

Silvia Armani, Adriana Cacciavillani,  
Cristina Zamorano, Alejandra Acevedo

## Ciencias Naturales I - EGB3

Proyecto pedagógico con modalidad a distancia para la terminalidad de estudios de EGB3 y Educación Polimodal EDITEP

Silvia Armani, Adriana Cacciavillani,  
Cristina Zamorano, Alejandra Acevedo

Este libro se edita como material de aprendizaje destinado al personal de seguridad pública de la Provincia de Mendoza. Su finalidad es la de orientar los procesos educativos desarrollados en el marco del proyecto pedagógico con modalidad a distancia para la terminalidad de estudios de EGB3 y Educación Polimodal –EDITEP–, implementado a partir de la firma del Convenio entre la Universidad Nacional de Cuyo y el Gobierno de la Provincia de Mendoza, en octubre de 2003.

# Ciencias Naturales I - EGB3

Proyecto pedagógico con modalidad a distancia para la terminalidad de estudios de EGB3 y Educación Polimodal EDITEP

Ciencias Naturales I - EGB 3

[Serie Trayectos Cognitivos]

EDIUNC

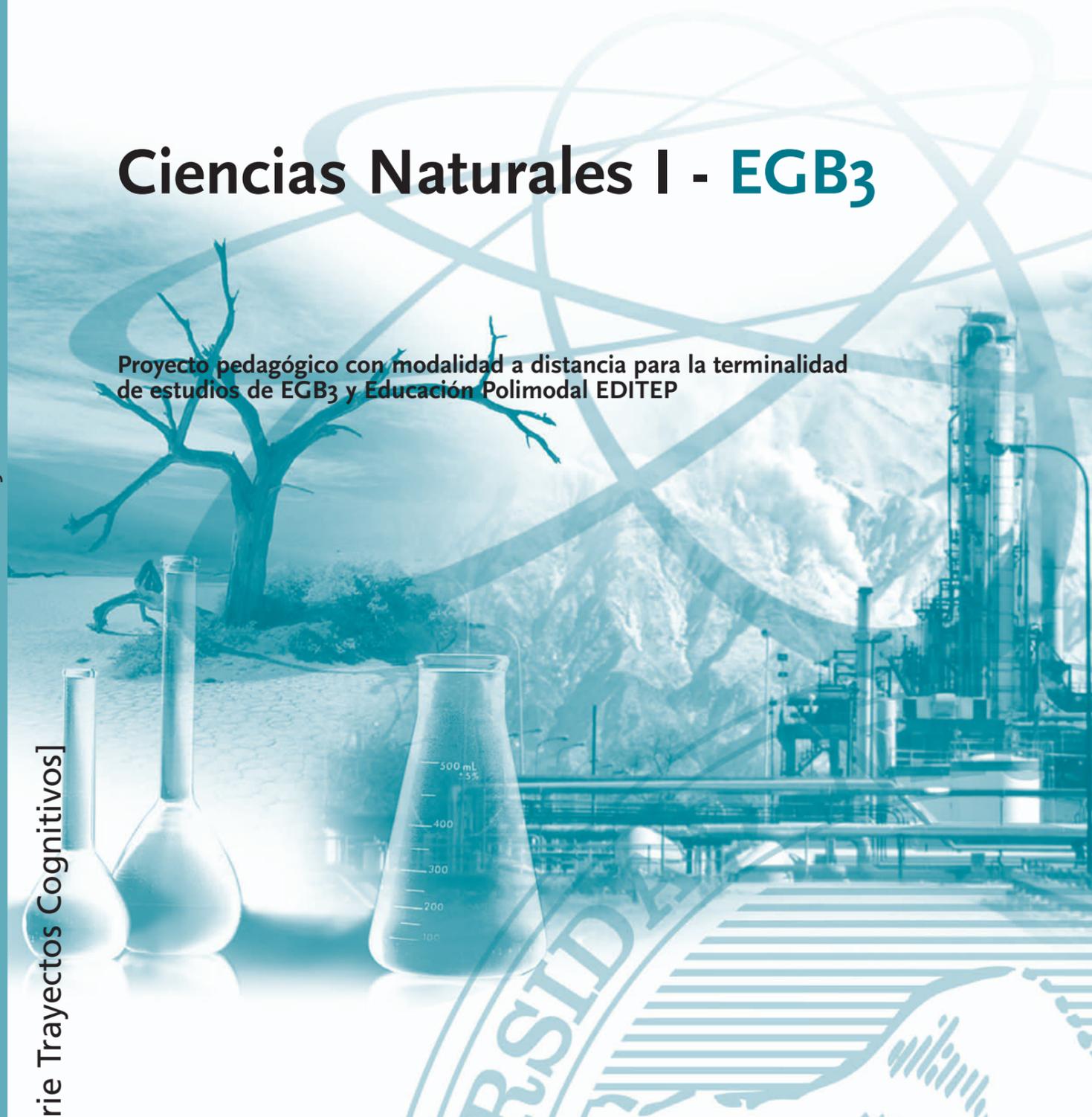
EDIUNC



GOBIERNO DE MENDOZA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO



# **Ciencias Naturales I - EGB3**

**Proyecto pedagógico con modalidad a distancia para la terminalidad  
de estudios de EGB3 y Educación Polimodal EDITEP**

## **Universidad Nacional de Cuyo (Mendoza, República Argentina)**

Rectora: Dra. María Victoria Gómez de Erice  
Vicerrector: Ing. Agr. Arturo Somoza  
Secretaria de Extensión Universitaria: Mgter. Rosa Fader de Guiñazú  
Director General del CICUNC: Mgter. Ciro Novelli  
Directora de Educación a Distancia: Mgter. Fernanda Ozollo  
Director de Nuevas Tecnologías: Mgter. Omar Arancibia

## **Gobierno de Mendoza**

Gobernador: Ing. Julio Cobos  
Ministro de Justicia y Seguridad Social: Dr. Roberto Grillo  
Directora General de Escuelas: Lic. Emma Cunietti  
Subsecretaria de Relaciones con la Comunidad, -MJyS-: Lic. Claudia García  
Subsecretario de Gestión Educativa, -DGE-: Lic. Eduardo Andrade

## **Proyecto EDITEP**

Responsables del Proyecto  
Responsable Institucional: Mgter. Rosa Fader de Guiñazú  
Directora de Proyecto: Mgter. Fernanda Ozollo  
Coordinadora General del Proyecto: Lic. Mónica Matilla  
Coordinador Tecnológico: Mgter. Omar Arancibia

Comité Estratégico del Proyecto  
Gobierno de Mendoza -Ministerio de Seguridad y Justicia-: Lic. Claudia García  
Gobierno de Mendoza -Dirección General de Escuelas-: Lic. Eduardo Andrade  
Universidad Nacional de Cuyo: Lic. Mónica Matilla, Mgter. Fernanda Ozollo

## **EDIUNC**

Editorial de la Universidad Nacional de Cuyo  
Director: Prof. René Gotthelf





**Universidad Nacional de Cuyo**  
Secretaría de Extensión Universitaria

## **Ciencias Naturales I - EGB3**

**Proyecto pedagógico con modalidad a distancia para la terminalidad  
de estudios de EGB3 y Educación Polimodal EDITEP**

**Silvia Armani, Adriana Cacciavillani,  
Cristina Zamorano, Alejandra Acevedo**

**EDIUNC  
Mendoza, 2004**

## **Ciencias Naturales I - EGB3**

### **Coordinación de la elaboración del libro**

Marcela Orlando

### **Asesoras expertas**

Ximena Erice, Mercedes Estrella

### **Producción de textos**

Silvia Armani, Adriana Cacciavillani,  
Cristina Zamorano

### **Procesamiento didáctico**

Alejandra Acevedo

### **Corrección de estilo**

Luis Emilio Abraham, Gonzalo Casas, Pilar Piñeyrúa

### **Diseño de cubierta e interior**

#### **Coordinador**

Claudio E. Cicchinelli

#### **Diseñadores**

Natalia Lobarbo, Jaime Llugany, Julieta Martín, Lorena Pelegrina

#### **Ilustradores**

Matías Arges, J. Mariano Ruszaj

### **Primera edición. Mendoza, 2004**

Publicación de la Secretaría de Extensión Universitaria de la Universidad Nacional de Cuyo  
**Serie Trayectos Cognitivos, N° 11**

Ciencias naturales I: EGB 3 : proyecto pedagógico con  
modalidad a distancia para terminalidad de estudios de EGB 3  
y Educación Polimodal EDITEP / Silvia Armani ... [et al.] -- 1ª. ed. -  
Mendoza: EDIUNC, 2004.

122 p.; 29,7 cm. - (Trayectos cognitivos; 11)

ISBN 950-39-0172-3

1- Ciencias ambientales 2- Enseñanza de la ciencia 3- Educación  
ambiental 4- Medio ambiente I- Armani, Silvia II-Cacciavillani,  
Adriana III- Zamorano, Cristina IV-Acevedo, Alejandra

Impreso en Argentina - Printed in Argentina

ISBN 950-39-0172-3

Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723

EDIUNC, 2004

Centro Universitario, 5500 Mendoza

República Argentina

**INTRODUCCIÓN**

**EJE I: INTERACCIONES**

**SECUENCIA DE APRENDIZAJE 1: TODO LO QUE NOS RODEA Y SE TRANSFORMA**.....15

**Materia - cuerpo - sustancia** .....15

**Propiedades de la materia ( I )**.....17

    Propiedades intensivas y extensivas .....18

**Estados de la materia** .....20

**Modelo cinético molecular** .....20

**Sistema** .....23

**Energía**.....24

    Tipos de energía .....25

    Energía potencial y cinética .....27

    Transformaciones de la energía:

        cadenas de transformación .....32

        Transferencia de energía .....36

**Cambios de estado de la materia** .....38

**Propiedades de la materia ( II )** .....41

    Propiedades físicas y químicas .....41

**SECUENCIA DE APRENDIZAJE 2:**

**NUESTRA CASA GRANDE** .....45

**El medio ambiente** .....45

**Componentes del medio ambiente**.....46

**La interacción en el medio ambiente**.....47

    La interacción del hombre con los recursos .....49

    Clasificación de los recursos naturales .....51

    Un modo especial de interacción: la sustentabilidad y la renovabilidad .....52

**EJE II SISTEMAS**

**SECUENCIA DE APRENDIZAJE 3:**

**¡QUÉ TEMA CON LOS SISTEMAS!** .....61

**Sistema material** .....61

**Tipos de sistemas materiales** .....62

    Clasificación de los sistemas materiales según su intercambio de materia o energía con el medio ambiente .....62

    Clasificación de los sistemas materiales según sus propiedades intensivas .....63

**Fases y componentes de un sistema material** .....65

**Sustancias puras y soluciones** .....68

**Métodos de separación de fases y fraccionamiento de componentes** .....71

**Tipos de soluciones**.....73

**Soluciones ácidas y básicas**.....74

<b>SECUENCIA DE APRENDIZAJE 4:</b>	
<b>TRANSFORMACIONES, CALOR, TEMPERATURA</b>	79
Energía y calor	79
Unidades de calor	79
<b>Transferencia de calor</b>	80
Conducción	80
Convección	81
Radiación	81
<b>Calor y temperatura</b>	84
<b>Escalas de temperatura</b>	86

<b>SECUENCIA DE APRENDIZAJE 5:</b>	
<b>LA VIDA, UN SISTEMA EN EQUILIBRIO</b>	87
<b>Ecosistema</b>	87
Factores bióticos y abióticos	88
Relaciones tróficas	88
<b>El sistema ecológico en funcionamiento</b>	91
Ciclo del agua	93
Ciclo del carbono	95
<b>Procesos metabólicos</b>	96
Fotosíntesis y respiración	97

### **EJE III: CAMBIOS**

<b>SECUENCIA DE APRENDIZAJE 6:</b>	
<b>NUESTROS ORÍGENES</b>	105
<b>El universo</b>	105
Origen y evolución	106
<b>La Tierra: origen y posición</b>	107
<b>La vida</b>	110
Origen de la vida	110
Origen de las especies	112
Evolución de la vida	113
Diversidad: ordenamiento	115

<b>BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA EN LA ELABORACIÓN DEL MATERIAL</b>	121
--	-----

## INTRODUCCIÓN

Estimado lector:

Ante todo, felicitaciones. Usted ha iniciado un camino que seguramente lo llevará a descubrir y conocer nuevos horizontes. Usted ha iniciado un proceso de crecimiento y aprendizaje que esperamos le resulte interesante y motivador.

Bienvenido al mundo de las ciencias naturales. Más de una vez, usted se habrá preguntado sobre los hechos que suceden cotidianamente a nuestro alrededor:

- ¿por qué el hielo se derrite?,
- ¿cómo surgió nuestro planeta Tierra?,
- ¿para qué y para quiénes debemos cuidar la naturaleza?

Juntos intentaremos dar respuestas a estos interrogantes y a otros que, seguramente, irán apareciendo a lo largo de este recorrido.

Es posible que las dudas y las dificultades lo tienten a “bajar los brazos”. ¡Por favor, no lo haga! Estaría renunciando a la posibilidad de posicionarse frente al universo como si fuera un curioso científico. Estaría negándose la oportunidad de ver y explicar el mundo de una manera diferente.

¿Recuerda la frase que trabajó en el libro “Comprensión de Textos y Resolución de Problemas”? Esa frase decía: ¡ Todo depende del cristal con que se mire!

### ¿Qué esperamos de usted al finalizar este curso?

Con este curso esperamos que usted logre:

- interpretar algunos procesos y fenómenos naturales;
- comprender las características y problemáticas de nuestro medio ambiente;
- reflexionar sobre el origen y la diversidad de la vida en la Tierra.

### ¿Qué contenidos desarrollaremos?

Como usted sabe, nuestros cursos están organizados en ejes de contenidos. Puntualmente, en Ciencias Naturales I, de 8° año, trabajaremos tres ejes de contenidos:

Eje I. Las interacciones. En el primer eje, usted podrá comprender las relaciones presentes en el medio natural y su organización.

Eje II. Los sistemas. En este segundo eje, construiremos una visión global e integrada del medio natural.

#### ejes de contenidos



Recuerde que un eje de contenidos comienza y cierra un tema específico.

Eje III. Los cambios. Finalmente, en el tercer y último eje, esperamos que pueda tomar conciencia sobre el “movimiento” de dicho medio.

### ¿Cómo están organizados los ejes de este material?

Cada uno de los ejes descriptos anteriormente está dividido internamente en secuencias de aprendizaje, según el siguiente detalle:

Eje I. Las interacciones: secuencias 1 y 2.

Eje II. Los sistemas: secuencias 3, 4 y 5.

Eje III. Los cambios: secuencia 6.

Cada secuencia de aprendizaje contiene, además de textos que explican los temas, una serie de actividades.

Recuerde que todas las actividades que usted realizará se presentan con un ícono. Estos íconos son:

#### secuencias de aprendizaje



Toda secuencia de aprendizaje propone un "recorrido de aprendizaje" de una temática puntual del eje, que incluye textos explicativos y distintas actividades.

#### ícono



¿Recuerda qué era un ícono? Un ícono es un dibujo que indica qué tipo de actividad debe realizar, es decir, le da pistas respecto a lo que le pedimos que haga.



**PENSAR.** Significa que usted tiene que detenerse un momento a analizar detenidamente lo que ha leído.



**TRABAJAR EN FORMA INDIVIDUAL.** Le indica que la actividad de aprendizaje propuesta la realizará usted solo.



**TRABAJAR EN FORMA GRUPAL.** Significa que la actividad de aprendizaje propuesta, en este caso, la realizará con sus compañeros.



**RECORDAR.** Este ícono presenta información resumida e importante. En general, se trata de algo que usted ya aprendió antes, en este curso o en otros anteriores, y que ahora va a necesitar usar nuevamente. O bien algo nuevo que deberá recordar especialmente de ahora en adelante.



**LEER.** Indica la lectura de otros textos especiales para comprender los temas. Son textos obtenidos de otros materiales, y que se citan en este trabajo porque son necesarios para comprender los temas.

Al terminar cada secuencia, encontrará actividades que le permitirán hacer un cierre de lo aprendido hasta el momento. También encontrará, después de realizadas todas las secuencias didácticas de cada eje, una serie de actividades que le permitirán integrar todos los contenidos aprendidos propuestos en el eje.

Intentamos con esta organización del material que usted pueda:

- recuperar lo que sabe,
- ejercitar lo que va aprendiendo,
- aplicar sus nuevos conocimientos,

Le recordamos también que usted, dentro del material, dispone de espacios con líneas punteadas en cada hoja donde puede realizar todas las anotaciones que crea necesarias. También encontrará, al finalizar cada eje, hojas con líneas de punto para tomar apuntes de las explicaciones de su profesor. Puede anotar también allí sus dudas, preguntas o las ideas que vayan apareciendo a medida que lee el material; justamente para esto está reservado el espacio de NOTAS.

### ¿Cómo trabajaremos?

Este curso que hoy comienza está pensado para trabajar con **modalidad a distancia**. Usted se preguntará: ¿qué características tiene esta modalidad? Pues bien, esto significa que no asistirá todos los días a clases durante cuatro o cinco horas, sino que irá realizando el curso con el apoyo de tres ayudas valiosas que le sugerimos aproveche al máximo.

a) Por un lado, las clases con su profesor y su grupo de compañeros, donde recibirá las explicaciones de los contenidos y se realizarán las actividades previstas. En estos encuentros, usted podrá preguntar todo lo que no entiende. No dude en hacerlo, su profesor está para ayudarlo en su proceso.

b) Por otro lado, tendrá a su disposición este **material**, para que lo lea y vaya siguiendo el curso, tanto en las clases como en las horas de estudio que deberá dedicarle diariamente. Este curso le demandará entre 4 y 6 horas de estudio por semana. Comience a organizar sus tiempos para llevarlo al día.

c) De ahora en adelante hay una nueva figura en su proceso de aprendizaje: EL TUTOR. El tutor es un profesional que lo acompañará en todo su proceso de aprendizaje, tanto en este curso como en todos los que realice dentro del octavo año. Seguramente usted se preguntará: ¿cómo hago para estudiar?, ¿cómo organizo mi tiempo para llevar al día el estudio de los cinco cursos que forman el octavo año?, ¿de qué se trata esto de una modalidad a distancia?, ¿qué hago si tengo dudas sobre los textos del material o alguna de sus actividades y falta tiempo hasta que vea al profesor en las clases?. Éstas y otras cuestiones pueden aparecer a medida que usted vaya trabajando con el material. Es justamente el tutor el que estará para solucionar esto. Usted se comunicará con él a través del “campus virtual” que la Universidad Nacional de Cuyo ha creado especialmente para este proyecto. Recuerde que en el curso anterior estudiamos de qué forma trabajar en el campus virtual. Si tiene dudas, vuelva sobre ese material y las explicaciones que le dio el profesor oportunamente.



#### octavo año

*El ciclo que comienza es el tercero de la Educación General Básica, y está formado por dos niveles: el octavo y el noveno. Usted empieza ahora el octavo y en él tendrá que hacer y aprobar cinco cursos: Lengua, Matemática, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Tecnología.*

No dude en consultar a su tutor: él será su compañero en este camino y tiene la tarea de colaborar con usted para que tenga la menor cantidad de inconvenientes posibles y pueda resolver sus dudas.

### **¿Cómo vamos a evaluar este curso?**

En este curso vamos a tener dos tipos de evaluaciones: de proceso y de resultado.

#### **a) Evaluaciones de proceso**

Como usted sabe, cada curso se organiza en ejes de contenidos dentro de los cuales hay distintas actividades de aprendizaje. Por cada eje de contenidos usted tendrá que realizar “trabajos prácticos” que entregará a su tutor a través del campus virtual. Él le indicará cuáles son y en qué momentos los debe entregar. Es por eso que resulta importantísimo que no pierda el contacto con él y entre al campus periódicamente. Estos trabajos prácticos serán corregidos y se les asignará una nota numérica.

A su vez, para cada eje de contenidos le propondremos una evaluación sobre todos los contenidos desarrollados dentro del mismo y que usted ha ido estudiando con el material. Según el eje, usted deberá resolver esta evaluación de una de estas dos formas posibles:

- Con el profesor, durante las clases.
- O bien, en su casa. En este caso, su tutor le enviará a través del campus virtual la evaluación y usted la resolverá y entregará en papel a su profesor durante las clases.

Tanto su profesor como el tutor le irán indicando las fechas y cuál de estas dos formas se utilizará para realizar cada evaluación. Estas evaluaciones de eje serán corregidas y también se les asignará una nota numérica.



**REGORDAR**

Con las notas de los trabajos prácticos y la de la evaluación de eje se hará un promedio numérico y así se obtendrá la calificación que le corresponde a ese eje de contenidos. De la misma manera se procederá con todos los ejes previstos para el curso.

#### **b) Evaluación de resultado**

Al finalizar el curso, se realizará una evaluación integradora, es decir, una evaluación que nos permita conocer cómo ha sido su proceso en el aprendizaje de todos los contenidos del curso. Esta evaluación se hará siempre en las clases con su profesor y también será corregida con una calificación numérica.

