







**UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA**  
**COLEGIO NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA**  
**COORDINACIÓN ACADÉMICA**

**Ciencias**  
**Sétimo**  
**CÓDIGO: 80002**

**ANTOLOGÍAS CONED**

El CONED agradece a Yenny Castro Oviedo por la elección y presentación de los temas de la presente antología, así como el aporte a la educación secundaria a distancia.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos, no implican de parte del CONED o la UNED juicio alguno sobre la condición jurídica de personas, países, territorios, ciudades o de autoridades.

<p><b>MATERIAL SIN FINES COMERCIALES PARA USO EXCLUSIVO DE ESTUDIANTES DEL COLEGIO NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA</b></p>
--

**CONED**

**Dirección General:** Clara Vila Santo Domingo

**Coordinación Académica:** Paola Mesén Meneses

**Coordinación de Ciencias/Biología:** Paula Céspedes Sandí

**Teléfonos 22-58-22-09 / 22-55-30-42 / 22-21-29-95**

**Página Web:** <http://www.coned.ac.cr>

© 2017, CONED.

## Contenido

LECTURA REFLEXIVA .....	11
LA CÉLULA .....	14
TEORÍA CELULAR: .....	14
CLASIFICACIÓN CELULAR: .....	15
TRANSPORTE CELULAR: .....	17
TRANSPORTE PASIVO .....	18
ÓSMOSIS: .....	18
DIFUSIÓN: .....	19
DIÁLISIS: .....	20
TRANSPORTE ACTIVO: .....	20
ENDOCITOSIS: .....	20
EXOCITOSIS: .....	21
ESTRUCTURA BÁSICA DE LAS CÉLULAS: .....	22
EVALUACIÓN: .....	24
LECTURA REFLEXIVA: .....	29
CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD .....	33
ALGUNAS CIENCIAS BIOLÓGICAS: .....	33
AVANCES DE LA CIENCIA: .....	35
CIENTÍFICOS COSTARRICENSES: .....	38
EVALUACIÓN: .....	43
LECTURA REFLEXIVA .....	49
MEDICIONES Y ESTIMACIONES .....	52
PATRONES DE MEDIDA .....	53
INSTRUMENTOS DE MEDIDA: .....	53
SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI) .....	54
FACTORES DE CONVERSIÓN .....	55
EVALUACIÓN .....	63

LECTURA REFLEXIVA .....	69
PROPIEDADES DE LA MATERIA .....	73
PROPIEDADES FÍSICAS:.....	73
PROPIEDADES QUIMICAS: .....	74
CAMBIOS DE LA MATERIA .....	75
CAMBIOS QUIMICOS .....	75
CAMBIOS FÍSICOS .....	75
ESTADOS DE LA MATERIA.....	76
CAMBIOS DE ESTADO .....	78
EVALUACIÓN:.....	80
CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA .....	88
SUSTANCIAS PURAS: .....	88
ELEMENTOS:.....	88
COMPUESTOS: .....	88
MEZCLAS:.....	88
HETEROGÉNEAS:.....	88
HOMOGÉNEAS:.....	89
DISOLUCIONES:.....	89
CARACTERÍSTICAS DE LAS DISOLUCIONES:.....	89
MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS.....	93
TAMIZADO: .....	93
DECANTACIÓN:.....	94
DESTILACIÓN: .....	94
CROMATOGRAFÍA:.....	94
MAGNETISMO: .....	95
CENTRIFUGADO:.....	95
CRISTALIZACIÓN:.....	95
EVALUACIÓN:.....	97

LECTURA REFLEXIVA .....	103
HIDROSFERA.....	107
DISTRIBUCIÓN DE LAS AGUAS DEL PLANETA.....	109
CICLO HIDROLÓGICO .....	110
NORMATIVA PARA LA REGULACIÓN DE ACUEDUCTOS RURALES .....	113
EL CAMBIO CLIMÁTICO .....	114
CALENTAMIENTO GLOBAL .....	116
EFECTO INVERNADERO: .....	116
FENÓMENO ENOS .....	117
EVALUACIÓN:.....	122
BIBLIOGRAFÍA.....	126





# **UNIDAD I**

# **LA CÉLULA**

## **Nivel**

Séptimo Año de la Educación General Básica

## **Eje Temático**

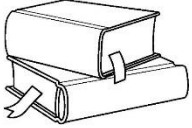
Los seres vivos en entornos saludables, como resultado de la interacción de aspectos biológicos, socioculturales y ambientales.

## **Criterios de evaluación**

1. Describir las características generales de la célula que la distinguen como la unidad estructural, funcional y reproductiva de los seres vivos.
2. Explicar la diferenciación de las células procariotas, eucariotas, animal y vegetal y la relación con el aprovechamiento de los recursos disponibles en su entorno.
3. Aprender la organización y el trabajo en conjunto de los componentes de las células eucariotas, para el manejo correcto de los residuos, que producen al utilizar los recursos de su entorno.

## **Indicadores**

1. Define el concepto de célula como unidad estructural de todo ser vivo.
2. Define el concepto de célula como unidad funcional de todo ser vivo.
3. Define la célula como unidad reproductiva de todo ser vivo.
4. Describe el contexto histórico y los aportes de los científicos en los que se desarrolló la Teoría Celular.
5. Reconoce las características de las células eucariotas para el manejo correcto de los recursos y aprovechar al máximo con lo que cuenta.
6. Nombra las características de las células procariotas.
7. Enumera las características de las células eucariotas.
8. Contrasta las características de la célula animal y vegetal.
9. Analiza la importancia de la célula eucariota para el funcionamiento de la vida en la Tierra.
10. Reconoce la importancia que tiene la forma que tiene la célula con respecto a la función que realiza.



## LECTURA REFLEXIVA

### **Identifican nuevas células defensoras del cuerpo**

Se trata de cuatro subtipos de glóbulos blancos presentes en ser humano. En una sola gota de sangre hay una compleja gama de componentes, todas con diferentes funciones: transportar oxígeno (glóbulos rojos), ayudar a cicatrizar y cerrar heridas para evitar hemorragias (plaquetas) y defender al cuerpo de “invasores” que quieran enfermarlo (glóbulos blancos). Sin embargo, en cada una de estas clases de células hay muchas variantes que la ciencia aún no ha terminado de descubrir y clasificar. La revista *Science* publicó el trabajo de científicos financiados por la fundación Wellcome. El descubrimiento reúne subtipos de células muy poco comunes (solo estaban en el 3% de las muestras) y no habían sido vistas antes.

“Las células antes se clasificaban según ciertos marcadores, pero ahora se hace a través de lo que sus genes se expresan. Se utilizó una técnica llamada ‘de célula única’ (en la que la genética se analiza célula por célula). Esto permite ver los tipos celulares más raros que no se logran ver con otras técnicas”, cita el documento.

¿Cómo se hizo el análisis? Los científicos tomaron 2.400 muestras de sangre de personas sanas, las enriquecieron (con proteínas que permiten su análisis) y luego revisaron sus componentes genéticos uno por uno en cada una de las células. Se revisó el ADN y algunos sectores del ARN (ácido ribonucleico, encargado de la formación de proteínas y su transporte).

Así descubrieron los nuevos subtipos. Estas nuevas células pertenecen a dos clases diferentes de glóbulos blancos: dos son dendríticas y dos monocitos. Las células dendríticas son clave en la protección del cuerpo contra virus o bacterias. Actúan como vehículo de información entre otras células inmunitarias. Su forma, con “tentáculos” ayuda a que se transporten los antígenos, sustancias que atacan a patógenos invasores. Por su parte, los monocitos son el tipo de glóbulo blanco más común, tienen la capacidad de convertirse en macrófagos, células inmunitarias que se “comen” a los virus, bacterias o parásitos que atacan al cuerpo. Este reporte es parte de una investigación mayor llamada *Atlas de la célula humana*, que empezó el año pasado y busca describir todas las células del organismo humano en todos los tejidos y órganos para así lograr un mapa de referencia del cuerpo de una persona saludable.

“Las células son la unidad más básica del organismo, y, sin embargo, aún sabemos muy poco de ellas”, indicó el estudio.

Fuente: lanacion.com

Irene Rodríguez

[irodriguez@nacion.com](mailto:irodriguez@nacion.com)



### FOCALIZACIÓN:

En casa conteste las siguientes interrogantes donde me permita conocer aspectos importantes sobre la temática en curso.

a. En los últimos dos años ¿Cuántas veces se ha cortado el cabello?

---

b. En el último mes ¿Cuántas veces se ha cortado las uñas?

---

Indaguemos:

1. Se recomienda en tutoría y en subgrupos comente con sus compañeros:

a. ¿Cuántos han realizado al menos dos cambios en el corte de cabello en los últimos dos años?, ¿Cuántos han realizado un cambio en el corte de cabello por lo menos 4 veces en los últimos dos años? Y ¿Cuántos se han cambiado el corte de cabello más de 4 veces en dos años?

2 veces \_\_\_\_\_ 4 veces \_\_\_\_\_ Más de 4 veces \_\_\_\_\_

b. ¿Cuántos compañeros se han cortado las uñas 1 vez, 2 veces, o más de 2 veces en el último mes?

1 vez \_\_\_\_\_ 2 veces \_\_\_\_\_ Más de 2 veces \_\_\_\_\_

2. Realice la sumatoria de cada uno de los datos y divídalo entre la cantidad de compañeros del grupo y determine las razones por las cuales ustedes consideran ¿Por qué las personas se cortan el cabello y las uñas con diferente frecuencia?



**EXPLORACIÓN:**

1. Según sus respuestas anteriores responda mediante una lluvia de ideas ¿Cómo nuestro cuerpo toma los alimentos que consumimos y realiza cambios en nuestro cuerpo como la estatura, la talla, las uñas, cantidad de cabello entre otras?





### LA CÉLULA

A mediados del siglo XVII se inicia el descubrimiento de un fenómeno desconocido para los ojos de los seres humanos: el mundo celular.

En 1665, Robert Hooke observaba tejidos de una planta con la ayuda de un instrumento óptico, relató que éstos tejidos estaban constituidos por pequeños compartimientos a los que denominó *cellulae*, que quería decir Celda ya que su forma se asimilaba a las celdas de ocupaban los monjes en un monasterio.

En el siglo XIX, el botánico Matthias Schleiden junto con el zoólogo Theodor Schwann exponen las similitudes de los tejidos animal y vegetal; para 1839 retoman la teoría de Hooke e indican que todos los organismos vivientes están formados por células.

Con el aporte del patólogo Rudolf Virchow y los resultados de los estudios anteriores se retoman los postulados de la teoría celular; Virchow indica en 1850 que cada animal es la suma de sus unidades vitales, cada una de las cuales contiene todas las características de la vida.

La citología o Biología estudia las células que hacen posible la vida, su estructura, funciones y las relaciones entre ellas. Tuvo su desarrollo a partir de la invención del microscopio; y hoy gracias a la citoquímica y al microscopio electrónico, el interior de la célula es puesto al descubierto permitiendo por ejemplo descifrar la relevancia del material genético en los organismos.

#### **TEORÍA CELULAR:**

1. La célula es la unidad estructural de la vida: Todos los organismos vivos están formados por una o más células.
2. La célula es la unidad funcional de la vida: Las funciones vitales de los seres vivos ocurren en la célula.
3. La célula es la unidad reproductora de la vida: Toda célula se origina de otra preexistente.
4. La célula es la unidad genética de la vida: Toda la información hereditaria está contenida en cada célula.

Tomando en cuenta los postulados anteriormente citados defina ¿Qué es una célula?

---

---

### **CLASIFICACIÓN CELULAR:**

Las células tienen diversas formas y funciones; en las plantas tienen forma poliédrica, en los animales geométricas, como las células planas del epitelio o como los glóbulos rojos que son esféricos, o estrellados en el caso de las neuronas y alargadas como los músculos.

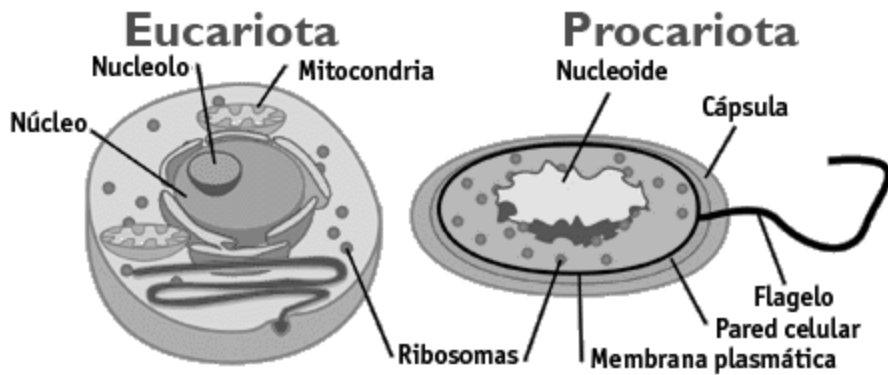
Las células se pueden clasificar por la cantidad de células, por la existencia o ausencia de núcleo y por su origen.

#### 1. Por la cantidad de células:

- **Unicelulares:** Son organismos tales como la ameba, el paramecio, la euglena, bacterias y levaduras; los cuales poseen una sola célula y solo pueden ser vistos por microscopio.
- **Pluricelulares o Multicelulares:** Los cuales están formados más de una célula, por ejemplo los animales, las plantas, las algas y los hongos.

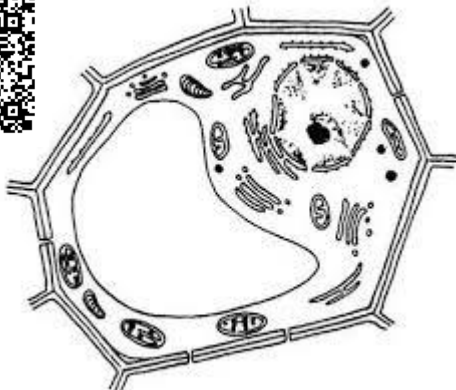
#### 2. Por la existencia o ausencia de núcleo:

- **Procariota:** En este grupo se encuentran las bacterias y cianobacterias; se les describe como células sencillas, son de menor tamaño y unicelulares, no poseen orgánulos u organelas en el citoplasma su nombre se debe al prefijo pro- que quiere decir antes y carión que significa núcleo; por lo que estas células carecen de núcleo y su material genético se encuentra en el citoplasma



- Eucariota: Su nombre se deriva de eu- que quiere decir verdadero y carión que es núcleo, por lo que se diferencia de la procariota porque cuenta con un núcleo definido; las algas, los mohos, los protozoos, los hongos, los animales y las plantas están formados por células eucariotas. Son células más complejas que las procariotas ya que posee membranas internas y organelas inmersas en el citoplasma o citosol. Las células eucariotas pueden ser de tipo Animal o Vegetal.

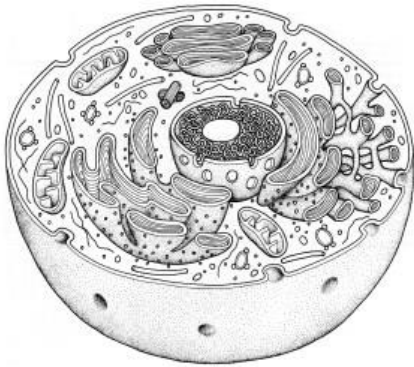
3. Por su origen:



- Vegetal: Están presentes solo en plantas, a diferencia de la célula animal la mayoría tiene forma poliédrica, son más rígidas, poseen cloroplastos (lo que le permite el color verde), vacuola central (que posee para mantener su forma) y pared celular que ayuda a proteger la célula contra patógenos.



- Animal: Posee forma principalmente cilíndrica; presentan estructuras que no se encuentran en las células vegetales tales como centriolos y lisosomas; no poseen plastidios, vacuola, ni pared celular.



1. ¿Cómo podría explicar que las células eucariotas pueden formar organismos pluricelulares y las células procariotas no lo hacen?

---

---

---

---

---

---

2. ¿Qué tipo de relación se podría establecer, entre el aumento de la complejidad de un organismo y la capacidad de agruparse de las células eucariotas?

---

---

---

---

---

---

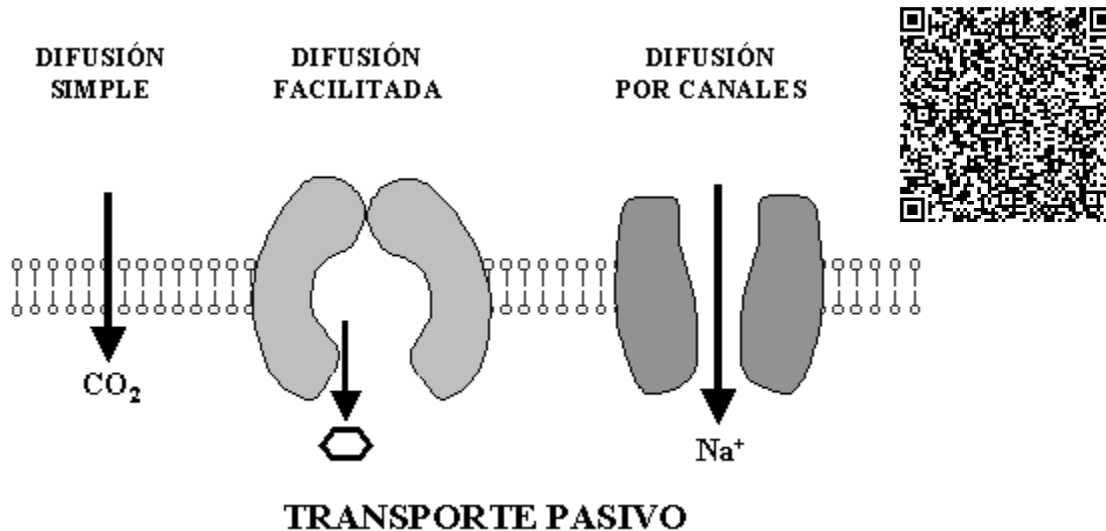
**TRANSPORTE CELULAR:**

El paso de moléculas pequeñas a través de la membrana posee dos modalidades: una pasiva, sin gasto de energía y otra activa con consumo de energía. La introducción de moléculas grandes, de grupos de moléculas y hasta de células enteras pueden darse a

través de la membrana por medio de la endocitosis que abarca la pinocitosis, fagocitosis y la exocitosis es la salida de las moléculas grandes o de grupos de moléculas del interior de las células.

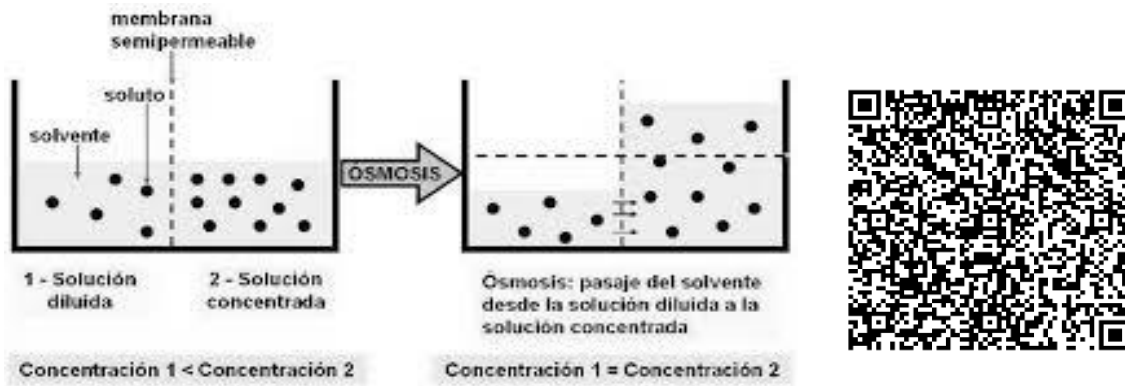
## TRANSPORTE PASIVO

Se caracteriza por no requerir el aporte de energía por parte de la célula. Dentro de este tipo de transporte tenemos difusión, ósmosis y diálisis.



