

# RC2: Efectos de los Aportes y las Pérdidas en una Región

## Objetivo General

Identificar qué ingresa y qué sale de un sistema regional y cómo los cambios en las entradas y salidas de un componente, puede afectar a otros componentes.

## Visión General

Utilizando la región delimitada para su estudio, en la *Actividad RC1* u otra región identificada por el profesor para esta actividad, los estudiantes dibujarán una caja imaginaria alrededor de esta región. La caja incluirá lo que está por encima de la superficie terrestre (la atmósfera), y lo que está debajo (el suelo, o pedosfera). Utilizando los conocimientos ya aprendidos, debatirán y enumerarán los aportes y los rendimientos de la región, animados por las preguntas dirigidas por el profesor si fuera necesario. Seguidamente, los alumnos imaginarán y estudiarán las perspectivas de ¿qué pasaría si...? (por ejemplo, ¿y si el flujo de agua de la región se redujera a la mitad? ¿y si se doblara? ¿y si la cobertura terrestre de la parte alta de los ríos fuera alterada o cambiada por tierras de labor en lugar de bosques? ¿y si no hubiera ningún pájaro en los límites de la región?) Los estudiantes aprenderán a preguntar tales cuestiones, y a realizar pronósticos serios acerca de las formas en las que los cambios de un componente pueden afectar las propiedades de otros en un sistema regional. Apoyados en preguntas dirigidas, escribirán sobre lo que han aprendido.

## Objetivos Didácticos

Los estudiantes serán capaces de:

- Identificar algunos aportes y rendimientos científicamente apropiados, en un sistema a escala regional.
- Predecir cómo los cambios en los aportes o rendimientos de un componente del sistema, podrían afectar a otros, afirmando la idea de que unas partes de un sistema dan forma a las demás, mediante sus interacciones.

## Conceptos Científicos

### Ciencias Físicas

El calor se transmite por conducción, convección y radiación.

El calor se desplaza de los objetos calientes a los fríos.

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

La Energía se conserva.

Las reacciones químicas tienen lugar en cada una de las partes del ambiente

### Ciencias de la Tierra y del Espacio

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

El sol es la mayor fuente de energía en la superficie de la Tierra.

La insolación influye en la circulación atmosférica y de los Océanos

Cada elemento se desplaza entre las diferentes capas (biosfera, litosfera, atmósfera, hidrosfera).

### Ciencias de la Vida

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

La Tierra posee muchos ambientes diferentes que sostienen diferentes tipos de organismos.

Las funciones de los organismos se relacionan con su entorno.

Los organismos cambian el ambiente en el que viven.

Los Humanos pueden cambiar los entornos naturales.

Las Plantas y los animales tienen sus ciclos vitales.

Los ecosistemas demuestran la naturaleza complementaria de la estructura y su función.

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

<p>Todas las poblaciones, junto con los factores físicos con los que interactúan constituyen un ecosistema.</p> <p>Las poblaciones de organismos se pueden clasificar por la función que realizan en el ecosistema.</p> <p>La luz del sol es la mayor fuente de energía para los ecosistemas.</p> <p>El número de animales, plantas y microorganismos que un ecosistema puede soportar depende de los recursos disponibles.</p> <p>Los átomos y las moléculas se mueven entre los componentes vivos e inertes del ecosistema.</p> <p><b>Capacidades Científicas de Investigación</b></p> <p>Identificar preguntas y respuestas. Reconocer y analizar explicaciones alternativas. Comunicar los resultados y las explicaciones.</p>	<p><b>Tiempo</b></p> <p>Uno o dos periodos de clase</p> <p><b>Nivel</b></p> <p>Medio y Secundario</p> <p><b>Materiales y Herramientas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Imagen vía satélite de su escuela (proporcionada por GLOBE)</li> <li>- Mapas Topográficos u otros mapas, de cobertura vegetal, físicos, suelos de la región, cubiertos por la imagen del satélite (si están disponibles)</li> </ul> <p><b>Preparación</b></p> <p>Esta actividad será muy valiosa si sus estudiantes han completado la <i>actividad RC1</i>. Si no ha dirigido esta actividad, lea los pasos 1 y 2 de <i>Qué Hacer y Cómo Hacerlo</i> de esta actividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordene las imágenes y los mapas satelitales.</li> <li>- Haga copias para los estudiantes (Ver <i>Paso 1. Preparación</i>)</li> </ul> <p><b>Requisitos Previos</b></p> <p>Ninguno</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Qué Hacer y Cómo Hacerlo

### Paso 1. Preparación

Si usted no dirigió la Actividad RC1, identifique una región para su estudio como Sistema Terrestre y establezca sus límites en la imagen vía satélite proporcionada por GLOBE, o en un mapa.