**RECORDAR**

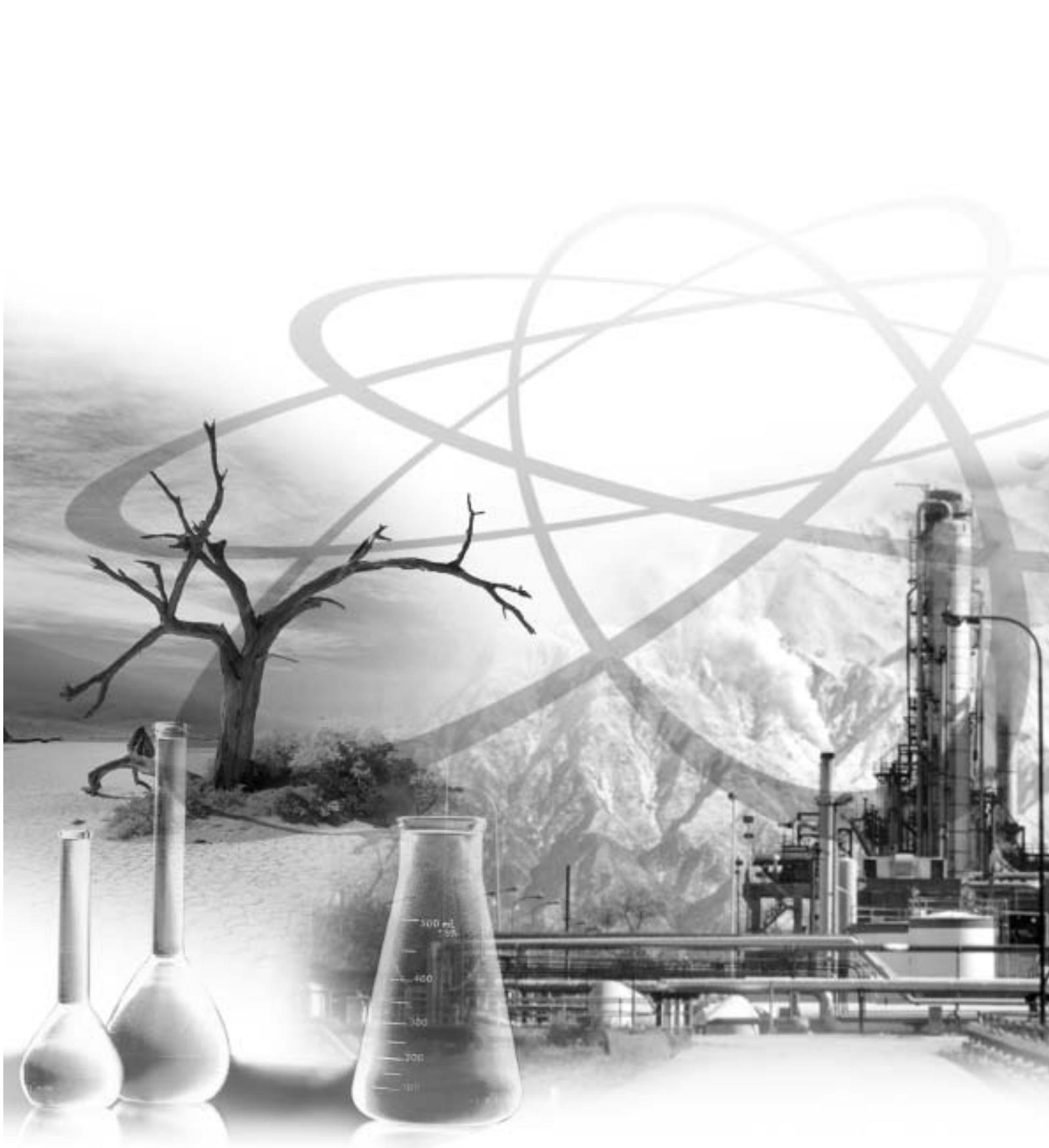
---



La calificación definitiva del curso resultará de promediar las notas que obtuvo en cada eje de contenidos con la que obtuvo en la evaluación integradora.

En todos los casos, para calificar utilizaremos una escala numérica del 1 al 10. Usted deberá obtener como mínimo un 7 para aprobar el curso. En caso de no aprobar en esta instancia, tendrá derecho a una “evaluación recuperatoria”, es decir, tendrá tiempo para volver a estudiar el material antes de ser evaluado nuevamente. Esto también se lo informará su tutor.





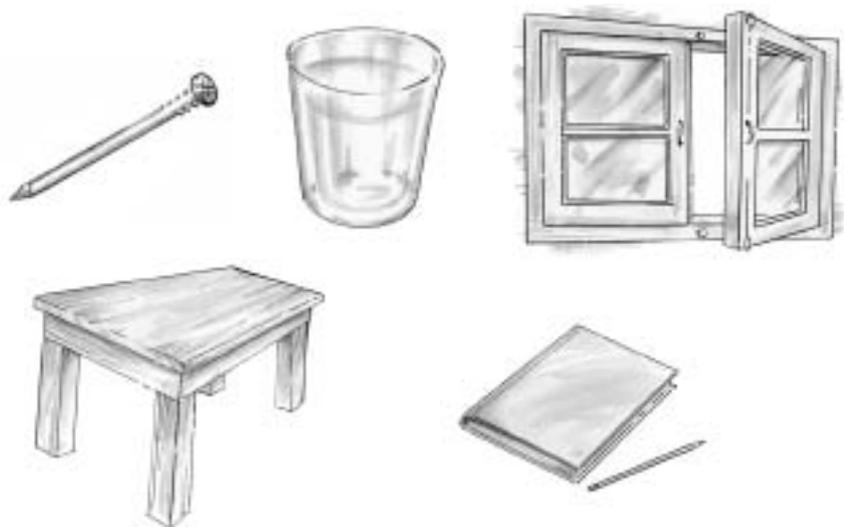
## **Eje 1: Interacciones**



## SECUENCIA DE APRENDIZAJE 1: TODO LO QUE NOS RODEA Y SE TRANSFORMA

### MATERIA. CUERPO. SUSTANCIA.

Observe atentamente a su alrededor. Seguramente encontrará muchos objetos como los que aparecen en las siguientes imágenes:



### NOTAS

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Estos objetos, desde las ciencias naturales, se llaman cuerpos materiales.

### ACTIVIDADES



Elabore una lista de cuerpos materiales

.....

.....

.....

.....

.....

.....

¿Cómo le fue? Estamos seguros que lo hizo muy bien. Tal vez dudó un poco y no escribió por temor a equivocarse. Recuerde que a partir del error todos aprendemos.

La **materia** es todo aquello que nos rodea, ocupa un lugar en el espacio y tiene masa. La **materia** es de lo que están hechas todas las cosas. Es **materia** el agua, la madera, los huesos del cuerpo humano, el aire que está dentro de un globo (y el globo también). La luz, la inteligencia y la belleza no son **materia** porque no ocupan un espacio.

**masa**



La **masa** es una medida de la cantidad de **materia**. ¿**Masa** y **peso** serán lo mismo? Un astronauta **pesa**

60 kilos en la Tierra. El mismo astronauta pesa en la Luna 10 kilos. ¿Por qué? Sucede que la masa no cambia de acuerdo con el lugar donde se encuentre un objeto. El astronauta no ha adelgazado en la Luna, mantiene la misma masa corporal que en la Tierra. Entonces, ¿por qué pesa 10 kg en la Luna? El peso está relacionado con la fuerza con que la Tierra atrae los cuerpos. La Luna tiene una fuerza de gravedad o fuerza de atracción seis (6) veces menos que la Tierra, por lo tanto el peso del astronauta es seis veces menor. El peso varía con la gravedad, la masa no.

La **materia** se presenta generalmente en forma de cuerpo. Por eso decimos que un **cuerpo material** es toda porción limitada de materia. Retomemos algunos de los ejemplos de cuerpos materiales nombrados anteriormente:



En el siguiente cuadro aparecen diferenciados los tipos de materia que forman cada objeto o cuerpo material:

objeto	clavo	vaso	
sustancia	hierro	vidrio	agua

Los distintos tipos de materia que constituyen los cuerpos reciben el nombre de **sustancia**. Dicho de otra forma: **sustancia** es el tipo de materia que forma los cuerpos.

Estos tres conceptos, **materia**, **cuerpo** y **sustancia**, aparecen en la realidad íntimamente unidos, lo que a veces puede llegar a confundirnos.



**ACTIVIDADES**

1. Del siguiente listado de palabras, coloque en la columna de la izquierda lo que sea **cuerpo** y en la columna de la derecha lo que sea **materia**.

- cobre      silla      oro      vidrio      camisa      almohadón  
 oxígeno      plástico      agua      anillo      cable      pecera

Cuerpo	Materia
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

2. Una con flechas el cuerpo que está en la lista de la izquierda con la materia que puede formarlo.

- |                |                         |
|----------------|-------------------------|
| <i>mesa</i>    | <i>acero inoxidable</i> |
|                | <i>plástico</i>         |
| <i>vaso</i>    | <i>vidrio</i>           |
|                | <i>agua</i>             |
| <i>juguete</i> | <i>aceite</i>           |

Usted ya sabe que la **materia** nos rodea y ocupa un lugar en el espacio. A continuación, comenzaremos a identificar cuáles son las características de la materia.

**PROPIEDADES DE LA MATERIA (I)**

**ACTIVIDADES**



1. Imagine que usted tiene un vaso con un líquido desconocido.

Situación A



a) ¿Qué haría para saber de qué líquido se trata?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b) Supongamos, ahora, que este líquido es *aceite* y usted debe hacérselo saber a su compañero sin mencionar que es *aceite* ni decirle para qué sirve, ¿qué datos le daría?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Hay características o propiedades que usted captó a través de los sentidos: olor, color, sabor, brillo, textura. Estas características se llaman caracteres organolépticos. Es decir, que los caracteres organolépticos son aquellas características de la materia que podemos captar y analizar con nuestros sentidos.

Para entender mejor lo que acabamos de leer, realicemos la actividad que se presenta a continuación.



ACTIVIDADES

1. Enumere los *caracteres organolépticos* de un jugo de naranja. No olvide poner en funcionamiento los *órganos de sus sentidos*.

.....  
.....  
.....  
.....

2. Ahora piense en una botella llena de aceite:

Situación B



a) Con respecto al *aceite*, ¿qué cambió en relación a la *situación A*?

.....  
.....  
.....

NOTAS

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Lo que cambió entre la situación A y la situación B, fue sólo la cantidad de aceite, porque su olor, su color, su sabor, su brillo y textura no se modificaron.

**Propiedades intensivas y extensivas**

La materia puede clasificarse según sus propiedades intensivas o extensivas.

**Propiedades intensivas.** Estas propiedades no varían de acuerdo a la cantidad de su masa. Por ejemplo: color, sabor, olor, textura, punto de ebullición, punto de fusión, etc.

**Propiedades extensivas.** Estas propiedades varían si se toma una cantidad mayor o menor de materia. Por ejemplo: peso, longitud, volumen, etc.

Ejemplifiquemos:



1 litro de agua



2 litros de agua

El peso y el volumen en los dos recipientes cambiaron. El peso y el volumen son propiedades extensivas porque varían de acuerdo con la cantidad de agua en un caso y el otro.

El color, olor y sabor del agua son los mismos en los dos recipientes. El olor, el color y el sabor son propiedades intensivas porque no cambian por la cantidad de agua.

NOTAS

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

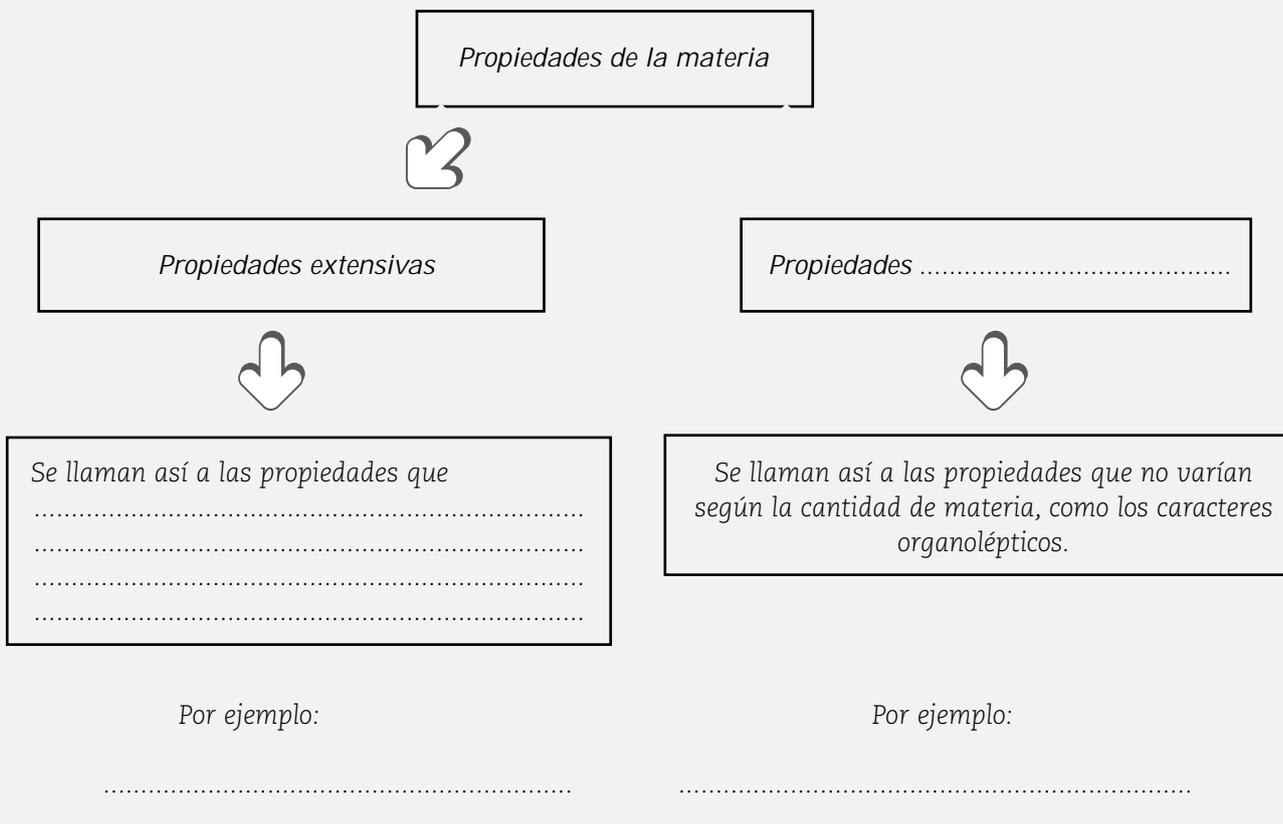
.....

.....

**ACTIVIDADES**



1. Complete el siguiente cuadro con lo que ha aprendido sobre propiedades de la materia.



¡Atención! Al cuadro que acaba de completar todavía le faltan algunos datos. Más adelante estaremos en condiciones de avanzar en su completamiento.

### ESTADOS DE LA MATERIA

¿Cómo aparece la materia en la naturaleza? Seguramente usted recordará que los estados de la materia son tres: sólido, líquido y gaseoso. Éstos reciben el nombre de estados físicos de la materia.



#### ACTIVIDADES

¿Se anima a realizar un ejercicio para recordar? Clasifique las sustancias mencionadas según su estado físico o de agregación.

*petróleo – arena – cobre – oxígeno – cal – agua de río – nafta – aire*

Sólido	Líquido	Gaseoso
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

#### modelo



Es una representación de la realidad para hacerla entendible. Los modelos científicos son estructuras imaginadas que pueden ser mejoradas o cambiadas por otros modelos más convenientes.

### MODELO CINÉTICO MOLECULAR

Ahora bien, para explicar el comportamiento de la materia, los científicos recurren a un modelo llamado modelo cinético molecular, que hace referencia al movimiento (cinético) de las partículas que la forman (moléculas).

La siguiente información le ayudará a entender mejor este modelo. Para ello le pedimos que lea con suma atención las tres ideas que aparecen a continuación.

#### NOTAS

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1) La materia está formada por partículas extremadamente pequeñas. Las partículas pueden estar más o menos separadas entre sí y entre ellas hay espacios vacíos. Las partículas pueden tener distintas formas, masas y tamaños.

Estas partículas pueden ser:

**átomos**



Los átomos son la menor porción de sustancia que puede combinarse.

**moléculas**



Las moléculas son la menor porción de una sustancia que conserva sus propiedades.

NOTAS

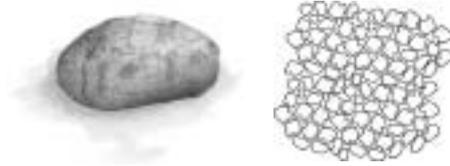
**iones**



Los iones son átomos con carga eléctrica positiva o negativa.

2) Todas las partículas tienen movimiento.

En los sólidos:



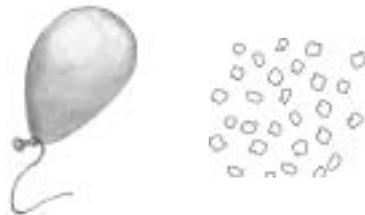
El movimiento es de vibración (están temblando).

En los líquidos:



Las partículas vibran, rotan y se desplazan a distancias cortas (están resbalando).

En los gases:



Además de los movimientos anteriores, las partículas se mueven en cualquier dirección hasta que chocan con un obstáculo y rebotan (están volando).

3) Las partículas ejercen entre sí fuerzas de atracción.

En consecuencia:

- En los sólidos, las moléculas tienen una fuerte atracción entre sí. Los espacios entre ellas son pequeños y su estructura es más bien rígida. Lo sólido tiene forma y volumen propio.
- En los líquidos, la atracción de las partículas es menor que en los sólidos. Sus moléculas no tienen estructura fija. Un líquido adopta la forma del recipiente que lo contiene. Tienen volumen propio. Por ejemplo, si tengo un litro de agua, es un litro, ya sea que el agua se encuentre en una botella, en una jarra o en vasos.

- En los gases, las partículas tienen atracción mínima y su distribución en el espacio es muy desordenada. Los gases no conservan ni su forma ni su volumen.



ACTIVIDADES

1. ¿Trabajamos sobre lo que acaba de leer? Complete el siguiente cuadro.

Estado en que se presenta la materia	¿Tiene forma?	¿Cómo es su volumen?	Ejemplo
Sólido	Tiene forma propia	.....	.....
Líquido	.....	.....	aceite – agua
.....	.....	Tiene volumen variable	oxígeno

2. Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Justifique su respuesta.

a) En los sólidos las moléculas se mantienen unidas debido a que la fuerza de atracción entre ellas es muy grande. V  F

¿Por qué? .....

.....

.....

.....

b) Según el modelo cinético molecular existen dos tipos de partículas, las sólidas y las gaseosas. V  F

¿Por qué? .....

.....

.....

.....

c) Según el modelo cinético molecular, las partículas de un sólido no pueden moverse. V  F

¿Por qué? .....

.....

.....

.....

d) Según el modelo cinético molecular, las partículas que forman un gas se mueven en cualquier dirección hasta que chocan con un obstáculo y rebotan, parecen estar volando. V  F

¿Por qué? .....

.....

.....

.....





## ACTIVIDADES

¿Cree usted que los **sistemas** siempre permanecen de la misma manera? ¿Por qué?

.....  
.....  
.....

## NOTAS

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## ENERGÍA

Los sistemas se hallan en continuo cambio. Pero, ¿usted se ha preguntado ¿por qué cambian los sistemas? Para responder a esta pregunta, debemos recurrir a la idea de **energía**. Si queremos entender lo que queremos decir al hablar de **energía** podemos recurrir a algunos ejemplos de la vida cotidiana.



## RECORDAR

**Energía** es la capacidad que tiene un sistema para producir cambios o transformaciones en sí mismo o en otro sistema.

Todos los fenómenos naturales o creados por el hombre producen cambios, por más pequeños que sean y aunque demoren mucho en producirse. Dicho de otra manera, la **energía** aparece permanentemente en nuestra vida, por ejemplo:



Para pensar, respirar, caminar necesitamos la **energía** de los alimentos.



Una planta crece gracias a la **energía** del Sol.



La **energía** eléctrica nos permite alumbrar la noche.



La **energía** del viento mueve las aspas de un molino.

### Tipos de energía

Toda la energía proviene del Sol y se manifiesta en distintas formas.



#### ACTIVIDADES

Mencione los tipos de energía que conoce.

.....

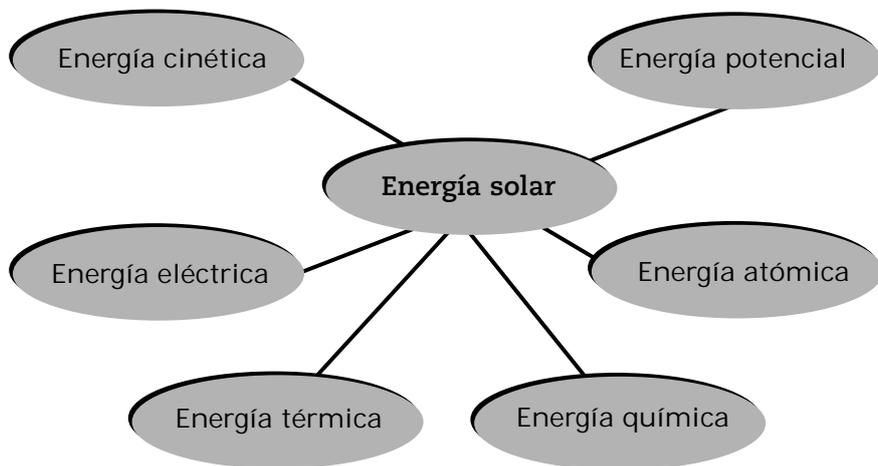
.....

.....

.....

#### NOTAS

Veamos en este primer gráfico algunos tipos de energía.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Energía solar. Es la proporcionada por el Sol. Se produce en todas las estrellas como consecuencia de la fusión nuclear. Se liberan grandes cantidades de energía que llegan a la Tierra en forma de energía radiante.
- Energía eólica. Es la que posee el viento.
- Energía eléctrica. Es la que poseen, por ejemplo, los rayos.
- Energía cinética. Es la que poseen los cuerpos en movimiento.
- Energía potencial gravitatoria. Es aquella energía que poseen los cuerpos con masa al estar a cierta altura de la Tierra.
- Energía química. Es la que poseen las sustancias debido a su composición molecular.
- Energía sonora. Es la portada por las ondas sonoras.
- Energía luminosa. Es la portada por las ondas luminosas.

NOTAS

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- **Energía nuclear.** Es la que poseen las sustancias en su núcleo atómico.
- **Energía hidroeléctrica.** Es la energía de una caída de agua que es transformada en energía eléctrica.
- **Energía radiante.** Es la irradiada por los cuerpos calientes.
- **Energía térmica.** Es la producida por el movimiento molecular.
- **Energía fósil.** Es la contenida en las sustancias procedentes de la descomposición de la materia orgánica, por ejemplo el petróleo, el gas natural y el carbón.
- **Energía elástica.** Es la que se produce cuando comprimimos o estiramos un resorte.

Sin embargo, la energía es una sola, y estos tipos que acabamos de ver, son sus diferentes formas de manifestarse.