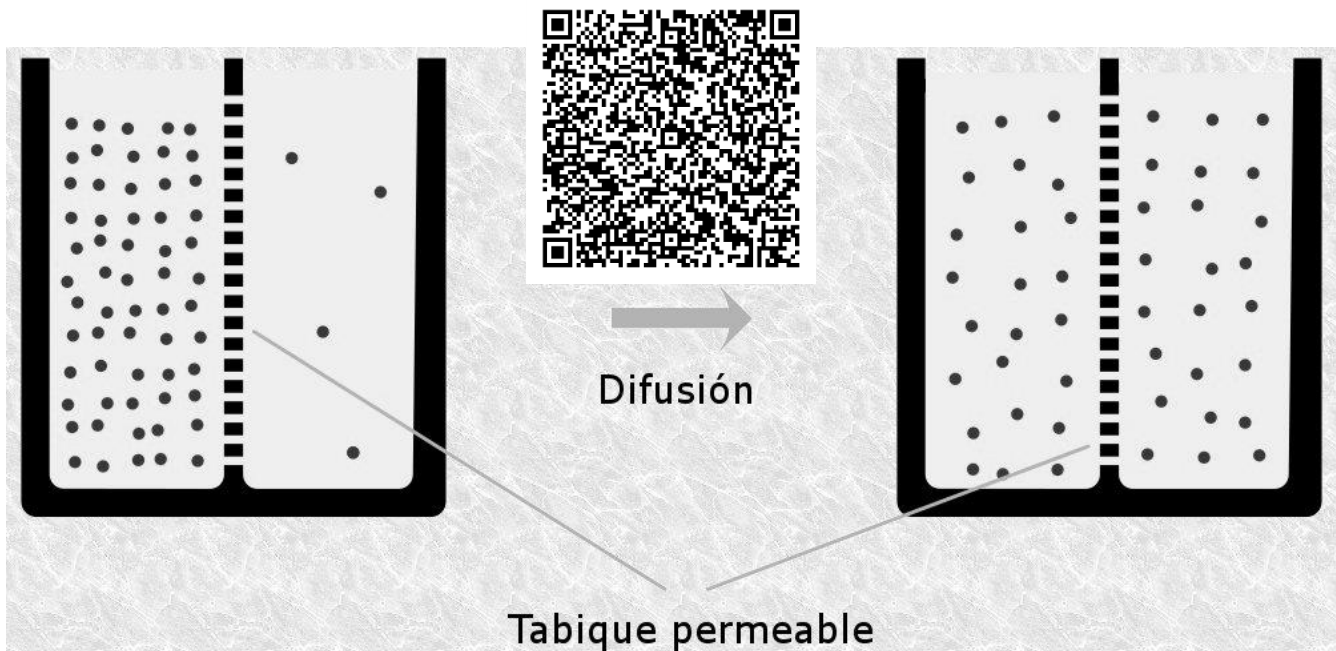
## ÓSMOSIS:

Es el paso de agua de un medio de menor concentración de soluto a otro con mayor concentración del mismo, a través de una membrana semipermeable; donde soluto se refiere a una sustancia disuelta en otra ya que la palabra soluto puede traducirse como suelto, disuelto, libre o liberado. Una solución o disolución viene dada por dos componentes básicos, el soluto y el solvente o disolvente; el soluto es quien se disuelve en una solución. Si se comparan cantidades entre los dos componentes de la solución, por lo general, el soluto viene dado en menor cantidad que el solvente. También en una solución el soluto es quien define la concentración de la misma dependiendo de la proporción del mismo, es decir si la cantidad de soluto es poca la concentración de la solución es baja y viceversa



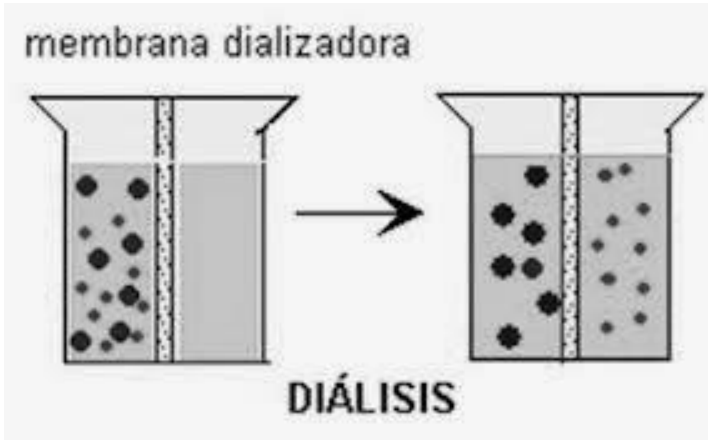
**DIFUSIÓN:**

Es el movimiento neto de las moléculas en un fluido desde regiones de alta concentración hasta las de baja concentración; por ejemplo si colocamos una cantidad determinada de azúcar en el fondo de un recipiente con agua, ésta poco a poco se va a difundir por toda la masa de agua, adquiriendo un sabor dulce.



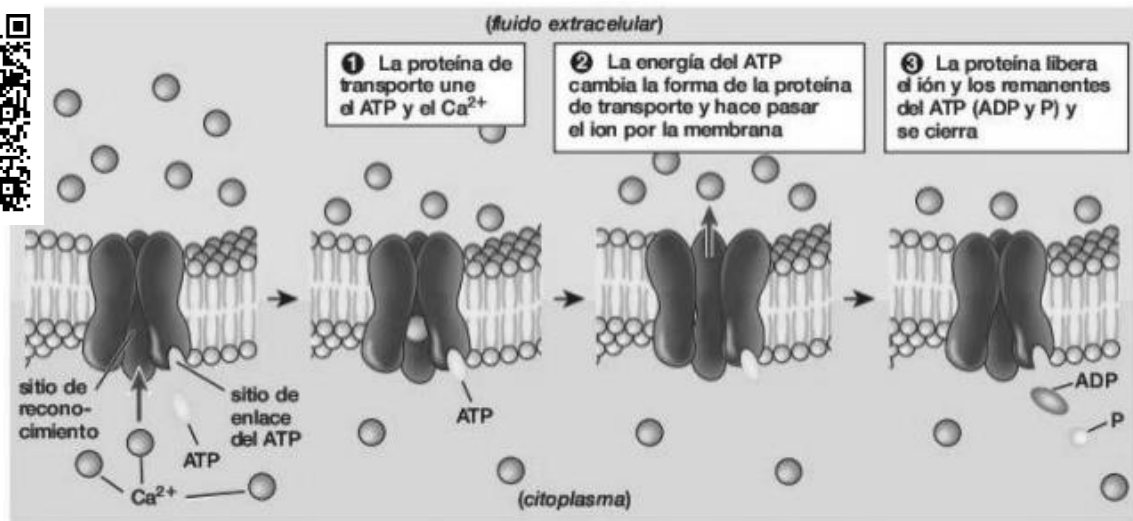
## DIÁLISIS:

La difusión pasiva de sustancias por una membrana semipermeable artificial recibe el nombre de diálisis. Esta permite separar moléculas pequeñas de las más grandes por medio de la difusión.



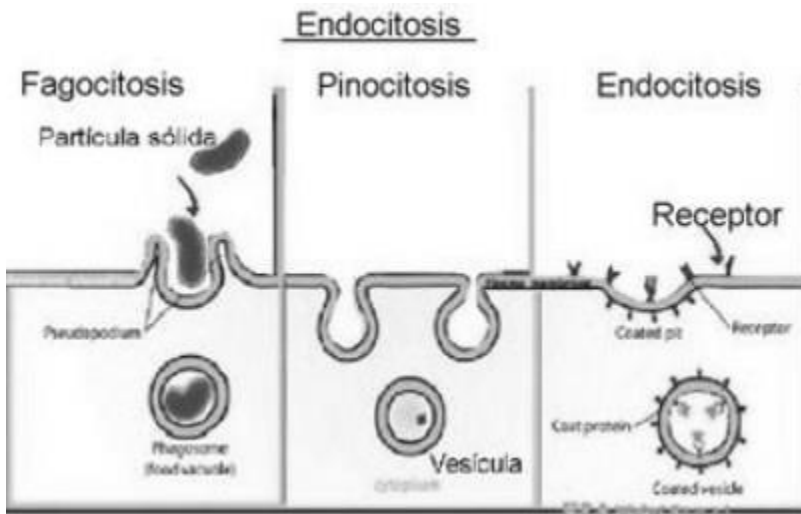
## TRANSPORTE ACTIVO:

Este permite en la célula el paso de sustancias hacia dentro o hacia afuera de ella, pero consumiendo energía. Dentro del transporte activo se encuentran la endocitosis y exocitosis



## ENDOCITOSIS:

Es el movimiento de partículas grandes, incluyendo moléculas grandes o microorganismos completos, dentro de la célula mediante un proceso en el cuál la membrana plasmática engloba el material del exterior. Existen dos tipos:



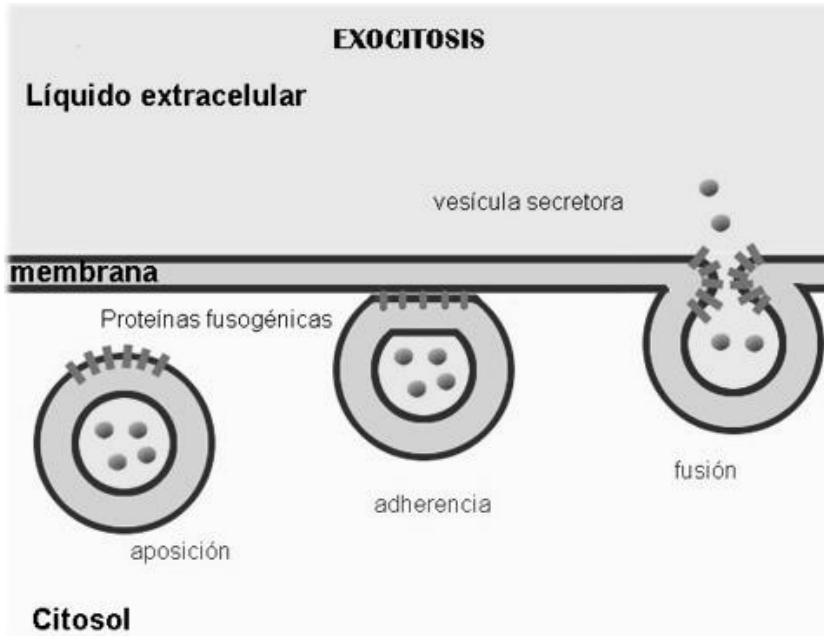
1. Fagocitosis: Proceso mediante el cual la célula ingiere partículas sólidas.

2. Pinocitosis: Es un proceso similar al anterior, pero lo que engloba la célula son sustancias líquidas.



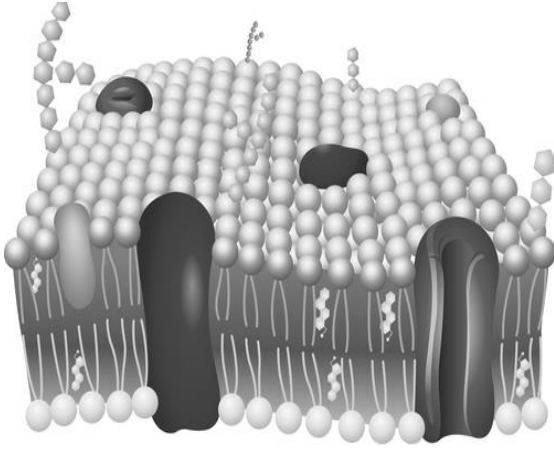
**EXOCITOSIS:**

Es el proceso a través del cual la célula transporta sustancias de desecho o elaboradas por otros orgánulos celulares, del interior hacia el exterior de la célula a través de la membrana.



## ESTRUCTURA BÁSICA DE LAS CÉLULAS:

Modelo mosaico fluido



### 1. Membrana celular o membrana plasmática:

La imagen representa el “modelo del mosaico fluido” propuesto por S. J. Singer y G. Nicholson en 1972. La membrana es una cubierta delgada que delimita a la célula del medio externo, posee dos propiedades: es semipermeable y es selectiva; razones por las cuales solo permite el paso de las sustancias que la célula requiere.

La membrana está compuesta por dos colas y un grupo fosfato llamado cabeza, además proteínas que pueden periféricas o integral, carbohidratos y colesterol.

2. **Citoplasma:** En las células eucariotas se encuentra entre la membrana celular y el núcleo, y en ella se encuentran las organelas; mientras que en células procariontas es el líquido dentro de la célula.

3. **El núcleo:** En 1831 Robert Brown, al estudiar células de orquídeas descubrió en su interior una masa esférica de regular tamaño, a la que denominó núcleo. Esta estructura está delimitada por una doble membrana nuclear porosa que facilita el movimiento de sustancias como el ARN (ácido ribonucleico). En el interior del núcleo se encuentra:

- El carioplasma o nucleoplasma: Es un líquido semifluido, donde se encuentran las fibras de ADN (ácido desoxirribonucleico) y las del ARN.
- Cromosomas y cromatina: Son partes constituidas por ADN y proteínas.

- Nucleolo: Dirige las actividades de la célula; el material genético se encuentra en su interior en forma de cromatina.

Video opcional sobre la célula:



ANÁLISIS



1. ¿Consumo usted solo lo que su cuerpo necesita?\_\_\_\_, ¿se comprometería a consumir solo lo que es necesario y ser más selectivo así como lo es la membrana?, realice una lista de alimentos que consume frecuentemente que realmente el cuerpo no necesita.

---

---

---

2. En subgrupos compare la organización de una célula eucariota con una compañía de producción de alimentos; desde la preparación, empaque, distribución de materiales y manejo de residuos; proponga las comparaciones en una lista de ideas.



## EVALUACIÓN:

1. Mediante un cuadro comparativo donde se reflejen las diferencias de la célula procariota y la eucariota (animal y vegetal) señale ¿Cuál célula considera que presenta mayores ventajas para el uso de los materiales de su entorno?

--	--

2. Si la célula es la unidad estructural, funcional y reproductora de todo ser vivo, mediante una lluvia de ideas y basándose en dicha información conteste:

¿Cómo las células participan en los procesos de los cambios que sufre nuestro cuerpo?

---

---

---

---



3. Mediante un dibujo explique cada uno de los procesos de Transporte celular

Transporte Pasivo	Transporte Activo	
Ósmosis	Endocitosis	
	Pinocitosis	Fagocitosis
Difusión	Exocitosis	
Diálisis		

#### 4. Estudio de caso:

Los estudiantes de un colegio en su clase de Biología tienen la opción de estudiar a nivel microscópico varias muestras que con su debido cuidado lleva la profesora.

Los datos que otorgaron los estudiantes son los siguientes:

La muestra A:

- Tiene mucho color entre amarillo verdoso
- Posee una forma geométrica tipo hexagonal.

La muestra B:

- Es esférica
- Tiene una gran cantidad de estructuras más pequeñas dentro de ella
- Se observa una estructura en el centro que pensamos es el núcleo.

La muestra C:

- Es más pequeña y simple
- Aparentemente no tiene núcleo pues tiene una estructura de doble cadena similar al ADN se encuentra en el citoplasma.

De acuerdo al estudio y las notas de los estudiantes determine:

a. ¿Cuáles de las muestras son células Eucariotas y cuáles procariotas? ¿Por qué?

---

---

---

---

b. ¿Cuáles de las células Eucariotas son vegetales y cuáles animales? ¿Por qué las clasifica de esta manera?

---

---

---

---

# **UNIDAD II**

# **CIENCIA Y**

# **TECNOLOGÍA**

**Nivel**

Sétimo Año de la Educación General Básica

**Eje Temático**

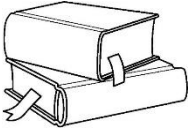
Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta.

**Criterios de evaluación**

1. Reconocer los aportes en los campos agrícola, industrial, salud pública, exploración espacial, entre otros, como resultado de los avances de la ciencia y la tecnología.
2. Describir los aportes de los(as) científicos(as) costarricenses al mejoramiento de la calidad de vida, destacando los beneficios del trabajo sistemático de las actividades científicas en general.
3. Debatir acerca de las implicaciones de los avances de la ciencia y la tecnología, sobre la población de los seres vivos y los otros recursos que ofrece el ambiente.

**Indicadores**

1. Nombra los aportes de la ciencia y la tecnología en la agricultura.
2. Reconoce los aportes de la ciencia y la tecnología en la industria.
3. Identifica aportes de la ciencia y la tecnología en la salud pública.
4. Reconoce aportes de la ciencia y la tecnología en el área de la exploración espacial.
5. Justifica la importancia de la ciencia y la tecnología en la vida del ser humano.
6. Toma conciencia de las implicaciones de la ciencia y la tecnología en el ambiente.
7. Reconoce diferentes ciencias biológicas y sus aportes en diversos campos de estudio.
8. Identifica los aportes de los científicos (as) costarricenses.
9. Reconoce la importancia de un científico en el desarrollo de un país.
10. Describe la importancia de la ciencia en el mejoramiento de la calidad de vida



## LECTURA REFLEXIVA:

### Clonación cumple 20 años sin alcanzar su potencial

Cuando el 5 de julio de 1996, nació Dolly, la oveja clonada en Escocia, muchos saludaron la toma de control del ser humano sobre el ADN como anticipo de futuros avances, por ejemplo, en materia de trasplante de órganos. Otros, en cambio, temblaron ante el advenimiento de un mundo de seres idénticos criados como piezas de repuesto.

En realidad, nada de eso ocurrió. La clonación humana, un proceso complejo, riesgoso y éticamente cuestionable, fue finalmente reemplazado por otras tecnologías como la medicina regenerativa.

“No produjo lo que se esperaba. Hubo un momento de euforia: se pensó que finalmente seríamos capaces de comprender mejor los mecanismos de las enfermedades, usarlo como tratamiento para la infertilidad y no fue así”, comentó Rosario Isasi, del Instituto de Bioética y Política Sanitaria de la Universidad de Miami.

**Clonación.** Dolly fue el primer mamífero clonado mediante una técnica denominada Transferencia Nuclear de Células Somáticas (TNCS). Consiste en retirar el núcleo de la célula con su correspondiente ADN de una célula que no sea un óvulo o espermatozoide, por ejemplo, de la piel. Luego, esta se implanta en un óvulo no fecundado, al que previamente se le retiró el núcleo. En el caso de Dolly, la célula fue tomada de una glándula mamaria.

Una vez realizada la transferencia, el huevo reprograma un embrión a partir del ADN. Este comienza a desarrollarse como hijo de un solo progenitor.

Con respecto a su aplicación en personas, existe una oposición global a la reproducción por clonación. Aparte de objeciones éticas y de derechos humanos a la creación de seres como fotocopias, también hay un problema de seguridad.

Solo un puñado de animales clonados sobrevivieron al nacimiento y muchos tuvieron problemas de salud posteriormente.

Los expertos consideran que la oposición moral a la clonación como técnica de reproducción ha opacado los beneficios potenciales de esta técnica en materia de medicina regenerativa.

Por lo general, la gente teme que los científicos no sean capaces de resistir a la tentación.

“Una vez que definen los límites de salvaguarda, no hay forma de desviarse hacia la aplicaciones reproductivas”, aseguró Isasi y agregó: “Aun así, mucha gente teme que haya

un desliz, que una cosa lleve a la otra, hasta que sucede algo malo. Esa es la principal preocupación que ha impedido el uso de la tecnología”.

Fuente:

Lanación.com



## FOCALIZACIÓN

Tomando en cuenta el tema anterior y el aprovechamiento de recursos y residuos que realiza la célula responde en casa:

Mediante ejemplos y utilizando la técnica “lluvia de ideas” responde:

- a. ¿Cómo podría demostrar las relaciones que tienen los aspectos del cuadro con el aprovechamiento racional de los recursos naturales?

Forma de vestir	Hábitos alimenticios	Consumo de energía

- b. ¿Cuáles avances de la ciencia y la tecnología han permitido la investigación para el aprovechamiento de los recursos y el manejo de residuos?

AVANCES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

c. ¿Qué lo motivaría a realizar investigaciones en diferentes campos de la ciencia?

