

**Módulo 16**  
**Hacia un Desarrollo Sustentable.**

**UNIDAD 1. TRANSFORMACIONES DE LA MATERIA Y LA ENERGÍA EN EL ENTORNO NATURAL Y SUS IMPLICACIONES SOCIALES.**

• <b>Materia y Energía</b>	<b>Página 3</b>
• <b>Leyes de la Termodinámica</b>	<b>5</b>
• <b>Estequiometría</b>	<b>7</b>
• <b>Entalpía de Formación</b>	<b>9</b>
• <b>Balanceo de Ecuaciones Químicas</b>	<b>12</b>

**UNIDAD 2. EL AGENTE SOCIAL: TRANSFORMADOR DE LA NATURALEZA.**

• <b>Biósfera</b>	<b>Página 13</b>
• <b>Ciclos</b>	<b>15</b>
• <b>Biomasa</b>	<b>17</b>
• <b>Recursos Naturales</b>	<b>18</b>
• <b>Sustentabilidad</b>	<b>20</b>
• <b>Impacto Ambiental</b>	<b>22</b>
• <b>Bioética</b>	<b>24</b>
• <b>Políticas Ambientales Nacionales</b>	<b>25</b>
• <b>Políticas Ambientales Internacionales</b>	<b>27</b>
• <b>Justicia Distributiva</b>	<b>30</b>

## UNIDAD 1. TRANSFORMACIONES DE LA MATERIA Y LA ENERGÍA EN EL ENTORNO NATURAL Y SUS IMPLICACIONES SOCIALES.

### • Materia y Energía

**La energía** es un concepto difícil de definir, es una magnitud física que se puede medir y de hecho **se mide en Joules (J)**. En forma bastante breve **podemos definirla como la capacidad de realizar un trabajo o de transferir calor**. La energía no se puede crear ni destruir, de modo que se transforma o se transmite de un cuerpo a otro.

**La materia** puede definirse como **todo aquello que ocupa un lugar en el espacio y tiene peso**. Si la materia es uniforme en todas sus partes puede que sea **una sustancia pura o una mezcla homogénea**. En cambio si la materia no es uniforme entonces es una mezcla heterogénea.

**Las sustancias puras** son aquellas que **no** son el resultado de una mezcla, sino que están compuestas por una única sustancia y por lo tanto, no pueden ser separadas en sus componentes mediante métodos físicos, además, presentan una composición química estable y son químicamente uniformes. Ejemplos de sustancias puras: cobre (Cu), plata (Ag), oro (Au), glucosa (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>), oxígeno (O<sub>2</sub>), agua (H<sub>2</sub>O).

Una sustancia pura no necesariamente tiene que estar compuesta por un único tipo de elemento químico. Las sustancias puras pueden clasificarse en:

- ✓ **Sustancias simples o elementos:** Son aquellas formadas por un único tipo de elemento químico (lo cual no quiere decir que estén integradas por un solo átomo). Por ejemplo: el oxígeno (O<sub>2</sub>), el níquel (Ni), el sodio (Na) o el calcio (Ca).
- ✓ **Sustancias compuestas o compuestos:** Son aquellas formadas por más de un tipo de elemento químico. Por ejemplo: el agua (H<sub>2</sub>O), el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

La única forma de separar los elementos de una sustancia pura es utilizando métodos químicos, es decir, transformándola en otras sustancias o directamente en sus elementos químicos. Es necesario aclarar que la pureza absoluta no existe. En el mundo en que vivimos las sustancias existen en la naturaleza en forma de ciertas mezclas o dicho de otra manera, con cierto nivel de impurezas, no obstante, las impurezas se pueden separar hasta lograr el grado de pureza deseado o permitido de la sustancia.

**Mezclas homogéneas:** Son aquellas en que los componentes no pueden distinguirse, se conocen también como soluciones y se conforman por un solvente y uno o varios solutos.

A continuación, presentamos algunos ejemplos de mezclas homogéneas:

- ✓ El aire que es el gas común que respiramos a diario, es una mezcla de sustancias puras gaseosas (como oxígeno, nitrógeno y argón, entre otras más) que son imposibles de percibir a simple vista y que, en conjunto, suelen ser inodoras.
- ✓ Las bebidas alcohólicas como los cócteles, consisten en dos o más líquidos (o incluso sólidos) mezclados hasta adquirir una apariencia uniforme y aunque podamos saborear sus integrantes, no podríamos señalarlos a simple vista.
- ✓ El agua con azúcar que solemos darle a las personas que se descompensan, es una dilución de un sólido (azúcar) en un líquido (agua), al punto tal de que no puede apreciarse la diferencia.
- ✓ Las aleaciones metálicas como el acero inoxidable del que están hechos algunos cuchillos, se obtienen mezclando el hierro con carbono y otros componentes metálicos para que la mezcla adquiera la combinación de sus propiedades. Para ello se los debe fundir hasta el estado líquido, luego mezclarlos y dejarlos solidificar.
- ✓ Las amalgamas, tal como las usaba antiguamente el dentista, solían ser una mezcla de mercurio y algún otro metal, convertidos en una pasta uniforme y maleable, que luego endurecía al solidificarse.

**Mezclas heterogéneas:** Son aquellas en que los componentes pueden distinguirse con facilidad, debido a que poseen una composición no uniforme, o sea, sus sustancias se integran de manera desigual e irregular, y por eso es posible distinguirlas fácilmente. Dependiendo del tamaño de las partículas de sus componentes, podemos hablar de dos tipos de mezclas heterogéneas:

- Mezclas gruesas o dispersiones gruesas**, que son en las que el tamaño de las partículas es apreciable a simple vista.
- Suspensiones** que son mezclas en las que una fase es normalmente fluida (gaseosa o líquida)
- Coloides** está compuesta por partículas (generalmente sólidas) que quedan suspendidas y se depositan al pasar el tiempo.

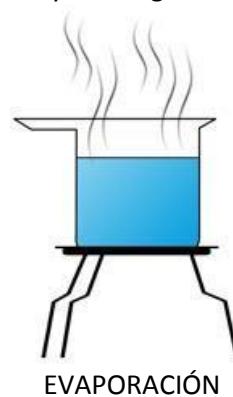
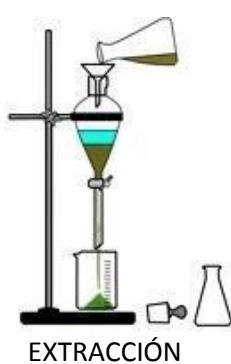
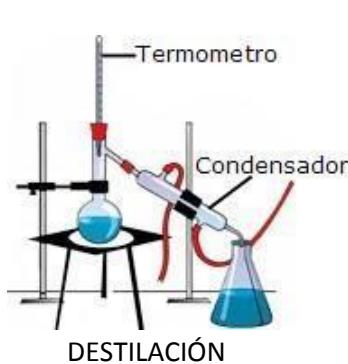
Estos son algunos ejemplos de mezclas heterogéneas:

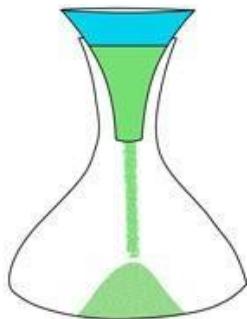
- ✓ Los aerosoles como los desodorantes o la pintura en spray, se componen de una mezcla de líquido y gas, que son eyectados del envase al mismo tiempo, pero que luego el gas se dispersa y el líquido queda sobre la superficie rociada, (se trata de una mezcla coloidal).
- ✓ La grava o gravilla que es una mezcla de dos o más tipos de piedra en pedazos pequeños, que pueden distinguirse a simple vista, (es un caso de dispersión gruesa).
- ✓ Una ensalada, es otro perfecto ejemplo de dispersión gruesa, ya que podemos apreciar cada uno de sus componentes a simple vista pero funcionan todos en conjunto: vegetales, aceite, frutos, a veces carnes, etc.
- ✓ El agua y aceite, es también un ejemplo de mezcla heterogénea en la que podemos identificar ambas fases, aunque en este caso se trata de una suspensión líquido-líquido.
- ✓ Algunos medicamentos, en cuyos empaques se nos sugiere que los agitemos antes de usar, son casos de suspensiones en las que el sólido se precipita al fondo con el tiempo, y por eso debemos agitarlo para que vuelva a disolverse, haciéndose temporalmente inapreciable la distinción entre uno y otro.
- ✓ El hormigón. Es una mezcla de agua, arena y cemento en proporciones específicas que, una vez solidificada y desecada, adquiere su dureza y uniformidad.
- ✓ Plasma Sangre.

