aire frío y caliente, viento, nubes, y precipitación) (también se les conoce como biosfera, hidrosfera, pedosfera, y atmósfera)
2. Identifica y registra las relaciones entre estos componentes por medio de: realizar observaciones, recordando e integrando tus conocimientos ya adquiridos sobre ellos; y especulando detenidamente sobre las relaciones que podrían estar teniendo lugar.

Registro de respuestas en la página siguiente o en un folio aparte adjunto a esta *Hoja de Trabajo*.

### **Pistas, Preguntas y Comentarios para tu Reflexión**

- Anotar tus observaciones con frases cortas. *Uso de Verbos*. Ejemplo: Las hojas caen, se descomponen, y forman parte del suelo.
- Anotar tantas interrelaciones como se te ocurran, y sé tan específico como puedas. Puedes utilizar cantidades generales, como “un poco”, “algo” o “mucho”.
- Trabajar con otros estudiantes, si lo deseas. Pero antes de añadir algo más a tu lista, asegúrate de que lo entiendes y *estás de acuerdo con ello*.
- Ejemplos de preguntas a considerar:
  - ¿Qué ocurre en el suelo capaz de cambiar las características de los seres vivos en el sitio de estudio? ¿Qué ocurre en el agua para que cambien las características del aire?
  - ¿Qué se traslada desde un componente del sitio de estudio al otro?
- Puede que te aclare las ideas el comparar este lugar con otros. ¿Qué está ocurriendo en este lugar que no ocurre en ningún otro sitio? ¿En qué es diferente este lugar? ¿Cuáles son las características de los suelos? ¿Diferentes especies de plantas? ¿Menos agua, o más?
- Recuerda conceptos de otros cursos que hayas realizado. Piensa en Biología, Química, Ciencias de la Tierra, Ecología, Meteorología, y Física.
  - Después de haber confeccionado tu lista, repásala. Asegúrate de que has descrito ejemplos de cada uno de los cuatro elementos de tu sitio de estudio. ¿actúa cada uno de ellos sobre los otros tres al menos de dos o tres maneras?

Una lista correcta de interrelaciones deberá ser larga; implicará todos los componentes; será específica; fijará en tu memoria los estudios previos tanto de otras clases como de éstas; y te demostrará que piensas profunda y detenidamente en tu sitio de estudio

**Ejemplos de los Cuatro Componentes Principales**

<i>Atmósfera</i>	<i>Hidrosfera</i>
<i>Pedosfera</i>	<i>Biosfera</i>

**Relaciones entre Componentes**

<b>Interrelación Atmósfera–Hidrosfera</b>	<b>Interrelación Atmósfera–Litosfera (Pedosfera)</b>
<b>Interrelación Atmósfera–Biosfera</b>	<b>Interrelación Hidrosfera–Litosfera</b>
<b>Interrelación Hidrosfera–Biosfera</b>	<b>Interrelación Biosfera–Litosfera(Pedosfera)</b>

# Efectos de un Componente en Otro

## Hoja de Trabajo -2

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### **Instrucciones**

Elige tres o más preguntas de las expuestas más abajo, y al dorso de esta hoja o en un papel aparte, describe tus predicciones sobre las maneras en las que un cambio en las características de un componente del sitio de estudio podría afectar a las características de los demás componentes.

Debes ser tan específico como puedas. Por ejemplo, si alguien plantara un árbol en el sitio, el suelo debajo de él estaría en sombra; la temperatura de ese suelo disminuiría, y el nivel de humedad del suelo se incrementaría.