---

---

---

---

---

---



### EXPLORACIÓN

a. Complete el siguiente cuadro ya sea por sus opiniones, con la ayuda del internet o recursos como libros busque con ejemplos de avances que ha tenido la ciencia en temas como:

Trasplante de órganos	Vacunas	Control de plagas	Fertilizantes	Producción de alimentos	Medicinas	Cosméticos

b. ¿Qué condiciones impulsaron a la sociedad Costarricense a desarrollar estos avances o algún otro avance?

---

---

---

---

---

---

---

---

c. ¿Qué opina del costo de algunos medicamentos patentados y los llamados genéricos? ¿Están al alcance de la población?

---

---

---

---

---

---

---





## REFLEXIÓN Y CONTRASTACIÓN

### CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

El conjunto de conocimientos obtenidos mediante el estudio, el razonamiento, la observación y la experimentación sistemática se denomina ciencia. Según su campo de estudio las ciencias se clasifican en:

1. Sociales: Las cuales investigan el comportamiento y las actividades del ser humano.
2. Naturales: encargadas del estudio de todos aquellos fenómenos que suceden en la naturaleza; tales como:

La Biología es el resultado de los esfuerzos de muchos científicos que se inquietaron con la vida, con el funcionamiento de los organismos vivos y la necesidad de otros factores como la reproducción, los animales, las plantas y las relaciones que mantienen con el entorno.

#### ALGUNAS CIENCIAS BIOLÓGICAS:

- ✓ **Botánica:** Ciencia encargada del estudio de la anatomía, fisiología, diversidad y las relaciones que tiene las plantas con el medio.



- ✓ **Ecología:** Estudia la interacción de los seres vivos y el medio ambiente.
- ✓ **Evolución:** Se encarga de estudiar las transformaciones que han sufrido los seres vivos a través del tiempo y que han dado como resultado la diversidad de formas de vida.

- ✓ **Genética:** Se encarga del estudio los mecanismos de transmisión de los rasgos hereditarios.
- ✓ **Zoología:** Es la encargada del estudio de los animales; sus características fundamentales, estructurales y el desarrollo, así como la taxonomía y distribución del reino animal.
- ✓ **Anatomía:** Estudia la forma y estructura de los órganos y sistemas
- ✓ **Fisiología:** Estudia las funciones de los órganos y los sistemas biológicos.
- ✓ **Taxonomía:** Disciplina que describe, da nombre y clasifica los seres vivos.
- ✓ **Micología:** Ciencia botánica encargada del estudio de los hongos.
- ✓ **Citología:** Llamada Biología Molecular, es la ciencia encargada del estudio de las células y sus orgánulos.
- ✓ **Citogenética:** Disciplina que estudia los fenómenos de la herencia, atendiendo al comportamiento de los cromosomas dentro de la célula.
- ✓ **Embriología:** Estudia los seres vivos durante el periodo de embarazo.
- ✓ **Histología:** Estudia las propiedades de los tejidos orgánicos, su estructura microscópica, su desarrollo y sus funciones.

Una de las ramas de la biología que cumple una función transcendental en la obtención de la información relevante para mejorar la calidad de vida del ser humano y su entorno es la **Biotechnología**, encargada de utilizar comercialmente los organismos vivos modificados o los productos de estos para el beneficio humano.

La **Nanotecnología** es la tecnología que se dedica al diseño y manipulación de la materia a nivel de átomos o moléculas, con fines industriales o médicos, entre otros.

Con la revolución cultural el ser humano primitivo logró dominar el fuego y fabricó herramientas, ropa y refugio. Generando la creación de los asentamientos que dio como resultado el crecimiento de la población; dicho crecimiento no se vio reflejado hasta mediados del siglo XVIII e inicios del Siglo XIX cuando la revolución médica redujo el índice de la mortalidad en Europa y América al generar antibióticos, vacunas, Inseminación artificial, Fecundación In vitro, Trasplante de órganos, la clonación, Organismos genéticamente modificados y el control biológico de plagas, entre otros avances de la ciencia como la biotecnología y la nanotecnología.

### AVANCES DE LA CIENCIA:

a. **Vacunas:** Son sustancias hechas de los mismos agentes patógenos, muertos o debilitados que producen la enfermedad.

b. **Antibióticos:** Son sustancias producidas por un ser vivo o bien un derivado de este, se usan para matar o impedir el desarrollo y crecimiento de algunos microorganismos como las bacterias y de esta manera controlar los síntomas de las enfermedades.

c. **Trasplante de órganos:** Es una oportunidad de vida que consiste en una intervención para sustituir un órgano defectuoso por otro que realice en la nueva localización, la misma función que se realizaba previamente.

d. **Inseminación Artificial:** Es un procedimiento médico de reproducción, que sustituye la copulación por un método artificial, en el cual se utilizan instrumentos

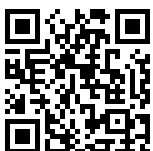


especializados que hacen más efectivo el encuentro del espermatozoide con el óvulo, lo que favorece altamente la fecundación.

- e. **Fecundación in vitro:** conocido como bebé probeta es un procedimiento usado para la reproducción que consiste en combinar fuera del cuerpo los espermatozoides con los óvulos, luego se colocan en una incubadora a la espera de la fertilización; se transfiere el embrión al útero materno donde se implantará.
- f. **La insulina:** Hormona del aparato digestivo producida en el páncreas, que tiene como función facilitar que la glucosa que circula en la sangre penetre las células y sea aprovechada como energía.
- g. **Clonación:** Este proceso se puede dar por dos vías la clonación natural, en la cual no interviene el hombre y donde ocurre la regeneración de células idénticas a la original mediante el proceso llamado mitosis; o la clonación artificial donde actúa activamente el hombre. La clonación es un proceso mediante el cual se obtienen copias idénticas de un organismo, ya desarrollado, de forma asexual.
- h. **Organismos Genéticamente modificados:** También llamados organismos transgénicos son aquellos animales, plantas, hongos o bacterias al que se le ha agregado mediante ingeniería genética, genes de otro organismo con el fin de producir proteínas de interés industrial o bien mejorar el organismo.
- i. **Control Biológico de Plagas:** Es una solución amigable con el ambiente. Los controladores biológicos son organismos vivos que depredan o parasitan naturalmente a otros organismos causantes de la enfermedad o daño en el cultivo y lo destruyen. Algunos controladores biológicos son:
- **Predadores:** Se alimentan de las plagas; por ejemplo las arañas.
  - **Parásitos:** Se caracterizan por que una parte del ciclo de su vida lo realiza a costas de un hospedero.
  - **Patógenos:** Son virus, bacterias y hongos que generalmente mata a su hospedero.

- j. **Fertilizantes:** Son productos que enriquecen el suelo con minerales requeridos por las plantas y que se encuentran en poca cantidad, en muchos terrenos que han sido utilizados por varios años.
  
- k. **Transporte y Telecomunicaciones:** Entre ellos están los autos que se movilizan utilizando electricidad, energía solar, también trenes que viajan utilizando potentes campos magnéticos. La industria de la electrónica ha evolucionado más recientemente con el uso de Chips de computadoras, teléfonos inteligentes, cámaras fotográficas y de video, pantallas, entre otros.
  
- l. **Alimentación:** El aumento en la población ha provocado el agotamiento de la tierra para cultivar y para pastar, en el caso del ganado, lo que logra la tecnología es llenar necesidades de alimentación mediante hidroponía, pasteurizados, enlatados, manipulación genética, aditivos químicos, etc.
  
- m. **Tecnología espacial:** Corresponde a aquellas relacionadas con desarrollo, diseño y utilización de dispositivos y equipos tales como satélites, estaciones espaciales y sondas espaciales.
  
- n. **Manipulación genética:** Es el proceso mediante el cual se extrae el ADN. Su objetivo es obtener individuos con cualidades deseables.
  
- o. **Sueros antiofídicos:** En Costa Rica se encuentra el Instituto Clodomiro Picado ubicado en Coronado donde se producen sueros que sirven para combatir la mordedura de serpientes venenosas que provocan muchas muertes en nuestro país y en resto del mundo.

Observe el video



[www.youtube.com](http://www.youtube.com)

Ciencia y tecnología en la sociedad

En el siglo XX, se le dio importancia a la tecnología extranjera, como el uso de los diversos medios de transporte, el uso de ordenadores personales, que dieron sus inicios en la década de los 80. Sin embargo muchas empresas tecnológicas se desarrollaron en Costa Rica, como el ICE con el proceso de electrificación y la telefonía fija.

Sin duda es la fundación de la Universidad de Costa Rica y posteriormente, la de las otras universidades estatales, que con la ciencia y la tecnología se impulsan en Costa Rica.

¿Qué características distinguen a las personas que se dedican a realizar trabajos en el área de la ciencia?

---

---

---

---

---

¿Cuáles pasos del método científico reconoce usted que son necesarios para realizar trabajos de investigación?

---

---

---

---

**CIENTÍFICOS COSTARRICENSES:**

El crecimiento de la ciencia está ligado al bienestar de la humanidad, la calidad de vida que hoy experimentamos es el resultado del trabajo de hombres y mujeres que han realizado esfuerzos por alcanzar sus anhelos y deseos de aportar un nuevo conocimiento a la humanidad.

A continuación se mencionan varios investigadores costarricenses que han contribuido con su trabajo al mejoramiento de nuestra calidad de vida.

1. **Anastasio Alfaro (1865-1951):** Primer naturalista costarricense, arqueólogo, geólogo, etnólogo, zoólogo y escritor; gran parte de sus investigaciones las realiza el descubrimiento de especies de animales y el designación de su nombre.
2. **Manuel Alberto Brenes (1870-1948):** Nacido en San Ramón, naturalista e investigador botánico, desplegó una actividad extraordinaria en la colección de plantas de los bosques costarricenses.
3. **Dr. Gil Chaverri Rodríguez:** Profesor y químico de profesión, realizó estudios e investigaciones realizando publicaciones como el arreglo de la tabla periódica de los elementos que lleva su nombre, la cual consiste en la ubicación de los elementos por períodos.
4. **Clodomiro Picado Twight (1887-1944):** Profesor de ciencias naturales y botánica, desempeñó una serie de cargos en la enseñanza e investigación; fue considerado el primer fitopatólogo por sus estudios en el café, el banano el frijol. Sus trabajos se enfocaron en el estudio de los hongos y serpientes venenosos de Costa Rica en la búsqueda del suero antiofídico. También realizó estudios sobre inmunología del envejecimiento.
5. **Jeannette Benavides Ph. D:** Bioquímica, actualmente se desempeña como química en el área de polímeros de la NASA; participando en la resolución de problemas de vuelo, construcción de satélites y el desarrollo de materiales para la protección de radiaciones en el espacio exterior y el estudio de microorganismos desarrollados en ambientes externos de altas temperaturas, presiones y concentraciones de ácidos.
6. **Franklin R. Chang Díaz Ph. D:** Fue asistente de investigaciones en el departamento de física y participó en el diseño y construcción de experimentos en colisiones atómicas de alta energía. Se convirtió en astronauta y realizó cuatro vuelos espaciales; además del estudio y aportes en el mal de Chagas y el motor de plasma.

7. **Caterine Guzmán Verri:** Microbióloga, soluciona dos problemas importantes: el primero se relaciona con la regulación sobre la producción de la hemolisina de la bacteria *Escherichia coli*, uno de los patógenos más comunes causantes de infecciones urinarias y diarreicas. El segundo problema se refiere a investigaciones sobre los mecanismos de invasión del parásito intracelular *Brucella abortus*, uno de los agentes infecciosos que afecta la salud animal y pública, además de ser uno de los microorganismos empleados en la guerra bacteriológica.
  
8. **Dra. Lizbeth Salazar Sánchez:** Licenciada en microbiología, especialista en hematología, su investigación “Prevalencia de los factores moleculares de riesgo para trombosis venosa y arterial (infartos de miocardio y trombo embolismo venoso) en Costa Rica”; integra los factores de riesgo tradicionales para las enfermedades cardiovasculares y factores genéticos analizados por medio de recientes técnicas de biología molecular. Colocando a Costa Rica en los primeros lugares en latino américa en el abordaje de esta enfermedad, además da nuevas pautas para el diagnóstico, tratamiento y prevención de esta patología. Este estudio brindó información novedosa de los grupos indígenas y de raza negra, así como del costarricense de hoy.
  
9. **Julio Mata Segreda:** Su contribución científica ha sido en la formalización de los aspectos básicos de la acción enzimática. Por medio de investigación aplicada obtiene la patente de CONICIT para proteger un procedimiento para recuperar bromelina de desechos de piña. Además crea productos de marca registrada, tales como: Donvi-500 coagulante de látex de banano y Frutiver 6.1, cera protectante fungistática para productos perecederos, ambos propiedad de la empresa CEQSA Especialidades Químicas, S.A.
  
10. **María del Rosario Sibaja Ballester:** Se incorporó como académica a la Universidad Nacional en 1978 y desde entonces ha trabajado en el campo de aprovechamiento de desechos agroindustriales. Al mismo tiempo se desempeña como docente e investigadora, ha ocupado puestos de gestión académica como directora de extensión, directora de la escuela de química y como presidenta de carrera académica. Dentro de las actividades más importantes es la fundación POLIUNA, que



abrió un campo en el estudio sistemático de los materiales poliméricos a nivel universitario.

La ciencia y la tecnología han traído bienestar y comodidad en la vida del hombre, pero se ha tenido que pagar altos precios con la naturaleza principalmente, debido a que muchas veces se ha traducido ese bienestar en dinero, y se ha olvidado que los recursos se agotan, que el planeta es uno solo y al menos por ahora, no se puede abandonar.

Tomando en cuenta lo citado podemos decir que en los diferentes campos de estudio de la ciencia y la tecnología existen diferentes implicaciones tales como:

- ❖ En el campo de la medicina se ha abusado de los antibióticos, lo que provoca la resistencia de las bacterias.
- ❖ En el campo de la agricultura y la ganadería se produce la destrucción de gran cantidad de bosque y riqueza natural, para dar espacio a cultivos y a pastos.
- ❖ Las telecomunicaciones producen gran cantidad de equipo que el mismo produce gran cantidad de contaminación por la producción de recursos más modernos.
- ❖ En cuanto a los medios de transporte el uso generalizado de combustibles fósiles en estos medios y la poca conciencia de los habitantes provoca la contaminación del aire contribuyendo al calentamiento global.
- ❖ En el campo de la alimentación, el uso de las comidas rápidas ha sido una alternativa poco saludable que muchas personas han escogido para reducir el tiempo.
- ❖ La industria también es causante del abuso con la naturaleza y la salud debido al mal tratamiento de sus desechos; aguas residuales, la contaminación sónica entre otros.



### ANÁLISIS:

1. Coloque en el siguiente cuadro un listado de los productos que consume regularmente cuando está fuera de casa, como se traslada a los diferentes lugares como trabajo o estudio, la tecnología que tiene en casa, que utiliza en el trabajo o que ve en el centro educativo.

ASPECTOS		DESCRIPCIÓN	¿CON QUÉ FRECUENCIA?
Alimentación fuera de casa			
Medios de transporte			
Tecnología	En casa		
	Trabajo		
	Centro educativo		

2. ¿Cuáles de estos productos pueden ser sustituidos por otros que sean amigables con el ambiente, considerando su valor nutricional, material de empaque, costo y contaminación?

PRODUCTOS	SUSTITUTOS AMIGABLES CON EL AMBIENTE



**EVALUACIÓN:**

1. ¿Cuáles son los avances de la ciencia en la medicina, en la agricultura y ganadería, industria, en la exploración espacial y en la alimentación y anote dos aportes y una desventaja de cada uno de ellos?

AVANCES	APORTES	DESVENTAJA
Medicina		
Industria		
Agricultura y ganadería		
Exploración espacial		
Alimentación		



4. Estudio de Caso:

En el 2010 la OMS catalogó un virus llamado gripe porcina como una pandemia lea la información del virus:

La gripe porcina es una infección causada por un virus. Se llama así por un virus que los cerdos contraen. La gente, generalmente, no contrae esta gripe pero pueden darse infecciones. En 2009, una cepa de gripe porcina llamada H1N1 infectó a varias personas alrededor del mundo.

El virus es contagioso y puede diseminarse de persona a persona. Los síntomas de la gripe porcina son similares a los síntomas de la gripe común e incluyen fiebre, tos, picazón de garganta, dolor muscular, dolor de cabeza, escalofríos y fatiga.

Conteste:

a. Si los síntomas son muy parecidos a la gripe normal y existen inyecciones llamadas antigripales ¿Por qué razón la gripe porcina se convirtió en una pandemia en el 2010 a nivel mundial?

---

---

---

---

b. Es posible elaborar una vacuna contra el virus de la gripe porcina, Explique

---

---

---

---

5. Sabía usted que en Costa Rica se fabrican sueros antiofídicos y que se venden a muchos países del mundo y que gracias a ello se pueden salvar muchas vidas humanas ¿Cuál es el nombre del instituto que genera los sueros especializados contra las mordeduras de serpientes?

---

6. ¿Qué ventajas tiene el control biológico de plagas en comparación de los plaguicidas?

---

---

---

7. Si tuviera una plaga de hormigas en su jardín, las cuales están acabando con sus plantas, sin tener acceso a los plaguicidas ¿Cómo controlaría la Plaga?

---

---

---

8. ¿Qué nombre recibe el proceso de fecundación realizado fuera del sistema reproductor femenino?

---

9. ¿Por qué es importante el estudio de la Biología?

---

---

---

---

# **UNIDAD III**

# **ESTIMACIÓN**

# **Y MEDICIÓN**

## **Nivel**

Séptimo Año de la Educación General Básica

## **Eje Temático**

Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta

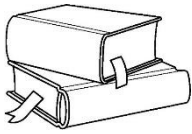
## **Criterios de evaluación**

1. Diferenciar entre estimaciones y mediciones en materiales de uso diario, tomando como referencia el Sistema Internacional de Unidades.
2. Aplicar los factores de conversión de unidades a diferentes mediciones realizadas en la vida cotidiana.
3. Valorar el acatamiento de las leyes constitucionales y las normas oficiales de medición, en la comercialización de diversos materiales a nivel nacional e internacional.

## **Indicadores**

1. Define el sistema Internacional de Unidades.
2. Nombra el concepto de medición
3. Define el concepto de estimación.
4. Ejemplifica el concepto de estimaciones
5. Ejemplifica el concepto de medición.
6. Explica la importancia de medir en la vida diaria.
7. Identifica las unidades de medida.
8. Reconoce las equivalencias de las unidades de medida.
9. Resuelve el factor de conversión de las situaciones propuestas.
10. Aplica el factor de conversión a situaciones de la vida cotidiana.
11. Justifica aplicación del SI en nuestro país
12. Valora el acatar normas internacionales en el comercio.





## LECTURA REFLEXIVA

### **Costa Rica reclama en La Haya mar con 37 bloques de interés petrolero para Nicaragua**

Los límites reclamados por Costa Rica, en el juicio por la delimitación marítima con Nicaragua, dejan en territorio costarricense 37 bloques que el gobierno de Daniel Ortega publicitó a nivel internacional como zonas de posible exploración petrolera en el 2013.

El Estado costarricense prohibió la exploración petrolera, mediante una moratoria vigente hasta el 2021, y con los límites propuestos se garantizaría no poner en riesgo el denominado "Bloque 11", un área de 523 kilómetros cuadrados ubicada en la costa frente al extremo norte de Limón, en la que se ubicarían las mejores reservas de petróleo y gas natural del Caribe, según un estudio de la Refinador Costarricense de Petróleo (Recope).

Hoy, Costa Rica propone en La Haya que el límite marítimo se fije mediante el método de equidistancia tanto en el Caribe como en el Pacífico. Dicha metodología consiste en trazar una línea imaginaria a partir de distancias similares desde diversos puntos de la costa de ambos países. Con base en ese método, San José trazó líneas que dejarían en mar costarricense bloques que Managua considera como propios.

La representación nicaragüense ante La Haya alega que utilizar el método de la equidistancia es "injusto" y, en su respuesta a la demanda costarricense, trazó líneas distintas considerando como inaceptables las que propuso Costa Rica.