Los ácidos disueltos en agua, conducen la electricidad porque al disolverse en agua los ácidos se ionizan y los iones permiten la conductividad. El benceno es un buen solvente de la gasolina porque es molécula no polar, porque hay semejanza en las propiedades eléctricas del soluto y del solvente y además hay atracciones fuertes entre moléculas.

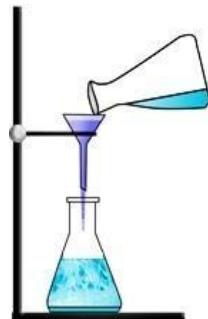
En la revista National Geographic, se explica la obtención del petróleo para la industria, el cual se obtiene desde el mismo petróleo crudo (que es la combinación de diferentes sustancias), hasta obtener un petróleo puro; los ingenieros al saber que los diferentes hidrocarburos de la mezcla se evaporan a diferentes temperaturas, logran su extracción por medio de la destilación. El método físico de sedimentación es aquel en el cual no interviene la mano del hombre. La decantación es considerado un procedimiento mecánico que se utiliza para separar mezclas de líquidos no miscibles, entre otros. El proceso en las que una mezcla de azúcar y agua se transforman en una mezcla de alcohol y agua con emisión de dióxido de carbono se llama fermentación alcohólica.

A continuación se muestran los diferentes tipos de separación de mezclas homogéneas y heterogéneas.

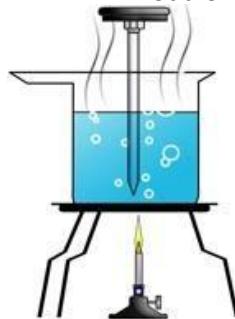




DECANTACIÓN



CRISTALIZACIÓN



EBULLICIÓN

### • Leyes de la Termodinámica

Se llama termodinámica (del griego *thermós*, “calor” y *dynamics*, “poder, fuerza”) a la rama de la física que estudia las acciones mecánicas del calor y de otras formas semejantes de energía. Su estudio aborda los objetos como sistemas macroscópicos reales, mediante el método científico y razonamientos deductivos, prestando atención a variables extensivas como la entropía (magnitud física que mide la parte de la energía que no puede utilizarse para producir un trabajo), la energía interna o el volumen; así como a variables no extensivas como la temperatura, la presión o el potencial químico, entre otros tipos de magnitudes.

Se entiende como **sistema termodinámico** a una parte del universo que, con fines de estudio, se aísla conceptualmente del resto y se intenta comprender de manera autónoma. Se trata de un método de estudio experimental de la termodinámica que registra los modos en que la energía cambia o se preserva y al mismo tiempo, de sus intercambios de materia y/o energía con el entorno o con otros sistemas semejantes (de haberlos).

El criterio principal de clasificación de estos sistemas se basa en su grado de aislamiento del entorno, distinguiendo así entre:

- ✓ Sistemas abiertos. Aquellos que intercambian libremente energía y materia con su entorno, como hacen la mayoría de los sistemas conocidos en la cotidianidad. Por ejemplo: un auto. Uno le entrega combustible y éste devuelve al ambiente gases y calor.
- ✓ Sistemas cerrados. Aquellos que intercambian energía con su entorno, pero no materia. Es lo que ocurre con un envase cerrado, como una lata, cuyo contenido es invariable, pero pierde calor con el tiempo, disipándolo en el aire alrededor.
- ✓ Sistemas aislados. Aquellos que, hasta cierto punto, no intercambian energía ni materia con el entorno. No existen los sistemas perfectamente aislados, claro está, pero sí hasta cierto grado: un termo que contiene agua caliente preservará su temperatura durante un rato, lo suficiente como para conservarse aislado durante un rato.

Para ejemplificar lo anterior podemos afirmar que el motor de un automóvil es un sistema abierto y un vaso de termo lleno de agua representa un sistema aislado.

El estudio formal de la termodinámica inició gracias a Otto von Guericke en 1650, un físico y jurista alemán que diseñó y construyó la primera bomba de vacío, refutando con sus aplicaciones a Aristóteles y su máxima de que “la naturaleza aborrece el vacío”. Luego de esta invención, los científicos Robert Boyle y Robert Hooke perfeccionaron sus sistemas y observaron la correlación entre presión, temperatura y volumen. Así nacieron los principios de la termodinámica.

La ciencia de la energía es definida como termodinámica y se rige por lo establecido en sus cuatro principios o leyes fundamentales, formuladas por diversos científicos a lo largo de la historia de esta disciplina. Dichos principios o leyes son:

**Ley 1<sup>a</sup>. La primera ley se llama “Ley de la Conservación de la Energía”** porque dicta que en cualquier sistema físico aislado de su entorno, la cantidad total de energía será siempre la misma, a pesar de que pueda transformarse de una forma de energía a otras diferentes. O dicho en otras palabras: **la energía no puede crearse ni destruirse, solo transformarse**.

Como ejemplo de esta ley, imaginemos el motor de un avión. Se trata de un sistema termodinámico que consta de combustible que al reaccionar químicamente durante el proceso de combustión, libera calor y efectúa un trabajo (que hace que el avión se mueva). Entonces: si pudiéramos medir la cantidad de trabajo realizado y de calor liberado, podríamos calcular la energía total del sistema y concluir que la energía en el motor se mantuvo constante durante el vuelo: ni se creó ni se destruyó energía, sino que se la hizo cambiar de energía química a energía calórica y energía cinética (movimiento, o sea trabajo).

**Ley 2<sup>a</sup>. La segunda ley, también llamada «Ley de la Entropía»**, puede resumirse en **que la cantidad de entropía en el universo tiende a incrementarse en el tiempo**. Eso significa que el grado de desorden de los sistemas aumenta hasta alcanzar un punto de equilibrio, que es el estado de mayor desorden del sistema.

Esta ley introduce un concepto fundamental en física: el concepto **de entropía (representada con la letra S), que en el caso de los sistemas físicos representa el grado de desorden**. Resulta que en cada proceso físico en el que hay una transformación de energía, cierta cantidad de energía no es utilizable, es decir, no puede realizar trabajo. Si no puede realizar trabajo, en la mayoría de los casos esa energía es calor. Ese calor que libera el sistema, lo que hace es aumentar el desorden del sistema, su entropía. **La entropía es una medida del desorden de un sistema**.

**La formulación de esta ley establece que el cambio en la entropía ( $dS$ ) será siempre igual o mayor a la transferencia de calor ( $dQ$ ), dividido por la temperatura ( $T$ ) del sistema. O sea, que:**  $dS \geq dQ / T$

Para entender esto con un ejemplo, basta con quemar una cantidad determinada de materia y luego juntar las cenizas resultantes. Al pesarlas, comprobaremos que es menos materia que la que había en su estado inicial: parte de la materia se convirtió en calor en forma de gases que no pueden realizar un trabajo sobre el sistema y que contribuyen a su desorden.

**Ley 3<sup>a</sup>. La tercera ley plantea que la entropía de un sistema que sea llevado al cero absoluto, será una constante definida.** Dicho en otras palabras: **Al llegar al cero absoluto (cero en unidades de Kelvin), los procesos de los sistemas físicos se detienen. Al llegar al cero absoluto (0 grados Kelvin), la entropía posee un valor mínimo constante**.

Resulta difícil alcanzar cotidianamente el llamado **cero absoluto (-273.15°C = 0°K)**, pero podemos comprender esta ley analizando lo que ocurre en un congelador: los alimentos que depositemos allí se enfriarán tanto, que se ralentizarán o incluso detendrán los procesos bioquímicos en su interior. Por eso se retarda su descomposición y será apto su consumo durante mucho más tiempo.