**ACTIVIDADES**

1. Mencione, ahora, algunos ejemplos donde crea que están presentes los distintos tipos de energía mencionados.

.....

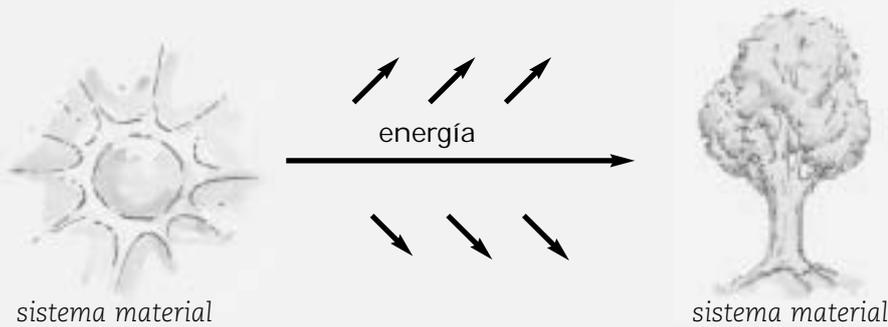
.....

.....

.....

.....

2. Tomemos uno de los ejemplos anteriores. Luego de observar, analice el siguiente gráfico.

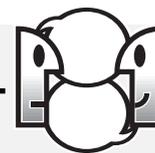


**interactúan** ?

La interacción es la relación que se da entre dos o más partes de un todo organizado. La acción de una parte influye directamente sobre el resto de las partes y viceversa.

El sistema material “Sol” entrega parte de su energía al sistema material “planta”, produciéndose un cambio: el árbol crece.

Como vemos, materia y energía interactúan y se transforman en forma permanente en la naturaleza.



**ACTIVIDADES**

Completen luego de analizar las siguientes imágenes.



Sistema material



Sistema material

El sistema material ..... entrega parte de su energía al sistema material..... produciendo un cambio .....

**ACTIVIDADES**



1. A partir de la actividad que acaba de realizar, piense dos ejemplos y complete.

a) El sistema material ..... entrega parte de su energía al sistema material..... produciendo un cambio .....

b) El sistema material ..... entrega parte de su energía al sistema material..... produciendo un cambio .....

Sigamos avanzando en nuestro conocimiento sobre la energía.

**Energía potencial y cinética**

**Energía potencial.** Es la energía almacenada que posee un sistema como resultado de las posiciones de sus componentes. Por ejemplo, si se mantiene una pelota a una cierta altura del suelo, el sistema formado por la pelota y la Tierra tiene una determinada energía potencial llamada gravitatoria. Ésta surge de la atracción que ejerce la Tierra sobre todos los cuerpos y se la designa con la siguiente sigla (E<sub>pg</sub>). Cuanto más se eleva la pelota, la energía potencial del sistema aumenta, y cuando la pelota está en el piso, su energía potencial gravitatoria será cero.

NOTAS

.....

.....

.....

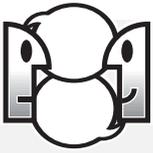
.....

.....

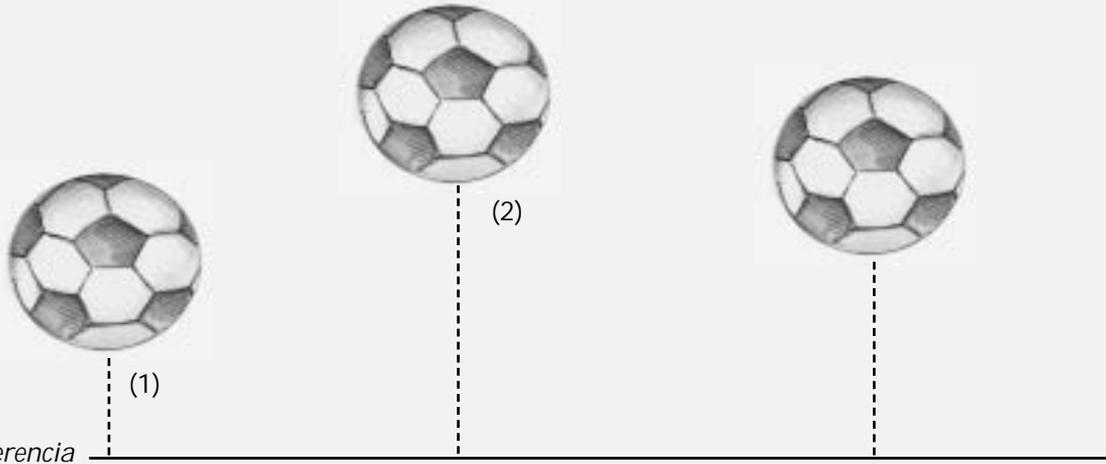
.....

.....

.....



1. Observen las siguientes imágenes y completen.



- a) La pelota con mayor Epg es .....
- b) La pelota con menor Epg es .....



1. Piense si los siguientes cuerpos poseen energía potencial gravitatoria. Marque con una cruz, según corresponda.

- a) Una hoja cayendo de un árbol en otoño    *sí*     *no*
- b) Un paracaidista que se lanza de un avión    *sí*     *no*
- c) Una hormiga caminando por el césped    *sí*     *no*
- d) Una hormiga en el tronco de un árbol    *sí*     *no*
- e) Una lámpara que cuelga del techo e ilumina nuestro comedor    *sí*     *no*
- f) La mesa del comedor    *sí*     *no*

La energía potencial es energía almacenada en los cuerpos. La energía potencial no es sólo la gravitatoria. También la energía eléctrica, química, elástica, nuclear, son energías potenciales. Por ejemplo, cuando comprimimos un resorte, éste almacena energía potencial y cuando lo soltamos, su energía potencial es cero.

Piense en qué casos comprimimos un resorte y para qué lo hacemos. Una pista: ¿para qué nos sirven los amortiguadores de nuestro automóvil? .....



**ACTIVIDADES**

1. ¿Los siguientes sistemas tienen energía potencial? Marque con una cruz, según corresponda.

- a) Un arco tensado para disparar una flecha    *sí*     *no*
- b) La flecha    *sí*     *no*
- c) Un elástico estirado    *sí*     *no*
- d) Un alambre de una cerca    *sí*     *no*

Básicamente, la energía potencial depende del peso del cuerpo y de la posición en que se encuentra. Así, por ejemplo, una pelota que esté a tres metros de altura tiene una energía potencial mayor que si esa misma pelota se encontrara a un metro del piso.

De igual forma, diremos que si tenemos dos pelotas, una de tenis y otra de fútbol, a un metro del piso, esta última tendrá mayor energía potencial, por ser más pesada.



**ACTIVIDADES**

1. Analice las siguientes situaciones: ¿cuándo hay mayor energía potencial?

- a) Un esquiador: en la cima de la montaña, o mientras se desliza por la ladera, o cuando llega a la base.  
.....
- b) Una persona en la terraza de un edificio de seis pisos, o en la terraza de un edificio de veinte pisos.  
.....
- c) Un hombre o un bebé, en la terraza de su casa.  
.....
- d) Una gran roca que se desprende de la cima de la montaña, o una cantimplora con agua que se nos cae cuando llegamos a la cima.  
.....

La energía cinética es la energía que un objeto posee debido a su movimiento. Diremos también que un cuerpo se mueve cuando cambia su posición a través del tiempo, o sea que tiene velocidad. Se la simboliza con la sigla (Ec). Por ejemplo, sabemos que si vamos en nuestro auto a 100 km/h significa que recorreremos 100 km en una hora y sin duda estamos en movimiento, por lo tanto hay energía cinética.

La energía cinética depende directamente de la masa y la velocidad del objeto. Por lo tanto, al aumentar la masa y/o la velocidad de un cuerpo, aumenta su energía cinética.



ACTIVIDADES

1) Responda.

a) Todos sabemos que si vamos a 100 kilómetros por hora, la velocidad es mayor que si lo hacemos a 50 kilómetros por hora. ¿En cuál de los dos casos hay mayor energía cinética?

.....

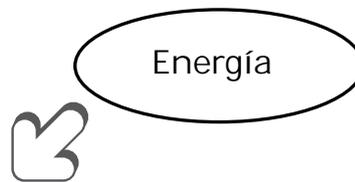
b) Piense en un camión y en un automóvil que viajan a la misma velocidad. ¿Cuál tiene más energía cinética? ¿Por qué?

.....  
 .....  
 .....

c) Ahora imagine dos camiones iguales, que viajan a distintas velocidades. ¿Cuál de los dos es el que tiene mayor energía cinética?

.....

**Repasemos.** Para que un objeto se levante desde una superficie a una cierta altura, hay que transferirle energía. La energía asociada a un objeto, situado a determinada altura sobre una superficie, se denomina energía potencial. Si se deja caer el objeto, la energía potencial se convierte en energía cinética.



Energía cinética (EC)

Energía potencial (EP)



ACTIVIDADES

1. Complete teniendo presente la idea de movimiento: ¿cuándo o en qué condiciones los siguientes cuerpos tienen energía cinética?

a) Un automóvil cuando .....

b) Un corredor de 100 metros llanos, cuando .....

c) Un paracaidista cuando .....

- d) La sangre cuando .....
- e) Un barco de vela cuando .....

2. ¿En qué condiciones un auto tiene mayor energía cinética? Marque con una X según corresponda.

- Cuando viaja a 100 km/h.  Paseando por el barrio a 40 km/h.

3. Responda. Si el auto está estacionado, ¿tiene energía cinética? .....

4. Si todos tienen una velocidad de 10 km/h, ¿qué será peor? Marque con una X según corresponda

- Ser chocado por una bicicleta.
- Por un auto.
- Por una persona que viene corriendo.

¿Por qué? .....

.....

.....

.....

5. Lea la lista con los tipos de energía que le proponemos a continuación y luego escriba al lado “energía cinética” o “energía potencial”, según corresponda.

- Energía química .....
- Energía eólica (del viento) .....
- Energía hidráulica (del agua) .....
- Energía gravitatoria .....
- Energía elástica .....
- Energía nuclear .....
- Energía eléctrica .....

6. Lea atentamente el siguiente párrafo y luego ejemplifique:

La suma de la *energía potencial* y *cinética* que posee un cuerpo en un momento determinado se llama *energía mecánica*. Seguramente usted habrá escuchado algo al respecto. ¿Puede dar un ejemplo?

.....

.....

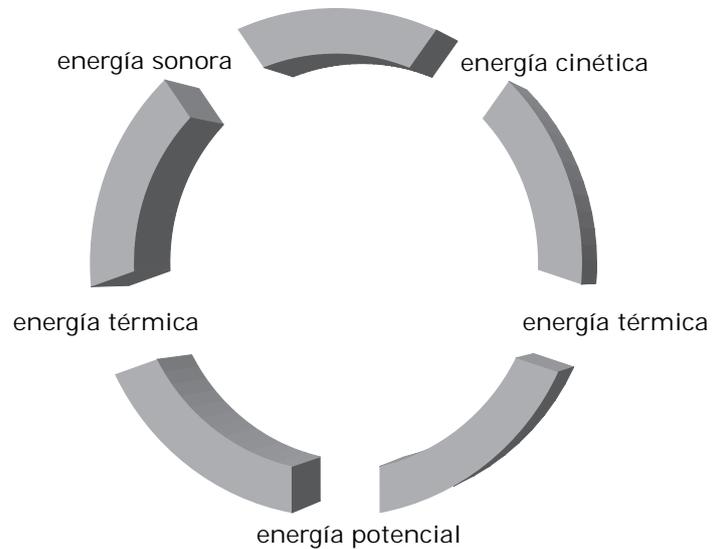
.....

Existen otras formas de energía que seguramente no hemos mencionado.

NOTAS

### Transformaciones de la energía: cadenas de transformación

Como dijimos, la energía potencial se manifiesta de diferentes formas y también se transforma en otros tipos de energías.



Un explosivo tiene energía potencial química que se transforma en calor, luz y energía cinética al ser detonado.

Un martillo a una cierta altura tiene energía potencial; si cae gradualmente esa energía potencial se irá transformando en cinética. El roce con el aire le hará perder energía térmica.

El sonido provocado al tocar el suelo también es energía potencial transformada, el suelo se calienta.

La energía potencial de una piedra al caer se transforma en energía cinética.



### ACTIVIDADES

1. Lea la siguiente situación.

Un chico quiere bajar una pelota que se le quedó entre las ramas de un árbol. Arroja una piedra hacia arriba una y otra vez, hasta que finalmente la piedra alcanza la altura suficiente como para pegarle a la pelota.



2. Responda. ¿Qué sucede con la *energía cinética* de la piedra a medida que asciende?

.....  
 .....

3. Marque con una cruz la respuesta correcta.

- permanece igual (constante).
- va aumentando.
- va disminuyendo.

4. Complete:

La *energía cinética* va ..... porque disminuye la velocidad.

5. ¿Qué sucede con la *energía potencial gravitatoria* de la piedra a medida que asciende?

.....

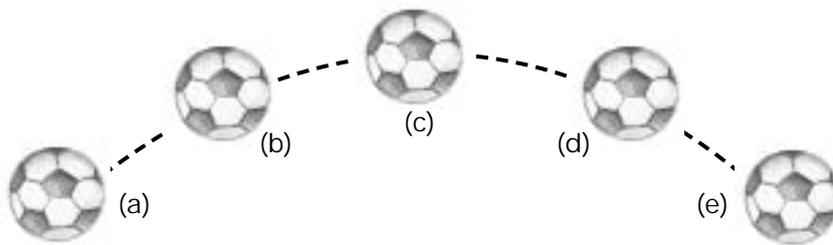
6. Marque con una cruz la respuesta correcta

- se mantiene constante.
- va aumentando.
- va disminuyendo.

7. Complete:

La *energía potencial gravitatoria* va ..... porque aumenta la altura.

El siguiente gráfico ayudará a entender qué sucede con ambas energías.



NOTAS

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

1) La *energía cinética*

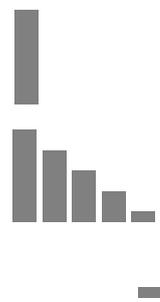
a) La *energía cinética* es máxima cuando el chico arroja la pelota (su velocidad es máxima).

b) A medida que pasa el tiempo la *energía cinética* va disminuyendo.

c) La *energía cinética* es mínima y llega a cero cuando llega tan alto como puede.

d) La *energía cinética* aumenta nuevamente porque al caer, la velocidad de la pelota aumenta.

e) La *energía cinética* es máxima porque la velocidad de la pelota es igual a la que tenía al ser lanzada.

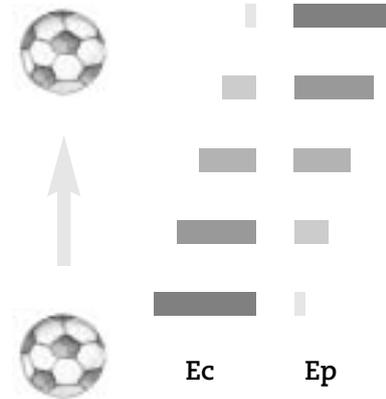


NOTAS

2) La energía potencial gravitatoria

La energía potencial gravitatoria ( $E_{pg}$ ) es cero al comienzo, porque la altura es cero y va aumentando hasta llegar a la altura máxima, momento en el que la  $E_{pg}$  también es máxima.

Observe la figura que muestra la energía potencial y cinética al tirar verticalmente un pelota. Cuando una aumenta, la otra disminuye. Sin embargo la energía total es la misma.



La suma de energía cinética más energía potencial se llama energía mecánica. Vemos que la energía mecánica es siempre la misma para cada una de las posiciones que toma la pelota.

Decimos que la energía cinética se transformó en energía potencial gravitatoria.



ACTIVIDADES

1. En las siguientes situaciones, señale qué transformaciones de energía se producen.

a) Un joven estira su arco, lo tensa y la flecha sale con gran velocidad.

La energía potencial elástica del arco tensado se transfiere a la flecha y se transforma en .....

b) Doña Marta enchufa la licuadora en el tomacorriente y la cuchilla comienza a girar rápidamente licuando.

La energía eléctrica disponible en el tomacorriente se convirtió en ..... de la cuchilla.

c) Cuando uno se baña en la ducha, el agua baja desde la regadera al piso.

La energía  $E_{pg}$  del agua se transforma en energía ..... a medida que va cayendo.

En la naturaleza se producen constantemente transformaciones de energía, es decir cantidades de energía que pasan de una forma a otra.

Veamos tres ejemplos:

1. En el interior del Sol, sucede que dos átomos de hidrógeno se unen dando origen a un átomo de helio. Este proceso se llama fusión nuclear y libera energía que se emite en forma de luz. El Sol transforma energía nuclear en energía radiante.

2. Una manera importantísima en que las plantas aprovechan la energía de la luz solar es la fotosíntesis. Durante este proceso, las plantas usan la energía radiante para fabricar alimentos, sustancias químicas necesarias para su desarrollo y funcionamiento. Estas sustancias sirven luego de alimento a los animales y a las personas. Gracias a la fotosíntesis, se transforma la energía radiante en energía química.

3. Las plantas, los animales y el ser humano degradan los alimentos, durante el proceso llamado respiración celular. Mediante este proceso, se produce energía mecánica, aprovechable para el movimiento y energía interna para el control de la temperatura corporal.

NOTAS

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

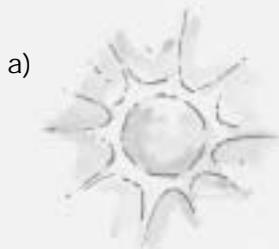
.....

.....



**ACTIVIDADES**

1. Complete el gráfico según la información anterior.



Energía nuclear del Sol se transforma en energía

.....



Energía radiante se transforma en energía

.....



Energía química se transforma en energía

.....

2. Complete el siguiente cuadro según lo estudiado hasta el momento.

Sistema donde se realiza la transformación	Nombre del proceso	Transformación de energía producida	Resultado del proceso
a) Sol	fusión	de energía nuclear a energía radiante	emisión de luz
b)	fotosíntesis	de energía radiante a energía química	
c)			se pueden mover y mantienen su temperatura

3. Redacte la información del cuadro en tres oraciones, dándole la coherencia necesaria. Lo ayudamos con el caso A:

**Caso A:**

En el Sol se produce un proceso de transformación llamado fusión. Por este proceso la energía nuclear se transforma en energía radiante, emitiéndose luz.

**Caso B:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Caso C:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NOTAS

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Transferencia de energía**

En las siguientes situaciones, un sistema le entrega energía cinética a otro. Identifique entre los sistemas marcados en negrita cuál aumenta su energía cinética y cuál la disminuye.

- a) Al estirar una honda y luego soltarla, una **pedra** adquiere gran velocidad.
- b) Una **bola de billar verde** se detiene luego de chocar con la roja. A consecuencia de ese golpe, la **bola de billar roja** entra en la tronera.
- c) Un chico arroja con su brazo **pedras** al río, para hacer "sapitos".



**ACTIVIDADES**

Complete el cuadro con los sistemas, según los casos analizados.

	Aumenta su energía cinética	Disminuye su energía cinética
a)		
b)		
c)		

**RECORDAR**



Cuando un sistema entrega energía a otro decimos que se transfiere.

**ACTIVIDADES**



1. Complete las siguientes oraciones con todo lo aprendido hasta aquí.

a) La materia es .....

b) Llamamos cuerpo material a .....

c) Decimos que sustancia es.....

d) La materia tiene propiedades intensivas tales como ..... y propiedades extensivas, como por ejemplo: .....

e) La materia aparece en la naturaleza en tres estados fundamentales. Ellos son: ..... La materia está conformada por pequeñas partículas que se organizan y se comportan de diferente manera según el cuerpo sea sólido, líquido o gaseoso.

f) La energía es .....

NOTAS

**CAMBIOS DE ESTADO DE LA MATERIA**

En determinadas condiciones de temperatura y presión, una sustancia se presenta en un estado físico determinado, pero si se modifican las condiciones, ésta puede pasar a un nuevo estado físico.

Veamos:

En muchas ocasiones habrá sacado un cubito de hielo de la heladera y lo dejó afuera. ¿Qué ocurrió?

Esto sucede porque:

Si un sólido recibe mayor temperatura, sus partículas (o moléculas) se moverán más rápidamente (aumenta la energía cinética). Las fuerzas de atracción disminuyen y las moléculas empiezan a desplazarse. Entonces la sustancia se ha convertido en líquido.

Cuando sacamos un cubito de hielo de la heladera y lo dejamos afuera, pasa de estado sólido a estado líquido.

El cambio se llama:



El punto de fusión es la temperatura en la que una sustancia pasa de estado sólido a estado líquido.

Por ejemplo, el punto de fusión del agua es 0° C. Al colocar a hervir agua en una tetera, ¿qué se puede observar al cabo de un rato?

Esto sucede porque:

Si la temperatura sigue aumentando, las moléculas aumentarán aún más su energía cinética hasta que las fuerzas de atracción entre ellas disminuyan y, finalmente, las moléculas puedan liberarse unas de otras. Ahora la sustancia está en estado gaseoso.

Cuando calentamos agua, al hervir, se forma vapor de agua. Pasa de estado líquido a estado gaseoso. Cuando lavamos y colgamos la ropa para que se seque, también el agua pasa de estado líquido a estado gaseoso.

El cambio se llama:



Seguramente habrá visto lo que ocurre con los vidrios de un salón o habitación los días de frío intenso. ¿Podría describir ese fenómeno?

.....

.....

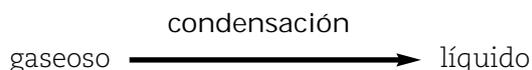
.....

Esto sucede porque:

Si se disminuye la temperatura de la sustancia en estado gaseoso, disminuye la energía cinética y las distancias entre las moléculas. Aumenta, entonces, la fuerza de atracción pudiendo mantenerse unidas. La sustancia pasará al estado líquido.

Cuando se empañan los vidrios en un día muy frío, el vapor de agua que hay en el aire se condensa. Pasa de estado gaseoso a estado líquido.

El cambio se llama:



¿Qué sucede al cabo de unas horas de colocar agua en el congelador?

.....

.....