En el caso del Caribe, Nicaragua se opone a que Costa Rica utilice la playa de isla Portillos, en el extremo norte, como punto de referencia en tierra para trazar la línea de equidistancia. Managua pretende que, si se aplica la equidistancia, la línea se empiece a dibujar unos 1,5 kilómetros más al sur, en Punta Castilla, con lo cual la línea de equidistancia dejaría más territorio marítimo bajo la soberanía nicaragüense, lo que le permitiría conservar total o parcialmente 14 de los bloques petroleros que el gobierno sandinista trazó en el 2014.

En el Caribe, ni siquiera por la línea de equidistancia trazada por Nicaragua se vería afectada la posesión costarricense sobre el bloque 11 que el Gobierno identificó en los años 80.

Según Sergio Ugalde, embajador de Costa Rica en Holanda y coagente ante la CIJ, Costa Rica no acepta la pretensión de Nicaragua de reabrir el litigio por la propiedad de la playa de

isla Portillos, asunto que San José ya había dado por juzgado desde diciembre del 2015, cuando la Corte falló a favor de Costa Rica declarando su soberanía sobre ese territorio.

"Nosotros lo que hemos dicho es que la fijación de límites se tiene que hacer de acuerdo con la Convención del Derecho del Mar, que dispone la línea de equidistancia, porque no hay ninguna razón para utilizar ningún otro método", recalcó Ugalde.

Fuente: lanación.com



## FOCALIZACIÓN

1. En casa y utilizando la aplicación calculadora de masa corporal de <http://www.calculoimc.com/>, construya un cuadro con los datos de las personas que viven con usted para saber el Índice de masa corporal (IMC) de cada uno de ellos y la clasificación según la organización mundial de la Salud.

Personas	Estatura	Kg	IMC	Condición

2. Con los resultados anteriores de la tabla ¿Cómo se encuentra su familia con el IMC?  
¿Qué recomienda realizar para que toda su familia se encuentre en la condición de  
Peso Normal?

---

---

---

---



EXPLORACIÓN:

1. ¿Cuánto aproximadamente mide su cuarto?\_\_\_\_\_ ¿Cómo podría estimar la longitud  
de su cuarto, sin utilizar cinta métrica? \_\_\_\_\_

---

---

2. ¿Qué puedo utilizar para medir la distancia que existe entre cada poste de luz si no  
tengo un instrumento adecuado para hacerlo?

---

---

3. ¿Qué pasaría si en todos los países se utilizaran diferentes unidades de medidas para  
importar y exportar productos?

---

---

---

4. ¿Qué pasa si coloco un bombillo de 100 voltios en una máquina diseñada para uno de  
25 voltios?

---

---

---



## MEDICIONES Y ESTIMACIONES

Medir es un acto habitual en la vida de las personas. Se mide el tiempo y la cantidad de masa de cualquier producto, incluso de nosotros mismos; también se mide la distancia, el tamaño, los líquidos, el tiempo entre otros y todo lo que es susceptible de ser sometido a una unidad de medida.

Realizar una estimación es cuando nos referimos a una cantidad física sin utilizar un instrumento para precisar con exactitud su medida. Por lo tanto una estimación es una valoración u opinión aproximada sobre algo. Mientras que una medición es comparar una cantidad con su respectiva unidad o patrón; debe tener carácter inequívoco, debe ser preciso y exacto y debe ir acompañada de una unidad de medida.

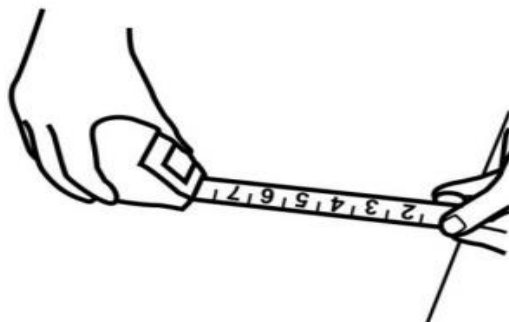
Los resultados obtenidos de una medición dependen del tipo de instrumento utilizado, de la precisión que tenga y de la habilidad que tenga la persona que realiza la medición.

Todas las magnitudes o cantidades físicas tienen una unidad de medida; por ejemplo:

3 metros: donde 3 es la magnitud y metros (m) es la unidad de medida correspondiente a la longitud.

La precisión de un instrumento de medición depende del valor que tenga, entre menor sea la escala de división más precisa es la medición. Para realizar una medición con mayor exactitud se debe utilizar el mismo instrumento y hacer varias veces la medición al mismo objeto; además se debe verificar el grado de error que se dio en cada medición, para obtener un promedio.

En toda medición existe un inevitable grado de error o de incertidumbre, el cuál puede ser causado por la fabricación del instrumento, el modo de empleo o por la posición del observador.



## PATRONES DE MEDIDA

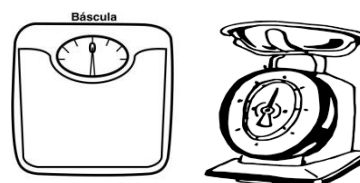
Un patrón se define a la magnitud física utilizada para realizar la comparación a la hora de realizar una medición. Los patrones de medida tienen dos características:

- Son arbitrarios: el tamaño de un patrón de medida es escogido por varios expertos utilizando criterios técnicos.
- Son estándares: El tamaño debe ser igual en cualquier parte del mundo.

## INSTRUMENTOS DE MEDIDA:

1. **Evaporímetro:** Aparato que sirve para medir la cantidad de agua que se evapora en la atmósfera durante un tiempo dado. También es llamado Anemómetro.
2. **Probeta:** Cilindro de plástico o de vidrio graduado con una escala, utilizado para medir volúmenes de líquidos.

3. **Balanza:** Sirve para medir la masa de un cuerpo. Existen diferentes tipos como la balanza analítica, balanza digital y la balanza de resorte.



Fuente: <https://www.google.com>

4. **Termómetro:** Instrumento utilizado para medir la temperatura de un cuerpo o de un lugar.

5. **Dinamómetro:** Instrumento que se emplea para medir la magnitud de la fuerza o el peso.

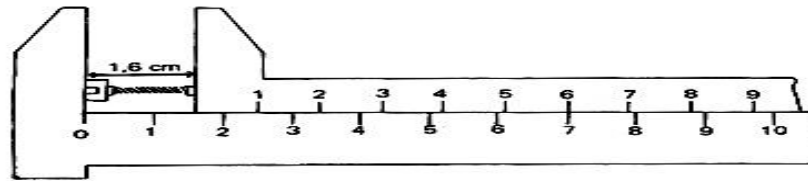


Fuente: <https://www.google.com>

6. **Metro:** Aparato empleado para medir la longitud de objetos pequeños y distancias cortas.

7. **Calorímetro:** Es un aparato empleado para determinar el calor específico de un cuerpo; sea la cantidad de calor intercambiado entre una muestra y el agua.

8. **Vernier:** Se usa para realizar mediciones de objetos pequeños donde es necesaria mucha precisión.



Fuente: <https://www.google.com>

## SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)

Corresponde a un conjunto ordenado de unidades de medida, establecidos por acuerdo universal, que fue adoptado en Costa Rica, en 1973, las cuales se utilizan en la mayoría de los países. Este sistema está formado por varias cantidades fundamentales las cuales son las más simples y no se dividen en otras; también están las cantidades derivadas que se forman a partir de una o más básicas.

**TABLA 1: UNIDADES FUNDAMENTALES EN SI**

Cantidad fundamental	Unidad de medida	Símbolo de la unidad
Longitud	Metro	m
Masa	Kilogramo	kg
Tiempo	Segundo	s
Cantidad de sustancia	Mole	mol
Temperatura	Kelvin	K
Corriente eléctrica	Ampere	A
Intensidad luminosa	candela	cd

**TABLA 2: UNIDADES DERIVADAS EN SI**

Cantidad derivada	Unidad de medida	Símbolo de la unidad
Superficie	Metros cuadrados	m <sup>2</sup>
Volumen	Metros cúbicos	m <sup>3</sup>
Densidad	Kilogramo sobre metro cúbico	Kg/m <sup>3</sup>
Trabajo y energía	Joule	J= Kg x m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>
Velocidad	Metro sobre segundo	m/s
Fuerza	Newton	N= Kg x m/s <sup>2</sup>

Las mediciones se pueden realizar en forma directa, o sea utilizando el instrumento de medida correspondiente, como es el caso de la longitud, el tiempo y la masa, pero también se utiliza una fórmula matemática para obtenerla.

- a. Si un partido de fútbol tiene una duración de 90 minutos, entonces ¿Cuántas horas tarda el partido de fútbol? \_\_\_\_\_
  
- b. Una persona recorre una distancia de 1543 metros, por lo tanto ¿Cuántos kilómetros recorrió? \_\_\_\_\_

### **FACTORES DE CONVERSIÓN**

Los factores de conversión corresponden a la relación directa que existe entre las equivalencias de múltiplos y submúltiplos.

**Tabla 3: SUBMÚLTIPLOS UTILIZADOS EN LAS CONVERSIONES Y SUS VALORES RESPECTO A LA UNIDAD CENTRAL**

<b>Submúltiplos</b>	<b>Valor (unidad central)</b>	<b>Significado numérico</b>
deci – d	$1 \times 10^{-1}$	0,1
centi – c	$1 \times 10^{-2}$	0,01
mili – m	$1 \times 10^{-3}$	0,001
micro - $\mu$	$1 \times 10^{-6}$	0,000 001
nano - n	$1 \times 10^{-9}$	0,000 000 001

**Tabla 4: MÚLTIPLOS UTILIZADOS EN LAS CONVERSIONES Y SUS VALORES RESPECTO A LA UNIDAD CENTRAL**

<b>Múltiplos</b>	<b>Valor (unidad central)</b>	<b>Significado numérico</b>
deca - da	$1 \times 10^1$	10
hecto – h	$1 \times 10^2$	100
kilo – k	$1 \times 10^3$	1000
mega – M	$1 \times 10^6$	1000 000
giga – G	$1 \times 10^9$	1000 000 000



Para resolver los ejercicios, se utilizan los factores de conversión que corresponden a la relación de equivalencias de múltiplos y submúltiplos de las unidades convencionales y no convencionales tales como lo muestra el siguiente cuadro:

### EQUIVALENCIAS

LONGITUD	MASA	VOLUMEN	TIEMPO
1 km – 1000 m	1 kg – 1000 g	1 galón – 3,97 L	1 año – 365 días
1 hm – 100 m	1 hg – 100 g	1 kL – 1000 L	1 año – 52 semanas
1 dam – 10 m	1 dag – 10 g	1 hL – 100 L	1 semana – 7 días
1 m – 10 dm	1 g – 10 dg	1 daL – 10 L	1 día – 24 h
1 m – 100 cm	1 g – 100 cg	1 L – 10 dL	1 h – 60 min
1 m – 1000 mm	1 g – 1000 mg	1 L – 100 cL	1 h – 3600 s
1 milla – 1,609 km	1 kg – 2,2 libras	1L – 1000 mL	1 min – 60 s
1 pulgada – 2,54 yardas	1 onza – 28,7 g		
1 yarda – 91 cm			
1 pie – 12 pulgadas			

#### Fórmula:

$$\boxed{\text{Número}} \text{ y } \boxed{\text{unidad de medida dada}} \times \frac{\boxed{\text{unidad de medida buscada}}}{\boxed{\text{Unidad a eliminar}}} = \boxed{\text{RESPUESTA Y UNIDAD}}$$

#### EJEMPLOS:

A) 15000 m a km

#### Paso 1:

Buscar la relación o equivalencia

**1 km – 1000 m**

**Paso 2:**

Colocar los datos de los cuadros

$$\begin{array}{|c|} \hline 15000 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline m \\ \hline \end{array} \begin{array}{c} \times \\ \hline \\ \div \end{array} \begin{array}{|c|} \hline km \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline m \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array}$$

**Paso 3:**

Escriba la relación sobre y debajo de la línea de acuerdo a las unidades; al lado de kilómetros 1 y al lado de metros 1000 **como lo indica la relación**

$$\begin{array}{|c|} \hline 15000 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline m \\ \hline \end{array} \begin{array}{c} \times \quad 1 \\ \hline \\ \div \quad 1000 \end{array} \begin{array}{|c|} \hline km \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline m \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array}$$

**Paso 4:**

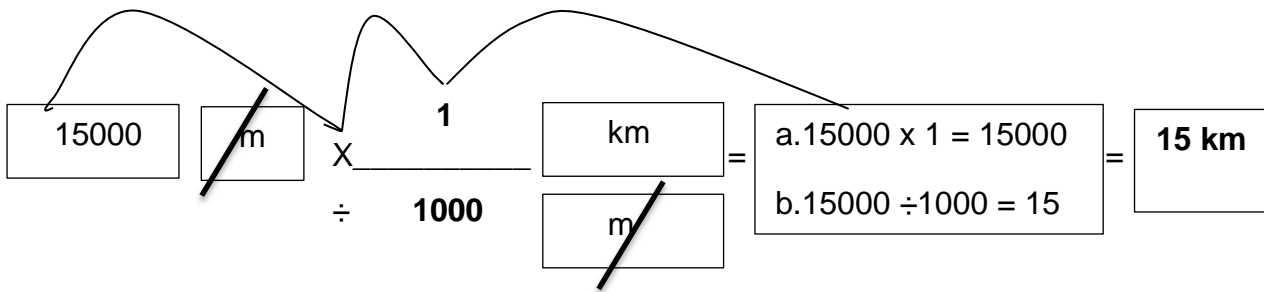
Elimina las unidades iguales que siempre se encontraran en lado contrario

$$\begin{array}{|c|} \hline 15000 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cancel{m} \\ \hline \end{array} \begin{array}{c} \times \quad 1 \\ \hline \\ \div \quad 1000 \end{array} \begin{array}{|c|} \hline km \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \cancel{m} \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array}$$

**Paso 5:**

- Multiplica el número por lo que se encuentra sobre la línea
- El resultado de la multiplicación lo divide entre lo que se encuentra debajo de la línea
- Al resultado final (respuesta) se le agrega la unidad que no eliminé

Como indica la fórmula, OBSERVELA:



B) Juan compró 7 kg de carne para su casa ¿Cuántos gramos de carne compró Juan?

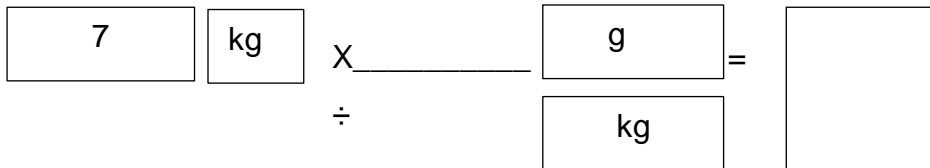
**Paso 1:**

Buscar la relación o equivalencia

1 kg – 1000 g

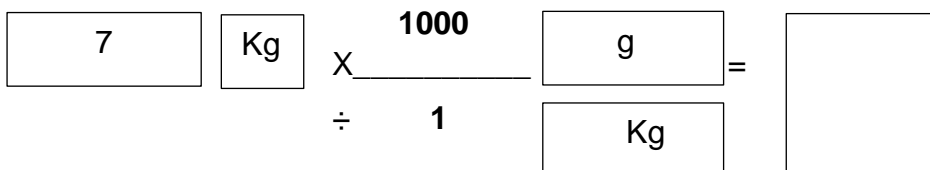
**Paso 2:**

Colocar los datos de los cuadros



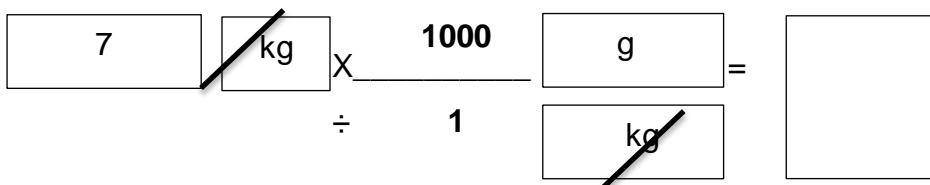
**Paso 3:**

Escriba la relación sobre y debajo de la línea de acuerdo a las unidades; al lado de kilogramos 1 y al lado de gramos 1000 **como lo indica la relación**



**Paso 4:**

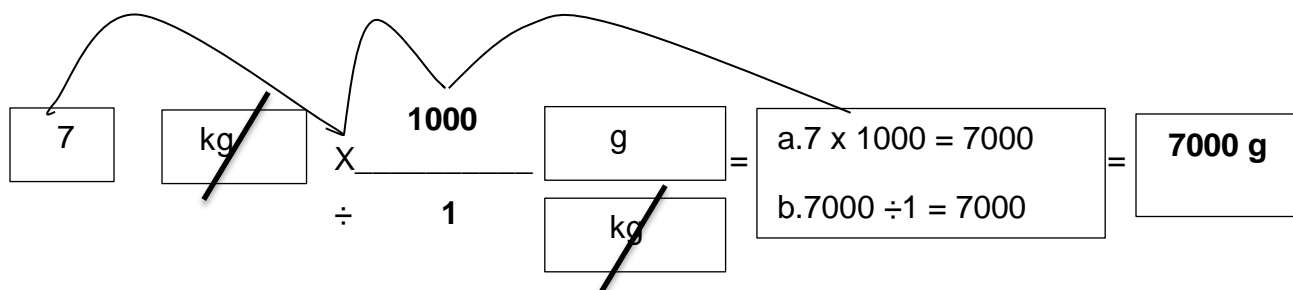
Elimina las unidades iguales que siempre se encontraran en lado contrario



**Paso 5:**

- a. Multiplica el número por lo que se encuentra sobre la línea
- b. El resultado de la multiplicación lo divide entre lo que se encuentra debajo de la línea
- c. Al resultado final (respuesta) se le agrega la unidad que no eliminé

Como indica la fórmula, OBSERVELA:



**C)** La película de moda tiene una duración de 2,5 horas, ¿cuantos segundos tarda la película?

**Paso 1:**

Buscar la relación o equivalencia

1 h – 3600 s

**Paso 2:**

Colocar los datos de los cuadros

2,5 h  $\times \frac{\text{s}}{\text{h}}$  =

**Paso 3:**

Escriba la relación sobre y debajo de la línea de acuerdo a las unidades; al lado de horas 1 y al lado de segundos 3600 como lo indica la relación

2,5 h  $\times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}}$  =

**Paso 4:**

Elimina las unidades iguales que siempre se encontraran en lado contrario

$$\boxed{2,5} \boxed{\cancel{h}} \times \frac{3600}{1} \frac{\boxed{s}}{\boxed{\cancel{h}}} = \boxed{\phantom{0000}}$$

**Paso 5:**

- a. Multiplica el número por lo que se encuentra sobre la línea
- b. El resultado de la multiplicación lo divide entre lo que se encuentra debajo de la línea
- c. Al resultado final (respuesta) se le agrega la unidad que no eliminé

Como indica la fórmula, OBSERVELA:

$$\boxed{2,5} \boxed{\cancel{h}} \times \frac{3600}{1} \frac{\boxed{s}}{\boxed{\cancel{h}}} = \boxed{\begin{array}{l} \text{a. } 2,5 \times 3600 = 9000 \\ \text{b. } 9000 \div 1 = 9000 \end{array}} = \boxed{9000 \text{ s}}$$



## ANÁLISIS:

1. Con ayuda de empaques de los productos que consume o utiliza a diario como bombillos, pasta de dientes, cajas de cereal, botellas de agua, botellas de bebidas gaseosas, enlatados, galletas, comida chatarra, etc.

Anote la información referente a las medidas reportadas para los ingredientes, calorías, peso y volumen de los productos y sepárelas en unidades fundamentales y derivadas.

<b>PRODUCTOS</b>	<b>UNIDADES DERIVADAS</b>	<b>UNIDADES FUNDAMENTALES</b>
Bombillos		
Pasta de dientes		
Cajas de cereal		
Botellas agua y bebidas gaseosas		
Comida chatarra		
Enlatados		
Galletas		



## EVALUACIÓN

1. Resuelva los siguientes problemas sobre conversiones:

- a. Para envolver un regalo Adriana necesita 25 000 mm de cinta decorativa ¿A Cuántos metros equivale esa cantidad de cinta?