**La “ley cero” se conoce con ese nombre aunque fue la última en postularse. También conocida como Ley del Equilibrio Térmico**, este principio dicta que: **“Si dos sistemas están en equilibrio térmico de forma independiente con un tercer sistema, deben estar también en equilibrio térmico entre sí”**. Puede expresarse lógicamente del siguiente modo:

Si  $A = C$  y  $B = C$ , entonces  $A = B$ .

Esta ley nos permite comparar la energía térmica de tres cuerpos distintos A, B, y C. Si el cuerpo A se encuentra en equilibrio térmico con el cuerpo C (tienen la misma temperatura) y B también tiene la misma temperatura que C, entonces A y B poseen igual temperatura.

Otra forma de enunciar este principio es argumentar que al poner en contacto dos cuerpos con distintas temperaturas, intercambian calor hasta que sus temperaturas se igualan.

Los ejemplos cotidianos de esta ley son fáciles de hallar. Cuando nos metemos en agua fría o caliente, notaremos la diferencia de temperatura solo durante los primeros minutos ya que nuestro cuerpo luego entrará en equilibrio térmico con el agua y no notaremos más la diferencia. Lo mismo ocurre cuando entramos a una habitación calurosa o fría:

notaremos la temperatura al principio, pero luego dejaremos de percibir la diferencia pues entraremos en equilibrio térmico con ella.

En la termodinámica, el proceso isobárico es aquel en el que la presión se mantiene constante. En este proceso la presión y la fuerza ejercida son constantes. Como ejemplo tenemos un pistón móvil en un cilindro. La presión dentro del cilindro está siempre a la presión atmosférica, aunque esté aislada de la atmósfera.

Observando la fórmula matemática expresada como:

$$W = P(V_1 - V_2)$$

donde:

W=Trabajo

P=Presión

V=Volumen

Podemos concluir que se trata de un proceso isobárico porque no hay variación de la presión.

### • Estequiometría

Puede señalarse que la **estequiometría** consiste en calcular, de manera cuantitativa, las relaciones que establecen los **productos** y los **reactivos** en el marco de una reacción. El alemán **Jeremias Benjamin Richter** definió la estequiometría a fines del **siglo XVIII**, aludiendo al **estudio de las "relaciones de masa" o las "proporciones cuantitativas" de los elementos que intervienen en una reacción**.

Como todos sabemos, **la vida es una sucesión de reacciones químicas**. En nomenclatura química las reacciones se simbolizan con ecuaciones en las que cada componente está representado por una fórmula. Por lo tanto, **una ecuación química es la representación simbólica de una reacción química**, y en ella, lo que se encuentra a la izquierda de la flecha son los reactivos y a la derecha de la flecha se encuentran los productos.

Reacción Química:



Ecuación Química de la anterior reacción:

Reactivos: Productos:



¿Qué significa la ecuación anterior?

Ácido clorhídrico más Hidróxido de Sodio producen Cloruro de Sodio (sal) más Agua.

**Tipos de Reacciones Químicas.**

Estos son los tipos de reacciones químicas que podemos encontrar:

✓ **De síntesis o combinación:**  $A + B \rightarrow AB$

Partiendo de dos o más sustancias, producen un solo producto.



¿Cómo se lee la ecuación anterior? R) Óxido de sodio más agua produce hidróxido de sodio.

✓ **De descomposición:**  $AB \rightarrow A + B$

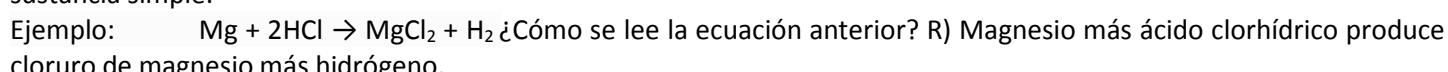
Partiendo de un solo reactante, da lugar a varios productos.



¿Cómo se lee la ecuación anterior? R) Al calentar el carbonato de calcio, éste se descompone formando óxido de calcio más dióxido de carbono.

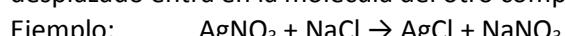
✓ **De desplazamiento o sustitución sencilla:**  $AB + C \rightarrow AC + B$

Son aquellas en las que algún átomo de una de las sustancias que reaccionan es desplazado o sustituido por otro de una sustancia simple:



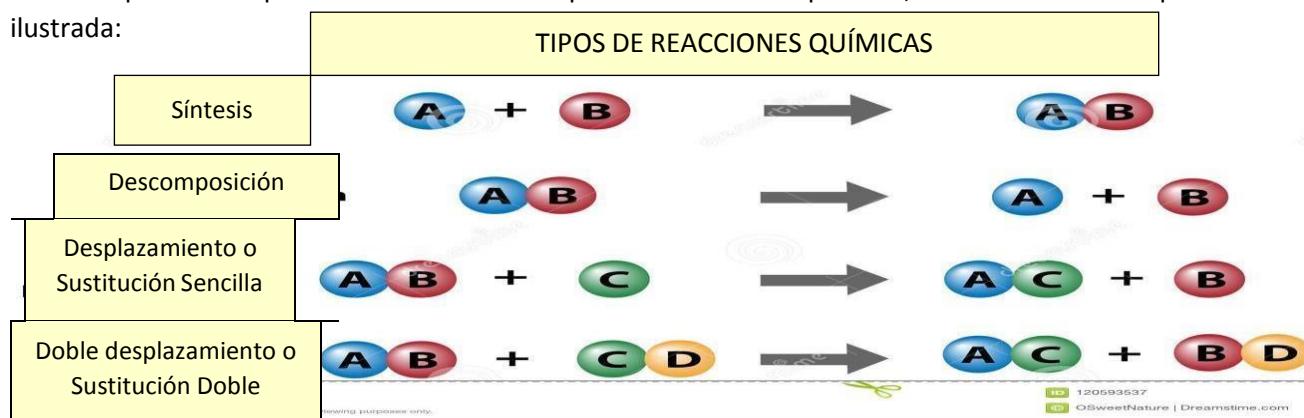
✓ **De doble desplazamiento o sustitución doble:**  $AB + CD \rightarrow AC + BD$

Es muy parecida a la anterior pero, esta vez, el átomo que entra en la molécula proviene de un compuesto y el átomo desplazado entra en la molécula del otro compuesto.



¿Cómo se lee la ecuación anterior? R) El nitrato de plata más cloruro de sodio, produce la sal cloruro de plata más nitrato de sodio.

Para completar la explicación de los cuatro tipos de reacciones químicas, a continuación las presentamos de forma ilustrada:

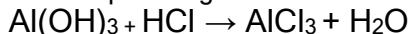


También es importante recordar que al mismo tiempo las reacciones pueden ser endotérmicas y exotérmicas. Una reacción es endotérmica cuando al producirse absorbe calor del exterior mientras que la exotérmica es la que al producirse liberan calor al exterior. El signo negativo de una reacción química indica que se trata de una reacción exotérmica. Un ejemplo de reacción exotérmica es al quemar gasolina, convierte la energía química en calor, de modo que al expandirse los gases se activa el motor porque la combustión de la gasolina en el cilindro requiere de aire y los gases que salen por el escape aportan calor al ambiente.

A continuación se presenta un ejemplo de reacción del ciclo del oxígeno y del carbono. Es del tipo de doble sustitución porque aunque parezca que solo el hidrógeno se combinó con el otro compuesto, el oxígeno también lo hizo.



Podemos decir que la siguiente reacción química:



**Es de doble desplazamiento o doble sustitución y a la vez es una Neutralización.**

Una reacción de neutralización es una reacción entre un ácido y una base. Generalmente, en las reacciones acuosas ácido-base se forma agua y una sal. Así pues, se puede decir que la neutralización es la combinación de iones hidrógeno y de iones hidróxido para formar moléculas de agua y durante este proceso se forma una sal. Las reacciones de neutralización son generalmente exotérmicas, lo que significa que producen calor.