Esto sucede porque:

Si disminuye aún más la temperatura, al moverse más lentamente las moléculas, la distancia entre ellas sigue disminuyendo. La fuerza de atracción aumentará hasta llegar a ocupar posiciones fijas. La sustancia se ha convertido en un sólido.

Cuando colocamos agua en el congelador se forma hielo. Pasa de estado líquido a estado sólido.

El cambio se llama:



Los vendedores de helados llevan los helados dentro de un conservador con hielo seco. ¿Ha observado qué sucede con el hielo seco al dejarlo a la temperatura del ambiente?

.....

.....

NOTAS

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

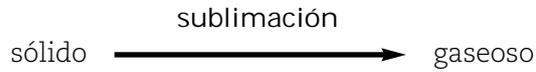
.....

**hielo seco** ?

*Es el nombre que recibe en el comercio el dióxido de carbono sólido.*

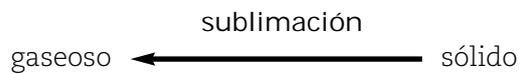
Usted sabe que el hielo seco a temperatura ambiente se transforma en gas sin pasar por el estado líquido. Este paso de estado sólido a estado gaseoso, sin pasar por el estado líquido se denomina sublimación. En consecuencia, a temperatura de ambiente el hielo seco sublima.

El cambio se llama:

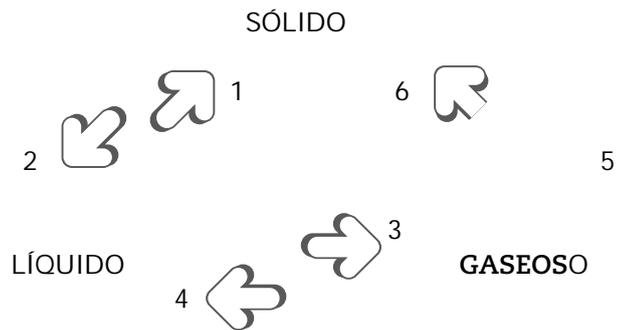


También al proceso inverso se lo llama sublimación, es decir, al paso de estado gaseoso a estado sólido, sin pasar por el estado líquido.

El proceso se llama:



Este cuadro es una síntesis de los cambios de estado ¿Podría completar sus referencias?



1. Solidificación: pasaje de estado ..... a .....
2. Fusión: pasaje de estado ..... a .....
3. Vaporización: pasaje de estado ..... a .....

Cuando se realiza a través de una superficie lisa se llama evaporación. Por ejemplo, cuando colgamos la ropa mojada, el agua se evapora.

Cuando tiene lugar en toda la masa de un líquido se llama ebullición. Por ejemplo, cuando el agua hierve.

Punto de ebullición es la temperatura en la que una sustancia pasa de estado líquido a estado gaseoso. Por ejemplo, el agua el punto de ebullición es de 100 ° C.

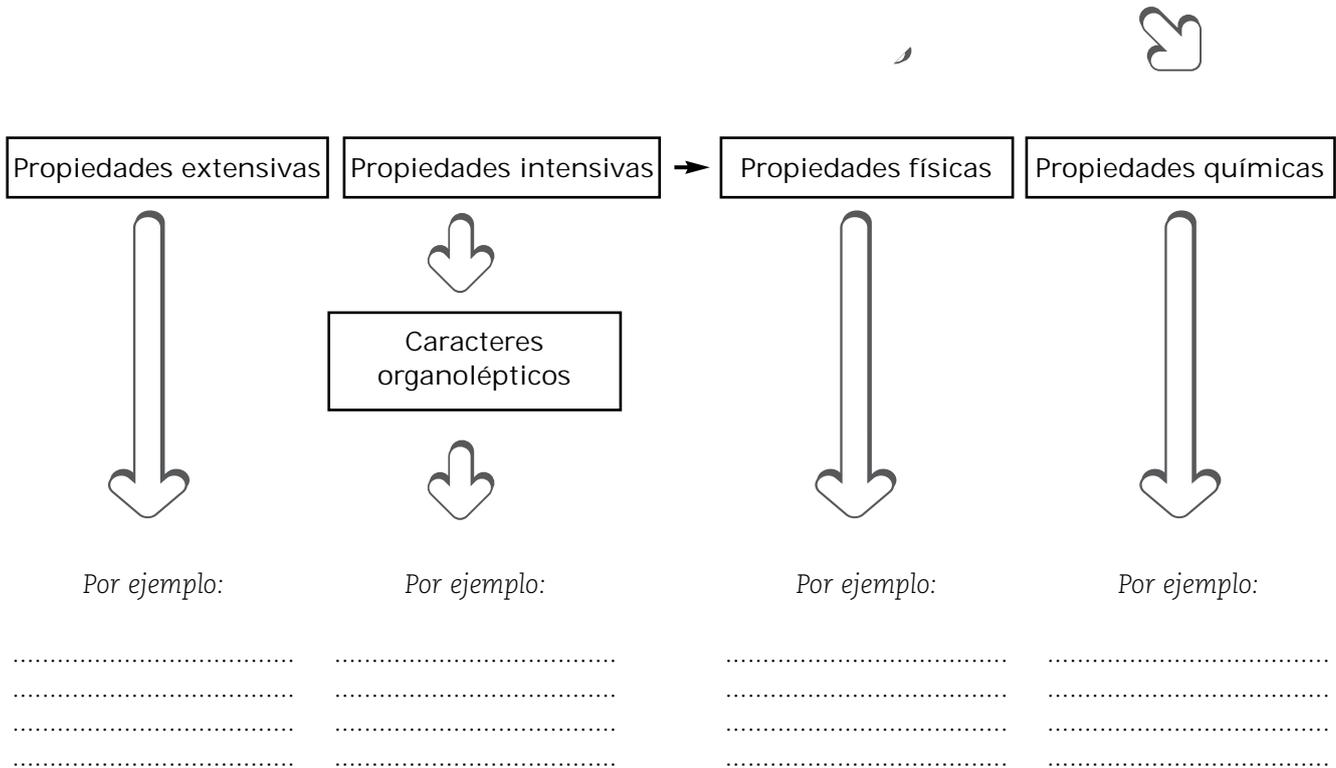
4. Condensación: pasaje de estado ..... a .....
- 5 / 6. Sublimación: pasaje de estado ..... a .....  
y pasaje de estado ..... a .....



Esta reacción de combustión es una propiedad química, ya que implica la formación de nuevas sustancias.

¿Recuerda el cuadro sobre propiedades de la materia que usted completó anteriormente? Dijimos que todavía faltaba información para terminarlo totalmente. Ahora está en condiciones de completarlo.

Propiedades de la materia



ACTIVIDADES

1. Responda verdadero o falso. Justifique su respuesta.

a) El cuerpo del nadador posee energía cinética cuando está a punto de lanzarse del trampolín. V  F

¿Por qué? .....

.....

.....

b) La energía cinética del cuerpo aumenta al tirarse a la pileta. V  F

¿Por qué? .....

.....

.....

2. Explique con sus palabras el siguiente caso.

Pasado el verano, las temperaturas empiezan a descender. Llegado el invierno, un día de mucho frío, el niño se levanta y se encuentra con que su pileta se ha transformado en una pista de hielo. ¿Qué sucedió con el agua?

.....

.....

.....

.....

3. Observe atentamente el siguiente dibujo.



a) ¿Podría describir el proceso de transformación que se produce?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## SECUENCIA DE APRENDIZAJE 2: NUESTRA CASA GRANDE

### EL MEDIO AMBIENTE



#### ACTIVIDADES

1. ¿Podría explicar con sus palabras lo que entiende por medio ambiente?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. A continuación, en la columna central, aparece una lista de disciplinas de estudio. Le proponemos que relacione con flechas cada una de ellas con las imágenes que crea apropiadas.



Química



Geografía



Biología

Historia



Física



### COMPONENTES DEL MEDIO AMBIENTE

Tradicionalmente, el estudio del medio ambiente ha sido abordado de modo fragmentado desde disciplinas como la biología, la física, la química, la geografía, y la historia, entre otras. Esta mirada fragmentada no ha permitido comprender la complejidad de las interacciones que se cumplen en el medio ambiente, interacciones que resultan de la intervención de factores físicos, químicos, biológicos, políticos, sociales, culturales, tecnológicos y económicos, que ocasionan cambios y modificaciones en forma permanente.

#### sistema



Conjunto de partes o elementos relacionados entre sí.

En consecuencia, ahora, para estudiar al medio ambiente, en toda su diversidad de variables, se lo define como un **sistema complejo**, es decir, como un conjunto de elementos en interacción en el que se interrelacionan en forma constante los variados componentes. Este modo de abordarlo se denomina **enfoque sistémico**.

A continuación, presentaremos los principales componentes del medio ambiente.

#### Biosfera

Se denomina biosfera al componente físico, químico y biológico del mundo natural (la biodiversidad, el clima, la atmósfera, los ciclos naturales, el suelo, etc.) que componen los ecosistemas.

#### Sociosfera

Se denomina sociosfera al componente humano, es decir, al conjunto de relaciones que el hombre establece entre sí formando organizaciones sociales, artísticas, políticas, económicas, éticas, religiosas de trabajo, de esparcimiento.

#### Tecnosfera

Se denomina tecnosfera al componente científico y tecnológico, producto de la construcción humana, que condiciona el medio natural y el humano.

#### ecosistema



Seres vivos y componentes no vivos ubicados en un espacio que interactúan unos con otros.



#### ACTIVIDADES

1. Piensen en el proceso de elaboración que se da en una panadería o en una bodega.
2. Luego, reconozcan los componentes de cada uno de los subsistemas que se encuentran en estos procesos.

a) biosfera:

.....

.....

.....

b) sociosfera:

.....

.....

.....





1. Lea atentamente el caso que se presenta a continuación.

Juan Sánchez vive en San Rafael. Un día, decide viajar al Cristo Redentor porque le había prometido a su madre visitar el monumento para rezar a sus pies.

El frío de la zona cordillerana, el viento blanco y la nieve acumulada lo obligan a usar un equipamiento especial: campera térmica, guantes, gorra, algunos víveres y una cantimplora con agua. Sin todo este equipamiento sería muy difícil cumplir el objetivo porque se sabe que el Cristo Redentor es un monumento de metal que se encuentra en la cima de la montaña y que separa a la Argentina de Chile.

2. En el texto aparecen distintas situaciones. Analice y responda.

*Situaciones geográficas.* ¿Dónde debe llegar Juan Sánchez? ¿Qué características tiene el lugar?

.....  
.....  
.....  
.....

*Situaciones religiosas.* ¿Por qué hace esa visita?

.....  
.....  
.....  
.....

*Situaciones familiares.* ¿A quién se lo había prometido?

.....  
.....  
.....  
.....

*Situaciones físicas y tecnológicas.* ¿Qué tuvo que hacer y qué equipamiento tuvo que llevar para lograr su objetivo?

.....  
.....  
.....  
.....

*Situaciones químicas.* ¿Qué sustancias se nombran en el texto? ¿En qué estados se encuentran?

.....  
.....  
.....  
.....

En la situación que acaba de analizar se plantea la presencia y las interacciones entre la biosfera, sociosfera y tecnosfera.

### LA INTERACCIÓN DEL HOMBRE CON LOS RECURSOS

Como decíamos anteriormente, entender al medio ambiente como un sistema complejo lleva a considerar las necesidades del hombre. Éste, al igual que el resto de los seres vivos, utiliza diferentes componentes del medio ambiente para subsistir.

En la lucha por la subsistencia, desde el surgimiento del hombre sobre la Tierra y hasta la actualidad, se han desarrollado distintas formas de organización política, social y económica, que determinaron la construcción de diferentes sociedades, entre las que se reconocen:

Una fase primitiva, llamada "de recolectores y cazadores". Durante esta fase, los primeros humanos aprendieron a obtener del entorno sus alimentos, utensilios, vestimenta y abrigo. Esto los obligaba a desplazarse en búsqueda de estos elementos naturales. Desde el punto de vista ecológico, este período fue trascendental ya que tuvo como consecuencia directa la diseminación de la especie humana por las distintas áreas del planeta.

Una fase agrícola pastoril, que se inicia con el desarrollo de técnicas de cultivo y cría de animales. Esto determinó que los grupos humanos se volvieran menos nómades, y que grandes áreas naturales se vieran modificadas transformándose en zonas de cultivos.

Una fase industrial moderna y científico-tecnológica, basada en un consumo creciente tanto de bienes como de servicios, con la introducción de maquinarias y procesos de manufactura, para los que se utiliza, como fuente energética, combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas.



Fase .....



Fase .....



Fase .....

#### ecológico



Relativo a la ecología.  
*Ecología*: ciencia que estudia las interacciones en el ecosistema.

#### nómades



Poblaciones que no tienen un lugar fijo de residencia.

#### NOTAS

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

La transformación del medio natural desde la época de los cazadores primitivos hasta el hombre tecnológico moderno, pasando por las culturas agrícolas pastoriles y el hombre urbano, ha sido intensiva. Esto ha traído desajustes y consecuencias - muchas veces no deseados- para los ecosistemas y la calidad de vida de la población. Si tenemos en cuenta el proceso de relaciones sociales que se desencadenan en cada fase, adquiere un significado determinante el concepto de recursos naturales. Este concepto se refiere al valor, generalmente económico, que se le otorga a los bienes de la naturaleza. Representa la materia y la energía disponibles en la naturaleza, que el hombre necesita para su supervivencia.

**recursos naturales** 

Los recursos naturales son los elementos de la naturaleza a los que el hombre les otorga un valor.

Actualmente, el uso y la explotación de los recursos naturales no necesariamente se realiza para satisfacer necesidades básicas tales como la alimentación, la vivienda digna o la salud. Muy por el contrario, en muchos casos apunta a satisfacer necesidades secundarias, como son las que establecen el confort excesivo y el desmesurado avance tecnológico.

La determinación de qué elementos de la naturaleza son considerados recursos, puede variar de una sociedad a otra o en la misma sociedad en diferentes épocas. Por ejemplo: en la Argentina, la carne de la vaca constituye un recurso alimenticio y económico muy importante. Por su parte, en la India, la vaca representa lo sagrado; para este pueblo la carne de la vaca no resulta un recurso económico importante.



**ACTIVIDADES**

1. Identifique y nombre algunos recursos naturales que utiliza en situaciones de su vida cotidiana.

.....  
.....  
.....

*Usted sabía que el uso y la explotación de los recursos producen impacto ambiental.*

2. Mencione alguna problemática ambiental que reconozca en nuestra provincia, debido al uso y a la sobreexplotación de los recursos. Si necesita información adicional, puede consultar en nuestra provincia en el Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CRICYT).

.....  
.....  
.....  
.....

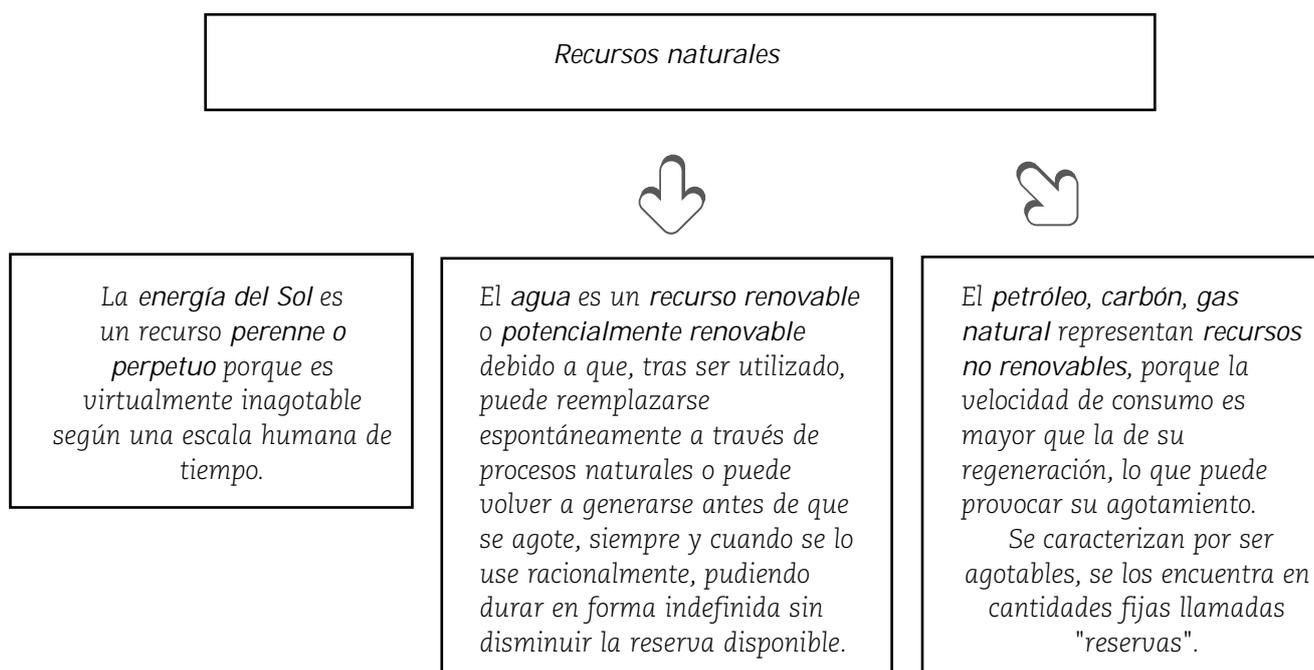
3. Desde su perspectiva, ¿es importante la conservación y la protección de los recursos naturales? ¿Por qué?

.....  
.....  
.....

## Clasificación de los recursos naturales

Los recursos naturales son elementos presentes en la naturaleza a los cuales los hombres le asignan un valor. Se pueden clasificar teniendo en cuenta diferentes criterios. Si se clasifican según su origen y del tiempo necesario para su formación, pueden diferenciarse en:

- perpetuos,
- potencialmente renovables,
- no renovables.

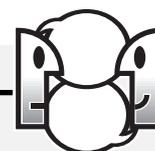


### RECORDAR



Si bien esta clasificación es válida no debe interpretarse como una estructura inamovible, ya que un recurso potencialmente renovable por su continua reproducción en un sistema ecológico (un bosque, un suelo fértil, una cuenca hidrológica) puede ser agotado y convertirse en no renovable.

### ACTIVIDADES



1. En una actividad anterior, ustedes elaboraron una lista de los recursos naturales presentes en su vida cotidiana ¿Se animan a clasificarlos según se trate de recursos renovables o potencialmente renovables o de recursos no renovables? Completen el siguiente cuadro.

<i>Renovables o potencialmente renovables</i>	<i>No renovables</i>
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

## NOTAS

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Un modo especial de interacción: la sustentabilidad y la renovabilidad

¿Podría usted escribir algunos ejemplos de problemáticas ambientales a nivel provincial, nacional o internacional?

.....

.....

.....

.....

.....

A través de los medios de comunicación nos llegan, con suma frecuencia, noticias en torno a desórdenes ambientales que están alcanzando, en algunos casos, niveles de gravedad.

Uno de los fenómenos que ocasiona estos desórdenes es el acelerado crecimiento poblacional que, a escala mundial, se ha dado en los últimos años. Debido a ese crecimiento explosivo y al aumento de los niveles de consumo individual, sobre todo en países desarrollados, el uso desmedido de los recursos naturales **potencialmente renovables y no renovables** ha desencadenado su sobreexplotación.

¿Qué otras causas dan lugar también a la sobreexplotación de los recursos naturales? Veámoslas a continuación.

- Intereses económicos.
- Decisiones políticas, de orden nacional e internacional, que afectan el uso de determinados recursos.
- Costumbres, tradiciones y pautas culturales.

- El grado de desarrollo tecnológico, que contribuye a priorizar la explotación de determinados recursos y el modo de utilizarlos.

Esto trae como consecuencia que algunos recursos naturales comienzan a limitarse, y además se advierte que la distribución no es justa porque afecta con más intensidad a las poblaciones más vulnerables.

Por ese motivo, en los últimos años, la problemática ambiental y la necesidad de adoptar prácticas de cuidado del medio ambiente han tenido una fuerte difusión.

Desde las gestiones gubernamentales, la comunidad científica y diferentes organizaciones no gubernamentales se han organizado numerosos encuentros con el objetivo de identificar aquellas prácticas que afectan la calidad de vida y la salud de las personas, proponer caminos de solución que nos permitan vivir en un medio ambiente saludable y, al mismo tiempo, aprovechar los recursos de un modo inteligente.

Como resultado de estos encuentros surge una nueva idea del desarrollo basado en la **sustentabilidad**, como propuesta que trata que el desarrollo económico no perjudique al ambiente.

La idea de desarrollo sostenible cobra importancia en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y **Desarrollo Sostenible** (Cumbre de Río, 1992). Representa una forma de pensar que lleva a hacer frente a las necesidades actuales, sin poner en peligro la capacidad de satisfacer las necesidades de las próximas generaciones, es decir tendiendo a un desarrollo sostenible que permita el crecimiento sin destruir el planeta.

Un **modo de ser sustentable** implica tener en cuenta, a la hora de utilizar los recursos naturales, la **renovabilidad** o tasa de renovabilidad propia del recurso. Dicho de otra manera, es tener en cuenta cuánto de ese recurso se repone en un lapso de tiempo determinado.

Trataremos de explicar el concepto con un ejemplo. Imaginemos un bosque de álamos. Para obtener su madera, necesitamos talarlo. Pero queremos hacerlo sin perjudicar a las futuras generaciones, o sea, queremos preservar el recurso, pero ¡necesitamos madera!

En este caso -un bosque con este tipo de tala que no perjudica el futuro del recurso- es considerado un recurso potencialmente renovable. ¿Cuánta madera produce ese bosque en un lapso de tiempo? Hay modos de medir la cantidad de madera y la forma de expresarla es en  $m^3$  (metros cúbicos).

Supongamos que en el año 2000 tal medición arrojó el siguiente dato:

- el bosque tiene  $50 m^3$  de madera. A los tres años (2003) el bosque consta de  $59 m^3$ .

## NOTAS

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**tasa de renovabilidad** ?