- b. Rafael recorre 1 Km, 200 cm y 90 m para llegar al colegio; utilizando el método de factores de conversión calcule el recorrido total en metros

c. La masa de un cuerpo sólido es de 65000 libras ¿Cuál es su masa en Kg?

d. La longitud de una carretera es de 1150 m ¿a cuántos kilómetros equivale?

e. Un paquete de ibuprofeno cuenta con 10 tabletas de 400 mg del medicamento activo ¿Cuántos gramos de activo tiene todo el paquete?



f. El promedio de vida de una mariposa es 27360 min ¿Cuántos días vive la mariposa?

g. Alexandra tiene un terreno de 49,59 hm y quiere vender una parte por lo que necesita saber la cantidad de medidas del terreno en km?

h. Realice en su cuaderno las siguientes conversiones:

- 1 día en min
- 2500 min a h
- 7,5 h en s
- 2 kg a g
- 1560 s a h
- 85,4 km a m
- 1256 m a km
- 5000000 mm a km
- 256020 mg a hg



**UNIDAD IV**

**PROPIEDADES**

**DE LA**

**MATERIA**

## **Nivel**

Séptimo Año de la Educación General Básica

## **Eje Temático**

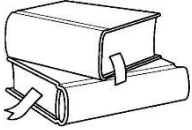
Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta

## **Criterios de evaluación**

1. Reconocer las propiedades de los materiales y sus aplicaciones en actividades cotidianas.
2. Distinguir los estados de agregación y cambios físicos de los materiales, que ocurren en la vida.
3. Tomar conciencia de la responsabilidad en la selección y uso de materiales, para aprovechar sus propiedades de manera eficiente, disminuyendo el impacto ambiental.

## **Indicadores**

1. Reconoce las propiedades físicas de la materia.
2. Identifica las propiedades químicas de la materia.
3. Reconoce las aplicaciones de las propiedades de la materia.
4. Elige el uso adecuado de materiales.
5. Explica el buen uso de los materiales en la disminución del impacto ambiental
6. Reconoce los cambios de estado de la materia.
7. Identifica los cambios exotérmicos de la materia.
8. Identifica los cambios endotérmicos de la materia.
9. Interpreta los cambios de agregación de la materia.
10. Analiza los cambios físicos de los materiales en la vida diaria.



## LECTURA REFLEXIVA

### **MECO intenta por tercera vez reparar aisladores sísmicos en viaducto de Paso Ancho**

Al conducir por el nivel inferior del viaducto de Paso Ancho, en la vía de Circunvalación, notará un grupo de obreros colocando andamios y reforzando las vigas de la estructura.

Esos trabajos son el tercer intento de la constructora MECO por reparar los 24 aisladores sísmicos de la estructura. A raíz de estas obras, el paso sobre el desnivel se encuentra cerrado desde el 18 de julio y no se habilitará hasta el 18 de agosto, según el contratista.

Los aisladores son piezas de neopreno (caucho sintético) que se instalan entre los bastiones y las vigas de la obra, para amortiguar sismos y el paso de vehículos pesados.

Han pasado 21 meses desde entonces y el contratista no ha resuelto el problema.

Juan Pablo Vargas, gerente de proyecto de MECO, explicó que al enterarse de los inconvenientes pidieron al proveedor ecuatoriano que enviara un nuevo juego de amortiguadores para reemplazar los agrietados, pero cuando llegó el nuevo lote, detectaron que tampoco cumplía con la calidad necesaria. Por esta razón, buscaron un proveedor local para fabricar las piezas, revisar que cumplieran con los estándares necesarios e instalarlas. La colocación de los nuevos cojinetes –como también se conoce esas partes– se iniciará este jueves y se extenderá hasta el 18 de agosto. Hasta ese día, el paso sobre la rotonda estará cerrado.

El ingeniero manifestó que necesitan reforzar las vigas, colocar andamios y luego levantar una pulgada los dos puentes que conforman la rotonda de Paso Ancho, para así sacar los aisladores viejos y poner los nuevos.

¿Cómo garantiza MECO que los aisladores no fallarán más? "MECO se ha caracterizado por entregar calidad en sus obras, y esta no será la excepción. Por eso fue que decidimos contratar a un proveedor nacional que tuviera los equipos para demostrar la calidad en cada proceso constructivo y que, en este caso, la administración se hiciera presente en cada fase de fabricación del cojinete", dijo Vargas.

Los atrasos en la construcción de la vía a desnivel en Paso Ancho, por la lentitud en los procesos de expropiación y reubicación de servicios públicos, le costaron al país ¢324 millones.

Los principales inconvenientes se presentaron con la expropiación de cuatro propiedades, dos de ellas ubicadas al sureste de la rotonda y las otras dos en el sector noroeste.

Con respecto a la reubicación de servicios públicos, los contratiempos se generaron por imprecisiones en la ubicación de tuberías o cableado. Fuente la nación.com



## FOCALIZACIÓN



1. Suponga que en casa necesita encontrar ciertos artículos y productos para preparar una cena especial pero sus ojos están cubiertos

¿Qué necesita hacer para poder identificar los materiales necesarios para cocinar sin ponerle a la cena un producto que pueda perjudicar la salud?

---

---

---

---

---

2. Con la información anterior responda

¿Por qué es importante conocer las características de un producto?

---

---

---

---

---

3. Piense en los artículos que se encuentran en el baño de su casa e indique de ellos características como la textura, tienen o no color, tiene o no olor, la dureza, solubilidad, etc.

PRODUCTOS	CARACTERÍSTICAS



### EXPLORACIÓN

1. Si usted coloca un cubo de hielo en una olla y le aplica calor, ¿Qué le ocurre al cubo de hielo?

---

---

2. si todas las sustancias sufren cambios cuando se les aplica calor o cuando se extrae el calor de la misma;

¿de la siguiente lista de sustancias conteste que sucede si entra o sale calor a cada producto?

PRODUCTOS	POSIBLES CAMBIOS
Trozo de chocolate	
Alcohol	
Metal	
Mantequilla	
Agua	
Silicón	
Parafina	

3. Mediante una lluvia de ideas, mencione los materiales que utiliza más frecuentemente en su hogar y los tratamientos que se le hace a los residuos que producen.





### **PROPIEDADES DE LA MATERIA**

La materia se puede describir como “eso” de los que están hechas todas las cosas materiales del universo.

De la misma manera que cada persona tiene su propia apariencia y personalidad, cada sustancia tiene sus propiedades que la distinguen de otras.

Las propiedades nos permiten identificar la materia y son propias de cada cuerpo o sustancia. Las propiedades físicas. Las propiedades que son los comunes en toda clase de materia se llaman generales y dependen de la cantidad de materia. Tales como masa, peso y volumen.

- a. Masa: Es una medida de la cantidad de materia que tiene un cuerpo
- b. Peso: Es la medida de la fuerza gravitacional con que es atraída la masa de un cuerpo.
- c. Volumen: Es el espacio que ocupa un cuerpo.

### **PROPIEDADES FÍSICAS:**

Son aquellas cualidades de la materia que pueden determinarse o percibirse a simple vista, sin que haya un cambio en su composición. Tales como:

1. Olor: Los olores de las sustancias químicas se aprovechan en la industria para fabricar perfumes, cremas y jabones; esta propiedad es detectada mediante el olfato, algunas sustancias son inodoras.
2. Color: Es una propiedad que se percibe por medio de la retina por el fenómeno de la luz solar llamado reflexión y absorción de la luz.
3. Textura: Propiedad que se determina por la disposición en el espacio de las partículas de un cuerpo.

4. Elasticidad: Es la capacidad de los cuerpos para deformarse cuando se aplica una fuerza y de recuperar su forma original al suprimir dicha fuerza.
5. Fragilidad: Propiedad física de ciertos cuerpos que les permite romperse sin deformarse previamente.
6. Dureza: Resistencia que oponen los materiales a ser rayados.
7. Ductilidad: Propiedad de los metales que les permite hacer hilos o alambres.
8. Maleabilidad: Propiedad de los metales para crear láminas.
9. Densidad: Es la cantidad de masa contenida en una unidad de volumen.
10. Punto de fusión: Es la temperatura a la cual una sustancia sólida pasa a estado líquido.
11. Punto de ebullición: Es la temperatura a la cual un líquido pasa a estado gaseoso.
12. Solubilidad: Es la capacidad que tienen las sustancias para disolverse.

### **PROPIEDADES QUIMICAS:**

Son las que determinan el comportamiento de las sustancias cuando se ponen en contacto con otras; indican la forma en que una sustancia puede convertirse en otra, es decir cuales pueden variar de forma o reaccionar. Tales como:

1. Combustión: Proceso que le permite a las sustancias quemarse en presencia de oxígeno produciendo dióxido de carbono.
2. Oxidación: Formación de herrumbre y corrosión.

3. Toxicidad: Es un beneficio utilizado en la producción de insecticidas, fungicidas y herbicidas para el control de plagas.
4. Reactividad: Capacidad que le permite a una sustancia reaccionar al estar en contacto con el fuego.
5. Fermentación: Proceso químico de descomposición provocado por la presencia de algunas bacterias.

### **CAMBIOS DE LA MATERIA**

Un cambio en la materia puede ser en apariencia una modificación de su forma, de estado, de la organización de los componentes atómicos o moleculares, sin embargo cuando se modifica la composición de la materia las sustancias presentan características diferentes y por lo tanto estamos en presencia de materia nueva.

### **CAMBIOS QUÍMICOS**

Es la transformación sufrida por una sustancia, puede ser de forma espontánea o inducida, donde su estructura molecular se cambia totalmente. Por ejemplo:

- a. Cuando se le aplica electricidad al agua, sus moléculas se separan en sus componentes hidrógeno y oxígeno.
- b. La oxidación de un clavo o de cualquier metal
- c. La fotosíntesis, la fermentación de las frutas y leche

### **CAMBIOS FÍSICOS**

Son aquellos que no provocan la formación de nuevas sustancias. Por ejemplo:

- a. Cortar madera, una hoja de papel.
- b. Los cambios de estado de la materia como fusión, solidificación, sublimación, evaporación, condensación son cambios físicos.

¿Puede un mismo material tener cambios físicos y químicos?, escriba dos ejemplos

---

---

Anote en la tabla tres cambios químicos y físicos diferentes a los ejemplos anteriores

N°	CAMBIOS FISICOS	CAMBIOS QUIMICOS
1		
2		
3		

### ESTADOS DE LA MATERIA

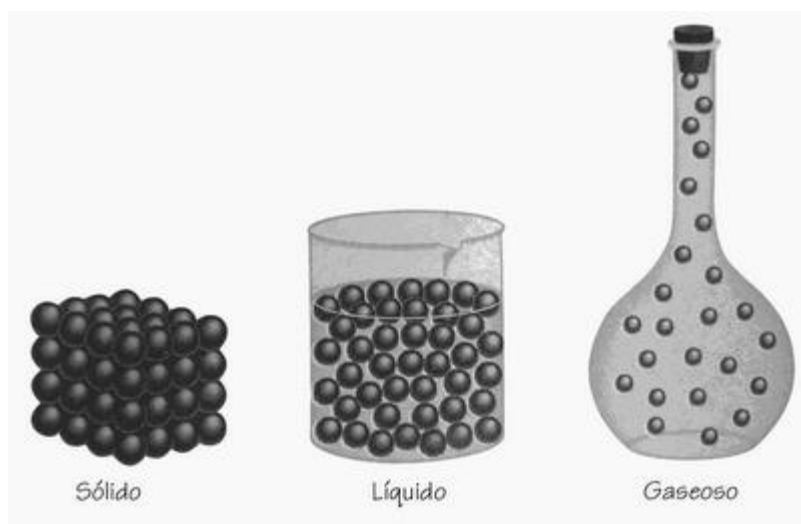
Los estados de la materia son las formas en la cual, las moléculas que integran la materia se reúnen para formar los cuerpos.

1. Sólido: Son cuerpos que poseen forma definida, que no se modifica en tanto no actúe sobre ellos una determinada fuerza. El volumen de los sólidos siempre es constante, los cuerpos sólidos poseen alta cohesión (fuerza de atracción) entre sus moléculas y las fuerzas de repulsión es muy baja; los sólidos son incompresibles una fuerza elevada hace que sus componentes moleculares se rompan pero los estados separados de las partes siguen conservando el estado sólido.
2. Líquido: Los cuerpos en estado líquido no tienen forma definida por que adoptan la forma del recipiente que los contiene. El volumen en los líquidos se mantiene constante sin importar el tamaño y la forma del recipiente. Una característica del estado líquido es que permiten que las moléculas de un cuerpo se deslicen unas

sobre otras, un fenómeno, consecuencia de esto, es la formación de escurrimientos y cascadas. Como ejemplos tenemos el agua, el petróleo y el alcohol. Los líquidos que fluyen lentamente se llaman viscosos, como la miel y el vidrio que es un líquido muy viscoso. Las fuerzas de cohesión y de repulsión son iguales, razón por la cual los líquidos son incompresibles.

3. Gaseoso: No presentan forma definida, a diferencia del sólidos el volumen no es definido; en estado gaseoso las fuerzas de repulsión son mayores que las fuerzas de cohesión (atracción) lo que los hace altamente compresibles y sus partículas o moléculas se encuentran separadas

Formas moleculares de los cuerpos en sólido, líquido, gaseoso



4. Plasma: Se le llama el cuarto estado de la materia, no presenta forma molecular, ya que sus partículas se mueven a altas velocidad chocando violentamente entre sí, se encuentran a extremadamente altas temperaturas y elevadas presiones, sus átomos no mantienen estructura estable.
5. Sólido perfecto, Bose Einstein condensado (BEC): Es el quinto estado de la materia, sus partículas se encuentran muy unidas, lo que su movilidad es prácticamente nula, se encuentra a temperaturas muy bajas como de  $-273^{\circ}\text{C}$ .

## **CAMBIOS DE ESTADO**

La mayoría de los diferentes estados de agregación tiene un contenido energético diferente: mayor en el gas que en el líquido y es mucho menor en el sólido. Por tanto es susceptible de variación dependiendo de que el cuerpo gane o pierda energía; cualquier cambio que implique desprendimiento de calor o energía se llama exotérmico y los cambios que consumen energía se llaman endotérmicos.

**Fusión:** Ocurre cuando una sustancia en estado sólido pasa al estado líquido por aumento de la temperatura. La temperatura a la cuál sucede este cambio se conoce se conoce como punto de fusión de la sustancia.

**Solidificación:** Es el cambio de estado líquido a sólido, por disminución de la temperatura.

**Evaporación:** Sucede cuando un líquido pasa a gas. Este cambio sucede únicamente en la superficie del líquido, por ejemplo, al calentar agua la temperatura de las moléculas empiezan a aumentar, por lo cual al transcurrir el tiempo se observa que en la superficie hay burbujas y desprendimiento de vapor.

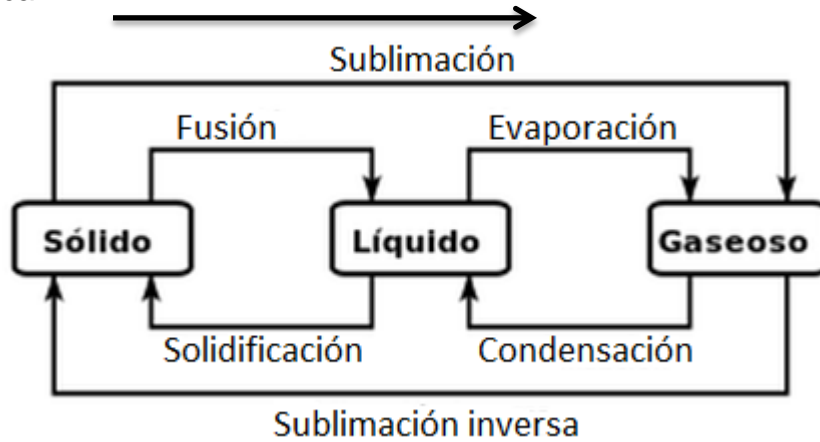
**Ebullición:** Es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia pasa del estado líquido al estado gaseoso, debido al aumento de la temperatura en toda la masa del líquido. La temperatura durante la cual un determinado líquido hierve se le llama punto de ebullición.

**Condensación:** Es el cambio de estado de gas a líquido, por disminución de la temperatura.

**Sublimación:** Ocurre del estado sólido a gas sin pasar por el estado líquido por una disminución de la temperatura. Solo algunas sustancias pueden pasar del estado sólido al gaseoso como la naftalina o las pastillas desodorantes.

**Sublimación inversa o depositación:** Cambio del estado gaseoso al sólido sin pasar por líquido. Por ejemplo el yodo cuando se encuentra en estado gaseoso y se disminuye la temperatura rápidamente se convierte en estado sólido formando pequeños cristales. Lo mismo sucede con la escarcha en las noches muy frías.

Absorben energía calórica



Desprendimiento de calor



Observando el esquema anterior podemos indicar que los cambios de estado y energéticos son:

Cambio de estado	Nombre del cambio de estado	Nombre del cambio energético
De sólido a líquido	Fusión	Endotérmico
De sólido a gaseoso	Sublimación	Endotérmico
De líquido a gaseosos	Evaporación	Endotérmico
De Gaseoso a líquido	Condensación	Exotérmico
De Gaseoso a sólido	Sublimación inversa	Exotérmico
De líquido a sólido	Solidificación	Exotérmico



## ANÁLISIS:

Lea con atención:

Los cambios de estado tienen un papel muy importante en nuestra vida diaria, un ejemplo de ello es el ciclo hidrológico; donde si el agua no se evapora, acabaría filtrada por el suelo e iría a parar a los océanos, sin quedar sin agua para la lluvia ni para correr en los ríos, lagos y océanos.

¿Cree usted que el ser humano ha modificado el ciclo del agua?, explique.

---

---

---

---

---



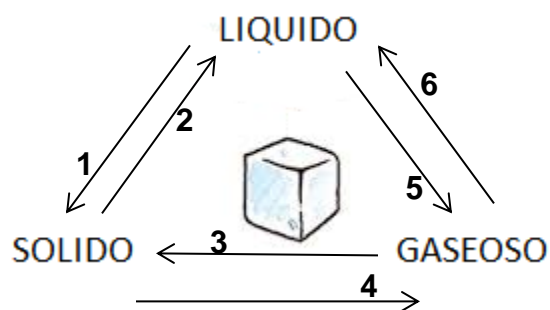
## EVALUACIÓN:

1. Clasifique los hechos que siguen como propiedades químicas con un P.Q y propiedades físicas con P.F

El líquido para encender carbón es inflamable	
La gasolina se evapora con rapidez	
La plata es buena conductora del calor y la electricidad	
El alcohol se quema	
La sal se disuelve en agua	
El azufre se quema en oxígeno	



2. Identifique con el nombre de **los cambios de estado** que pueden ocurrirle al cubo de hielo, de acuerdo con el número en la siguiente figura



NÚMERO	NOMBRE DEL CAMBIO DE ESTADO
1	
2	
3	
4	
5	
6	

3. ¿Cómo se pueden aprovechar los cambios de estado en los procesos biológicos?

---



---



---



---

4. Escriba dos cambios de estado que absorben energía

---



---

5. Anote dos cambios que generan o liberan energía

---



---

6. Estudio de caso:

Se encuentran seis sustancias a una misma temperatura en un laboratorio; la sustancia **X** no se puede comprimir porque sus componentes moleculares se rompen ante una elevada fuerza, la sustancia **Z** es altamente compresible, la sustancia **D** es viscosa por lo que fluye lentamente, la sustancia **W** no existe en forma molecular y se presenta a temperaturas extremadamente altas, la sustancia **T** tiene fuerzas de atracción y repulsión iguales, la sustancia **Q** se encuentra a temperaturas muy bajas. De acuerdo a las características de cada sustancia determine en ¿Cuál estado de la materia se encuentran?