Clasifica las siguientes reacciones, colocando en los paréntesis el inciso del tipo de reacción que corresponda:

A) Síntesis o Combinación	B) Descomposición	C) Sustitución Simple	D) Sustitución Doble
1 ( ) $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2 + \text{S}$		5 ( ) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$	
2 ( ) $\text{NaOH} + \text{Li} \rightarrow \text{LiOH} + \text{Na}$		6 ( ) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{Bi} \rightarrow \text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{Al}$	
3 ( ) $2\text{SO}_3 \rightarrow 2\text{S} + 3\text{O}_2$		7 ( ) $\text{Zn}(\text{NO}_2)_2 + \text{Cd} \rightarrow \text{Cd}(\text{NO}_2)_2 + \text{Zn}$	
4 ( ) $\text{Sn}(\text{NO}_3)_4 + \text{PbCl}_4 \rightarrow \text{SnCl}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_4$		8 ( ) $\text{CaS} + \text{MgSe} \rightarrow \text{CaSe} + \text{MgS}$	

Respuestas: [1-B, 2-C, 3-B, 4-D, 5-A, 6-C, 7-C, 8-D.]

- **Entalpía de Formación.**

**La entalpía de formación ( $\Delta H_f^\circ$ ) es la variación de energía calorífica necesaria para formar un mol de un compuesto, en condiciones de presión y temperatura estándar.**

Las entalpías de formación se reportan en tablas y a partir de los datos obtenidos de ellas, se calcula matemáticamente el cambio de la entalpía de las reacciones químicas. Por definición, la entalpía de formación de un elemento es cero.

La fórmula para calcular la entalpía de las reacciones químicas es:

$$\Delta H^\circ_{\text{Reacción}} = \sum_n \Delta H^\circ_{\text{formación de productos}} - \sum_m \Delta H^\circ_{\text{formación de reactivos}}$$

Ejemplo 1. Calcula las entalpías de reacción para la siguiente reacción química:  $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$

Datos:	$\text{C}$	$\text{O}$	$\text{CO}_2$
	$\Delta H_f = 0 \text{ kJ/mol}$	$\Delta H_f = 0 \text{ kJ/mol}$	$\Delta H_f = -393.5 \text{ kJ/mol}$

Para los reactivos:  $\sum \Delta H^\circ_{\text{formación de reactivos}} = [1 \times 0 + 1 \times 0] = 0$

Para los productos:  $\sum \Delta H^\circ_{\text{formación de productos}} = [1 \times (-393.5)] = -393.5$

$$\Delta H^\circ_{\text{(reacción)}} = \sum \Delta H^\circ_{\text{(productos)}} - \sum \Delta H^\circ_{\text{(reactivos)}}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{(reacción)}} = -393.5 \text{ kJ/mol} - 0 \text{ kJ/mol}$$

$\Delta H^\circ_{\text{(reacción)}} = -393.5 \text{ kJ/mol}$  y como es un valor menor que cero entonces es una reacción exotérmica.

Ejemplo 2. Determina la entalpía de la reacción para la siguiente ecuación química e indica si es un proceso exotérmico o endotérmico.  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{ZnO} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Datos:	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{ZnO}$	$\text{ZnSO}_4$	$\text{H}_2\text{O}$
	$\Delta H_f = -811.3 \text{ kJ/mol}$	$\Delta H_f = -348 \text{ kJ/mol}$	$\Delta H_f = -978.6 \text{ kJ/mol}$	$\Delta H_f = -285.8 \text{ kJ/mol}$

Para los reactivos:  $\sum \Delta H^0_{\text{formación de reactivos}} = [1 \times -811.3 + 1 \times -348] = -1159.3$

Para los productos:  $\sum \Delta H^0_{\text{formación de productos}} = [1 \times (-978.6) + 1 \times (-285.8)] = -1264.4$

$$\Delta H^\circ_{\text{(reacción)}} = \sum \Delta H_{\text{(productos)}} - \sum \Delta H_{\text{(reactivos)}}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{(reacción)}} = -1264.4 \text{ kJ/mol} - (-1159.3 \text{ kJ/mol})$$

$$\Delta H^\circ_{\text{(reacción)}} = -1264.4 \text{ kJ/mol} + 1159.3 \text{ kJ/mol}$$

$\Delta H^\circ_{\text{(reacción)}} = \mathbf{-105.1 \text{ kJ/mol}}$  y como es un valor menor que cero entonces es una reacción exotérmica.

Ejemplo 3. Dada la reacción, calcula el calor de la reacción:  $\text{Fe}_2\text{O}_3(s) + 3 \text{ H}_2(g) \rightarrow 2 \text{ Fe}(s) + 3 \text{ H}_2\text{O}(l)$

Datos:	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{H}$	$\text{Fe}$	$\text{H}_2\text{O}$
	$\Delta H_f = -824.20 \text{ kJ}$	$\Delta H_f = 0 \text{ kJ}$	$\Delta H_f = 0 \text{ kJ}$	$\Delta H_f = -285.830 \text{ kJ}$

(Tomar en cuenta que en los reactivos hay tres moléculas de H y que en el producto hay dos moléculas de Fe así como tres moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$ ).

Para los reactivos:  $\sum \Delta H^0_{\text{formación de reactivos}} = [1 \times (-824.20) + 3 \times 0] = -824.20$

Para los productos:  $\sum \Delta H^0_{\text{formación de productos}} = [2 \times 0 + 3 \times (-285.830)] = -857.490$

$$\Delta H^\circ_{\text{(reacción)}} = \sum \Delta H_{\text{(productos)}} - \sum \Delta H_{\text{(reactivos)}}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{(reacción)}} = -857.490 \text{ kJ/mol} - (-824.20 \text{ kJ/mol})$$

$$\Delta H^\circ_{\text{(reacción)}} = -857.490 \text{ kJ/mol} + 824.20 \text{ kJ/mol}$$

$\Delta H^\circ_{\text{(reacción)}} = \mathbf{-33.3 \text{ kJ/mol}}$  y como es un valor menor que cero entonces es una reacción exotérmica.

A la suma de las masas atómicas de cada átomo representado en su fórmula molecular expresada en una se llama masa formular o masa molar. Ejemplo:

Se pretende determinar la masa molar del clorato de potasio ( $\text{KClO}_3$ ), ¿cómo deben combinarse los átomos para obtener el resultado en g/mol? Si el peso atómico del Potasio (K) es 39, el del cloro (Cl) es 35.5 y el del Oxígeno (O) es 16.

Procedimiento:  $39 \times 1 + 35.5 \times 1 + 16 \times 3 = 39 + 35.5 + 48 = \mathbf{122.5}$

Respuesta **122.5**

¿Cuántos gramos de agua se requieren para disolver 50 gramos de  $\text{HNO}_3$  para preparar una disolución 1.25 mol?

Las masas atómicas son: N=14 H=1 O=16

Procedimiento:

- ✓ Primero se obtiene la masa formular o molar del ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ )  
 $(1 \times 1) + (1 \times 14) + (3 \times 16) = 1 + 14 + 48 = 63 \text{ gr/mol}$
- ✓ Segundo se calcula la cantidad de moles que hay en los 50 gramos del ácido nítrico.  
 $\text{Peso/Masa Molar} = 50 \text{ gr} / 63 \text{ gr/mol} = .7936 \text{ mol}$
- ✓ Tercero en la fórmula de molalidad se sustituyen los datos que tenemos y al despejar obtenemos los gramos de agua que se requieren.

$M = \text{moles de soluto} / \text{gramos de solvente}$

$$1.25 = .7936 \text{ mol} / x$$

$$1.25 x = .7936$$

$$x = .7936 / 1.25$$

$$\mathbf{x = 0.6348}$$

¿Cuántos moles de átomos contienen 140 g de cromo, si la masa atómica del mismo es de 51.99?

Procedimiento: Dividimos 140 gramos entre 51.99 que es el peso en gramos de un mol de cromo

$$140/51.99 = 2.69$$

R) 2.69 moles

**La temperatura es el nivel de calor en un gas, líquido, o sólido. Tres escalas sirven comúnmente para medir la temperatura. Las escalas de Celsius y de Fahrenheit son las más comunes. La escala de Kelvin es primordialmente usada en experimentos científicos.**

La escala Celsius fue inventada en 1742 por el astrónomo sueco Andrés Celsius. Esta escala divide el rango entre las temperaturas de congelación y de ebullición del agua en 100 partes iguales. Esta escala es también identificada como escala centígrada. Las temperaturas en la escala Celsius son conocidas como grados Celsius (°C).