*Es el valor numérico que nos indica hasta dónde puede explotarse un recurso respetando su proceso natural de recuperación.*

NOTAS

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Para saber cuánto es lo que puedo extraer por año de madera, sin perjudicar el futuro, debo determinar la tasa de renovabilidad (TR). Ella se calcula de la siguiente manera:

$$TR = \frac{59 \text{ m}^3 - 50 \text{ m}^3}{3 \text{ años}}$$

$$TR = 9 \text{ m}^3 / 3 \text{ años}$$

$$TR = 3 \text{ m}^3 / \text{año}$$



Este resultado se lo puede interpretar de la siguiente manera: si quiero realizar una tala sustentable solamente podré cortar por año 3 m<sup>3</sup> de madera.




---

**ACTIVIDADES**

¿Qué relación encuentra entre las problemáticas ambientales y el concepto de sustentabilidad?

.....

.....

.....

.....

.....

.....




---

**ACTIVIDADES**

1. Para cerrar el trabajo que hemos realizado en esta secuencia de aprendizaje, les proponemos resolver la siguiente situación.

Una empresa maderera recibe la autorización para realizar la explotación de un bosque de 100 has de pinos en el Valle de Uco. El gobierno le presenta como restricción que la explotación debe ser sustentable. Cuentan con la siguiente información:

Años	Producción medida
1990	6000 m <sup>3</sup>
1993	12000 m <sup>3</sup>
1996	18000 m <sup>3</sup>
1999	24000 m <sup>3</sup>

*¿Cuánto se debe talar por año para lograr cumplir con la restricción presentada por el gobierno?*

.....

.....

.....

.....

.....



NOTAS

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## **Eje 2: Sistemas**

### SECUENCIA DE APRENDIZAJE N° 3: ¡QUÉ TEMA CON LOS SISTEMAS!

#### SISTEMA MATERIAL



#### ACTIVIDADES

---

1. En la primera parte de este trayecto, ya hemos trabajado con las nociones de sistema y medio ambiente. ¿Podría escribir los significados de estas dos nociones?

a) sistema:

.....  
 .....  
 .....

b) medio ambiente:

.....  
 .....  
 .....

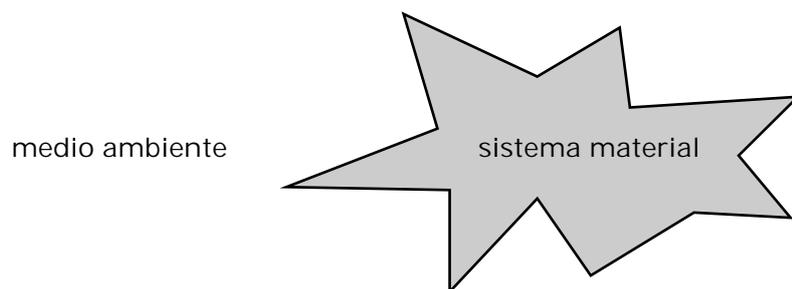
Es evidente que resulta imposible estudiar todo lo que nos rodea al mismo tiempo. Por eso, necesitamos aislar de modo real o imaginario un cuerpo o un conjunto de cuerpos para poder estudiarlos. Así, podemos analizar el agua de un río, una muestra de suelo, un cubito de hielo, un pedazo de madera, etc. Todas estas porciones mencionadas, cuando son sometidas a un estudio experimental, reciben el nombre de sistemas materiales.

#### NOTAS

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Todo lo que rodea a un sistema material lo denominaremos universo o medio ambiente.

El gráfico nos ayuda a entender:



Entonces, podemos definir sistema material como toda porción del universo que se aísla de forma real o imaginaria para estudiarla sin perder de vista su relación con el medio ambiente.

¿Se anima a dar algunos ejemplos?

.....  
 .....  
 .....

NOTAS

**TIPOS DE SISTEMAS MATERIALES**

Para estudiar los sistemas materiales, podemos clasificarlos considerando distintos criterios, es decir, según donde centremos nuestra observación:

- a. según los cambios de materia y energía con el medio ambiente;
- b. según las propiedades intensivas de la materia.

**Clasificación de los sistemas materiales según su intercambio de materia o energía con el medio ambiente**

Este criterio permite distinguir entre sistemas abiertos, cerrados y aislados.

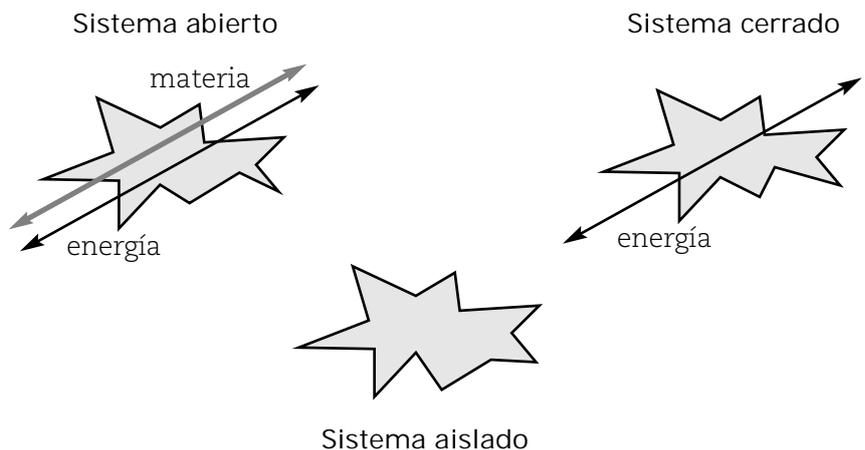
Un sistema material es abierto cuando permite el intercambio de materia y energía con el medio ambiente. Por ejemplo, si colocamos agua fresca en un recipiente destapado, al cabo de un tiempo, el agua se va evaporando y pasa al medio que la rodea, es decir que se produce un intercambio de materia con el medio. Además varía su temperatura (adquiere la temperatura del ambiente) debido a que intercambia energía con el medio.

Un sistema material es cerrado cuando solamente puede intercambiar energía con el medio ambiente. Por ejemplo, si el recipiente con agua estuviera tapado, el agua no puede evaporarse al medio, ya que se lo impide la tapa (no intercambia materia). Pero sí adquiere la temperatura del ambiente (intercambia energía).

Un sistema material es aislado cuando no intercambia materia ni energía con el medio ambiente. Por ejemplo, si se coloca agua en un termo.

La realidad no siempre responde estrictamente a la definición. No existen paredes absolutamente aislantes, que impidan totalmente el intercambio de energía con el medio.

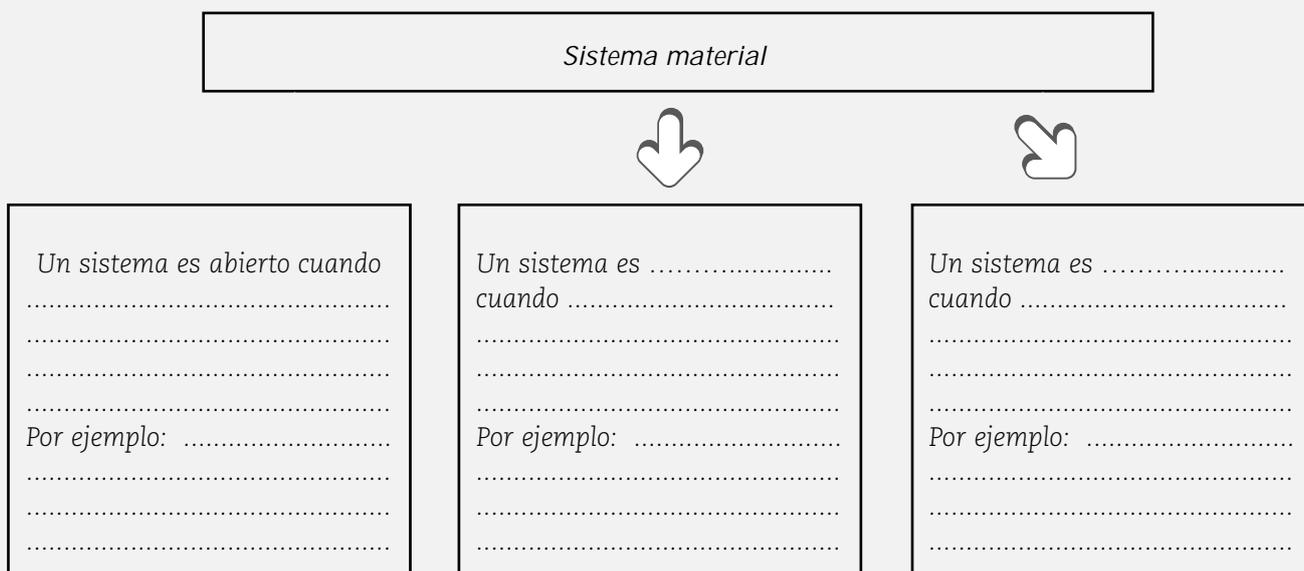
Las siguientes figuras son representaciones de los tres sistemas mencionados:





**ACTIVIDADES**

1. Complete el siguiente cuadro con la clasificación de sistemas que acabamos de leer.



2. Reflexione y luego responda.

Si pensáramos en el hombre como un sistema, ¿qué tipo de sistema material sería, según la clasificación anterior?

.....

.....

.....

.....

**Clasificación de los sistemas materiales según sus propiedades intensivas**

¿Recuerda cuando estudiamos las propiedades intensivas de la materia? Entonces, ¿podría completar su definición?

Las propiedades intensivas son

.....

.....

.....

.....

.....

Si consideramos estas propiedades, podemos realizar otra clasificación de sistemas materiales. De esta manera, distinguiremos sistemas homogéneos y heterogéneos.

**Sistema homogéneo.** Se denomina así cuando las propiedades y composición de la materia son iguales en cualquier punto del sistema. No presenta superficie de separación. Por ejemplo: aire; alcohol disuelto en agua.

?
aire

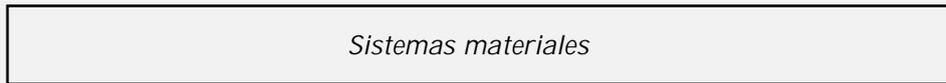
Recuerde que el aire es una mezcla de gases.

Sistema heterogéneo. Se denomina así cuando las propiedades y composición de la materia no son iguales en cualquier punto del sistema. Está formado por dos o más porciones diferentes, separadas por superficies definidas, a través de las cuáles las propiedades cambian bruscamente. Por ejemplo: aceite y agua; piedra y arena.



ACTIVIDADES

1. Complete el esquema con la información leída.



Un sistema es .....

cuando .....

.....

.....

Por ejemplo: .....

.....

.....

Un sistema es .....

cuando .....

.....

.....

Por ejemplo: .....

.....

.....

**microscopio**



Instrumento usado por los científicos para poder observar pequeños elementos que se desean estudiar o investigar.

Un sistema puede ser homogéneo a simple vista y heterogéneo si lo observamos detalladamente a través del microscopio. Por ejemplo, si observamos la sangre humana con un microscopio vemos que tiene glóbulos rojos diferenciados del suero.

Por lo tanto, la homogeneidad y heterogeneidad de un sistema será establecida mediante el microscopio óptico. Con este instrumento se visualizan partículas muy pequeñas (de hasta  $10^{-4}$  cm de diámetro).



ACTIVIDADES

1. Piense y haga una lista de cinco ejemplos de sistemas heterogéneos que pueda encontrar en su cocina.

.....

.....

.....

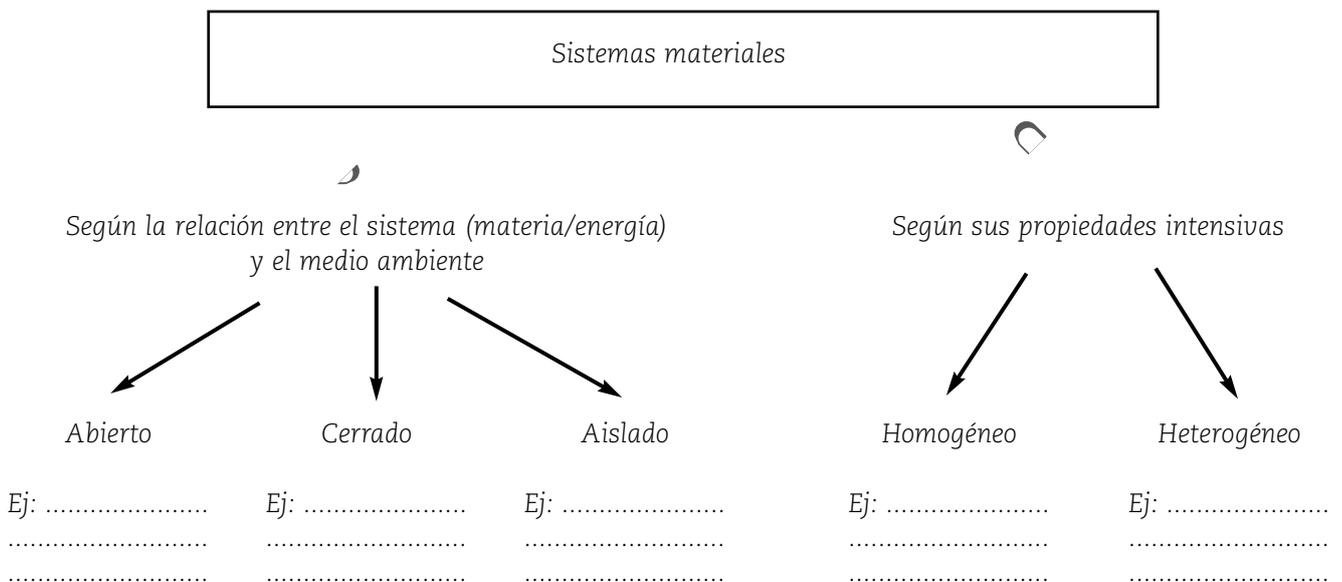
2. Los sistemas que aparecen en la columna de la izquierda del siguiente cuadro son todos homogéneos.

<i>Sistemas materiales</i>	<i>Están formados por</i>
<i>agua potable</i>	
<i>sal común</i>	
<i>aire</i>	

Sobre la base de su experiencia y los conocimientos que ha adquirido:

- a) complete la columna de la derecha con los componentes de cada sistema.
- b) compare sus resultados con los de algún compañero de estudio.

Luego de haber completado el cuadro, revisemos la clasificación de sistemas materiales que hemos estudiado:



### FASES Y COMPONENTES DE UN SISTEMA MATERIAL

Si observamos un sistema heterogéneo formado por sal común y arena como el del siguiente dibujo,



### NOTAS

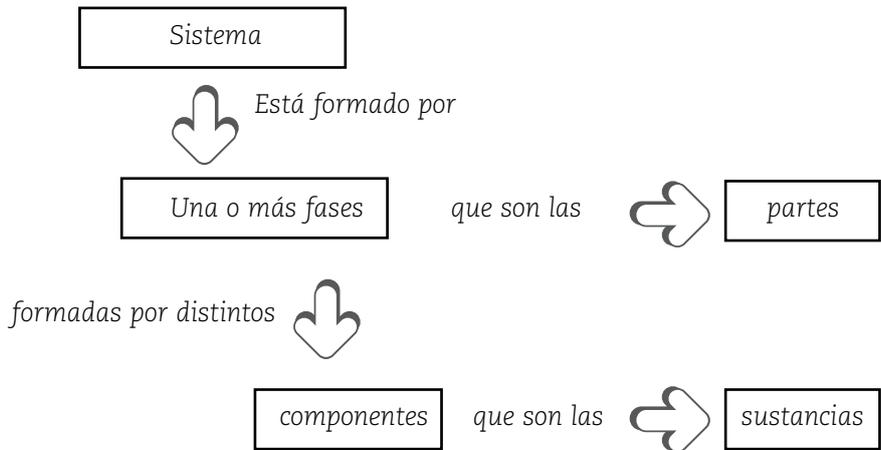
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

NOTAS

vemos que hay porciones que tienen las mismas propiedades: las porciones formadas por sal o aquellas formadas únicamente por arena. Y otras que tienen distintas propiedades: la sal tiene propiedades distintas a la arena.

Las porciones que tienen las mismas propiedades, por definición, son sistemas homogéneo, y se las denomina fases del sistema. En el ejemplo que estamos analizando, el sistema tiene dos fases, una formada por la sal y la otra por la arena. De esta manera, podemos decir que las fases de un sistema material son las distintas porciones homogéneas que lo forman.

Los componentes del sistema son las distintas sustancias que lo constituyen. Siguiendo con el ejemplo, el sistema tiene dos componentes: la sal y la arena.



Veamos otro ejemplo:

Si tenemos un recipiente cerrado con agua en estado líquido, sólido (hielo) y gaseoso (vapor de agua) como el siguiente:



¿Cuántas fases observa en este sistema?.....

¿Cuántos componentes tiene?.....

Este sistema está formado por tres fases: agua líquida, hielo y vapor de agua. En cambio, posee un solo componente: la sustancia agua.

Considerando el número de fases de un sistema material, podemos decir:

**Sistema homogéneo:** es aquel formado por una sola fase.

**Sistema heterogéneo:** es aquel formado por dos o más fases.

El siguiente cuadro resume las características de los sistemas materiales homogéneos y heterogéneos:

Sistema	Homogéneo	Heterogéneo
Propiedades	Iguales en todos los puntos	Distintas en por lo menos dos puntos
Fases	Monofásicos: una sola fase	Polifásicos: dos o más fases
Componentes	Uno o más componentes	Uno o más componentes

## ACTIVIDADES



1. Clasifique los siguientes sistemas en homogéneos o heterogéneos.

a) tiza, sal y yerba: .....

b) agua azucarada: .....

c) clavo de hierro: .....

2. Luego, indique cuántas fases tienen cada uno de esos sistemas y cuáles son.

a) .....

b) .....

c) .....

3. A continuación, indique cuántos componentes tienen y cuáles son.

a) .....

b) .....

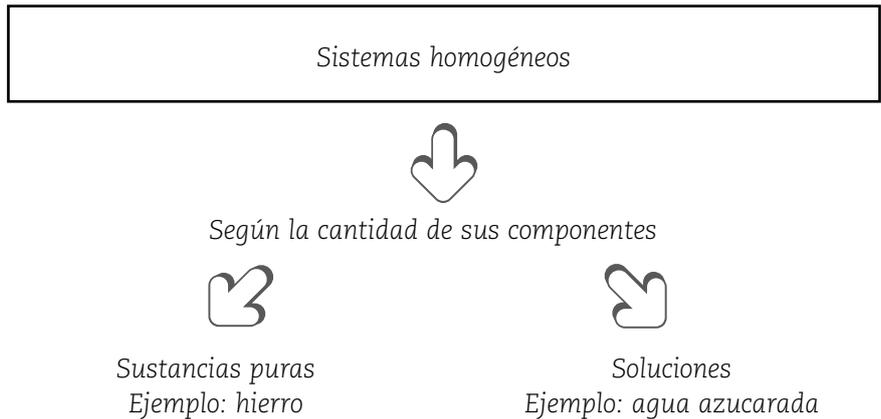
c) .....

Veamos los sistemas materiales homogéneos analizados:

El sistema (b) de agua azucarada tiene dos componentes y el (c), el clavo de hierro, uno solo. Vemos que los sistemas materiales homogéneos pueden tener uno o más componentes.

### SUSTANCIAS PURAS Y SOLUCIONES

Considerando la cantidad de componentes que poseen los sistemas materiales homogéneos, se los clasifica en sustancias puras y soluciones.



Las sustancias puras son aquellas que no se pueden fraccionar, están formados por un solo componente, por ejemplo, agua, cobre, oxígeno, etc. Las sustancias puras pueden ser simples o compuestas.

- **Sustancias puras simples:** están formadas por átomos iguales y no se pueden descomponer en otras más sencillas. Ejemplo: carbono (C), oxígeno (O<sub>2</sub>).
- **Sustancias puras compuestas:** están formadas por átomos distintos. Ejemplos: cloruro de sodio, sal común de mesa (NaCl), agua (H<sub>2</sub>O). Además se pueden descomponer mediante procesos químicos. Por ejemplo, el agua (H<sub>2</sub>O) se puede descomponer en hidrógeno (H<sub>2</sub>) y oxígeno (O).

O<sub>2</sub>

Es el símbolo químico del oxígeno.



### ACTIVIDADES

1. Dadas las siguientes sustancias, clasifíquelas en sustancias puras simples o sustancias puras compuestas.
- Ácido muriático (HCl): .....
  - Nitrógeno (N<sub>2</sub>): .....
  - Carbono (C): .....
  - Monóxido de carbono (CO): .....

Las soluciones son aquellos sistemas homogéneos que se pueden fraccionar; están formadas por más de un componente. Por ejemplo, sal disuelta en agua, aire, etc. Por un acuerdo, al componente que se encuentra en mayor proporción se lo llama solvente y al/los que se encuentra/n en menor proporción se lo/s denomina soluto/s.

En el caso de la sal disuelta en agua, la sal es el soluto y el agua es el solvente. Las soluciones más comunes en la vida cotidiana son las soluciones acuosas, es decir, aquellas en que el solvente es el agua. En el cuerpo humano y en otros organismos vivos, las reacciones se producen en un medio acuoso.

## ACTIVIDADES



1. Dadas las siguientes soluciones, indique el soluto y el solvente.

a) Fernet con cola:

.....