SUSTANCIA	ESTADO DE LA MATERIA
X	
Z	
D	
W	
T	
Q	

7. Escriba en los recuadros una semejanza y una diferencia entre los estados de agregación de cada par.

Sólido Y Líquido	Semejanza	
	Diferencia	

Líquido Y Gaseoso	Semejanza	
	Diferencia	

# **UNIDAD V**

# **CLASIFICACIÓN**

# **DE LA MATERIA**

## **Nivel**

Séptimo Año de la Educación General Básica

## **Eje Temático**

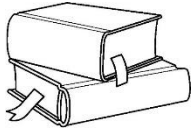
Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta

## **Criterios de evaluación**

1. Identificar las sustancias puras, mezclas homogéneas y heterogéneas presentes en los materiales de uso cotidiano
2. Aplicar métodos físicos de separación de mezclas de materiales, tomando en cuenta el estado de agregación en que se encuentran.
3. Valorar la utilidad de los métodos de separación físicos en actividades domésticas e industriales que beneficien el ambiente.

## **Indicadores**

1. Reconoce las sustancias puras.
2. Reconoce las mezclas homogéneas
3. Reconoce las mezclas heterogéneas.
4. Identifica la sustancia de la materia en ejemplos cotidianos.
5. Reconocer los métodos de separación de mezclas.
6. Identifica el método de separación según el estado de agregación de la materia.
7. Experimenta métodos físicos de separación de mezclas.
8. Explica la importancia de los métodos de separación en las actividades domésticas.
9. Defiende el uso de los métodos de separación en la industria en equilibrio con la naturaleza.



## LECTURA REFLEXIVA

### **Britt restituye el valor económico de sus desechos sólidos**

Grupo Britt desde hace una década implementa iniciativas para gestionar responsablemente los residuos sólidos provenientes de sus procesos de producción, almacenamiento y comercialización; sin embargo, en los últimos dos años ha intensificado sus esfuerzos.

El conglomerado puso a funcionar un centro de acopio de residuos valorizables, y además, presentó el programa Maestro Recolector, el cual es su primer proyecto de responsabilidad extendida sobre los productos utilizados por sus clientes. Ambos proyectos se suman a otras iniciativas con mayor tiempo de operación, como por ejemplo, la entrega de empaques de productos Britt a un grupo de mujeres para la confección de carteras, sobres y otras presentaciones. Britt no está solo en sus esfuerzos, pues en el país otras compañías sacan provecho de los residuos post consumo, entre ellas, Florida Ice & Farm (Fifco), Coca Cola Femsa y Dos Pinos.

Grupo Britt, explicó que hace dos años entró en funcionamiento el centro de acopio, ubicado en el centro de distribución Britt de Santa Bárbara, con el objetivo de consolidar de manera ordenada y oportuna los residuos provenientes de todas las operaciones de la compañía. Este centro trabaja con más de 30 gestores internos autorizados y se encargan de gestionar desde residuos valorizables como plástico, aluminio, vidrio, papel y cartón hasta los poco tradicionales como chatarra, residuos peligrosos y electrónicos.

Durante el 2016, la compañía gestionó alrededor de 87.000 kilogramos de residuos valorizables, alcanzando así, un 65% de valorización de todos sus residuos (pretenden llegar al 80% en el 2017). Asimismo hace dos años la compañía vio una oportunidad en el tema de recolección y reutilización de la mano con el lanzamiento del concepto Britt Espresso (comercialización de máquinas especiales para la preparación de café).

Con la presentación nació el Maestro Recolector, un programa que consiste en la recolección de cápsulas utilizadas en las máquinas para luego transformarlas en "madera plástica", que entre otros fines, se utiliza para fabricar estaciones de reciclaje que se entregan en centros educativos públicos.

Fuente: [http://www.nacion.com/economia/empresarial/Britt-restituye-economico-desechos-solidos\\_0\\_1657034355.html](http://www.nacion.com/economia/empresarial/Britt-restituye-economico-desechos-solidos_0_1657034355.html)



## FOCALIZACIÓN

1. En casa realice una lista de materiales están compuestos por una mezcla donde sus componentes no sean observados a simple vista y otra lista donde las mezclan contengan componentes fácilmente verificables tales como: alcohol con agua y ensalada de frutas respectivamente.

Componentes no fácilmente observables	Componentes observables

2. De la lista anterior mediante una lluvia de ideas determine como puede separar los componentes que forman dichas mezclas.





## EXPLORACIÓN

1. ¿Todas las sustancias de su lista se separaron de igual manera?, justifique su respuesta.

---

---

---

2. De la siguiente lista de materiales realice una división según sea para cada espacio del cuadro según cada característica.

MATERIALES			
Agua con rocas pequeñas	Granos de arroz con linaza	Agua con aceite	Agua con trozos pequeños de papel
Agua con sustituto de azúcar	Aserrín y limadura de hierro	Leche con agua	Tinta roja y alcohol

Componentes no fácilmente observables	Componentes observables

3. ¿Qué materiales utilizaría para separar las mezclas anteriores?



## REFLEXIÓN Y CONTRASTACIÓN

### CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA

La materia se puede clasificar por su estado, propiedades físicas y químicas como vimos en la unidad cuatro; pero también es posible clasificar la materia en sustancias puras y mezclas.

#### **SUSTANCIAS PURAS:**

Las sustancias puras son sustancias con una composición uniforme y constante; dentro de su clasificación se encuentran los elementos y los compuestos.

#### **ELEMENTOS:**

Los elementos son sustancias básicas que componen la materia, las cuales no pueden descomponerse en otras sustancias más simples; como lo son el Oxígeno (O), el Oro (Au), el Aluminio (Al), la Plata (Ag), el Cloro (Cl), Hierro (Fe) y Bromo (Br) por nombrar algunos.

#### **COMPUESTOS:**

Los compuestos son sustancias que tienen dos o más elementos químicamente unidos en una proporción definida por la masa. Son sustancias que pueden descomponerse en uno o más elementos. Por ejemplo el agua ( $H_2O$ ), que puede separarse en oxígeno e hidrógeno por medio de la electricidad; la Sal (NaCl- Cloruro de Sodio) entre otros como el carbonato de calcio – tiza.

#### **MEZCLAS:**

Se define como la materia con una composición variable o por materia que puede separarse por medios físicos. Su clasificación depende de sus componentes tales como homogéneas y heterogéneas.

#### **HETEROGÉNEAS:**

Las mezclas pueden clasificarse en heterogéneas, groseras o mecánicas, como también son llamadas, si las sustancias que las componen se distinguen con facilidad. La materia heterogénea no es uniforme ni en su composición ni en sus propiedades; la misma consiste



en dos o más porciones o fases distintas físicamente y distribuidas en forma desigual. Como por ejemplo agua con arena, agua con aceite, la leche entera que realiza la separación de la nata.

### **HOMOGÉNEAS:**

La materia puede ser homogénea cuando las mezclas son uniformes y sus componentes no se distinguen a simple vista ya que se forma una sola fase, por ejemplo un refresco gaseoso, agua con alcohol, pintura acrílica y agua, el aire.

### **DISOLUCIONES:**

Una mezcla Homogénea lo es en todas sus partes y está compuesta por dos o más sustancias puras cuyas porciones pueden variar sin límite en algunos casos. Una disolución es una mezcla homogénea y está compuesta por dos o más sustancias puras; generalmente su composición puede variar dentro de ciertos límites.

En algunos casos los sólidos pueden mezclarse con otros sólidos para formar mezclas homogéneas que se conocen como disoluciones sólidas, lo mismo ocurre con los líquidos y los gases.

En una disolución definimos dos componentes el **disolvente y el soluto**. El disolvente es el componente que se encuentra en mayor cantidad mientras que el soluto en menor cantidad disuelto en el disolvente. Por ejemplo el agua con azúcar.

La solubilidad de una sustancia es una medida de cuanto soluto se disuelve en cierta cantidad de disolvente a una temperatura específica.

### **CARACTERÍSTICAS DE LAS DISOLUCIONES:**

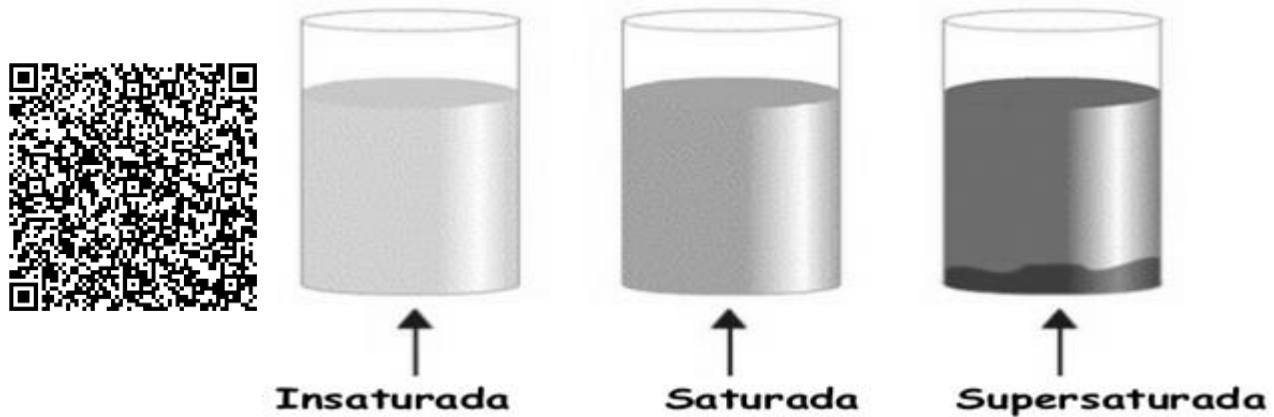
Las características más importantes de las disoluciones son:

- Homogeneidad
- Composición variable
- Estabilidad
- Se forman por dos o más sustancias puras
- El tamaño de sus partículas es menor a 1 nanómetro
- Posee soluto y disolvente

Las mezclas homogéneas o disoluciones difieren de las sustancias puras en que esas mezclas contienen dos o más sustancias puras en proporciones variables, mientras que las sustancias puras tienen una composición particular definida y constante. La sustancia pura y la disolución tienen en común el hecho de que ambas son homogéneas.

ALGUNAS DISOLUCIONES		
ESTADO FÍSICO	COMPONENTES	EJEMPLOS
DISOLUCIÓN LÍQUIDA	GAS EN LÍQUIDO LÍQUIDO EN LÍQUIDO SÓLIDO EN LÍQUIDO	CO <sub>2</sub> EN AGUA ALCOHOL EN AGUA AZÚCAR EN AGUA
DISOLUCIÓN SÓLIDA	SÓLIDO EN SÓLIDO LÍQUIDO EN SÓLIDO	COBRE EN ORO MERCURIO EN PLATA (AMALGAMA DENTAL)
DISOLUCIÓN GASEOSA	GAS EN GAS	AIRE

Las disoluciones también se pueden clasificar según la concentración, es decir, la cantidad de soluto disuelto en el disolvente.



**Disolución saturada:** Es aquella que contiene la cantidad máxima de soluto que se puede disolver en un disolvente para dar una solución estable, en equilibrio, a una temperatura dada.

**Disolución insaturada:** Contiene una cantidad menor de soluto disuelto, que el necesario para formar una solución saturada.

**Disolución sobresaturada o supersaturada:** Se forma cuando la cantidad de soluto es mayor que la necesaria para formar una solución saturada. Este tipo de soluciones son muy inestables, con un leve movimiento o una partícula de soluto en exceso precipitan.

### **Importancia de las disoluciones:**

Las disoluciones están presentes en nuestra vida diaria y constantemente las preparamos cuando se endulza un refresco, café o té, al clorar el agua o preparar un tinte para el cabello. Muchos de los productos de limpieza utilizados en el hogar son disoluciones: desinfectantes, blanqueadores, limpiadores de vidrios y otros.

La industria elabora distintos materiales como joyas, utensilios, cosméticos gracias a las disoluciones.

En medicina algunos medicamentos consumidos son disoluciones como los sueros fisiológicos, jarabes, sustancias inyectables y pastillas. También los utensilios quirúrgicos están elaborados por medio de mezclas como el acero inoxidable. Los dentistas utilizan amalgamas que son aleaciones de plata y mercurio para alcanzar los dientes.

En el campo de la agricultura también existen las disoluciones en fertilizantes y herbicidas, suplementos alimenticios para el ganado y otros productos que aumentan la calidad y cantidad de las cosechas.

### **Coloides:**

Este tipo de sustancias reciben su nombre por el origen griego de la palabra Kolas que tiene como significado que puede pegarse, nombre que da alusión a la propiedad de los coloides que les permite hacer coágulos de forma espontánea.

Las soluciones coloidales son sistemas heterogéneas, pues están formadas por al menos dos fases distintas: la dispersa la cual está en menor cantidad, finamente dividida y la dispersante que está en mayor cantidad.

## **Propiedades de los coloides.**

### a) Efecto Tyndall:

Se refiere a la propiedad de dispersar la luz, por lo cual es posible ver un haz de luz que atraviesa una suspensión coloidal. Esto nos permite ver el haz de luz proveniente de los focos de un automóvil cuando hay niebla o cuando entra luz solar en una habitación con polvo.

### b) Movimiento Browniano:

Cuando se observa un coloide con un microscopio, parece que las partículas dispersas se mueven en zigzag.

### c) Efecto de carga eléctrica:

Las partículas coloidales pueden enlazarse con partículas con carga eléctrica en su superficie. Estas pueden ser positivas o negativas, originando un fenómeno conocido con el nombre electroforesis.

### d) Efecto de adsorción:

Esta propiedad se debe a la gran cantidad de área superficial que tienen los coloides lo cual les permite adsorber las partículas cargadas del medio que las rodea.

## **Importancia de los coloides:**

En la industria los coloides son un grupo importante y su utilización ha incrementado en los últimos años. Las sustancias en estado coloidal pueden encontrarse en distintas áreas de la industria como por ejemplo:

### a) Productos químicos:

Pinturas, pigmentos, adhesivos, lubricantes, papel, tintas para las impresoras y productos derivados del petróleo.

### b) Farmacia:

Emulsiones, antibióticos, cremas, ungüentos, materiales absorbentes entre otros.

c) Materiales:

Aleaciones, cerámicas, cementos, plásticos, fibras y latex.

d) Medio ambiente:

Aerosoles, espumas, purificaciones de agua, pesticidas.

e) Alimentación:

Leche, mantequilla, mayonesa, jaleas, gelatinas, crema batida, queso crema, entre otros.

## MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS

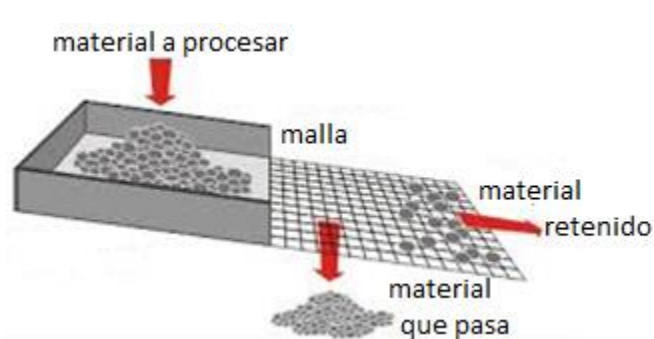
En química como en otras ciencias se hacen investigaciones acerca de las sustancias que se manejan, intentar separar las mezclas que nos circundan es tarea de la ciencia química y de otras interrelacionadas.

La separación de las mezclas se hace con fines analíticos – cualitativos y de investigación, es importante separarlas para aprovecharlas y en ocasiones caracterizarlas con el fin de conocer sus propiedades físicas y químicas.

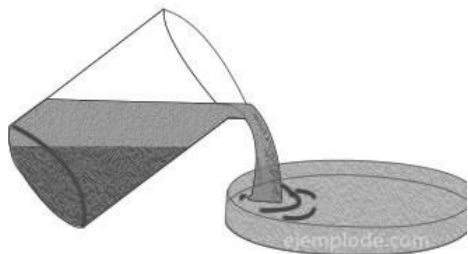
Los métodos pueden ser físicos o químicos. La separación de una mezcla puede apoyarse en la diferencia de densidades de dos sustancias como el caso del aceite y el agua, o la diferencia de los puntos de ebullición como por ejemplo el agua y la sal de cocina; o bien del tamaño de las partículas como el arroz y los frijoles, es precisamente la característica que los diferencia la que sirve de base para escoger un método apropiado de separación.

### TAMIZADO:

Esta técnica es utilizada para separar mezclas heterogéneas principalmente sólidas en sólidas o líquidos en sólidas. El tamizado utiliza un colador, tamiz o malla fina dependiendo del tamaño de las partículas que se desea separar.



## Decantación



Mezcla Líquido-Sólido

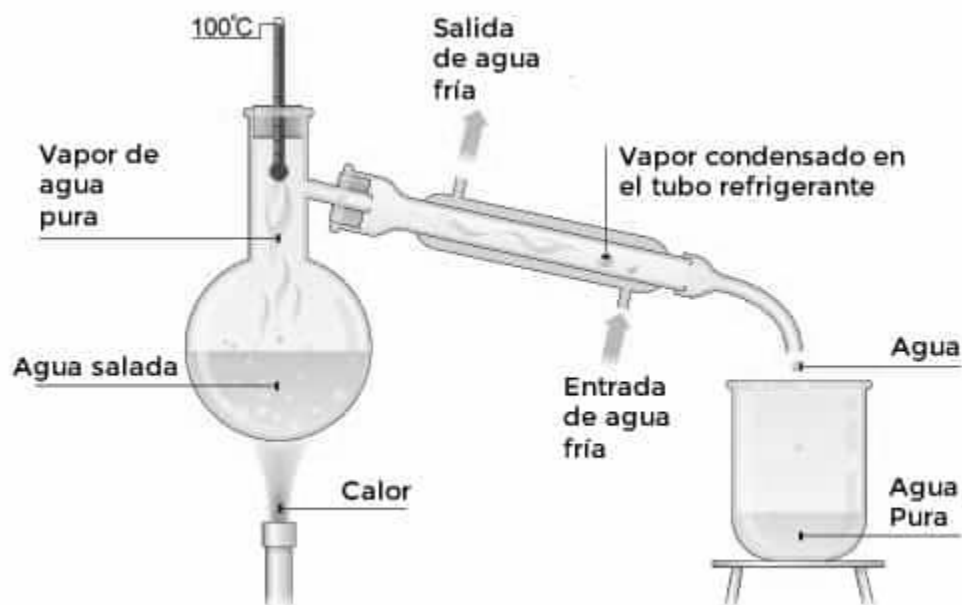
## DECANTACIÓN:

Se utiliza para la separación de sólidos insolubles en líquidos o líquidos inmiscibles entre sí; ya que por sus densidades se separan.



## DESTILACIÓN:

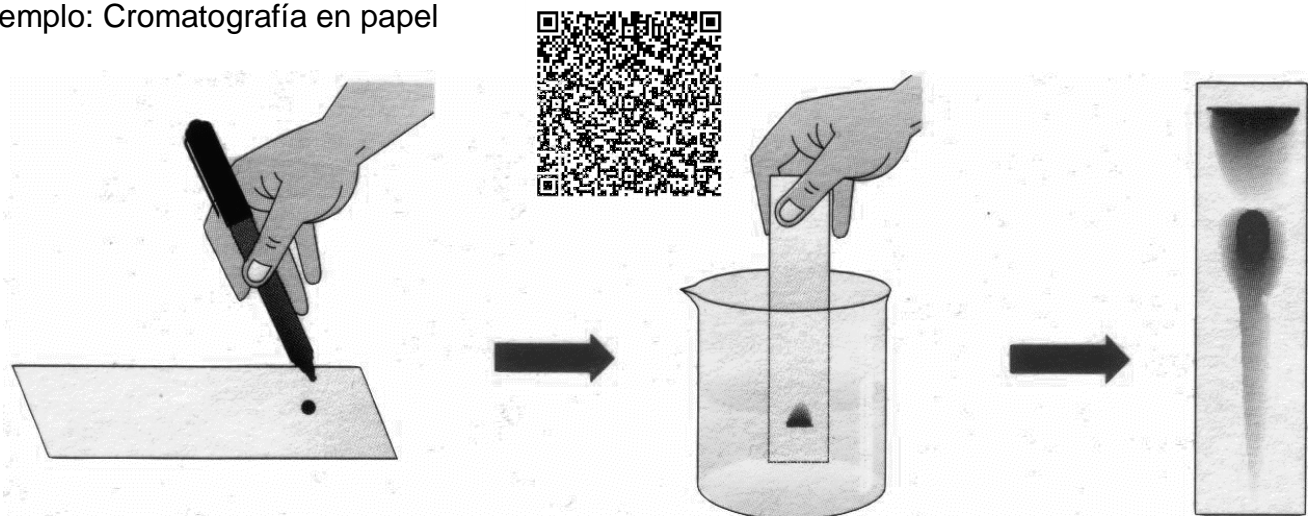
Se utiliza para separar mezclas en las cuales un líquido se evapora debido a que presenta un punto de ebullición menor que el otro componente.