La escala Fahrenheit fue establecida por el físico holandés-alemán Gabriel Daniel Fahrenheit, en 1724. Aun cuando muchos países están usando ya la escala Celsius, la escala Fahrenheit es ampliamente usada en los Estados Unidos. Esta escala divide la diferencia entre los puntos de fusión y de ebullición del agua en 180 intervalos iguales. Las temperaturas en la escala Fahrenheit son conocidas como grados Fahrenheit (°F).

La escala de Kelvin lleva el nombre de William Thompson Kelvin, un físico británico que la diseñó en 1848. Prolonga la escala Celsius hasta el cero absoluto, una temperatura hipotética caracterizada por una ausencia completa de energía calorífica.

La fórmula correcta para conversión de grados Centígrados o Celsius a Fahrenheit es:

$$^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C} (9/5) + 32$$

Usando la fórmula y apoyándote en el ejemplo, realiza las siguientes conversiones:

$27^{\circ}\text{C} \rightarrow ^{\circ}\text{F}$ $^{\circ}\text{F} = 27(9/5)+32$ $^{\circ}\text{F} = 243/5 +32$ $^{\circ}\text{F} = 48.6+32$ $^{\circ}\text{F} = 80.6$	$18^{\circ}\text{C} \rightarrow ^{\circ}\text{F}$ $64^{\circ}\text{F}$	$-10^{\circ}\text{C} \rightarrow ^{\circ}\text{F}$ $14^{\circ}\text{F}$	$40^{\circ}\text{C} \rightarrow ^{\circ}\text{F}$ $104^{\circ}\text{F}$
81°F			

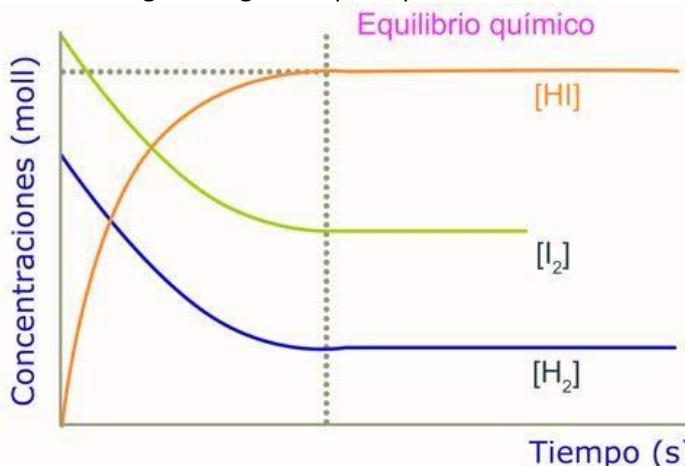
La fórmula para convertir grados Fahrenheit a Centígrados o Celsius es:  $^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) 5/9$

Usando la fórmula y apoyándote en el ejemplo, realiza las siguientes conversiones:

$-10^{\circ}\text{F} \rightarrow ^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{C} = (-10-32) 5/9$ $^{\circ}\text{C} = (-42) 5/9$ $^{\circ}\text{C} = -210 / 9$ $^{\circ}\text{C} = -23.3$	$86^{\circ}\text{F} \rightarrow ^{\circ}\text{C}$ $30^{\circ}\text{C}$	$72^{\circ}\text{F} \rightarrow ^{\circ}\text{C}$ $22^{\circ}\text{C}$	$56^{\circ}\text{F} \rightarrow ^{\circ}\text{C}$ $13^{\circ}\text{C}$
-23°C			

- **Balanceo de Ecuaciones Químicas.**

Observa la siguiente gráfica que representa la formación de HI, la reacción química es la siguiente:  $I_2 + H_2 \rightarrow 2HI$



¿Puede afirmarse que la reacción química ha llegado a su equilibrio químico? NO, porque los reactivos no se han gastado en su totalidad.

Existen varios métodos para balancear ecuaciones químicas y algunos son más apropiados para solucionar cada tipo de reacción, por ejemplo:

1. El método Redox es muy apropiado para balancear soluciones acuosas.
  2. El método de Tanteo es ideal para las reacciones de neutralización.
  3. El método algebraico es útil en todos los tipos de ecuaciones
  4. El método de Ion – electrón se usa en el manejo de semirreacciones parciales.

¿Cuál es la fórmula química y coeficiente que representa a la glucosa dentro de la siguiente reacción química?



**Respuesta: C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>**

Balancea la siguiente ecuación e indica que tipo de reacción se presenta:

- $$(a) \text{H}_2\text{O}_2 + (b) \text{SO}_2 \rightarrow (c) \text{H}_2\text{SO}_4$$

a=1; b=1; c=1; y se trata de una reacción de combinación

¿Qué haces cuando recibes el resultado de un examen del tema de estequiométría y tus resultados no son los que esperabas?

R) Revisas en qué te equivocaste y tratas de identificar la respuesta correcta.

## UNIDAD 2. EL AGENTE SOCIAL: TRANSFORMADOR DE LA NATURALEZA.

### • Biósfera

La **Biósfera** es el conjunto total de todos los ecosistemas que tienen lugar en el planeta Tierra e incluye no solo a la totalidad de los seres vivos, sino también al medio físico en el cual habitan y a los fenómenos que en él se dan.

La diferencia entre **ecosistema** y **bioma** está aún en debate ya que algunos autores los consideran sinónimos, mientras que otros hacen énfasis en que los ecosistemas son regiones circunscritas a un área tan determinada que sus especies pueden diferir bastante con ecosistemas de otras regiones.

**El rasgo distintivo entre estos dos conceptos radica en el nivel de organización** ya que BIOMA es un concepto muy amplio mientras el ECOSISTEMA es una parte del bioma; es decir que el bioma contempla una enorme área geográfica con clima, flora y fauna distintiva, en tanto que un ecosistema se refiere a una pequeña sección de organismos interactuando dentro de un bioma.

**Ecosistema:** Es el conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellas mediante procesos como la depredación, el parasitismo, la competencia y la simbiosis; así como con su ambiente abiótico al desintegrarse y volver a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes.

**Bioma:** Agrupamiento de todos los ecosistemas de la misma clase, por ejemplo: bosques tropicales, pastizales, llanuras y selvas. Podemos definir también al bioma como "comunidad o conjunto de ellas, formada por plantas y animales que viven en condiciones ambientales similares, se trata de un categorización de espacios con características climáticas específicas".

De acuerdo a la forma en cómo se organiza la vida en el planeta, ordenados de menor a mayor complejidad los tres términos anteriores deberían quedar así: **ecosistema → bioma → biósfera**

Aquí se presentan algunos biomas con sus características más representativas.

Biomas	Características
1. Sabana	Son típicas de algunas partes (centro y sur) del continente africano y de sudámerica
2. Tundra	Pueden ser polares, si se encuentran en el ártico o en el antártico, o altitudinales si se encuentran en las montañas.
3. Bosque	Están adaptados al suelo, altura y humedad y se desarrollan dentro de rangos bastante amplios de temperatura. En la flora existen muchos árboles de abedul y nogal.
4.Taiga	Cuenta con una flora compuesta de pino, oyamel, abeto y picea.

El concepto que corresponde el siguiente ejemplo, conforme a los elementos que describe es ecosistema.

En la selva tropical coinciden millares de especies vegetales, animales y microbianas que habitan el aire y el suelo; además, se producen millones de interacciones entre los organismos y el medio físico.

El reno es un animal que es rumiante, vive en rebaños, es cuadrúpedo, su pelaje cambia de gris pardo a blanco en invierno y es mamífero y el bioma en que vive es la tundra, en la cual llueve poco y la escasa vegetación que hay son coníferas principalmente.