La región que usted designe puede ser grande o pequeña. Debería ser más grande que un sitio de estudio (definido por lo que se puede ver desde un mismo lugar), y suficientemente pequeño para que los estudiantes aprendan sobre él en un corto periodo de tiempo. Si usted necesita algún tamaño específico como directriz, seleccione un área que tenga unos 5 km aprox. de lado. Las fronteras naturales son las más apropiadas, pero si al utilizarlas la región es muy grande, puede utilizar las obras realizadas por el hombre, como una carretera.

No se preocupe si los límites regionales no se pueden definir con claridad. Debido a que uno de los grandes valores de este grupo de actividades es la oportunidad que ofrece para la integración con el resto del trabajo de sus estudiantes en GLOBE, puede requerir de los estudiantes que identifiquen una región que incluya uno o más sitios de estudio GLOBE.

### Hacer Copias para los Estudiantes:

#### Hojas de Trabajo:

- Aportes y Rendimientos de un Sistema Regional.
- Predecir Cambios en el Sistema Regional.
- *Cuaderno de reflexión del Estudiante: Regiones como Sistemas.*
- Imagen o mapa vía satélite en el que dibujar los límites de la región de estudio.
- *Impresos de Evaluación* proporcionados para esta actividad (puedes compartirlos con los estudiantes).

## **Paso 2. Introducción de la Actividad.**

Si ya ha llevado a cabo la *Actividad RC1*, que los estudiantes hagan referencia a sus copias de imágenes o mapas vía satélite en las que dibujaron los límites del tipo de región.

Si no se ha llevado a cabo, distribuya a los estudiantes las copias de las imágenes o de los mapas vía satélite, mostrando la región que usted ha identificado para esta actividad.

Explique a los estudiantes que en esta actividad, buscarán una región para su estudio como un sistema: deberán considerar lo que se introduce en el sistema, así como lo que lo abandona.

## **Paso 3. Pedir a los estudiantes que coloquen una caja imaginaria alrededor de la región y, usando sus propios conocimientos, que consideren qué es lo que sale y entra de esa caja.**

Instruir a los estudiantes para que imaginen una caja que no sólo incluya la superficie de la Tierra, sino también lo que hay por encima de ella (atmósfera), y lo que está debajo de la superficie (el suelo o la pedósfera).

Escribir en la pizarra los nombres de cuatro de los principales componentes del Sistema Tierra:

- Atmósfera: aire, nubes, y precipitaciones (lluvia, nieve, granizo)
- Hidrosfera: masas de agua, como arroyos, canales, ríos, lagunas, lagos y océanos; también acuíferos
- Pedosfera: suelos
- Biosfera: seres vivos

Dirigir un debate con toda la clase acerca de los aportes y rendimientos de una región: lo que entra y lo que abandona el sistema.

El propósito de este debate es asegurarse de que los estudiantes entienden el significado de aportes y rendimientos, y para estimular sus ideas acerca de los sistemas. En el siguiente paso, se les pedirá que hagan sus propias listas de aportes y rendimientos de la región.

Pedir a los estudiantes que sean lo más precisos posibles en sus respuestas. Por ejemplo; podrían

mencionar que se acerca una tormenta a su región desde otra ciudad (nombrar la ciudad); la basura transportada a un vertedero en particular en otra región; semillas de pino desde un bosque en particular (nombrar el bosque, incluso la especie de pino si es posible) llevadas a una pradera específica; el remonte de los peces río arriba (nombrar el río) cruzando los límites regionales para el desove.

Garantizar a los estudiantes que sea cual fuere su conocimiento sobre el ciclo del agua, el ciclo de la energía, y el ciclo de las sustancias químicas, se puede aplicar a esta pregunta, ya que el agua, la energía y los componentes químicos, se mueven entre las diferentes partes del sistema Terrestre. Recordar a los estudiantes que la gente también forma parte del sistema terrestre.

Esta actividad puede hacer un uso fantástico de los conocimientos ya existentes en los estudiantes en un amplio abanico de materias: meteorología, química, biología, ecología, geología, y otras. Los estudiantes pueden que necesiten alguna motivación del profesor para que usen ese conocimiento.