## CROMATOGRAFÍA:

Este método es utilizado para separar mezclas homogéneas y analizar por este medio los componentes de dichas mezclas. Se basa en la diferente absorción y adsorción de algunos materiales. En la cromatografía existe una fase móvil llamada eluyente y una fase estacionaria llamada adsorbente. El disolvente es la fase móvil y la fase estacionaria puede ser un papel de filtro que permita la absorción. Sin embargo existen varias formas de tales como la cromatografía de papel, la de capa delgada, de columna y la de gases.

Ejemplo: Cromatografía en papel



**MAGNETISMO:**

Para la utilización de este método es necesario un imán y que una de las sustancia sea atraída por el mismo.



**CENTRIFUGADO:**

Utiliza un aparato giratorio o rotor que separa un sólido de un líquido; como lo hace la lavadora la cual separa la ropa del agua.

**CRISTALIZACIÓN:**

Se utiliza para esta técnica los puntos de solidificación; la solución se enfría hasta que uno de sus componentes alcance el punto de solidificación y cristalice.



**ANÁLISIS:**

1. Explique ¿cómo puede separar una mezcla de Sal, limadura hierro, cobre en trozos grandes, arroz y frijoles?

---

---

---

---

---

2. Con la siguiente actividad usted puede identificar un método de separación de mezclas llamado filtración:

- Prepare una mezcla con Sal de cocina y arena
- Agregue agua y agite
- Utilizando un papel de filtro y un embudo separe la mezcla líquida de la sólida.
- Separe el papel de filtro y déjelo secar por unos minutos.

**Conteste:**

a. ¿Cómo es la fase filtrada homogénea o heterogénea?

---

---

---

b. ¿Qué contiene la mezcla sólida y que materiales contiene la mezcla líquida?

---

---

---

c. ¿Cómo puedo separar los componentes de la nueva mezcla?

---

---

---





## EVALUACIÓN:

Conteste cada una de las siguientes interrogantes:

- a. ¿Cuál es la diferencia entre una mezcla homogénea y una mezcla heterogénea?

---

---

---

- b. Mediante la información de las mezclas y las sustancias puras cree un esquema

- c. En una disolución de alcohol en agua ¿cuál es el soluto y cuál es el disolvente?

---

---

---

d. Lea con atención la siguientes información:

En las plantas de tratamiento de aguas residuales se realiza un pretratamiento para retirar las piedras, la arena y los sólidos. Seguidamente se eliminan los contaminantes que contengan todavía el agua como grasas y aceites.

Después se clasifican mediante un proceso biológico y se desinfecta con cloro. De esa manera, se obtiene agua para el riego o para el uso industrial.

Según el caso presentado en el recuadro conteste:

- Mencione que método de separación de mezclas se utiliza en el pretratamiento de las aguas residuales.

---

- ¿Qué método de separación de mezclas se utiliza para eliminar las grasas y aceites que quedan en las aguas residuales luego de la primer purificación.

---

- Explique ¿de qué manera se utilizan los métodos de separación de mezclas en su hogar?

---

---

---

---

---

e. Estudio de caso:

En un laboratorio ocurrió un accidente: varios recipientes que contienen distintas sustancias se rompió y sus contenidos se mezclaron. Uno de los empleadores del laboratorio intentó separar sin éxito los ingredientes.

La mezcla está conformada por azufre en polvo, roca volcánica, limadura de hierro y agua

- ¿Cuál es el problema?

---

---

---

- Diseñe una guía a seguir que pueda ser utilizada en el laboratorio cuando ocurren este tipo de accidentes.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- Escriba las conclusiones del caso tome en cuenta su guía sobre los métodos de separación de mezclas ¿sirve o no?

---

---

---

---

---



# **UNIDAD VI**

## **LA**

# **HIDRÓSFERA**

## **Nivel**

Séptimo Año de la Educación General Básica

## **Eje Temático**

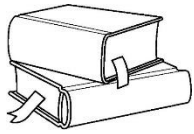
Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta.

## **Criterios de evaluación**

1. Reconocer las características de la hidrósfera y su relación con las actividades que se realizan en la vida diaria.
2. Explicar la influencia de la contaminación atmosférica en el cambio climático y sus repercusiones en la hidrósfera.
3. Valorar la utilización correcta y consciente de los recursos hídricos y su importancia en la conservación de la vida en el planeta.

## **Indicadores**

1. Describe la hidrosfera.
2. Reconoce la hidrosfera en las características de la vida diaria.
3. Defiende el uso sostenible de los recursos hídricos.
4. Justifica el uso adecuado de los recursos hídricos en la vida del planeta.
5. Reconoce las causas de la contaminación atmosférica.
6. Define el cambio climático.
7. Reconoce las repercusiones del cambio climático en la vida del planeta.
8. Analiza la influencia de contaminación atmosférica en la hidrosfera.



### **Recope admite contaminación en río de Cartago con restos de hidrocarburos**

La Refinadora Costarricense de Petróleo (Recope) admitió haber contaminado con residuos de hidrocarburos el cauce del río Arriaz, que pasa cerca de sus instalaciones en Ochomogo, Cartago. El derrame lo denunciaron vecinos de la comunidad de Quircot, días atrás, y también lo confirmaron autoridades municipales.

José René Campos, vecino de Quircot desde hace 30 años, "Es evidente el olor a hidrocarburo, al respirar se siente ácido el aire; incluso a varios metros del río se siente y también se nota el cambio en la coloración del agua en la superficie; se ven como charcos de aceite en el agua".

Roy Vargas Carranza, gerente de Distribución y Ventas de Recope, explicó que se percataron de una "fisura" en una trampa de grasa, mientras realizaban labores de mantenimiento en el plantel. Este dispositivo permite retener residuos de combustibles que pueden quedar en las tuberías luego del bombeo de productos. Según Vargas, durante esa labor de mantenimiento una de las trampas falló. "Tratamos de contener la fuga cuanto pudimos, pero algo cayó al río. Hablamos de un producto negro cuya característica es que puede dar la impresión de mucha contaminación, aunque sea muy poco. La fuga, en volumen, fue bastante pequeña", minimizó.

Por su parte, Julio Urbina, jefe del Departamento de Acueducto de Cartago, confirmó que hace 15 días recibieron una muestra de agua "bastante oscura" de dos vecinos que llegaron a alertar del problema. Al día siguiente de recibirlos, la propia Municipalidad confirmó la contaminación.

Según el alcalde de Cartago, Rolando Rodríguez, luego de la reunión se le pidió a Recope remitir por escrito un informe técnico de lo ocurrido, pero aún están a la espera del documento.

El jueves y la mañana de este viernes, cuadrillas de Recope han colocado filtros y mallas para absorber suciedad.

"Ya el río volvió a la normalidad, aun y cuando estaba muy contaminado, ya estamos remitiendo al Ministerio de Salud lo ocurrido y las acciones tomadas", afirmó.

El Ayuntamiento, por su parte, descartó cualquier riesgo de que los residuos de hidrocarburos afecten el agua para consumo humano pues, según informaron, análisis realizados esta semana señalan que el grado de potabilidad del líquido es de 99,5%.



Fuente la nación.com:

Más noticias:

La contaminación por restos químicos llega hasta el fondo del mar.



### FOCALIZACIÓN:

Al inicio de los estudios en los centros educativos se decía que el agua es un recurso inagotable; con paso del tiempo descubrimos que esa afirmación no es real que hay períodos del año que incluso por la escasez de lluvias nos falta el agua en los hogares.

1. ¿Cómo podríamos utilizar de manera correcta el recurso hídrico en nuestros hogares?

---

---

---

---

---

---

---

---

2. ¿Cómo podría calificaría el servicio de agua potable en el centro educativo, su trabajo y su comunidad? Escriba una breve opinión.

---

---

---

---

---

---



3. ¿Su comunidad tiene algunas fuentes de agua? ¿Sabe usted como son utilizadas?

---

---

---

---

---

---

---

4. ¿Considera que la cantidad de lluvia en la región ha aumentado o disminuido en los últimos cinco años? ¿Por qué?

---

---

---

---

---

---

---

5. Mediante una lluvia de ideas conteste ¿Cuáles consecuencias ha notado en la agricultura con el cambio de lluvias?



## EXPLORACIÓN:

1. Identifique escribiendo en la siguiente imagen la distribución del agua presentes en océanos, lagos, ríos, glaciares y humedales que tiene el planeta, si hace falta agréguelos en la imagen?



2. De la distribución anterior ¿Cuáles son aguas dulces y cuales son aguas saladas?

---

---

---

3. De la distribución del agua ¿Cuál consideras que puede ser aprovechada para el consumo humano?

---

---

---

4. De la distribución de la hidrósfera ¿Cuál considera usted que puede ser consumida sin tratamiento por ser potable?

---

---

---



## HIDROSFERA

Nuestro planeta azul debe su nombre a que el 70% de la superficie está cubierta por agua. Es lo más llamativo que se ve desde el espacio. Pero de toda esa cantidad de agua solo un pequeño porcentaje de ella es potable. Líquido vital para la vida.

La falta de agua es una de las mayores causas de pobreza y muerte de muchos pueblos.

¿Por qué dependemos del agua para vivir?

---

---

---

Escriba medidas que le permitan preservar el agua evitando el desperdicio

---

---

---

---

Las tres cuartas partes de la superficie de la Tierra están cubiertas de agua. Todas las aguas del Planeta forman la hidrosfera.

La Tierra es el único planeta que contiene agua en estado líquido; es probable que otros planetas tengan pero en forma de hielo.

En estos momentos el planeta está pasando por una crisis de agua; en muchos países se están secando ríos y lagos. Este fenómeno es producido por los cambios climáticos a causa de las acciones humanas.

También en otras regiones la cantidad de lluvia es tal que causa inundaciones cuando en otros tiempos no se producían.

El manejo adecuado del agua posibilita mantener con vida las plantas que la necesitan en grandes cantidades; estas, finalmente sirven de alimento.

Según la cantidad de sal presente, las masas de agua se clasifican en:

- Dulces: Tienen menos de 0,5 gramos de sal en un litro de agua. Los ríos son cuerpos de agua dulce.
- Salobres: Presentan entre 0,5 y 30 gramos de sal en un litro de agua. Por ejemplo, los manglares son masas de agua salobres.
- Saladas: Contienen más de 30 gramos de sal por litro de agua. Por ejemplo, los océanos son cuerpos de agua salada.

Comente si es posible utilizar el agua salada y si sirve para el consumo humano

---

---

---

---

---

Según su ubicación el agua se clasifica en:

- Continentales: En su mayoría son aguas dulces. Comprenden cerca del 8% del agua total de la hidrósfera y se dividen en aguas superficiales, subterráneas y congeladas.
  - Aguas superficiales: Pueden ser corrientes y estancadas, por ejemplos ríos, arroyos, lagos, lagunas charcas y pantanos.
  - Aguas subterráneas: Reúnen cerca del 30% del agua dulce del planeta, están formadas por los mantos o depósitos acuíferos.
  - Aguas congeladas: Constituyen cerca del 70% del total de agua dulce del planeta, incluye glaciares y témpanos.

- **Oceánicas:** las forman todos los mares y océanos de agua salada, pero no con la misma concentración. Las aguas oceánicas intervienen en la regulación de las temperaturas del planeta. También por medio de la evaporación proporcionan humedad a la atmósfera que estimula las lluvias en otras zonas.

## **DISTRIBUCIÓN DE LAS AGUAS DEL PLANETA**

Por su posición geográfica en el istmo centroamericano Costa Rica posee una naturaleza exuberante y compleja en términos de diversidad biológica, así como gran cantidad de ecosistemas.

Esta complejidad se reúne en un territorio pequeño de tan solo 51100 km<sup>2</sup>. Se encuentra bordeada por el este con el mar caribe y el oeste por el océano pacífico. Contiene una línea litoral en ambas costas de más de 1450 km por lo que abarca hábitats desde el nivel del mar hasta casi 4000 msnm.

**Humedal:** Son zonas en las que el terreno generalmente permanece sumergido. Esta condición origina la formación de ecosistemas con mucha utilidad biológica y también posibilita que al filtrarse el agua se llene los mantos acuíferos. Los humedales son parte del agua salada, la extensión cubierta de agua permanente o intermitente, no es mayor a seis metros de profundidad en marea baja.

**Mar:** Masa de agua salada de menor tamaño y profundidad que el océano. Se encuentra siempre sobre la plataforma continental y en contacto con los océanos.

**Océano:** Masa de agua salada que se encuentra entre los continentes.

**Río:** Corriente natural de agua, originada por las lluvias, que fluye con continuidad.

**Agua subterránea:** Agua que se encuentra debajo del suelo.

**Glaciar:** Bloque de hielo que se origina en la superficie terrestre.

## CICLO HIDROLÓGICO

El movimiento del agua a través de la Tierra se denomina **ciclo hidrológico** o **ciclo del agua**. La cantidad de agua dulce es muy pequeña, por lo que la Tierra permite que se renueve y se purifique constantemente.

Para que el ciclo se mantenga se necesita la energía suministrada por el Sol.

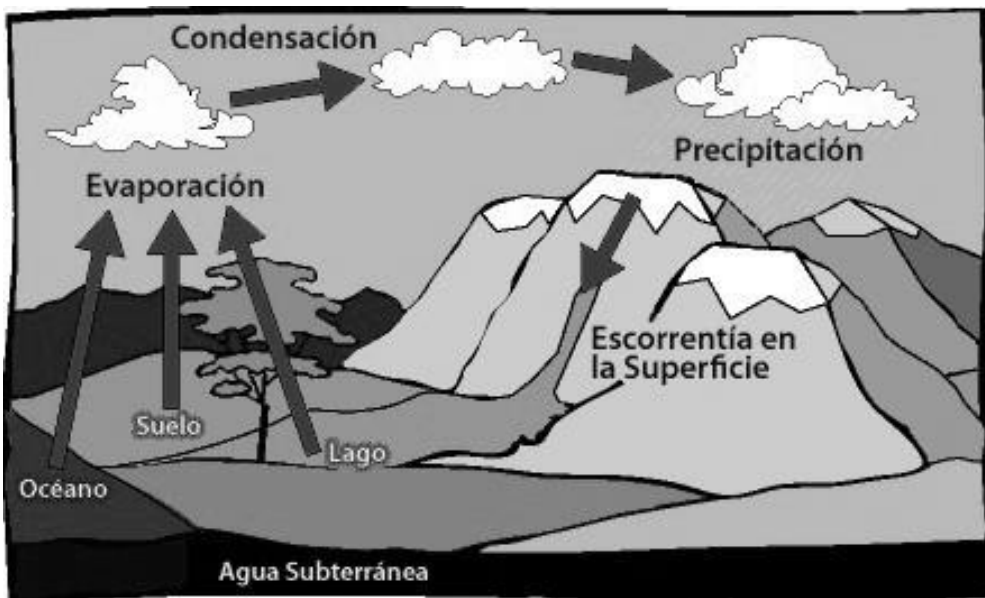
Para que el agua llegue al tubo de la casa y se pueda utilizar en lo que se debe, debe pasar por un proceso que se repite en forma cíclica, iniciando el proceso cuando se evapora el agua de mareas, ríos, lagos, incluso de la ropa que se tiende en el patio de la casa.

Esa agua al llegar al cielo, se condensa y forma las nubes cargadas de aguas. Al precipitarse toda esa agua acumulada, puede escoger dos caminos posibles.

El agua de lluvia puede caer directamente en el mar, un lago o un río, por lo que el ciclo se repite.

Otro camino posible consiste en que caiga en un terreno rocoso o arenoso por el cual se filtra, a la vez que va humedeciendo la corteza terrestre.

El agua que se filtra en la corteza, poco a poco sale de nuevo rumbo a los mares.



## **Fases del ciclo del agua:**

1. Evaporación: El agua de mares, lagos y ríos pasa a la atmósfera.
2. Condensación: El vapor de agua que está en la atmósfera forma nubes y gotitas de agua.
3. Precipitación: El agua que se condensa cae al mar, ríos y a los suelos. La precipitación puede ser en forma de lluvia, nieve o granizo.
4. Escorrentía: Las precipitaciones forman la escorrentía. Esta es el agua que baja por la superficie hasta llegar a un cuerpo de agua como un río o una laguna.
5. Infiltración: El agua precipitada penetra el suelo y forma los cuerpos de agua subterránea.
6. Fusión: La nieve de las montañas se derrite y el agua baja a los ríos.
7. Evapotranspiración: Las plantas absorben gran cantidad de aguas por raíces, y pierden una parte del líquido por sus hojas.

## **Purificación del agua:**

Es común que la gente confunda el término purificar con filtrar. El proceso de purificación implica deshacerse de todas las impurezas que contiene el agua para hacerla potable. Generalmente se realiza por métodos químicos.

Pero filtrar significa aplicar métodos físicos que separan las impurezas; así la pureza del agua depende de las características del filtro.

En las centrales de tratamiento de agua, la purificación ocurre con sustancias químicas que preparan el agua para su consumo, le agregan sales y cloro para eliminar hongos, bacterias y microbios dañinos para la humanidad.

### **Importancia del ciclo del agua:**

- La regulación de la temperatura de la superficie del planeta.
- La disponibilidad del agua para las distintas necesidades de los organismos.
- La purificación de forma natural del agua se debe principalmente a la infiltración, la evaporación y la precipitación.

### **Relevancia del agua para los seres humanos:**

- ✓ Hidrata la piel.
- ✓ Lubrica las articulaciones.
- ✓ Regula la temperatura corporal.
- ✓ Expulsa los desechos en forma de orina.
- ✓ Contribuye a dar estructura y forma al cuerpo ya que proporciona rigidez a los tejidos.
- ✓ Disuelve gases y nutrientes, para que se realicen las reacciones químicas del organismo.
- ✓ Transporta los alimentos y los gases internamente en la sangre, tejido formado mayormente por agua.

### **Contaminación del agua:**

La alteración en la composición natural del agua se conoce como contaminación. Es producida principalmente por el ser humano. Según su naturaleza, los agentes contaminantes del agua son:

- Químicos: Sustancias que se vierten en el agua como producto de las actividades domésticas, industriales y agropecuarias. Tales como productos hidrocarburos, los pesticidas, los aceites, los detergentes, entre otros.
- Físicos: Materiales sólidos e inertes que se arrojan al agua. Algunos ejemplos son: basura, polvo, arcilla, sustancias radiactivas, líquidos calientes, etc.
- Biológicos: Desechos orgánicos, como materia fecal, restos de alimentos y desechos industriales provenientes de los mataderos y del procesamiento de alimentos.



# NORMATIVA PARA LA REGULACIÓN DE ACUEDUCTOS RURALES

LA Gaceta No. 150, viernes 5 de agosto del 2005

Nº 32529-S-MINAE

## Disposiciones generales

Artículo 2º—Corresponde al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, en adelante AyA, como ente rector en materia de los sistemas de acueducto y alcantarillado, intervenir en todos los asuntos relativos a la operación, mantenimiento, administración y desarrollo de estos sistemas necesarios para el suministro de agua a las poblaciones; así como colaborar en la conservación, aprovechamiento y uso racional de las aguas, vigilancia y control de su contaminación o alteración, definición de las medidas y acciones necesarias para la protección de las cuencas hidrográficas. Asimismo, le corresponde a AyA velar porque todos los sistemas de acueducto y/o alcantarillado sanitario cumplan con los principios del servicio público.

Los costos incluyendo la regulación que implique la prestación del servicio público, deberán ser sufragados por el ente operador, bajo cuya administración se encuentre el acueducto y alcantarillado.