El poeta Javier Mardel en su última conferencia de prensa lee la siguiente frase que es de un poema dedicado a su Madre la cual acaba de fallecer, "aquí expira la madre mía bajo tus pies, bajo este clima que deshila primaveras, lleno de musgos y hierbas pequeñas, la señora de mi vida, que ayuda y apoya en todo, ahora rodeada de zorros y lobos blancos que áullan por tu extinción".

Con este fragmento se deduce que su madre fue sepultada en un bioma conocido como: Tundra

En la película Harry Potter se efectúa un hechizo mágico para transportar a su enemigo a una zona lejos de donde se encuentran, el hechizo es en lenguaje antiguo pero traducido al español dice así: "sube a aquel lugar cálido, con temporadas secas y húmedas, a la zona grande de vegetaciones de pastizales, y llega hasta donde existan animales de enorme peso, como elefantes y rinocerontes".

¿A cuál de los siguientes biomas envía el hechicero a su enemigo? Sabana

Las especies animales realizan migraciones hacia lugares donde puedan encontrar alimento y lugares habitables, los siguientes son factores que propician movimientos migratorios:

1. Inviernos extremos.
2. Huir de sus depredadores.

Califica como falsos (F) o verdaderos (V) los siguientes enunciados según corresponda.

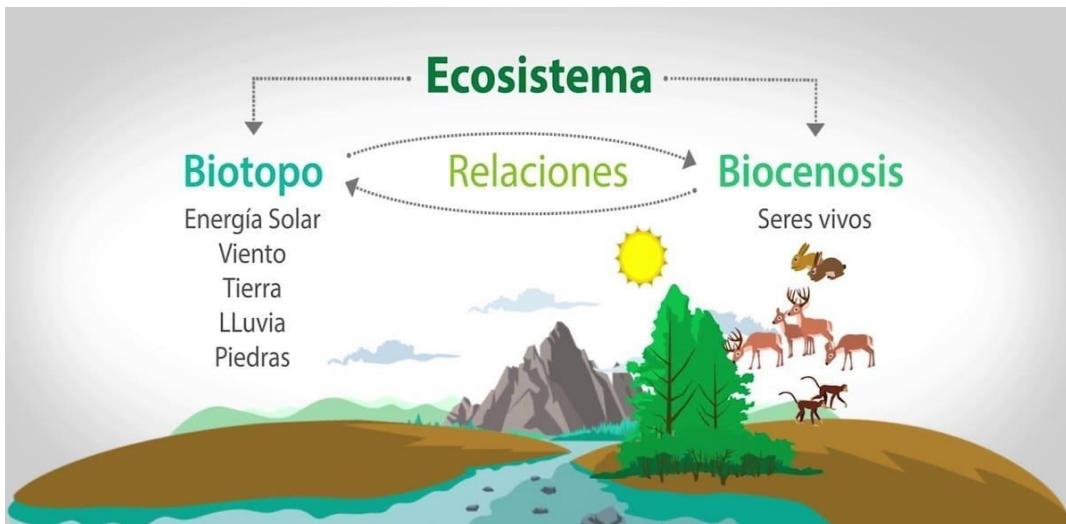
1. El calor y la humedad de los pantanos es una adaptación de sí mismos hacia los reptiles que viven en su área. F
2. Las flores de las praderas del estado de Michoacán dependen siempre del clima y el suelo del área. V
3. Los animales de desiertos diferentes como en el Sahara en Egipto y el de Sonora en México tienen muchas cosas en común. V
4. En las zonas que existen entre los bosques y desiertos siempre existen límites bien definidos. F

La **Ecología** es la ciencia que se dedica a estudiar todo lo relacionado con la formación, funcionamiento, características y cualquier otro aspecto natural, de todos aquellos espacios ambientales donde se origina y desarrolla la vida de los organismos que forman parte del planeta. **Existen dos tipos de ecosistemas (terrestres y acuáticos)**, los cuales se diferencian según la superficie en la cual están ubicados y las especies que hacen vida en ese entorno. A su vez, cada uno de estos cuenta con su propia clasificación. También, pueden ser naturales y artificiales, según sea el origen de creación. Dentro de los ecosistemas acuáticos, tenemos primero que señalar, que son los de mayor presencia en el planeta, debido al superior porcentaje de superficie que ocupan y en la clasificación que se realiza de estos, encontramos los léticos, en los cuales haremos especial referencia a continuación.

Los ecosistemas **léticos** son masas o cuerpos de agua que se encuentran en un espacio cerrado que permanece siempre estancadas, es decir, en un mismo sitio, sin fluir hacia ningún lado. Cualquier cuerpo de agua interior que presente esta característica estática, **carence de corriente continua**, por lo tanto, su movilidad se realiza a lo interno; tal es el caso de los lagos, las lagunas, estanques, los pantanos, charcas y los esteros. En una revista de fotografía silvestre a un reportero le asignan hacer una exposición sobre el Pato Mexicano, que es una especie en peligro de extinción, y al buscar el investigador se da cuenta que este animal vive en zonas donde el agua se acumula y se estanca de manera natural, con vegetación acuática muy densa. El reportero sabe que debe buscar en un ecosistema **lético**.

Cuando analizamos a los seres vivos y los ecosistemas, tenemos que analizar también las interacciones existentes entre la biodiversidad y los seres vivos con el ambiente físico. En este caso, nos vamos a centrar en la **biocenosis**. La biocenosis se conoce también por el nombre de comunidad biótica o comunidad ecológica. **Se trata de una comunidad de organismos que mutuamente están condicionados entre ellos y que ocupan un territorio**. El territorio es el encargado de proveer las condiciones ambientales necesarias para su supervivencia.

El biotopo es el territorio donde viven los seres vivos. Es el área donde las condiciones físicas, químicas y ambientales son constantes y son las que permiten el desarrollo de la vida. En resumen, la biocenosis es el conjunto de componentes vivos y el biotopo es el medio físico en el que viven, se puede decir que la biocenosis son los vegetales, animales y microorganismos que habitan en un territorio conocido como biotopo.



Califica los siguientes enunciados como verdaderos (V) si están correctamente planteados o como falsos (F) en caso contrario de acuerdo a la información anterior.

1. La biocenosis es el conjunto de organismos que viven juntos. V
2. Un ejemplo aplicable de biocenosis puede considerarse a las especies que habitan en un estanque. V
3. El biotopo es la parte de la biosfera que proporciona a la biocenosis el medio biótico. F
4. El biotopo es el fragmento de la biosfera que proporciona a la biocenosis el medio abiótico indispensable. V

¿Cómo se le llama a la gráfica que inscribe el número de organismos en función del tiempo?

R) Curva de crecimiento de la población

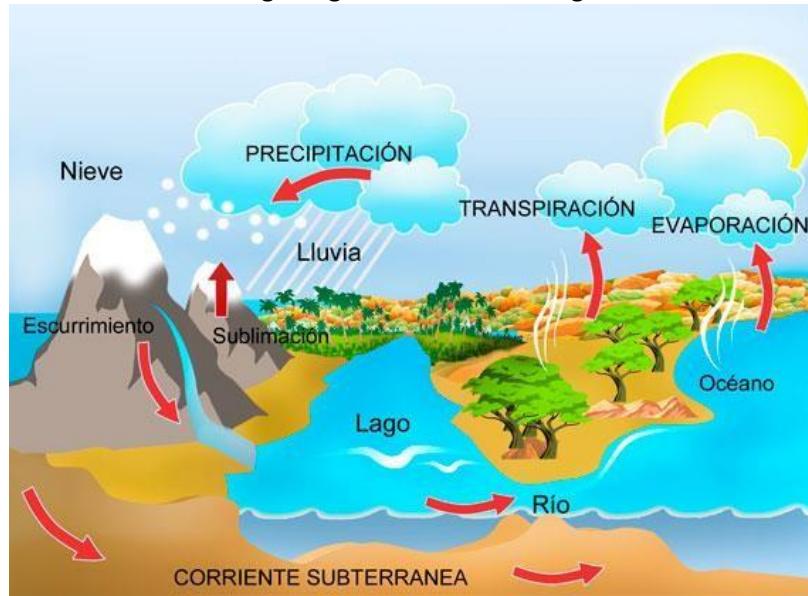
- **Ciclos.**

Ciclo Biogeoquímico es el movimiento cíclico de los elementos que forman los organismos biológicos con el ambiente geológico y donde interviene un cambio químico. Hace referencia a la vinculación de la composición de la Tierra con la vida. Los ciclos biogeoquímicos son:

- ✓ El ciclo del Agua.
- ✓ El ciclo del Nitrógeno
- ✓ El ciclo del Carbono
- ✓ El ciclo del Oxígeno
- ✓ El ciclo del Azufre
- ✓ El ciclo del Fósforo

El proceso fotosintético se lleva a cabo en la tierra y el agua debido a la existencia de productores.