No es necesario responder a todas esas preguntas. Lo que es importante para tí aquí, es demostrar para tu propio conocimiento, cómo un cambio en las características de un componente en el sitio de estudio puede causar variaciones en las características de los demás componentes. Todos los aspectos del sitio están relacionados

Indicar en esta hoja qué preguntas estás contestando, y adjunta tus respuestas a las preguntas a esta página antes de darle la vuelta

### **Cambio No. 1: Lluvia Torrencial**

- ¿Cómo afectaría a las plantas y animales del sitio de estudio una variación en el nivel de agua?
- ¿Cómo podría afectar a los niveles de humedad del suelo, una precipitación abundante?
- ¿Cómo afectaría una tormenta en la erosión ?
  - ¿Qué le ocurriría al flujo de agua en el arroyo o en el río durante unas lluvias torrenciales? ¿Qué efectos podría tener sobre las plantas y los animales del agua?
  - ¿Qué efectos podría tener en el suelo del fondo del arroyo (o del estanque, o del lago, el canal, o del océano)
- Si estas lluvias son frecuentes y regulares en el sitio de estudio durante un cierto número de años, ¿cómo podría afectar esta circunstancia en las interrelaciones entre los componentes?
- ¿Cómo podría afectar a la vegetación los periodos largos de una gran cobertura de nubes?

### **Cambio No. 2: Aumento Drástico de la Temperatura**

- ¿Qué les ocurriría a los componentes del sitio de estudio si la temperatura aumenta de manera espectacular por un periodo de tiempo prolongado, debido a una gran ola de calor?
- ¿Qué variaciones se podrían esperar en los índices de evaporación?
- ¿Cómo afectaría esto a los suelos?
- ¿Cómo afectaría a los seres vivos?
- ¿Cómo afectaría al agua?

### **Pregúntate a ti Mismo**

Pregúntate a ti mismo algunas cuestiones sobre los cambios, y predice los efectos de esos cambios en otros componentes del sitio de estudio. Tus preguntas pueden tener que ver con cualquier aspecto del sitio de estudio, no sólo con las lluvias de tormenta o el clima. Pregúntate, “¿Qué pasaría si...?”, y empieza desde aquí. Por ejemplo:

- ¿Qué pasaría si no hubiera pájaros en el sitio de estudio?
- ¿Qué pasaría si hubiera el doble de los pájaros de los habituales en el sitio de estudio?
- ¿Qué pasaría si nadie viniera otra vez?

# Identificando las Fuentes Para las Ideas

## Hoja de Trabajo-3: Actividades para Casa

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

### **Actividad 1**

**Por cada interrelación de la lista que has confeccionado durante esta actividad, identifica qué tipo de fuente has utilizado para tus ideas (ver más abajo)**

Revisa tu lista de interrelaciones. Haz los añadidos y cambios que creas convenientes. Asegúrate que has implicado e identificado correctamente los cuatro componentes principales del sitio de estudio como un sistema: atmósfera (aire y precipitación), hidrosfera (agua), biosfera (seres vivos), y pedosfera (suelos).

Ahora revisa la lista otra vez, con particular atención en la fuente de donde has extraído tus ideas. Anota una de las denominaciones de más abajo al lado de cada interrelación de la lista:

D – Tus conceptos se basan en datos. Utiliza “D” para designar una interrelación para la que tienes o has observado algún tipo de dato ya sea recogido por tu clase, por otra escuela GLOBE, o por otras fuentes.

B – Tu fuente es una información previa. Utiliza “B” para designar una interrelación que has recordado de una lectura previa o una experiencia anterior en otro curso, o en casa, o en alguna parte, y que podrías en un momento dado llevar a clase, si hay suficiente tiempo. Puede haber datos para corroborar esto, pero, o no los has visto o no tienes fácil acceso a ellos.

S – Tu fuente es la especulación. Utiliza “S” para designar una interrelación que es una especulación científicamente probada por tu parte. Es una opinión basada en lo que has aprendido a lo largo del tiempo, pero no puedes señalar una fuente particular de datos u otra información para apoyarla (la especulación creativa-si está basada en informaciones y datos previos fidedignos-es una de las claves para trabajos científicos de calidad)

Cuando escribas la letra de designación (D, B, o S), rodéalas con un círculo para que resulte claro y legible a los demás.