## **Paso 4. Distribuya la Hoja de Trabajo del Estudiante Aportes y Rendimientos de un Sistema Regional, y pedirles que lo completen.**

Que los estudiantes trabajen en grupos reducidos durante 10 minutos para completar la *Hoja de Trabajo*. Si lo desean, pueden incluir cantidades indefinidas, poco, algo, o mucho, para unos aportes o rendimientos dados.

## **Paso 5. Compilar una lista de tipos de aportes y rendimientos de la región.**

Pedir a los estudiantes que compartan los aportes y los rendimientos de sus listas, y elegir a algunos estudiantes para que compilen una lista de clase en la pizarra. Si la clase necesitara un pequeño empuje, referirse a la lista de posibilidades en la siguiente sección. Orientaciones para el Profesor.

Sugerir que los estudiantes hagan anotaciones sobre lo que crean y lo que aprendan. Pueden utilizar esas notas más tarde en un resumen de lo que han aprendido.

## Orientaciones para el Profesor

Si es necesario, ayudar a los estudiantes con conceptos de esta lista.

¡Puede usted añadir conceptos a esta lista si lo desea! Los estudiantes deben ser tan explícitos como sea posible en sus respuestas, especificando nombres geográficos e identificando cualquier tipo de planta y grupos de animales.

### Aportes:

#### Atmósfera

- Corrientes de aire desde el suroeste (o cualquier otra dirección apropiada)
- Calor o frío, lluvia o nieve desde otras regiones, transportada por los vientos.
- Polvo transportado por el viento
- El nitrógeno del aire, tomado por las plantas .
- El calor y la luz del sol.

#### Hidrosfera

- El agua de las zonas altas de los ríos
- Sedimentos erosionados de los bancos de las corrientes de agua en sus zonas altas

#### Biosfera

- Semillas transportadas por pájaros y otros animales.
- Sedimentos erosionados de los bancos de las corrientes de agua en las zonas altas.
- Nitrógeno del aire, tomado por las plantas.

### Pérdidas:

#### Atmósfera

- Corrientes de aire hacia el noreste (u otra dirección apropiada)
- Agua en el aire que se puede haber evaporado de la superficie, moviéndose del interior de una región hacia el exterior de ella.
- Calor o frío ocasionados por el viento, y los movimientos de masas de aire.
- El agua evaporada en la atmósfera.
- Radiación del calor hacia el espacio.
- Reflexión de la luz hacia el espacio.

#### Hidrosfera

- El agua fluyendo río abajo.
- Sedimentos y otras sustancias transportadas por el agua.
- Hojas cayendo a la corriente y siendo transportadas lejos.

#### Biosfera

- Animales cruzando los límites regionales (Los estudiantes deberían pensar acerca de los grupos específicos de animales cada vez, tanto vertebrados como invertebrados).
- Animales comiendo dentro de la región y después abandonando la región.
- Semillas transportadas por pájaros y otros animales.
- Hojas que caen en la corriente del río y son transportadas lejos.

### **Paso 6. Pedir a los estudiantes que generen preguntas del tipo ¿que pasaría si...? sobre los cambios en la cantidad de aportes y rendimientos específicos, y que deduzcan respuestas a esas preguntas.**

Distribuir *La Hoja de Trabajo de Predicción de Cambios en el Sistema Regional*.

Que los estudiantes elaboren una lista de preguntas, y que después hagan sus pronósticos. Asegurarse que las preguntas y las predicciones de los estudiantes tengan que ver sólo con un cambio en el sistema cada vez.

A continuación se enumeran algunas preguntas con ciertos cambios que los estudiantes podrían considerar:

- ¿Que pasaría si en una región llueve la mitad de lo que es habitual? (cambio en la atmósfera).
- ¿Que pasaría si lloviera el doble de lo que lo hace ahora? (cambio en la atmósfera) ¿y si se construyera una presa río arriba? ¿y si se construyera río abajo? (cambio en la hidrosfera) ¿y si no hubiera ningún aporte de agua en la región? (cambio en la hidrosfera) ¿y si el viento reinante en la región cambiara su dirección? (cambio en la atmósfera) ¿y si el número de habitantes de una región disminuye a la mitad? ¿y si se duplicara? (cambio en la biosfera) ¿y si todos los habitantes se fueran de la región? (cambio en la biosfera) ¿y si no hubiera ningún pájaro en la región? (cambio en la biosfera).