El ciclo biogeoquímico que se manifiesta en la imagen siguiente es el hidrológico.



¿Cuál de las siguientes opciones no corresponde a una reserva abiótica dentro del ciclo del nitrógeno?

- A) Nitrógeno ( $N_2$ ) en la atmósfera
- B) Nitratos ( $NO_3$ )
- C) Amonio ( $NH_4$ )
- D) Fosfatos en el suelo (inorgánicos)

Estudiando estos ciclos podemos comprender cómo la materia está en continua circulación entre la biosfera, atmósfera, hidrosfera y geosfera y la manera en la que ésta puede ser modificada por la tecnosfera. Además nos permiten comprobar que estos flujos por su naturaleza cíclica cumplen con la Ley de La Conservación de la Materia.

**Atmósfera** es la capa gaseosa que rodea a la Tierra. La atmósfera realiza las siguientes funciones:

1. Regular la temperatura sobre la Tierra.
2. Transmitir el sonido, difundir la luz.
3. Crear las condiciones para que haya vida.

**Hidrosfera** es la parte de la Tierra ocupada por los océanos, mares, ríos, lagos y demás masas de agua.

La cantidad de nutrientes biológicamente útiles como fósforo y nitrógeno, disueltos en los fluidos de un cuerpo de agua determinan el estado trófico (nutricional) del cuerpo de agua. Cuando estos nutrientes limitantes aumentan, desencadena un mayor crecimiento de las plantas en el cuerpo de agua y un posterior aumento en su nivel trófico. Aquí, el estado trófico de un cuerpo de agua se define como el peso total de la biomasa contenida en él.

Las clasificaciones tróficas de un cuerpo de agua (como los lagos), son:

- ✓ Oligotróficos, que son los que tienen una productividad relativamente baja debido al poco contenido de nutrientes en el lago. Las aguas de estos lagos son generalmente bastante claras y de alta calidad para beber debido al crecimiento limitado de algas en su interior. Dichos lagos son compatibles con especies acuáticas que requieren aguas frías bien oxigenadas, como la trucha de lago. Los lagos oligotróficos se encuentran generalmente en las regiones frías del mundo donde la mezcla de nutrientes es rara y lenta debido a las bajas temperaturas de las aguas del lago.
- ✓ Mesotróficos, que son los cuerpos de agua con un nivel intermedio de productividad, por lo cual tienen nutrientes de nivel medio y generalmente son aguas transparentes con plantas acuáticas sumergidas.

- ✓ Eutróficos, que son los lagos turbios con abundantes nutrientes ya que tienen altos niveles de productividad biológica. La eutrofización puede ocurrir naturalmente o debido al impacto humano sobre el medio ambiente.
- ✓ Hipereutrófico: que son lagos que sufren problemas debido al excesivo crecimiento de plantas y algas debido a un alto suministro de nutrientes para el crecimiento, sus aguas tienen poca transparencia y una visibilidad limitada. En ellos, el crecimiento excesivo de algas a menudo sofoca la fauna debajo de las profundidades del agua y esto podría crear zonas muertas debajo de la superficie del agua.

Tanto los factores naturales como los producidos por el hombre pueden influir en el estado trófico de un cuerpo de agua. Las aguas residuales que ingresan al lago de forma intencionada o accidental, las escorrentías agrícolas de los campos de cultivo o los fertilizantes lixiviados en las aguas son las diferentes maneras en que los nutrientes se agregan a un cuerpo de agua debido a las actividades humanas.

1. La eutroficación es un proceso natural permanente de incremento en la concentración de nutrientes de un lago (o cauce), luego los nutrientes disminuyen bajo la acción de especies que consumen el exceso y al quedar sin nutrientes, mueren y el lago vuelve a su estado típico.
2. La eutroficación cultural es la disminución del oxígeno del agua causada por la actividad humana.
3. La eutroficación cultural, puede acelerar enormemente el proceso natural desde cientos de años a unos pocos meses.
4. La eutroficación cultural puede deberse a descargas de aguas residuales ricas en fosfatos y nitrógeno orgánico.

¿Qué es lo que haces si al revisar el tema de ecosistemas y tras haber ido a visitar el Cañón del sumidero descubres que existe contaminación en el agua?

R) Promueves la respuesta favorable ante las campañas de limpieza y conservación del lugar.

- **Biomasa.**

La biomasa fue la fuente energética más importante para la humanidad hasta el inicio de la revolución industrial, cuando quedó relegada a un segundo lugar por el uso masivo de combustibles fósiles. **Se entiende como biomasa toda la materia orgánica susceptible de ser utilizada como fuente de energía.** El origen de la energía de la biomasa puede ser tanto animal como vegetal y puede haber sido obtenida de manera natural o proceder de transformaciones artificiales que se realizan en las centrales de biomasa. Esta materia se convierte en energía al aplicarle distintos procesos químicos.

La biomasa se puede clasificar en tres grandes grupos:

- ✓ **Biomasa natural.** Es la que se produce en la naturaleza sin la intervención humana. En la biomasa natural se encuentran productos como el petróleo, el gas natural y los minerales que son recursos energéticos no renovables.
- ✓ **Biomasa residual.** Son los residuos orgánicos que provienen de las actividades de las personas por ejemplo los residuos sólidos urbanos (RSU).
- ✓ **Biomasa producida.** Son los cultivos energéticos, es decir, campos de cultivo donde se produce un tipo de especie concreto con la única finalidad de su aprovechamiento energético.

Clasifica los siguientes enunciados como falso o verdadero:

1. Toda la materia orgánica es materia viva. F
2. La biomasa proporciona energía sustitutiva para el petróleo y gasolina. V
3. La biomasa natural se encuentra en los cereales. F
4. La forma correcta de destruir los neumáticos automovilísticos es en ausencia de oxígeno. V

Para conocer el potencial productivo de una comunidad natural se requiere conocer su composición, dinámica y productividad de biomasa.

En la ciudad de Querétaro la empresa conocida como P.U.G.A. busca remodelar su área de mantenimiento de instrumental remodelando su proceso de producción de energía eléctrica y el vapor utilizados para esta área. Y al evaluar las diversas posibilidades deciden aplicar el uso de biomateriales en la industria. La empresa decide utilizar troncos de árboles.



¿Te autoevalúas durante la preparación del tema de biomasa?

Sí, porque te gusta ser autocrítico con tus estudio

- **Recursos Naturales**

El término recurso natural tiende a desaparecer pues tiene relación estrecha con los conceptos económicos que los han llevado al borde del colapso ya que **para la economía tradicional los recursos naturales han sido los mecanismos o medios que favorecen la producción y distribución de los bienes y servicios de que los seres humanos hacen uso**. Pueden definirse en forma concreta como los recursos materiales de la tierra que se usan para sostener la vida.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) define al recurso natural **como el elemento de la naturaleza susceptible de ser aprovechado en beneficio del ser humano**. Como puedes analizar, ninguna de las dos definiciones promueven la conservación de los recursos naturales.

Aquella antigua clasificación de los recursos en:

**RENOVABLES** recursos que se encuentran en la naturaleza y que pueden utilizarse indefinidamente ya que pueden reponerse en un nuevo ciclo natural

**NO RENOVABLES** recursos que se encuentran en la naturaleza y que tienen un límite, es decir que existen en una cantidad finita, como los metales que no pueden reponerse.