# Entendiendo los Conceptos del Sistema Tierra

## Hoja de Trabajo -4: Actividades para Casa

Nombre: \_\_\_\_\_ Clase: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### **Actividad 2**

**Tómate unos pocos minutos para recapacitar** y anotar lo que estás aprendiendo. Si necesitas más espacio utiliza el dorso de esta hoja, o incluye hojas adicionales.

1. Enumera varios ejemplos de relaciones que hayas observado durante esta actividad. ¿Con cuál estás más seguro? ¿Con cuál tienes más dudas? ¿Te has quedado atascado con alguna?

---

---

---

---

2. ¿Has sido capaz de identificar ejemplos de los componentes del sistema Tierra en tu sitio de estudio? ¿Qué has aprendido? ¿Cuáles son tus dudas? Explícalo por favor.

---

---

---

---

3. ¿Has sido capaz de pronosticar los cambios en tu sitio de estudio? ¿Has entendido qué es lo que se estaba debatiendo? Explícalo por favor.

---

---

---

---

4. ¿Puedes comprender que un cambio en las características de uno de los componentes del sistema cause variaciones en las características de los demás componentes? ¿Serías capaz de enumerar algunos ejemplos de forma inmediata si te formularan preguntas sobre ello? Escribe Ejemplos.

---

---

---

---

<b>Ficha de Evaluación: LC1: Conectando las Partes del Sitio de Estudio Registrando Interconexiones Entre los Componentes del Sitio de Estudio</b>				
	4	3	2	1
<b>Se incluyen los Componentes del Sitio de Estudio</b>	Identifica correctamente los 4 componentes principales.	Identifica correctamente 3 componentes principales.	Identifica correctamente 2 componentes principales.	Identifica incompleta y/o incorrectamente los componentes principales.
<b>Identificación de Interconexiones</b>	Describe específicamente 4 o más conexiones científicamente apropiadas para cada componente del sitio.	Describe 3 interconexiones científicamente apropiadas para cada componente del sitio.	Describe 2 o menos interconexiones para cada componente del sitio; algunas no son científicamente apropiadas.	Describe interconexiones que no son científicamente apropiadas.
<b>Claridad en las Descripciones</b>	Usa frases cortas y verbos para indicar las interconexiones; escribe con mucha claridad.	Usa frases cortas y verbos para indicar las interconexiones; la mayoría son escritas con claridad.	Usa frases con poca claridad para indicar la mayoría de las interconexiones.	Usa frases que no se entienden

<b>Ficha de Evaluación: LC1: Conectando las Partes del Sitio de Estudio            Predicción de la Forma en la que un Cambio en las Características de uno de los Componentes del Sitio de Estudio Puede Afectar a las Características de los Otros Componentes</b>				
	4	3	2	1
<b>Hace Predicciones Preguntas.</b>	Responde a 3 o más preguntas, genera 2 o más preguntas nuevas.	Responde a 2 o más preguntas, genera 1 nueva pregunta.	Responde a 1 o 2 preguntas, no genera preguntas nuevas.	No responde a preguntas, no genera preguntas nuevas.
<b>Predicciones Basadas en Principios Científicos.</b>	Basa todas las predicciones en principios científicos, muestra cuidado en el razonamiento acerca de la interconexión de los componentes del sistema.	Basa la mayoría de las predicciones en principios científicos, muestra algún razonamiento acerca de la interconexión de los componentes del sistema.	Basa las predicciones en conceptos cuestionables; muestra algún razonamiento acerca de la interconexión de los componentes del sistema.	No hace predicciones; refleja escaso razonamiento acerca de la interconexión de los componentes del sistema.

<b>Ficha de Evaluación: LC1: Conectando las Partes del Sitio de Estudio            Identificando Fuentes de Información para las Interconexiones</b>				
	4	3	2	1
<b>Identifica las Fuentes de Información.</b>	Identifica todas las fuentes de información exacta y conscientemente.	Identifica la mayoría de las fuentes de información exacta y conscientemente.	Identifica algunas fuentes de información y/o conscientemente.	Identifica pocas o ninguna fuente de información exactamente.