- ¿Qué especies diferentes de pájaros vuelan dentro de la región? (cambio en la Biosfera) ¿y si una pradera se convierte en un bosque? (cambio en la Biosfera)
- ¿y si la pradera se convierte en un centro comercial? (cambio en la Biosfera y en la Pedosfera)
- ¿Y si no hubiera suelo? (cambio en la Pedosfera)
- ¿Y si la caja imaginaria alrededor de la región fuera impermeable y nada pudiera entrar o salir de ella? (cambio en todos los componentes).

Instruya a los estudiantes para que planteen sus predicciones describiendo los cambios de los cuatro componentes principales del sistema: atmósfera, hidrosfera, pedosfera, y biosfera. En otras palabras, por cada pregunta “¿Y si...?” habría que responder a ¿cómo influiría ese cambio en las propiedades del suelo? ¿cómo influiría en las propiedades de la hidrosfera? ¿cómo afectaría a las propiedades de los componentes vivos de la región? ¿cómo afectaría a las propiedades de la atmósfera?

La idea principal es que cambiando las propiedades de un componente del sistema, se alteran las propiedades de los demás componentes.

Al igual que en la última actividad, no existen preguntas o predicciones correctas. Existen únicamente preguntas y respuestas razonables, sensatas y con criterio. La importancia radica en que los estudiantes incrementen su consciencia y su percepción de la región como un sistema.

**Paso 7. Que la clase decida: ¿ Es la región un sistema abierto o cerrado? ¿Por qué?**

Esta pregunta es importante, no sólo cuando se considera la región como un Sistema de la Tierra, sino también cuando uno lo considera como un sistema en general. Un sistema abierto es aquel que intercambia material y/o energía a través de sus límites. Un sistema cerrado no intercambia ninguna materia fuera de sus límites.

En relación con el trabajo de los aportes y los rendimientos de su región, los estudiantes deberían ser capaces de decir si su región es un sistema abierto. Gran cantidad de materia entra y sale de su región.

**Paso 8. Ya sea en el curso de una clase o en los deberes para casa, los estudiantes deben completar el Cuaderno de Auto reflexión del Estudiante: Hoja de trabajo de las Regiones como Sistemas.**

**Evaluación de los Estudiantes.**

Se pueden utilizar tres Hojas de Trabajo para la evaluación del aprendizaje de los estudiantes:

- *Aportes y Rendimientos del Sistema Regional.*
- *Predicción de Cambios en el Sistema Regional.*
- *Cuaderno de reflexión del Estudiante: Regiones como Sistemas.*

Se proporcionan *Impresos de Evaluación* para las dos primeras hojas de trabajo.

# Aportes y Pérdidas de un Sistema Regional

## Hoja de Trabajo—1

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

Realiza una lista de los aportes y de las pérdidas de una región definida por su clase durante la actividad anterior o de otra región, identificada para esta actividad por tu profesor. ¿Qué se introduce y que abandona la región?

Piensa sobre estas partes, o *componentes del sistema terrestre y los procesos que los relacionan*:

1. Aire, nubes, y precipitaciones (lluvia, nieve, granizo): Atmósfera
2. Agua en los arroyos, canales, ríos, lagunas, lagos, océanos, y acuíferos . Hidrosfera
3. Suelos: Pedosfera
4. Seres Vivos: Biosfera
5. Ciclos del Agua, de los componentes químicos y de la energía

¿Qué se transporta por el agua? ¿Y por el aire? ¿Qué se desplaza por el suelo? ¿Qué transportan los animales? ¿Qué transporta la gente?

**Aportes** – Adjuntar hojas adicionales si se considera necesario

---

---

---

---

---

---

---

---

**Pérdidas** – Adjuntar hojas adicionales si se considera necesario

---

---

---

---

---

---

---

---

# Predicción de Cambios en el Sistema Regional

## Hoja de Trabajo-2

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

### Instrucciones

1. Pensar en algunas preguntas del tipo “¿Y si...?” sobre los cambios en los aportes y las pérdidas específicas de la región;  
Anotarlos en el espacio inferior y en la siguiente página. Utilizar papel extra si se necesita.
2. Para cada una de estas preguntas “¿Y si...?”, hacer una predicción. ¿Cómo afectará ese cambio a los demás componentes ( atmósfera, hidrosfera, pedosfera, y biosfera) de la región?

### Consejos

- Asegúrese de que sus preguntas y predicciones tienen que ver sólo con un cambio en el sistema cada vez.
- De la misma manera que hiciste en la Hoja de Trabajo del Estudiante, sobre *Aportes y Pérdidas de un Sistema Regional*, anota tus predicciones en términos de los cuatro principales componentes del sistema terrestre (atmósfera, hidrosfera, pedosfera, (suelos), y biosfera). ¿De qué manera podría el cambio afectar a la atmósfera? ¿Cómo podría afectar a la biosfera ( seres vivos)
- Prepárate para defender cualquier predicción que hagas, basándote en un conocimiento científico.