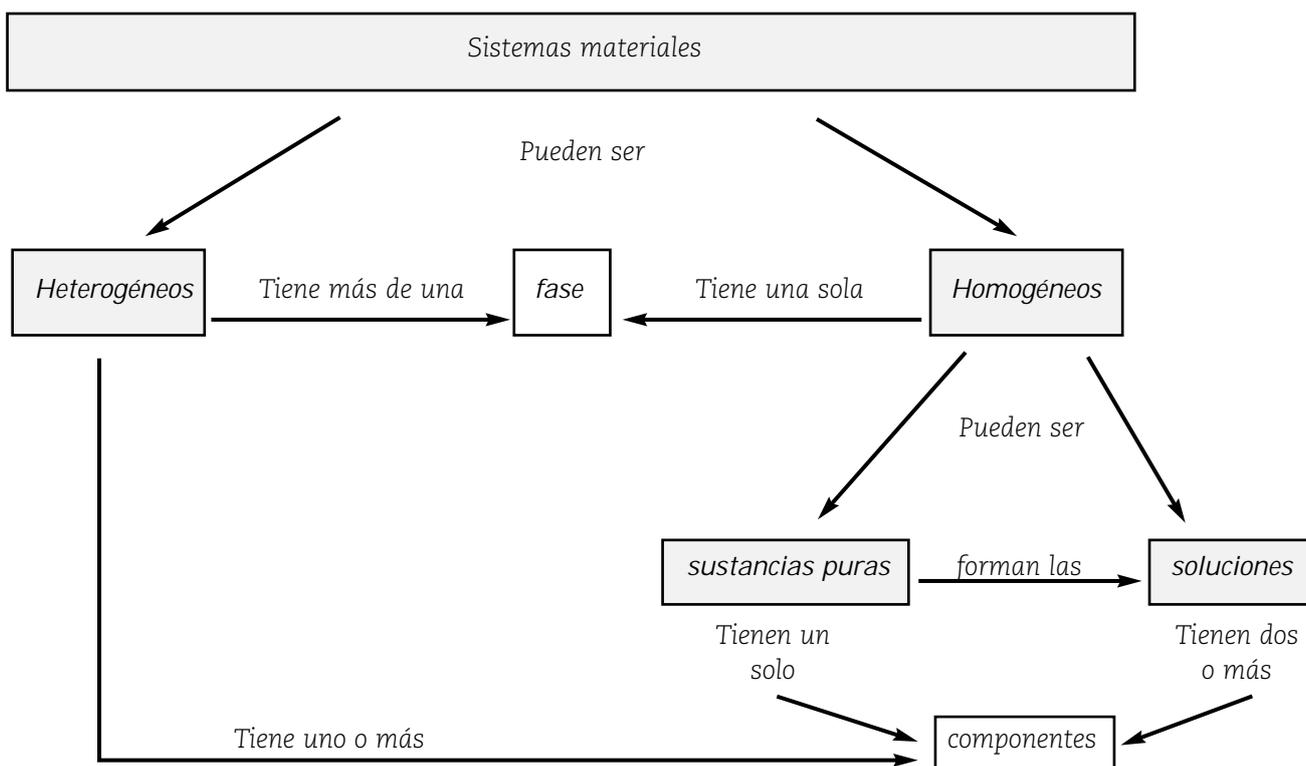
b) Agua con limón:

.....

c) Caldo disuelto en agua:

.....

En resumen:





1. Clasifique los siguientes sistemas en homogéneos o heterogéneos.

a) Arena y piedras .....

b) Agua salada: .....

Luego indique cuántas fases tienen estos sistemas y cuáles son.

a) .....

b) .....

Finalmente, indique cuántos componentes tienen estos sistemas y cuáles son.

a) .....

b) .....

2. Clasifique los siguientes sistemas homogéneos en *soluciones* y *sustancias puras*.

Escriba las palabras *sustancia pura simple* o *sustancia pura compuesta*, según corresponda. En el caso de las soluciones, indique cuál es el *solvente* y cuál es el *soluto*.

fósforo (P)

.....  
 .....  
 .....  
 .....

sal común disuelta en agua

.....  
 .....  
 .....  
 .....

cloruro de sodio (NaCl)

.....  
 .....  
 .....  
 .....

agua (H<sub>2</sub>O)

.....  
 .....  
 .....  
 .....

nitrógeno (N<sub>2</sub>)

.....  
 .....  
 .....  
 .....

azúcar disuelta en agua

.....  
 .....  
 .....  
 .....

tinta al alcohol

.....  
 .....  
 .....  
 .....



La decantación, por su parte, se puede emplear para separar líquidos de diferente densidad que no se mezclan (no miscibles), para lo cual se utiliza la ampolla o embudo de decantación. También se utiliza para separar un sólido de un líquido.



### ACTIVIDADES

En el caso de agua salada, dijimos que se trataba de un sistema homogéneo, ¿podríamos volver a tener los componentes agua y sal por separado? ¿Por qué?

.....

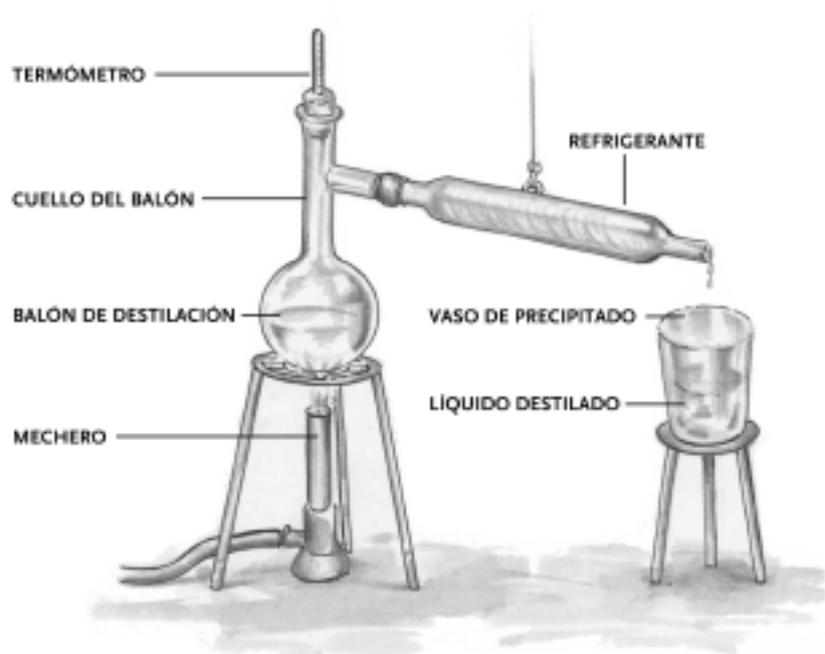
.....

.....

.....

.....

Para separarlos, podemos utilizar un método de fraccionamiento llamado **destilación**. La destilación consiste en calentar el sistema para lograr la evaporación de uno de los componentes de la solución y luego condensar los vapores.







ACTIVIDADES

Completar el siguiente cuadro:

<i>vinagre</i>	<i>aire</i>	<i>bronce</i>
solvente en estado .....	solvente en estado .....	solvente en estado .....
soluto en estado .....	soluto en estado .....	soluto en estado .....
tipo de solución .....	tipo de solución .....	tipo de solución .....



RECORDAR

En las ciencias naturales cuando se habla de "agua" se está haciendo referencia a un sistema homogéneo formado únicamente por moléculas de agua (un solo componente, una sustancia pura). En cambio, cuando en la vida cotidiana se habla de "agua", se alude al agua potable, la que sale de la canilla, un sistema homogéneo formado por varios componentes (una solución); y se utiliza la expresión "agua destilada" cuando se quiere destacar que se trata de agua pura.

SOLUCIONES ÁCIDAS Y BÁSICAS



ACTIVIDADES

1. Imagine que se lleva a la boca un trozo de limón, ¿qué sabor tiene? .....

**indicadores** 

Son sustancias, generalmente de origen vegetal, que tienen la propiedad de cambiar de color frente a otras sustancias ácidas o básicas. Por ejemplo el tornasol, que

Cuando comemos mandarinas, naranjas o limones que aún no están bien maduros, su gusto es agrio, desagradable, decimos que están ácidas. Efectivamente, las frutas cuando están verdes tienen exceso de unas sustancias llamadas ácidos. Estas sustancias tienen ciertas propiedades, como por ejemplo tener sabor agrio, reaccionar con los metales con desprendimiento de gases y ser buenos conductores de la electricidad en solución acuosa. Además pueden generar cambios de color en algunas sustancias denominadas **indicadores**.

En la industria se emplean una serie de ácidos, como el ácido clorhídrico (el ácido muriático es ácido clorhídrico al 10 %), el ácido nítrico y el ácido sulfúrico, entre otros.

al contacto con sustancias neutras mantiene su color; adquiere tonalidad rosa o rojiza si se le agrega un ácido, y azul si se lo impregna con una base.



## ACTIVIDADES

1. ¿Conoce otros ácidos? ¿Cuáles?

.....

.....

.....

2. ¿Qué uso puede dársele a la soda cáustica?

.....

.....

.....

La soda cáustica es una sustancia diferente a los ácidos. Es una sustancia **básica** o **alcalina**. Las bases se parecen a los ácidos en su capacidad de conducir electricidad en soluciones acuosas. También generan cambios de color en los indicadores. Pero se diferencian de los ácidos porque tienen sabor amargo y son resbalosas al tacto.

Las bases se encuentran en productos para limpiar el horno y destapar cañerías, líquidos limpiadores y antiácidos. Ejemplos de bases son: la soda cáustica o lejía (hidróxido de sodio) que se usa para destapar cañerías, ya que reacciona con las grasas; la leche de magnesia (hidróxido de magnesio) que se utiliza como antiácido.

Los ácidos y las bases se neutralizan entre sí.



## ACTIVIDADES

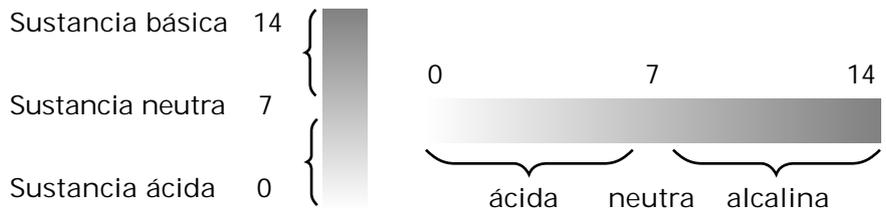
¿Se le ocurre cómo diferenciar una sustancia ácida de una básica?

.....

.....

Anteriormente dijimos que para saber si una sustancia es ácida o básica se pueden usar compuestos llamados indicadores, que son sustancias que adquieren un color cuando se los coloca con un ácido y tienen otro color en contacto con una base.

Para medir la acidez de una sustancia se utiliza una escala, llamada escala de **pH**. Esta escala varía entre 0 y 14. Para una sustancia, si el valor del pH es 7 se dice que la sustancia es **neutra**, es decir, que no posee características de ácido ni de base; si el valor es menor que 7, la sustancia es **ácida** y si el valor es mayor que 7 la sustancia es **básica**.



El pH nos ofrece información muy importante. Un ejemplo de su importancia es que moriríamos si el valor del pH del plasma sanguíneo, que es de 7,4, disminuyera más de 0,4. Esto podría ocurrir debido a enfermedades o shocks que generen condiciones de acidez en nuestro cuerpo. Si por el contrario, el plasma aumenta su pH en 0,4, como a veces sucede durante las primeras etapas de la recuperación de quemaduras graves, también moriríamos. El cuerpo controla su propio pH, y en los casos mencionados, hay que hacerlo con ayuda de la medicina.



ACTIVIDADES

1. Lea el siguiente texto informativo.

*¿Es lo mismo agua mineral que agua mineralizada?*

Llamamos *agua mineral* al agua apta para beber. Posee propiedades particulares de origen natural, procedente absolutamente de capas de agua surgentes, semisurgentes o por extracción de bombeo. El Código Alimentario Argentino (CAA) define claramente lo que debe entenderse por *agua mineral*, ya que ésta debe presentarse al público con el rótulo mineral natural. Si la mineralización fue realizada mediante procesos secundarios que alteraron su composición original, a éstas aguas se las llama mineralizadas.

2. Explique con sus palabras qué entiende por "agua mineral" y por "agua mineralizada".

.....

.....

.....

.....

.....

3. Según sus propiedades intensivas, indique a qué tipo de sistemas materiales cree que corresponden.

.....

.....

.....

.....

4. Busque una botella de agua mineral de las que conoce o consume y observe su etiqueta. Seleccione de esa etiqueta la información sobre la composición del agua.

a) ¿Qué tipo de agua es?

.....

b) ¿Cuáles son sus componentes?

.....  
.....  
.....

5. *Imagine que usted pudiera destilar el agua seleccionada. ¿Qué sucedería?*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....





NOTAS

**TRANSFERENCIA DE CALOR**

La transferencia de calor es el proceso por el que se intercambia energía en forma de calor entre distintos cuerpos, o entre diferentes partes de un mismo cuerpo que están a distinta temperatura.

El calor fluye siempre de la zona de mayor temperatura a la de menor temperatura, tal como se muestra en la figura.



Alta temperatura      calor      Baja temperatura

Pero ¿hasta cuándo fluye el calor?

Observe la figura. Todo el cuerpo está a la misma temperatura y cuando esto sucede decimos que se ha alcanzado el equilibrio térmico.



Si coloca su mano fría dentro de un vaso de agua caliente, ¿qué pasará con la temperatura de su mano al cabo de un momento?

.....  
.....

**Conducción**

Una de las formas de transferencia de calor se denomina **conducción**.

La **conducción** requiere del **contacto físico** entre los cuerpos o las partes de un cuerpo que intercambian calor.

Por ejemplo, el calor se transmite a través de la pared de una casa fundamentalmente por **conducción**.

En los **sólidos** la única forma de transferencia de calor es la **conducción**. Si se calienta un extremo de una varilla metálica, de forma que aumente su temperatura, el calor se transmite por **conducción** desde el extremo de mayor temperatura hasta el de menor temperatura.

Los buenos conductores de calor tienden a ser buenos conductores eléctricos, por ejemplo el oro y el cobre. Contrariamente, existen otros objetos que conducen muy mal el calor y se conocen como **aislantes**, por ejemplo, el vidrio y el amianto.







**ACTIVIDADES**

1. Observe detenidamente las siguientes imágenes y luego responda.



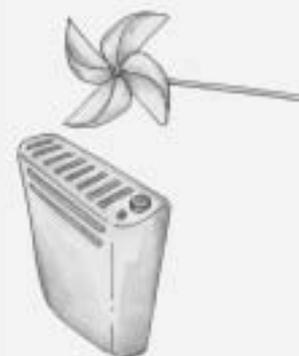
Imagen extraída de Reynoso, Liliana (1998) Física EGB, Buenos Aires, Plus Ultra, pag. 156

a) ¿Cómo se transfiere el calor a través de la barra metálica?

.....  
 .....

b) ¿Qué pasa con el molinete cuando se prende la estufa? ¿Por qué?

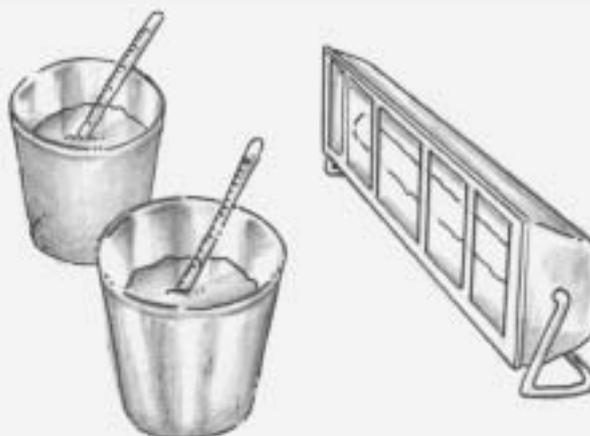
.....  
 .....



c) ¿Cómo se transfiere el calor en este caso?

.....  
 .....

2. Estos dos vasos tienen la misma cantidad de agua. Uno está forrado con papel metalizado y el otro con papel carbónico. Ambos vasos están cerca de la estufa.



Al cabo de 15 minutos...

d) ¿Qué ocurrirá con la temperatura de cada vaso?

.....  
.....  
.....

e) ¿Cómo se transfiere el calor en este caso?

.....  
.....  
.....

### CALOR Y TEMPERATURA

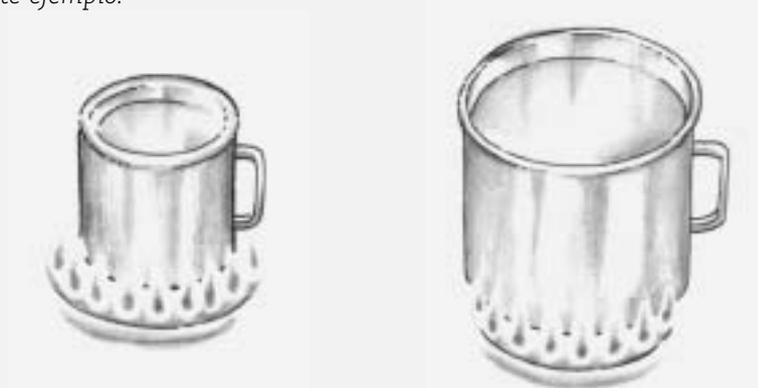


### ACTIVIDADES

1. Responda ¿Calor y temperatura son sinónimos?

.....

2. Observe el siguiente ejemplo.



Recipiente 1

Recipiente 2

Las dos hornallas son iguales y están encendidas el mismo tiempo. Los dos jarros están llenos de agua.

3. Encierre en un círculo la respuesta correcta y luego justifique.

a) La cantidad de calor que transfiere la hornalla ¿es la misma?  sí  no

¿Por qué? .....

b) La temperatura que alcanzan los jarros ¿es igual?  sí  no

¿Por qué? .....

Si pensó que la temperatura no es la misma, ¿cuál de los dos jarros tendrá mayor temperatura?

.....  
.....

Transferimos la misma cantidad de calor, sin embargo la temperatura que alcanzaron las cantidades de agua no es la misma.

Calor y temperatura son dos conceptos distintos. Al entregarle o quitarle calor a un cuerpo, no siempre se logra que cambie su temperatura, a veces el cuerpo cambia de estado sin variar su temperatura.

## ACTIVIDADES



Continuemos con otro ejemplo.

Alguien pone un vaso de agua caliente dentro de otro recipiente con agua fría, y todo el conjunto dentro de una cajita de telgopor.

1. Responda.

a) ¿Qué sucede con la temperatura del agua que está en el vaso?

.....

.....

b) ¿Qué sucede con la temperatura del agua que está en el otro recipiente?

.....

.....

Cuando dos cuerpos de distinta temperatura se ponen en contacto, se produce una transferencia de calor del cuerpo de mayor temperatura hacia el de menor temperatura. Esta transferencia se detiene cuando los dos cuerpos llegan a la misma temperatura. Decimos que alcanzan su equilibrio térmico.

## RECORDAR



Cuando se transfiere calor a un cuerpo, las partículas que lo forman se mueven más rápido, produciéndose una agitación térmica.

Pero entonces, ¿qué es temperatura? Temperatura es la manifestación observable del movimiento de las partículas que componen un cuerpo.

## ACTIVIDADES



1. ¿Qué se mide con el termómetro? Marque con una cruz la respuesta que considere correcta.

el calor     la temperatura

No olvide que el calor es energía en tránsito de un sistema a otro. Lo que medimos es el aumento o la disminución de temperatura.

### ESCALAS DE TEMPERATURAS

Una de las primeras escalas de temperatura, todavía empleada es la Fahrenheit. Según esta escala, a presión atmosférica normal, el punto de solidificación del agua (y de fusión del hielo) es de 32 °F, y su punto de ebullición es de 212 °F.

Otra de las escalas es la centígrada o Celsius, utilizada en casi todo el mundo. Ésta asigna un valor de 0°C al punto de congelación del agua y de 100 °C a su punto de fusión.

Desde el punto de vista científico, la escala más empleada es la escala absoluta o Kelvin (K). En esta escala, el cero absoluto, que está situado en -273 °C, corresponde a cero K.



#### ACTIVIDADES

1. Responda las siguientes preguntas.

a) ¿Cómo interpreta el concepto de temperatura?

.....  
.....  
.....

b) ¿Qué diferencias existen entre los conceptos de calor y temperatura?

.....  
.....  
.....

c) ¿De qué formas se transfiere el calor?

.....  
.....  
.....

d) ¿Por qué algunos termos se fabrican de tergopol?

.....  
.....  
.....

e) ¿Por qué las ollas para cocinar se fabrican con metales?

.....  
.....  
.....

## SECUENCIA DE APRENDIZAJE 5: LA VIDA, UN SISTEMA EN EQUILIBRIO

### ECOSISTEMA



#### ACTIVIDADES

1. Escriba lo que entiende por:

a) Sistema

.....  
 .....

b) Enfoque sistémico

.....  
 .....

c) Sistema abierto

.....  
 .....

2. ¿Podría decirnos, también, qué entiende por ecosistema?

.....  
 .....

Apliquemos estos conceptos a la vida, un sistema en equilibrio.

Ya nos referimos al enfoque sistémico, que centra su atención en las relaciones e interacciones entre las partes.

Como la vida está organizada en sistemas, este concepto es aplicado ampliamente al estudio de la naturaleza, en particular a los llamados "sistemas biológicos", donde se intercambia materia y energía.

Seguramente, en muchas ocasiones, usted habrá realizado salidas al campo. Probablemente centró su atención en un dique, en un río o bien en las montañas. Todos estos componentes naturales constituyen ecosistemas.

Pero, ¿qué es un ecosistema? Según Villé, "se denomina así a una unidad natural de partes vivientes o inertes, con interacciones entre ambas para producir un sistema estable".(1)

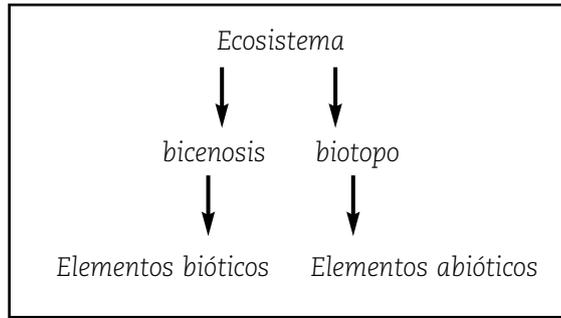
En consecuencia, en los ecosistemas existe una perfecta relación entre la biocenosis -formada por los elementos bióticos o seres vivos de la comunidad biológica- y el biotopo, un conjunto de elementos abióticos (sin vida).

(1) Villé Claude A. (1997), *Biología*, Editorial Mc Graw Hill, México (octava edición).

#### NOTAS

.....  
 .....

NOTAS



- Elementos bióticos: todos los seres vivos.
- Elementos abióticos: todos los elementos sin vida.

**Factores bióticos y abióticos**

Los elementos abióticos pueden ser de naturaleza física como la disponibilidad de luz, la temperatura, las precipitaciones; o de naturaleza química, como la cantidad de nutrientes en el suelo, o la concentración de oxígeno en el agua, entre otros.

Los elementos bióticos están representados por la diversidad de vida o biodiversidad.

Entre ambos elementos se establece una red de relaciones, que posibilita las interconexiones entre las partes de la biocenosis entre sí y de ésta con el biotopo.