## CAPÍTULO II: De la Constitución de las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y/o Alcantarillados Comunes y de la Delegación de la Administración

Artículo 19.—Para asegurar la preservación y conservación del recurso hídrico y la prestación de los servicios en calidad, cantidad, cobertura, eficiencia, racionalización de gastos por conveniencia institucional, técnica o de otra índole, AyA podrá ordenar con fundamento en La Ley de Asociaciones Nº 218 del 8 de agosto de 1939, que diversas asociaciones se conformen en federaciones, ligas o uniones o bien confederaciones en el ámbito cantonal, regional o de otra clase, o en su caso rescindir la delegación de la administración y asumirla directamente.

Leer más:

<https://www.aya.go.cr/ASADAS/Leyes%20y%20reglamentos/REGLAMENTO%20DE%20ASADAS.pdf>

## EL CAMBIO CLIMÁTICO

La atmósfera es una capa protectora que rodea al planeta. Lo protege de radiaciones dañinas y del ingreso de algunos meteoritos. Provee del aire que respiramos y permite que se desarrolle la vida.

Durante décadas hemos inyectado contaminantes en ella por lo que ha ido perdiendo su calidad y pureza. Hemos iniciado un proceso de cambio climático global. La atmósfera no logra regenerarse, lo que desembocará en una catástrofe total si no se toman las medidas adecuadas a tiempo.

Mediante una lluvia de ideas escriba ¿qué medidas se tienen que tomar para evitar o minimizar la contaminación ambiental?

Si sabemos que se debe tomar conciencia del problema ¿qué impide que el hombre tome las medidas necesarias para reducir la contaminación?

---

---

---

---

La respiración es una de las funciones vitales del ser humano; sin atmósfera esto no sería posible. La atmósfera tiene la composición química exacta para que sea respirable para los humanos; ningún otro planeta o cuerpo celeste presenta esta particularidad.

La Tierra experimenta cambios que pueden durar desde unas pocas horas hasta varios años. Los cambios se pueden presentar a corto plazo o a largo plazo de ahí la diferencia entre tiempo atmosférico y clima.

Los rayos solares calientan en forma desigual las regiones del planeta; este calentamiento diferencial se relaciona con la latitud a la que se encuentra la zona. Las diferencias de temperatura originan desplazamientos de aire que producen los vientos. El aire caliente sube y el frío baja. Estos vientos determinan las condiciones meteorológicas o atmosféricas de cada lugar.

Costa Rica presenta condiciones climáticas muy definidas; se pueden diferenciar claramente dos estaciones: la seca y la lluviosa. Las condiciones meteorológicas en un sitio o momento determinado se llama tiempo y el promedio de condiciones al menos por diez años se conoce como clima.

Dentro del país también existen los llamados microclimas. Son zonas en las que las condiciones meteorológicas varían, pero mantienen cierta uniformidad.

Las condiciones que posee el país corresponden a las de una zona tropical, con mucho calor y humedad. En esta zona la estación lluviosa se prolonga desde mayo hasta noviembre y la seca de diciembre hasta abril.

### **Algunas variables meteorológicas:**

1. Humedad: Cantidad de vapor de agua presente en el aire.
2. Presión atmosférica: Fuerza que ejerce el aire sobre la superficie de la tierra.
3. Temperatura: Medida de la energía cinética de las partículas de un cuerpo.
4. Viento: Masas de aire en movimiento.

## **CALENTAMIENTO GLOBAL**

Desde la época de la revolución industrial, cuando se inventó la máquina de vapor, la Tierra se ha ido calentando lentamente, la concentración de ciertos gases que atrapan la radiación solar en la atmosfera ha aumentado.

La modificación del clima de la Tierra se conoce como cambio climático global. Este se debe a dos tipos de causas:

1. Naturales: Fenómenos que alteran el clima y que no implican la participación del ser humano; por ejemplo, la erupción de los volcanes.
2. Humanas: Actividades de las personas que modifican el clima; por ejemplo, la deforestación y la emisión de gases.

Algunas de las consecuencias del cambio climático son:

1. Modificación del régimen de precipitaciones: El comportamiento inusual de las lluvias origina sequías e inundaciones.
2. Calentamiento global: La temperatura del planeta aumenta, las especies poco tolerantes a los incrementos de la temperatura pueden llegar a desaparecer si no logra la adaptación.
3. Deslizamientos: Los suelos se vuelven inestables, ya que absorben gran cantidad de agua, debido al aumento de las lluvias. El suelo de las laderas puede desprenderse y causar accidentes.

### **Efecto Invernadero:**

Parte de la energía solar que ingresa a la Tierra es reflejada por el suelo y las nubes, el efecto invernadero consiste en la retención de una fracción de esa energía reflejada. Ciertos gases que componen la capa atmosférica hacen posible es efecto.

Muchas emisiones producidas por el ser humano, las quemadas de combustibles fósiles como el petróleo y el carbón, aumentan la concentración de algunos gases, responsables del

efecto invernadero. Esta alteración ocasiona una elevación de la temperatura global de la Tierra.

Una variación de 0,5 °C en la temperatura de los océanos puede causar la desaparición de especies vulnerables al calor, alterando la cadena alimenticia que afecta a la humanidad.

Los polos se están derritiendo a un ritmo acelerado, lo que causa que el nivel de los mares aumente, esta acción ocasiona inundaciones sobre todo en lugares como Holanda; luego sus efectos llegarán a todo el planeta.

## **FENÓMENO ENOS**

Los cambios climáticos que experimenta la tierra, producidos por la humanidad no han sido bien entendidos todavía. Variaciones climáticas han sido detectadas hace muy poco tiempo.

Un ejemplo de eso es el fenómeno ENOS: **El Niño Oscilación del Sur**.

Desde hace muchos años en Suramérica, existe una corriente caliente que baña las costas al norte de Perú. Esta corriente aparece cerca de la Navidad, por lo que se le bautizo corriente de El Niño.

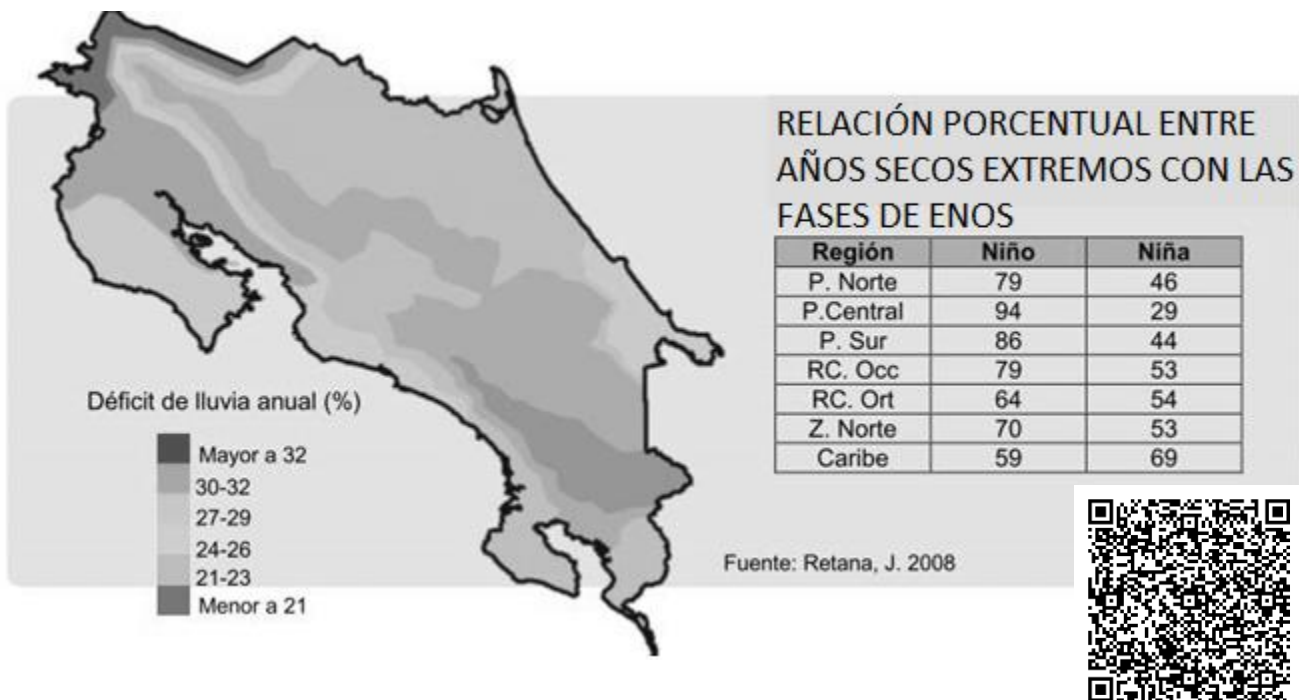
Las características más significativas de El Niño en Costa Rica son un aumento en la temperatura promedio de las aguas.

ENOS se empieza a estudiar en la época de 1960, pero en los últimos años sus efectos han sido mucho más intensos. Aparece en promedio cada cuatro o cinco años.

No todos los países son afectados de la misma manera ni con igual intensidad; en otras zonas más bien llueve poco.

Después se descubrió otro fenómeno que presentaba condiciones climáticas opuestas a El Niño y se Bautizó como La Niña. En este fenómeno se nota una disminución drástica en las lluvias y un enfriamiento en la corriente marina; los países afectados enfrentan sequías por varios meses.

Estas oscilaciones aparecen con cierta frecuencia aunque se están volviendo impredecibles, dado que algunas veces dura más y sus efectos son más intensos.



Estos fenómenos producen ciertas implicaciones en los seres vivos como:

1. Reducción de poblaciones frágiles: Las aguas calientes perjudican los organismos que no toleran cambios drásticos; por ejemplo: corales y esponjas.
2. Migración: Los organismos con capacidad para desplazarse buscan agua con menor temperatura; por ejemplo el tiburón y el dorado.
3. Disminución del alimento: La cantidad de afloramientos disminuye con el El Niño. Los alimentos disponibles que provienen de los afloramientos se reducen por el fenómeno.

El viento que empuja las aguas superficiales de mares y océanos. El agua de las capas inferiores sube y ocupa el lugar del agua desplazada. Este fenómeno se conoce como **Afloramientos** ya que las aguas que suben traen muchos nutrientes que son aprovechados por algas para reproducirse. Las algas constituyen la base de la dieta de gran cantidad de seres vivos.

ENOS Impacta al ser humano en diversas formas por ejemplo:

1. En la salud: se reduce el agua potable en las zonas donde ocurren sequías. Por otra parte, las inundaciones aumentan la cantidad de organismos que causan enfermedades, como el dengue y la hepatitis.
  - Dengue: enfermedad causada por el mosquito del género Aedes el cual provoca fiebre y diarrea.
  - Hepatitis: Enfermedad originada que ocasiona enfermedad del hígado.
2. En la alimentación: Se disminuye la disponibilidad de alimento para las personas. Las sequías y las inundaciones afectan la productividad del sector agropecuario.
3. En la comunidad: se dificulta el acceso a ciertos sitios. Los caminos se obstruyen por deslizamientos, los puentes colapsa, entre otros.

La contaminación atmosférica es el cambio en la composición natural de la atmósfera terrestre. Esto se debe a la liberación de gases y de partículas sólidas y líquidas en suspensión. Entre las consecuencias de la contaminación atmosférica se pueden citar:

1. Lluvia ácida: Se origina por la reacción de los gases contaminantes como el agua de lluvia, lo que provoca la presencia de ácidos en las precipitaciones; ocasionando la destrucción progresiva de los bosques y daños en los cultivos.
2. Smog fotoquímico: Se forma por la reacción del humo de la combustión de los autos con ciertos gases atmosféricos en presencia de la radiación solar. Causa irradiación en los ojos, en las vías respiratorias, incluso puede provocar cáncer.

Poco a poco la Tierra va adquiriendo un aspecto parecido a Venus, en donde el efecto invernadero impide la supervivencia de cualquier especie.

Una posible solución sería encontrar rápidamente un sustituto para la producción de energía que no sea de origen fósil.

En Costa Rica inició en 1991 el programa de cambio climático en el que se analizan y evalúan medidas para controlar las emisiones.

Explique en qué forma Costa Rica puede ayudar a mantener el equilibrio de la temperatura global.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**ANÁLISIS:**

1. ¿Considera usted que en Costa Rica existen organizaciones, proyectos o grupos comunales que se dediquen a cuidar los recursos hídricos? Mencione el nombre de la entidad y las acciones que han tomado para la lucha del recurso hídrico.

---

---

---

---

---

---

---

---



2. Mediante una lluvia de ideas anote tareas para las que usted necesita del agua potable y las que necesita electricidad.

3. Si no tuviera acceso a la electricidad ¿Cómo lo puede solucionar?, ¿Puede o no realizar las mismas tareas anteriores?

---

---

---

---

---

4. Si no tuviera acceso al servicio de agua potable ¿podría realizar las mismas tareas mencionadas anteriormente?

---

---

---

---

---

5. Mediante sus respuestas anteriores, donde usted identifica que servicio requiere más y es más importante explique:

¿El precio del agua realmente representa el valor de este recurso hídrico que utilizamos diariamente?

---

---

---

---

---

---

---

---



**EVALUACIÓN:**

1. ¿Con qué agentes el hombre contamina el agua?

---

---

---

2. El agua que se obtiene por filtración sigue el ciclo del agua, si el suelo donde se filtra el agua está contaminado ¿contamina el agua? Justifique su respuesta

---

---

---

---

3. Estudio de caso:

Durante el 2007, nuestro país sufrió gran impacto por las inundaciones. Por ejemplo, en octubre, 50000 personas quedaron sin acceso a agua potables, 18 personas fallecieron, muchas familias perdieron su vivienda y sus cosechas, varios puentes y carreteras sufrieron daños... Ese mes, el Gobierno firmó un decreto de emergencia Nacional para facilitar las labores de ayuda de la Comisión Nacional de emergencias. Para el 2017 solo en el mes de setiembre las autoridades han atendido 891 incidentes en todo el país, lo cual ha generado que 238 personas permanezcan en alguno de los 10 albergues que se abrieron.

El promedio mensual de agua llovida en todo el territorio nacional registra un aumento, por lo que los daños se han extendido en total a 58 cantones.

Fuente: la nación.com

Con base a la información anterior conteste:

- Actualmente es notable el cambio climático, los meses donde eran muy marcadas las estaciones seca y lluviosa de Costa Rica han variado; el cuadro muestra datos del 2007 y el 2017, lo que indica 10 años de condiciones atmosféricas a lo que se le conoce como : \_\_\_\_\_
- ¿Cuáles son las causas de las inundaciones?, ¿Por qué razón tiempo atrás no era necesario tener personas en albergues?

---

---

---

---

---

---

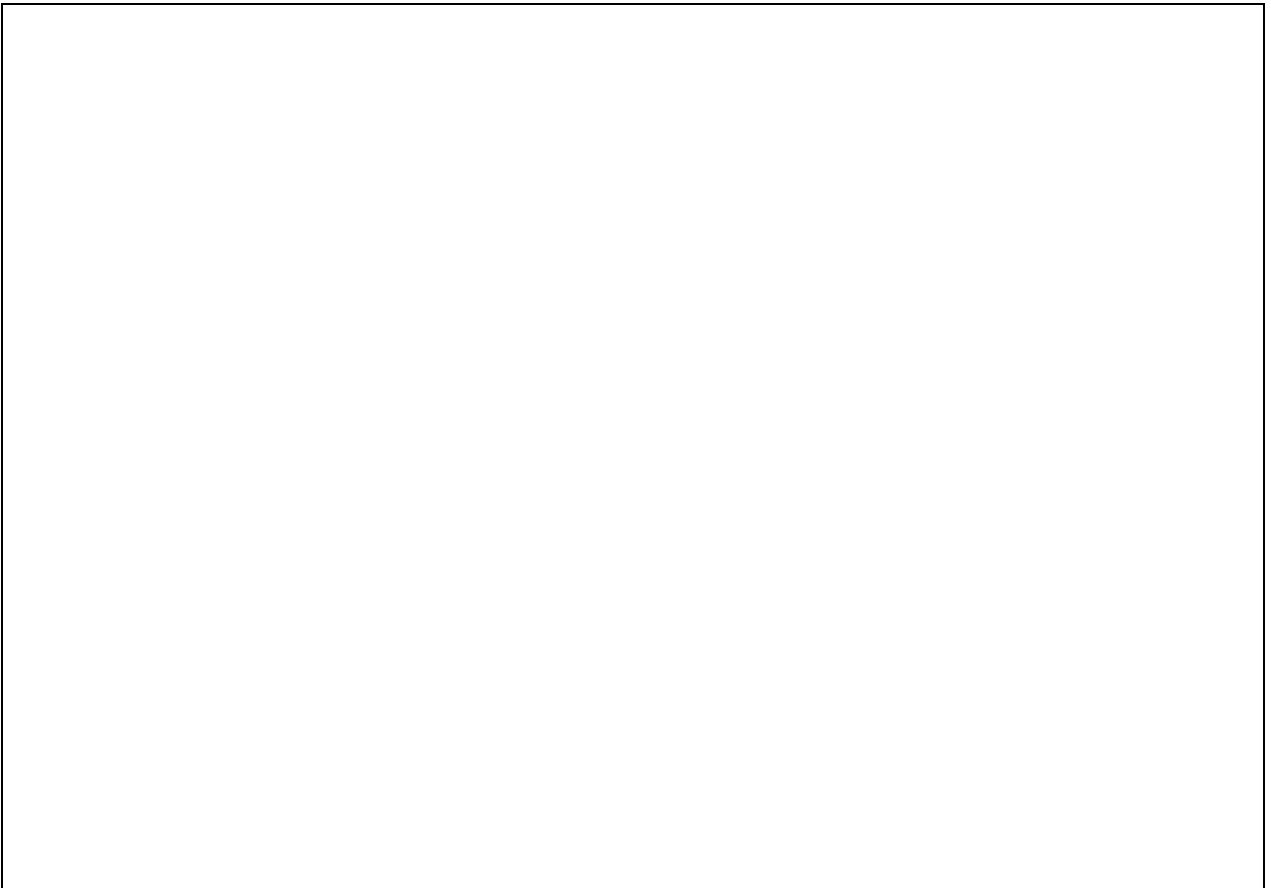
---

---

- Realice un Plan que pueda ser utilizado en su comunidad en caso de emergencias por inundaciones o deslizamientos provocados por las lluvias, inicie su plan citando medidas para evitar una emergencia de este tipo.

## PLAN DE EMERGENCIAS

4. Explique el proceso del ciclo del agua utilizando como ejemplo lo que ocurre con el agua y el café en el Coffe Maker.



## BIBLIOGRAFÍA

### Libros:

Con ciencias 7. Física / Santillana. 1 ed. – San José, C.R.: Editorial Santillana, 2008. 240 páginas.

Hernández Camacho, Kathia. Ciencias 7º: Un enfoque práctico / Departamento de desarrollo Educativo Didáctica Multimedia. 5 ed. San José, C.R.: 288 páginas.

Hernández Camacho, Kathia. Ciencias 9º: Un enfoque práctico / Departamento de desarrollo Educativo Didáctica Multimedia. 2 ed. San José, C.R.: 272 páginas.

Molina Venegas, Harold. Mundo Natural 7 / Eduvisión.1 ed. – San José, C.R.: 2008. 208 páginas.

Molina Venegas, Harold. Ciencias 7, 8, 9: Física, Química y Biología / Eduvisión. 1 ed. – San José, C.R.: 2002. 432 páginas

Rodríguez Chacón, Jorge Eduardo. Ciencias noveno año: prácticas, actividades de aprendizaje ejercicios / JR Producciones Educativas. 1 ed. Santo Domingo, C.R.: 2009. 336 páginas.

Rodríguez Chacón, Jorge. Ciencias octavo año, Jorge Ramírez Chacón, Ricardo Ramírez Durán / Editorama. 2 ed. - 1 reimpresión- San José, C.R.: 2007. 240 páginas.

Valverde Rojas, Marjorie. Ciencias 8º: Un enfoque práctico / Inversiones Orozcan. 3 ed. Orotina, C.R.: 2014. 254 páginas.