*Ejemplo: ¿Y si el río que atraviesa la región se embalsa antes de que llegue a la región?*

A continuación el pronóstico:

1. Las plantas de la región morirían y los animales se irían por falta de agua.  
(biosfera)
2. La región se volvería más árida porque habría menos agua para el suelo y para la atmósfera  
(pedosfera y atmósfera)
3. El cauce del río se secaría y los peces morirían (hidrosfera y biosfera)

**Escribe tus preguntas y tus predicciones más abajo. Utiliza un papel aparte si te falta espacio para escribir.**

¿Y si... este cambio tuviera lugar?

---

---

---

---

Entonces yo pronostico lo que les podría ocurrir a los demás componentes del sistema:

---

---

---

¿ Y si ocurriera que.....?:

---

---

---

---

Entonces se pronostica que esto es lo que podría ocurrir a los demás componentes del sistema

---

---

---

¿ Y si ocurriera que.....?:

---

---

---

---

Entonces, yo pronostico que esto es lo que les podría pasar a los demás componentes del sistema:

---

---

---

---

¿ Y si ocurriera que.... ?:

---

---

---

---

Entonces, yo pronostico que esto es lo que podría pasarles a los demás componentes del sistema:

---

---

---

---

# Las Regiones como Sistemas

## Hoja de Trabajo-3: Cuaderno de Reflexión del Estudiante

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

Tus respuestas a las preguntas expresadas más abajo, tienen la intención de ayudar a tu profesor a ser consciente de lo que crees y de lo que necesitas para una mejor comprensión. No te pondrán una nota en estas respuestas.

### **Instrucciones**

1. Resumir lo que has aprendido sobre la región como un sistema, durante esta actividad ( y la anterior, si tu clase la ha realizado) . Utilizar estas preguntas para ayudarse a pensar.

a. ¿De qué manera te ha ayudado el estudio de la región a comprenderla mejor?

---

---

---

---

---

b. ¿Has descubierto algo nuevo sobre esta región?

---

---

---

---

---

c. ¿Qué preguntas tienes ahora sobre la región?

---

---

---

---

---



<b>Ficha de Evaluación: RC2: Efectos de las Entradas y Salidas sobre una Región Entradas y Salidas de un Sistema Regional</b>				
	4	3	2	1
<b>Lista de Entradas y Salidas</b> <b>Incluye la energía</b>	Lista de 15 o más entradas y/o salidas científicamente apropiadas. Incluye la energía, elementos químicos y el agua; menciona el Carbono, el Nitrógeno y el calor.	Lista de 10 o más entradas y/o salidas científicamente apropiadas. Menciona elementos químicos y el agua.	Lista de 5 o más entradas y/o salidas científicamente apropiadas.	Lista de 2 o menos entradas y/o salidas científicamente apropiadas.

Ficha de Evaluación: RC2: Efectos de las Entradas y Salidas sobre una Región.				
<b>Predicción del Cambio en un Sistema Regional</b>				
	4	3	2	1
<b>Preguntas</b>	Formula 4 o más preguntas razonables y científicas acerca de los cambios en las entradas y salidas de la región; algunas preguntas son particularmente muy interesantes.	Formula 3 o más preguntas razonables y científicas acerca de los cambios en las entradas y salidas de la región.	Formula 2 o más preguntas razonables y científicas acerca de los cambios en la región, pero no parece comprender el concepto de entradas y salidas.	Formula 1 o ninguna pregunta razonable y científicamente interesante.
<b>Predicciones</b>	Hace predicciones para todas las preguntas formuladas, reflejando un buen razonamiento acerca de las partes que forman el sistema y la manera en la que éstas interactúan. Las predicciones se basan en principios científicos.	Hace predicciones para la mayoría de las preguntas formuladas, reflejando un buen razonamiento acerca de las partes que forman el sistema y la manera en la que éstas interactúan. Las predicciones se basan en principios científicos.	Hace algunas predicciones razonables, reflejando un pequeño razonamiento acerca de las partes que forman el sistema y la manera en la que éstas interactúan.	Basas sus predicciones basadas sólo parcialmente en principios científicos. No hace ninguna predicción basándose en principios de Ecología o Física.