Por ejemplo:



Las aves que anidan en los árboles se relacionan entre sí (relación entre las partes de la biocenosis). Las aves toman agua para vivir (relación entre biocenosis y biotopo).

**Relaciones tróficas**

Entre las numerosas relaciones que se establecen en un ecosistema, algunas de las más importantes son las relaciones por el alimento. El alimento representa la forma en que la materia y la energía se mueven a lo largo del ecosistema.

La red de relaciones por el alimento o relaciones tróficas abarca al ecosistema en toda su diversidad.

¿Podría explicar, entonces, lo que son las relaciones tróficas?

.....

.....

.....



**ACTIVIDADES**

1. Observe estas tres imágenes.



2. Responda.

a) ¿Para qué sirve una planta en la naturaleza?

.....

.....

b) ¿Es importante la vida de los animales para la vida natural? ¿Por qué?

.....

.....

c) Y los hongos, ¿cumplirán alguna función? Si su respuesta es afirmativa, señale cuál es la función que cumplen.

.....

.....

Las plantas son productores, ya que inician la cadena alimentaria, con la energía del sol que desencadena el proceso de fotosíntesis.

Los animales son consumidores en continua interacción entre el predador y la presa. Por esto, podemos distinguir entre consumidores primarios, secundarios y terciarios.

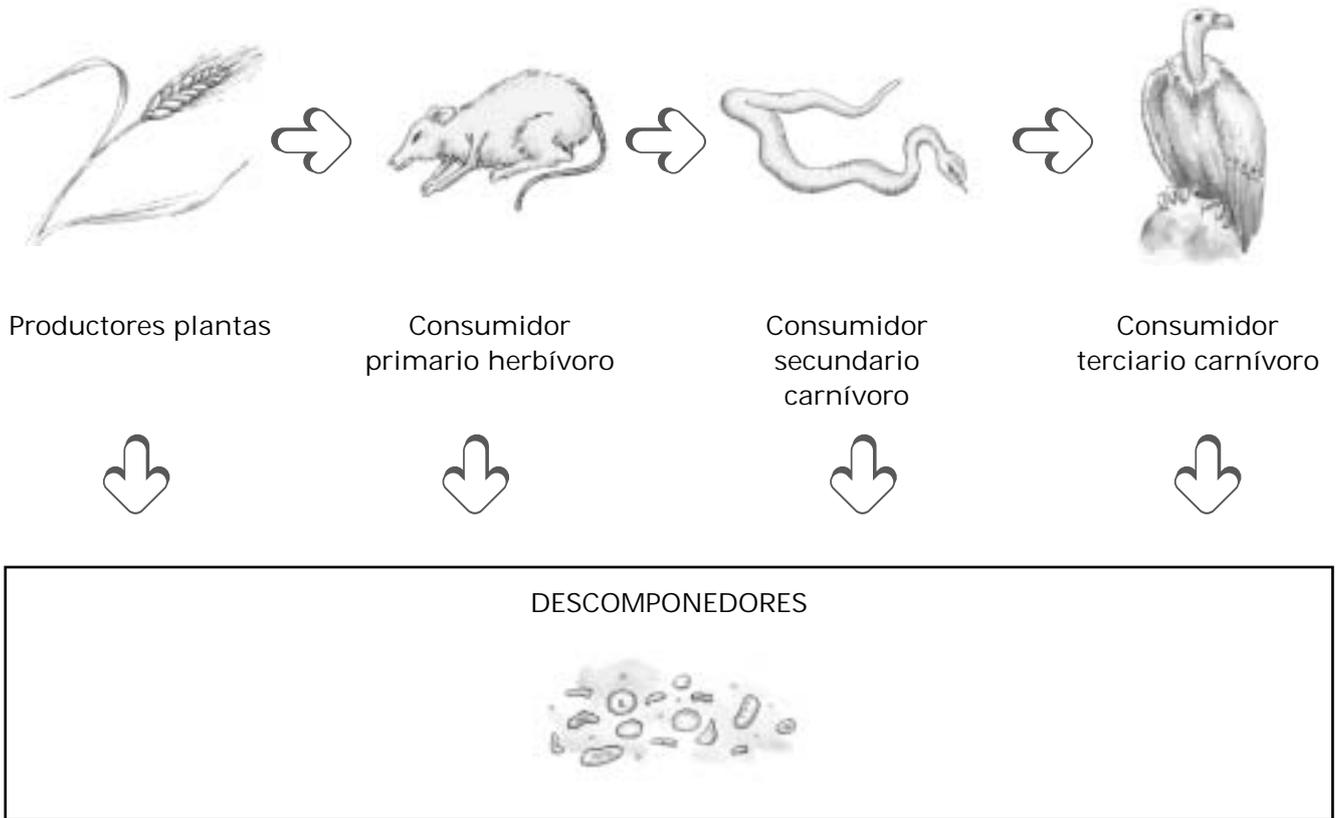
**fotosíntesis** ?

*Proceso que realizan las plantas para fabricar su alimento.*

Los animales son consumidores en continua interacción entre el **predador** y la **presa**. Por esto, podemos distinguir entre consumidores primarios, secundarios y terciarios.

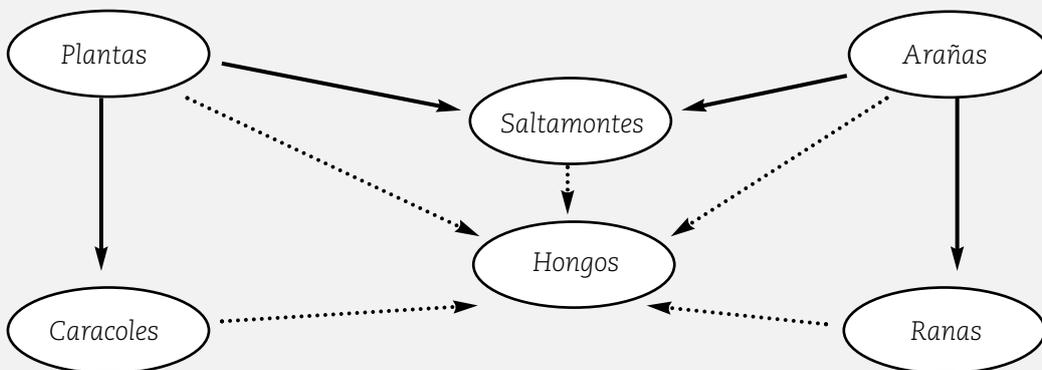
Se incluyen también bacterias y hongos descomponedores, que se alimentan de los desechos que eliminan los consumidores y de los restos de animales y vegetales muertos.

Veamos el gráfico:



ACTIVIDADES

1. Observe la siguiente red trófica



Las flechas negras (→) significan "es comido por".

2. Complete.

- Las plantas son comidas por: .....
- Las arañas son comidas por: .....

3. Extraiga de esta red.

- Un productor: .....
- Un consumidor: .....
- Un descomponedor: .....

4. Responda.

a) El saltamontes, ¿sólo se alimenta de plantas? Justifique su respuesta.

.....

.....

.....

.....

b) ¿Porqué a la palabra hongos llegan flechas punteadas de todos los componentes de esta red?

.....

.....

.....

.....

## EL SISTEMA ECOLÓGICO EN FUNCIONAMIENTO

Hemos visto que un sistema ecológico se forma por un conjunto de factores bióticos, y abióticos a través de una red de relaciones e interacciones, entre las cuales una de las más importantes es la relación por el alimento o relación trófica. Esta relación representa la forma en que la materia y energía se mueven a lo largo del ecosistema. El movimiento de energía y materia en el ecosistema es una expresión de su funcionamiento: cada organismo se alimenta y es devorado. Además, transita de un nivel trófico a otro.

Todos los elementos funcionan con el aporte de la energía solar. Las plantas verdes como productores que son, realizan la fotosíntesis utilizando la energía solar para elaborar materia para sus propias necesidades. En ese proceso la energía solar se transforma en química. La mayor parte de esta energía química se procesa en el metabolismo y se pierde en forma de calor en la respiración. Las plantas convierten la energía restante en biomasa:

- sobre el suelo, como tejido leñoso y herbáceo;
- bajo el suelo, como raíces.

**biomasa**



Materia biológica.

Este material, que es energía almacenada, se transfiere al segundo nivel trófico que comprende a los herbívoros, y de éstos a los carnívoros, que constituyen el tercer nivel trófico. Y en todos los niveles, a los microorganismos -hongos y bacterias descomponedores- que degradan la materia.



ACTIVIDADES

1. Responda

¿A qué llamamos transferencia de energía?

.....

.....

Observe la siguiente imagen:



Imagen extraída de Costaguta, Mariana y otros (1999) *El libro de la naturaleza 8*, Buenos Aires, Editorial Estrada, pág. 61.

En cada nivel trófico los organismos convierten menos energía en biomasa que la que reciben. Por lo tanto, cuanto más pasos se produzcan entre el productor y el consumidor final, la energía que queda disponible es menor. Rara vez existen más de cuatro eslabones, o cinco niveles, en una red trófica.

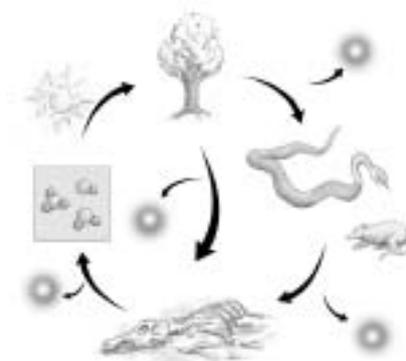


Imagen extraída de Costaguta, Mariana y otros (1999) *El libro de la naturaleza 8*, Buenos Aires, Editorial Estrada, pág. 61.

En ecología, existen niveles tróficos en organismos muy diversos. Es la diversidad de la vida (biodiversidad) la que mantiene constante las redes de transporte por donde fluye la energía.

Veamos ahora otros componentes del planeta que, según su comportamiento, organizan y limitan la vida.

### Ciclo del agua

Antes de comenzar, le sugerimos que escriba con sus palabras lo que entiende por ciclo. Ciclo es:

.....  
 .....

El agua es el componente químico más abundante de la biosfera. Se encuentra en los tres estados físicos: sólido, líquido y gaseoso y tiene propiedades de suma importancia desde el punto de vista ambiental.

El movimiento continuo de agua entre la Tierra y la atmósfera se conoce como ciclo hidrológico o ciclo del agua y se refiere al movimiento o transferencia de las grandes masas de agua de un sitio a otro y de un estado a otro.

### biosfera

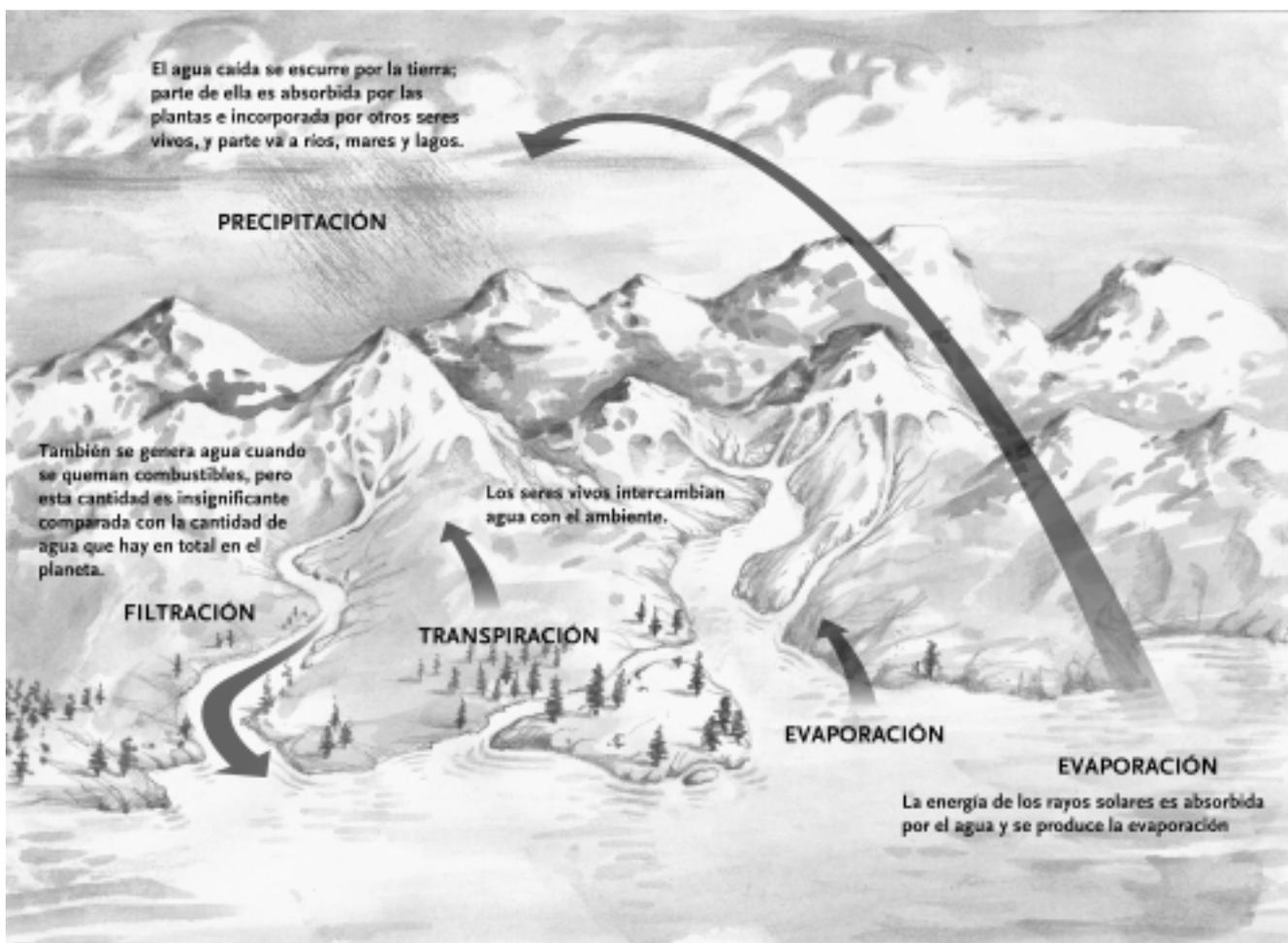


Recordemos que biosfera es el sistema o capa de la Tierra que resulta de las interacciones entre la vida y lo inanimado. Es decir, la biosfera es el resultado de las complejas relaciones que se suceden en el ambiente.

### atmósfera



Es el sistema o capa gaseosa que rodea a la Tierra.



Ciclo del agua en la naturaleza. Imagen extraída de Costaguta, Mariana y otros (1999) *El libro de la naturaleza 8*, Buenos Aires, Editorial Estrada, pág. 226.

NOTAS

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

El movimiento permanente del ciclo se inicia con el Sol, que proporciona la energía para elevar el agua de la superficie terrestre al evaporarla.

Este vapor circula por la atmósfera y precipita en forma de lluvia, nieve o granizo.

Al llegar a la superficie terrestre, el agua sigue diferentes trayectorias:

- parte se vierte directamente en los ríos y arroyos, de donde pasa a los océanos y a las masas de agua continentales;
- otra se infiltra en el suelo, donde puede acumularse para formar un depósito de agua subterránea, cuya superficie se conoce como nivel freático, o penetrar en las raíces de las plantas para ser transpirada por las hojas;
- el resto se vuelve a evaporar en su caída, o es retenida por la vegetación o por las superficies de edificios, caminos, etc. Al poco tiempo, es devuelta a la atmósfera en forma de vapor.

La acción del hombre va introduciendo cambios progresivamente importantes en el ciclo hidrológico. Por ejemplo, con la construcción de presas y canales de derivación.



ACTIVIDADES

Complete el siguiente gráfico tomando como referencia lo leído hasta aquí sobre el ciclo del agua.



Ciclo del agua en la naturaleza. Imagen adaptada de Costaguta, Mariana y otros (1999) *El libro de la naturaleza 8*, Buenos Aires, Editorial Estrada, pág. 226.

### Ciclo del carbono

Ya vimos lo que sucede con el agua. Conozcamos ahora lo que sucede con otro componente fundamental para la vida: el carbono.

El carbono es un componente del aire. Sin embargo, en la atmósfera, tiene una proporción muy pequeña, porque principalmente se encuentra:

- almacenado en las moléculas de todos los seres vivos, como uno de sus componente más importantes;
- acumulado como fósil (carbón, petróleo gas natural);
- formando algunos tipos de rocas; disuelto en cuerpos de aguas dulces y marinas.

### NOTAS

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

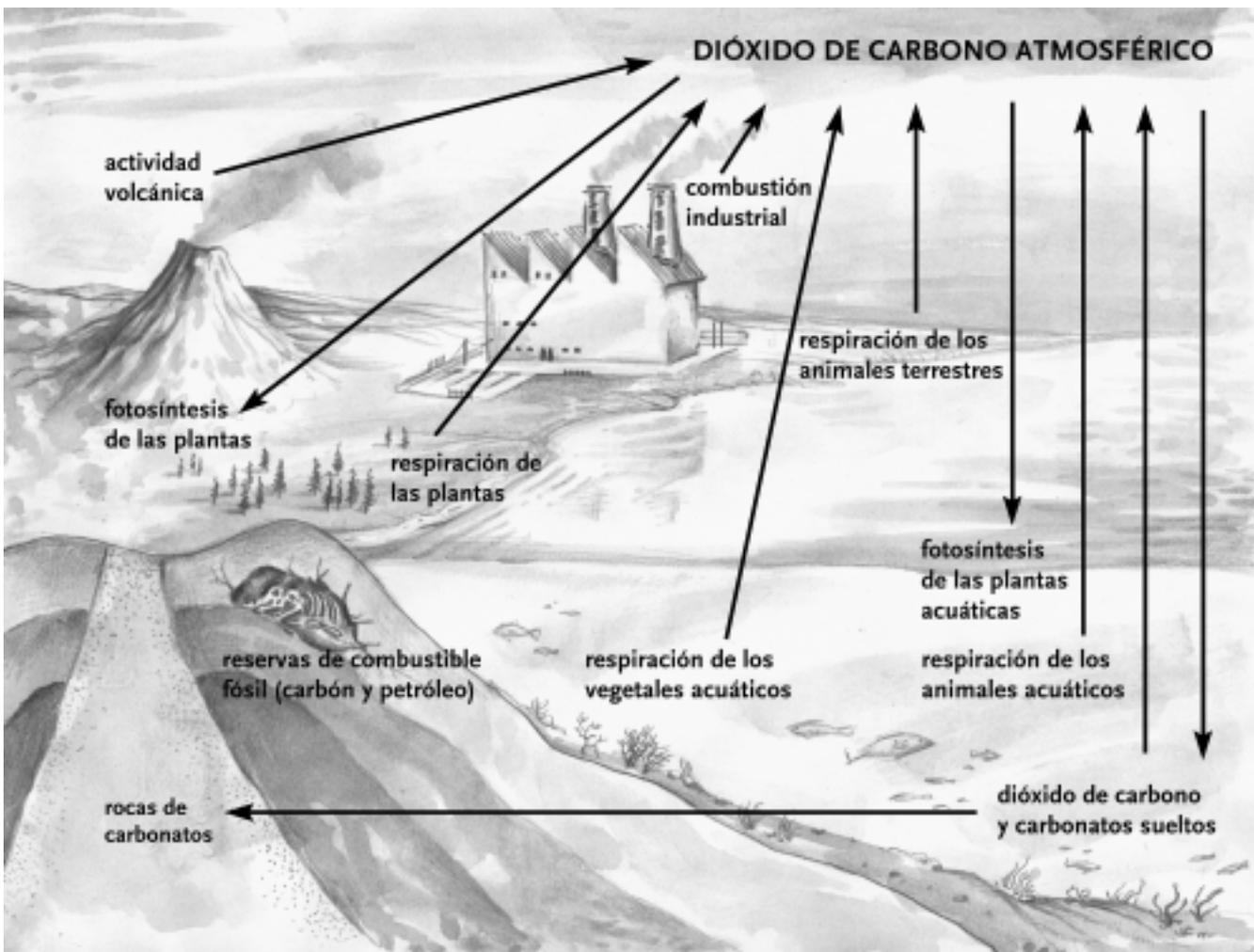
.....

.....

.....

.....

.....



*Ciclo del carbono. Imagen extraída de Costaguta, Mariana y otros (1999) El libro de la naturaleza 8, Buenos Aires, Editorial Estrada, pág. 226.*

En síntesis, vemos que el ciclo natural del carbono es bastante elemental: forma parte del proceso de la fotosíntesis y se libera a través de la respiración y de la fermentación, dos procesos realizados por los seres vivos. No obstante, este ciclo natural se encuentra en desequilibrio por la acción humana. Esto se debe a que el carbono fósil está siendo consumido en forma masiva

a través de la combustión de vehículos, fábricas, etc., que elimina compuestos de carbono a la atmósfera. También actúan en forma negativa los incendios forestales, debido a que se pierde biodiversidad vegetal, auténtico regulador del ciclo del carbono a través del proceso de fotosíntesis.

Este desequilibrio está afectando la composición de la atmósfera y sería uno de los factores desencadenantes del calentamiento global de la Tierra.

Ahora complete usted el gráfico del ciclo del carbono:



NOTAS

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

*Ciclo del carbono. Imagen adaptada de Costaguta, Mariana y otros (1999) El libro de la naturaleza 8, Buenos Aires, Editorial Estrada, pág. 226.*

El análisis de los ciclos del agua y el carbono -entre otros ciclos- nos permite observar que el equilibrio del planeta responde a muchos elementos y procesos naturales que debemos considerar si queremos contribuir con su cuidado.

Sigamos observando procesos.

**PROCESOS METABÓLICOS**

Nuestro organismo y el del resto de los seres vivos está formado por células en las que se realizan, en forma permanente, reacciones muy complejas. Estas reacciones dan como resultado la



• La respiración

Para liberar la energía, las plantas respiran y, con el oxígeno que incorporan del aire, transforman la energía química de los alimentos en movimiento y calor que se disipa en el ambiente.

Si se comparan ambos procesos, se observa que:

Fotosíntesis	Respiración
Produce alimentos (sustancias orgánicas).	Desintegra alimentos (sustancias orgánicas).
Transforma la energía radiante en energía química de los alimentos.	Transforma la energía química de los alimentos en movimiento y calor que se disipa en el ambiente.
Es un proceso de elaboración o anabólico.	Es un proceso de desintegración o catabólico.
Ocurre en las plantas.	Ocurre en todos los seres vivos.



ACTIVIDADES

1. Construya una red trófica, usando flechas que signifiquen "es comido por" a partir de los datos que le damos en el cuadro.

Organismos	come	es comido por
sapo	avispas	comadreja
comadreja	sapos	yaguaretés
ciervo	hierbas	pumas
hierbas en organismos	hierbas	ciervos, ratones
ratón	néctar de flores	pumas, chimangos, yaguaretés
tordo	avispas	
chimango en organismo	ratones, tordos	chimango
yaguareté	ratones y comadreas	
puma	ciervos, ratones	

Ayudita: este cuadro se lee de izquierda a derecha. Por ejemplo: El sapo come avispas. El sapo es comido por la comadreja.

a) ¿Qué eslabón no está incluido en esta red trófica?

.....  
 .....

b) Elija y escriba.

Un productor: .....

Un consumidor primario: .....

Un consumidor secundario: .....

c) ¿Cuál de estos elementos de la red es autótrofo? ¿Por qué?

.....  
 .....

2. Represente nuevamente, sobre la base de la información que ha recibido, la fórmula sencilla que explica la fotosíntesis.

.....

3. Luego de leer todo este Eje II, nos interesa que en un texto escrito explique la relación entre los siguientes conceptos:

ecosistema - sistema - seres vivos - elementos no vivos - fotosíntesis - respiración - interacción - cadenas tróficas

.....  
 .....

NOTAS

A series of horizontal dotted lines for writing notes.







## **Eje 3: Cambios**

SECUENCIA DE APRENDIZAJE 6: NUESTROS ORÍGENES

EL UNIVERSO

NOTAS

Actualmente son muchos los interrogantes sobre la manera en que se originó el universo. Y por lo tanto, sobre cómo se originó la Tierra. ¿Es la Tierra el centro del universo o solamente una pequeña parte de él? Y la vida... o sus formas, ¿cómo aparecen?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

La vida en la Tierra, ¿es la única? Y en los otros planetas, ¿existe vida? ¿Qué componente fundamental conocido por nosotros debe haber para que exista vida?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

¿Cómo pueden existir tantas especies? ¿Son las mismas que en el pasado? Y los dinosaurios, ¿existieron?

.....  
.....  
.....

Usted, ¿se planteó estas u otras preguntas alguna vez?, ¿qué preguntas se hizo? Anótelas a continuación:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Nos parece que estos interrogantes son una base interesante para comenzar nuestro estudio sobre el universo, el sistema solar, la Tierra y el origen de la vida. Es bueno aclarar que los científicos han buscado respuestas a estos y otros interrogantes, y por ello han formulado teorías que no son verdades sino posibilidades.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Lo invitamos a estudiar algunos fundamentos que responderían a los interrogantes antes planteados.

.....  
.....

¿Alguna vez ensayó una respuesta a la pregunta "cómo surgió el universo"? ¿Cuál fue esa respuesta?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

¿Cómo se ha originado el universo? ¿Ha evolucionado? Una de las respuestas la aporta la teoría del Big Bang.

### Origen y evolución

El origen del universo ha sido motivo de estudio y discusión entre los científicos. Hasta el presente -y a pesar de estar aún en estudio debido a algunas contradicciones que presenta- la teoría que mejor explica este acontecimiento es la llamada teoría del Big Bang o gran explosión.

En síntesis, esta teoría expresa:

*"En algún momento del lejano pasado, toda la materia y la energía estaban concentradas en un único punto, denominado átomo primitivo, y todas las fuerzas de la naturaleza -gravitatoria, electromagnética y nucleares fuertes y débiles- estaban unificadas. De pronto, hubo una gran explosión o Big Bang y comenzaron a separarse las fuerzas" (2)*



### ACTIVIDADES

1. Sería interesante que rescatase algunos de los conceptos trabajados en secuencias anteriores, ¿podría transcribirlos?

a) Átomo

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b) Fuerza de atracción

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c) Energía

.....

.....

.....

.....

.....

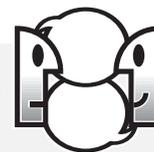
.....

.....

.....

(2) Bachrach y otros (1997), *Ciencias Naturales*, Buenos Aires, Santillana.

## ACTIVIDADES



Para comentar y cambiar opiniones con sus compañeros: ¿cómo se relacionan las nociones que ha aprendido sobre energía y materia con la teoría del Big Bang?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### LA TIERRA: ORIGEN Y POSICIÓN

Observe el siguiente gráfico:



¿Podría encerrar con un círculo el dibujo que representa el planeta Tierra?

La Tierra ¿Dentro de que sistema se encuentra?

.....

Respecto a la Tierra, en la actualidad sabemos que es un pequeño planeta en la inmensidad de un universo formado por miles de millones de estrellas agrupadas en galaxias. Nuestra galaxia, la Vía Láctea, contiene millones de estrellas.

Nosotros reconocemos una muy especial: el Sol, que junto a los nueve planetas: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno, y Plutón y los satélites que giran a su alrededor constituyen el Sistema Solar.



ACTIVIDADES

Represente en el siguiente cuadro al Sistema Solar con un modelo de representación.

A large, empty rectangular box with a black border, intended for drawing a model of the Solar System.

Pero... ¿qué sucede con la Vía Láctea ?

Acá le presentamos una representación de la misma:



### Vía Láctea



Agrupamiento de estrellas con forma de espiral, que incluye al Sol y a su Sistema Solar.



### ACTIVIDADES

Se anima a dar una respuesta a la pregunta: ¿cómo se formó nuestro planeta?

.....

.....

.....

Actualmente, resulta obvio que la Tierra tiene una gran antigüedad y aún considerando sus diferencias, parece ser que los planetas del Sistema Solar se originaron al mismo tiempo.

No obstante, no existen certezas absolutas acerca de su origen; sólo podemos aproximarnos a una respuesta.

Algunas explicaciones científicas plantean que nuestro planeta se habría formado hace mucho tiempo a partir de una nube de partículas de gas y polvo interestelar que rodeaba al Sol primitivo.

Con el transcurso del tiempo, esa nube se habría fragmentado en anillos que se reunieron alrededor de un centro formando los planetas, entre ellos a la Tierra.

Estudiando con métodos actuales la edad de las rocas más antiguas, se calcula que la Tierra se formó aproximadamente hace unos 4.500 a 5.000 millones de años.

### NOTAS

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## LA VIDA

### Origen de la vida

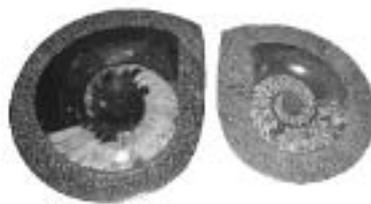
Así como se ha comprobado que la Tierra se formó aproximadamente hace unos 4.000 a 5.000 millones de años, existen evidencias fósiles de organismos microscópicos que prueban que la vida surgió hace unos 3.000 millones de años.

#### fósiles

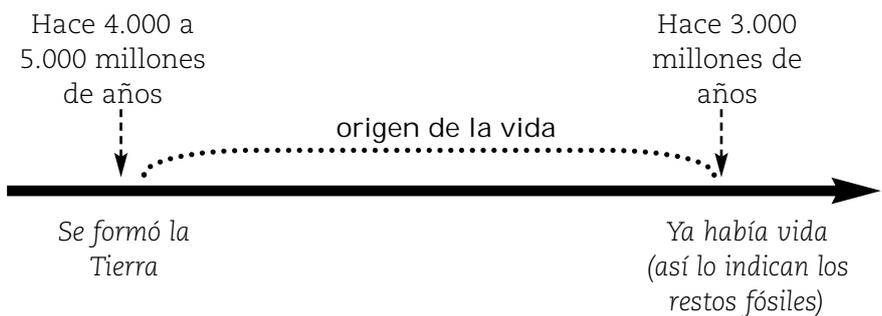


Restos de formas de vida pasadas.

#### NOTAS



En algún momento entre estas dos fechas, debió tener lugar el increíble suceso del origen de la vida.



¿Cómo se origina la vida? El tema del origen de la vida ha sido preocupación constante para los científicos en el transcurso del tiempo. Se pueden encontrar en la historia de la humanidad variadas explicaciones al misterio de la existencia de la vida, por ejemplo a través de explicaciones a las que llamamos de generación espontánea, como la que sostenía que los gusanos, las moscas y los escarabajos pueden surgir de los excrementos y de la basura.

En la actualidad, las respuestas dadas por la investigación científica, son muy diferentes a ésta y a otras planteadas en la antigüedad. El camino trazado por las ciencias naturales ha definido numerosos conceptos, proporcionando certezas acerca de algunos de estos temas.

La mayoría de los científicos de este siglo ofrecen explicaciones del origen y evolución de todos los seres vivos, incluido el hombre, a través de las teorías de los coacervados y de la evolución.

## ACTIVIDADES



1. Repasemos lo leído hasta aquí. Complete el siguiente cuadro con las explicaciones que el hombre ha ido dando a sus interrogantes sobre el origen de la vida a lo largo de la historia.

<i>En la antigüedad</i>	<i>En la actualidad</i>
..... ..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... ..... .....

Debemos considerar, como ya lo establecimos en los ejes anteriores, que los seres vivos necesitan intercambiar **materia y energía** para llevar a cabo sus procesos metabólicos.

De modo que para el inicio de la vida debieron darse algunas condiciones como:

- presencia de **compuestos químicos** que ya habían comenzado a formarse desde el primer instante del Big Bang;
- presencia de **agua en estado líquido**, presente en el océano primitivo de nuestro planeta;
- **fuentes de energía** que permitieran las uniones químicas.

El científico **Alexander Oparín** sostiene que el origen de la vida tuvo lugar como resultado azaroso del desarrollo evolutivo de la **materia**. Es decir que a partir de moléculas simples se fueron formando moléculas más complejas. Esta teoría se conoce como **teoría de los coacervados**.

Se debe considerar que para formar moléculas complejas a partir de otras más simples, se requiere de **energía**. El Sol es la primera fuente de energía y en los comienzos de la Tierra la radiación ultravioleta proveniente del Sol llegaba directamente, ya que no existía la capa protectora de ozono.

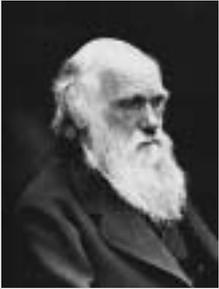
**Alexander Ivánovich Oparín**



Bioquímico ruso (1894 -1980), pionero en el desarrollo de teorías bioquímicas acerca del origen de la vida en la Tierra.

**Charles Darwin** ?

Científico inglés (1809-1882) que centró su investigación en el origen de las especies y su evolución por selección natural.



**especie** ?

Grupo de individuos semejantes en estructura y función, que en la naturaleza sólo se reproducen entre sí y generan descendencia fértil.

Los destructivos rayos ultravioletas y fuerzas secundarias como la propia radiación de la Tierra, el calor generado por la actividad volcánica o la energía eléctrica producida por las tormentas, aportaron energía suficiente para romper las uniones químicas de las moléculas y permitir las recombinaciones de elementos químicos fundamentales para el origen de la vida.

Actualmente ha sido posible reproducir en el laboratorio los fenómenos que intervienen en la formación de los componentes de la vida, aunque no se ha logrado agruparlos para constituir las células, unidades estructurales y funcionales de todos los seres vivos.

**Origen de las especies**

La aparición de la vida reúne, como hemos visto, una serie de hechos fortuitos que debieron darse sucesivamente. No es extraño por ello que muchos quieran explicarla por un acto divino de creación.

Y la diversidad en los animales, plantas, hongos y bacterias... ¿Cómo se origina?

Darwin, ¿tendría algo que explicarnos?

Cuando aparece la vida en la Tierra surgen especies que hoy ya no existen, pero de las que se han encontrado restos fósiles. Por el contrario, hoy existen especies que hace mucho tiempo no existían.



**ACTIVIDADES**

1. Para investigar en manuales, libros o con su profesor o tutor.

a) ¿Podría nombrar algunos ejemplos de especies que antes existieron y hoy no están?

.....

.....

.....

.....

.....

b) Y por el contrario, ¿podría mencionar especies que hoy existen y en la prehistoria no?

.....

.....

.....

.....

.....

## Evolución de la vida

## NOTAS

¿Qué entiende usted por evolución?

.....

.....

.....

.....

.....

Seguramente ustedes, en más de una oportunidad, oyeron hablar y vieron en películas esos seres de apariencia extraña y casi irreal que existieron en el pasado geológico, los dinosaurios.

¿Qué ocurrió con estas especies? La mayoría de ellos se extinguieron millones de años antes del surgimiento del primer hombre, y hoy se conocen por sus esqueletos fosilizados.

Pero aún hoy todavía existen algunos sobrevivientes de ese lejano pasado. Los cocodrilos -parientes contemporáneos de los dinosaurios- fueron evolucionando hasta generar otras especies de los hoy llamados cocodrilos modernos.

Entonces... ¿que entendemos por evolución?

Al hablar de "evolución", los biólogos actuales quieren decir que, con el paso del tiempo y como consecuencia de los cambios genéticos, cambian y también se generan en las poblaciones nuevas especies.

Éste es un proceso que se da a lo largo de generaciones; es decir que la evolución es un proceso demasiado lento para ser observado durante la vida de una persona; suele obrar a lo largo de cientos, miles y hasta millones de años.

El concepto de evolución de las especies fue estudiado por científicos como Lamarck, Darwin, Wallace, y en la actualidad por científicos que continúan profundizando y mejorando estos conocimientos a través de la investigación.

La palabra evolución se encuentra asociada a ciertos conceptos básicos hoy comprobados científicamente:

- el proceso general del cambio en poblaciones y especies a través de los años;
- el origen de la Biodiversidad, interpretado a partir del registro fósil y los estudios bioquímicos;

Cada una de las forma de vida o especies hoy conocidas es producto de la evolución.

Lo más destacable de la evolución es la diversidad de vida que genera en la Tierra.



ACTIVIDADES

1. Responda lo que usted cree ¿Por qué existen similitudes entre las especies?

.....  
.....  
.....  
.....

Según los científicos, esto se debe a la presencia y posesión de un antecesor común.

2. Responda lo que usted cree ¿Por qué empezaron a cambiar los miembros de una misma especie?

.....  
.....  
.....  
.....

Darwin afirmaba que la naturaleza selecciona a los seres que están mejor adaptados al medio, y son éstos los que sobreviven. Los científicos actuales sostienen que:

- Las diferencias hereditarias tienen su origen en el cambio de material genético o mutaciones, transmitidas de generación en generación.
- Las diferencias no hereditarias las causa el medio ambiente.



ACTIVIDADES

1. ¿Por qué existen variaciones entre las especies? Responda lo que usted cree.

.....  
.....  
.....  
.....

2. Busque los conceptos de especie, población y diversidad ¿Qué relación existe entre ellos y la extinción de los dinosaurios?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Actualmente, la ciencia cree que la transmisión de material genético da origen a diferentes especies cuyo proceso evolutivo se ve favorecido por el aislamiento geográfico.

Se ha expresado que en la actualidad muchos cientos de millones de especies diferentes han evolucionado a partir de un antecesor único y que ya no se discute (por el contrario, se sostiene) que los seres vivos son un producto de la evolución de las especies.

Esta afirmación se sustenta en pruebas anatómicas, en evidencias fósiles y en la distribución geográfica de los seres vivos.

La transmisión de material genético da origen a diferentes especies en continentes separados, evidenciando la realidad de un proceso evolutivo favorecido por el aislamiento geográfico.

Al proceso por el que una especie se divide en dos, se lo denomina especiación y se debe a las variaciones genéticas (mutaciones).

Es posible que este tema pueda causarle dudas, interrogantes, dificultades. ¡No deje de recurrir a su tutor y explicitar los inconvenientes!

**Diversidad: ordenamiento**

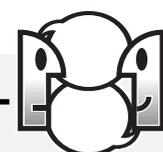
El afán de clasificar las múltiples formas de vida -que aparecen en la teoría de la evolución- es un rasgo común en los científicos a lo largo de la historia de la humanidad. Así se han tomado diferentes criterios de clasificación, por ejemplo, según la utilidad que brindan al hombre, según su tipo de locomoción, según el medio en que habitan, etc.

La clasificación que se basa en similitudes y diferencias de estructura fue establecida por Linneo (1753).

NOTAS

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ACTIVIDADES



*Busquen en enciclopedias, manuales o libros de texto, información sobre la vida y la investigación de este científico. Anoten sus conclusiones.*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Los científicos actuales clasifican las formas de la vida según el criterio de la evolución.

La unidad de clasificación para plantas y animales es la especie, que puede definirse como un grupo de individuos semejantes en estructura y función, que en la naturaleza sólo se reproducen entre sí y generan descendencia fértil.



ACTIVIDADES

Según lo que ha leído, definan nuevamente especie.

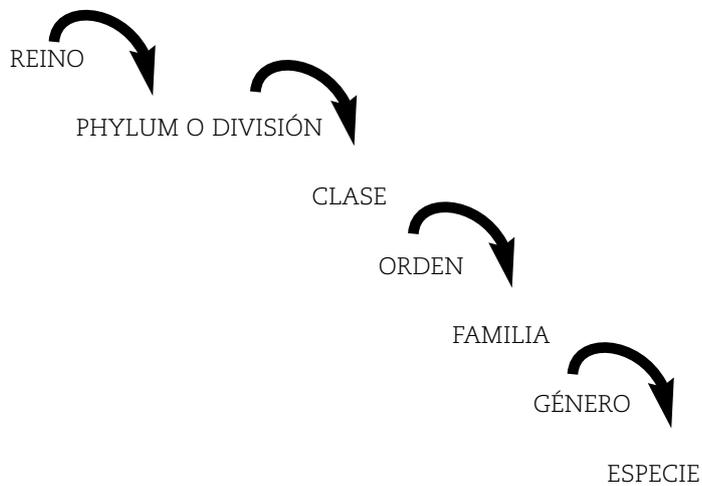
.....  
.....  
.....  
.....

NOTAS

Entre la especie, que es la menor unidad de clasificación, y el reino, que es la instancia superior de agrupación, existen una serie de categorías intermedias.

De lo más simple a lo más general, los científicos agrupan a los seres vivos en las siguientes categorías: especie, género, familia, orden, clase, filum (phylum) o división y reino.

Veamos en el siguiente gráfico el orden que acabamos de presentar:



ACTIVIDADES

Revisemos lo que aprendimos en esta secuencia:

1) Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Justifique cuando sean falsas.

a) El hombre explicó el origen de la vida y el universo siempre del mismo modo. **V**  **F**

.....  
.....

b) La teoría del Big Bang explica la formación del universo. **V**  **F**

.....

.....

c) El planeta Tierra pertenece a la galaxia Alfa Centauro. **V**  **F**

.....

.....

2. Elabore una lista ordenada con el nombre de los planetas del Sistema Solar, empezando por el que está más cercano al Sol.

.....

.....

3. Escriba tres condiciones necesarias para el inicio de la vida en la Tierra.

.....

.....

4. Explique qué respuestas dan los científicos actuales a las siguientes preguntas.

a) ¿Por qué existen similitudes entre las especies?

.....

.....

.....

b) ¿Por qué empezaron a cambiar los miembros de una misma especie?

.....

.....

.....

c) ¿Por qué existen variaciones entre las especies?

.....

.....

.....

5. Explique de manera sencilla el concepto de evolución y por qué este concepto está asociado con animales como los dinosaurios.

.....

.....

.....

6. Elabore una lista, desde lo más general a lo más simple, con las categorías en las que los científicos agrupan a los seres vivos.

.....

.....

.....

.....

NOTAS

.....



## **BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA EN LA ELABORACIÓN DEL MATERIAL**

ATKINS (1992), Química General, Barcelona, Omega.

BACHRACH Y OTROS (1997), Ciencias Naturales, Buenos Aires, Santillana.

BERLER, VALERIA Y OTROS (2004), Ciencias Naturales 8, Buenos Aires, Estrada.

COSTAGUTA, MARIANA Y OTROS (1999) El libro de la naturaleza 8, Buenos Aires, Editorial Estrada.

DAL FÁVERO, MARÍA A. Y OTROS (2001), Química Activa: Polimodal, Buenos Aires, Puerto de Palos.

GIL PÉREZ, DANIEL (1997), 1. Aire, agua, tierra. Un modelo para la materia. Propiedades y estructura de la materia. Bloque IV. Curso de formación de profesores de Ciencias, Ministerio de Cultura y Educación (España), Universidad Autónoma de Barcelona.

GIL PÉREZ, DANIEL (1997), 2. Los materiales en la vida cotidiana. Sus Propiedades y usos. Propiedades y estructura de la materia. Bloque IV. Curso de formación de profesores de Ciencias, Ministerio de Cultura y Educación (España), Universidad Autónoma de Barcelona.

HILL, JOHN Y KOLB, DORIS (1999), Química para el nuevo milenio, México, Prentice Hall Hispanoamérica S.A.

REYNOSO, LILIANA (1998) Física EGB, Buenos Aires, Plus Ultra.

VIDARTE, LAURA (1998), Química para descubrir un mundo diferente, Buenos Aires, Plus Ultra.

VILLE, CLAUDE A. (1997), Biología, Editorial Mc Graw Hill, México. 8º edición

(1998) Las Prioridades pedagógicas en la escuela. Tercer Ciclo. Educación General Básica. Plan Social Educativo. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación.

(1999), Sugerencias Metodológicas 3. Transformación Educativa en la provincia de Mendoza. Subsecretaría de Educación. Dirección General de Escuelas. Gobierno de Mendoza.

Se terminó de imprimir el 8 de noviembre  
de 2004 en Arte Gráfica Unión, sita en  
Perú 1875/77 - 5500 - Ciudad - Mendoza - Argentina  
Telefax: (0261) - 4381042 - 4257043  
E-mail: [agunion@impsat1.com.ar](mailto:agunion@impsat1.com.ar)