**INAGOTABLES** aquellos que no se extinguen, terminan o gastan con el uso ni con el paso del tiempo.

**Tuvo que cambiar al considerar que todos los recursos naturales son finitos** y que depende de los seres humanos qué tan rápido los extinguimos o los manejamos para que duren y así cambiar los paradigmas de su manejo.

La madera, el maíz, el agua, los vegetales y los animales comestibles entre otros, forman parte de los recursos naturales renovables porque no se agotan si se explotan de manera racional y sustentable. En cambio, el consumo de los recursos no renovables es superior a la capacidad de la naturaleza para regenerarlos. Se denominan recursos potencialmente inagotables aquellos que se reemplazan mucho más rápido que el ritmo con el que son utilizados por el hombre por lo que éste no los puede extinguir.

Hoy la tendencia es dejar de lado el término de Recursos Naturales para comenzar a entender en su lugar a **los Servicios Ecosistémicos o Servicios Ambientales** y generar soluciones a nivel personal que minimicen los impactos globales y que permitan tomar decisiones basadas no en el bienestar humano sino en el de los ecosistemas.

Podemos definir a los **Servicios Ecosistémicos como los procesos a través de los cuales la naturaleza produce resultados beneficiosos para los humanos y el resto de especies del planeta y pueden ser de dos tipos: económicos o culturales. En forma breve son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas.**

El nombre que reciben los beneficios directos de los cuales el ser humano se abastece, como son el agua y los alimentos es el de **aprovisionamiento**.

El sostenimiento de la vida sobre la tierra y su renovación, contribuyendo a conservar los ecosistemas, permitiendo su autorregulación y el reciclaje de sus propios desechos, proveyéndole de bienes que ayudan a la humanidad de manera insustituible, se logra debido a los servicios ecosistémicos.

A medida que los seres humanos cambian un ambiente, se modifica también el número y la clase de especies que se encuentran en el lugar, es decir su flora y fauna. La rotación de cultivos es una práctica que se utiliza en el campo con la finalidad de evitar el desgaste del suelo y así conservarlo por un tiempo mayor.

Sobre los recursos forestales, podemos afirmar que la actividad humana puede cambiar la composición de un bosque, algunas especies pueden ser eliminadas y otras nuevas plantadas, a veces se utiliza el fuego para limpiar un área y estimular el crecimiento de nuevos árboles.

Los océanos actúan como termorreguladores del planeta debido a que absorben gran parte de la energía solar que incide sobre ellas y reflejan otra porción hacia la atmósfera.

La categoría donde se clasifica la siguiente especie es bentos.



Los beneficios indirectos que los ecosistemas ofrecen al ser humano y que no son materiales, son llamados servicios culturales. En el último año la Secretaría de Comunicaciones y Transporte ha hecho énfasis en que el movimiento turístico es de gran apoyo económico para la sociedad, considerando esta actividad como un importante servicio ecosistémicos de tipo cultural. Otro ejemplo se puede observar en la siguiente imagen, es un cuadro de pintura al óleo en la cual el autor Vincent Van Gogh muestra que su inspiración artística es uno de los servicios culturales que prestan los ecosistemas.



Clasifica los siguientes enunciados como verdaderos (V) o falsos (F) según corresponda cada caso.

1. El PET es un material que las personas pueden fácilmente reciclar e identificar. F
2. La maricultura es un término que hacer referencia a los cultivos de especies como las algas, ostras, peces del mar. V
3. Si Pedro solicita en una agencia de viajes un paquete para visitar la ciudad de Mérida se le está ofreciendo un servicio ecosistemático. F
4. Los recursos naturales son materiales de la tierra que se usan para sostener la vida. V

La tendencia de las poblaciones a reproducirse en un ambiente ilimitado se denomina potencial biótico, sin embargo existen factores limitantes para una población, que pueden ser:

- ✓ Factores Bióticos como los depredadores y los parásitos.
- ✓ Factores Abióticos como la humedad, la luz y la temperatura.

Si te pidieran que apliques tus conocimientos sobre los servicios ecosistémicos a algún aspecto de tu vida diaria, ¿podrías hacerlo?

Sí, ya que tienes facilidad para relacionar los conceptos con tu vida diaria.

¿Cómo realizas una crítica al tema de la sobreexplotación de los recursos maderables en los bosques mexicanos?

Analizas el tema y emites tu opinión con base en tus propios argumentos y los de otros autores.

Cuando se te presenta un problema donde una persona defiende fuertemente una opinión acerca del uso de los recursos no renovables y que es contraria a la manera en que tú los usas, generalmente pruebas nuevas formas para intentar resolver el conflicto, convenciéndola de tu postura.

### • Sustentabilidad

En la actualidad, la sustentabilidad es un tema muy popular en los diálogos y acuerdos entre países y gobiernos, sin embargo, pocos conocen con claridad cuál es su significado e importancia. **La sustentabilidad es en realidad “un proceso” que tiene por objetivo encontrar el equilibrio entre el medio ambiente y el uso de los recursos naturales.** La humanidad en su paso por el planeta ha degradado los recursos naturales de tal forma que actualmente es necesario procurar y planear concientudamente el consumo de los mismos para garantizar su existencia en las generaciones futuras.

Este concepto surge en el año de 1987, cuando la World Commission on Environment and Development de las Naciones Unidas publicó el informe “Our common future” (Nuestro futuro en común), que está centrado en la idea del desarrollo sustentable o sostenible. Sin embargo, este concepto fue realmente adoptado hasta 1992 por 180 Jefes de Estado, en Río de Janeiro, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo. En dicha conferencia se acuerdan 27 principios relacionados con la Sustentabilidad que se materializan en un programa mundial conocido como Agenda 21.

Con relación a la productividad, se plantea una definición más desde el punto de vista económico:

**“Sustentabilidad es la habilidad de lograr una prosperidad económica sostenida en el tiempo protegiendo al mismo tiempo los sistemas naturales del planeta y proveyendo una alta calidad de vida para las personas”.**

Todas estas definiciones, desde sus diferentes enfoques, tienen en común el bienestar ambiental para lograr una correcta relación entre la naturaleza y sus recursos con la raza humana y sus necesidades biológicas, económicas y sociales.

**El Desarrollo Sustentable hace referencia a la capacidad que haya desarrollado el sistema humano para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer los recursos y oportunidades para el crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras.**

Los temas que se consideran para alcanzarlo son:

- ✓ Población
- ✓ Alimentación
- ✓ Especies
- ✓ Ecosistemas (hoy Biodiversidad)
- ✓ Energía
- ✓ Industria
- ✓ Reto Humano

**La Sociedad Sostenible es aquella en la cual el hombre satisface sus necesidades y se desarrolla sin comprometer la existencia de otras especies y sus propias generaciones futuras.**

Características de una sociedad sostenible:

- ✓ Preocupación por los demás, se le concede gran valor a la justicia social y a la paz.
- ✓ Se protegen los sistemas naturales y se utilizan los recursos sabiamente.
- ✓ Se valora el desarrollo adecuado y la satisfacción de las necesidades básicas para todos.
- ✓ Se toman las decisiones por medios justos y democráticos.

Principios de una sociedad sostenible:

- ✓ El mundo tiene una capacidad limitada de recursos.
- ✓ Los seres humanos son parte de la naturaleza y por tanto, están sujetos a sus leyes.
- ✓ Los seres humanos no deben dominar a la naturaleza, sino aprender y cooperar con sus fuerzas.

**El concepto de Sustentabilidad se refiere al aprovechamiento de recursos naturales sin destruirlos y regenerándolos. En este sentido podemos definir al desarrollo sustentable como el que satisface las necesidades presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones del futuro para atender sus propias necesidades. Un ejemplo del concepto de sustentabilidad corresponde con cultivos agrícolas diversificados según ciclos naturales.**

Aunado a los métodos directos de iniciativas para el desarrollo sustentable, existen los procedimientos más tardados que de manera indirecta pretenden ayudar a un mejoramiento en la sustentabilidad de los seres vivos, una de ellas es la fertilización In Vitro con transferencia embrionaria la cual se clasifica como reproducción asistida de alta complejidad.

Las siguientes acciones se consideran éticas cuando se realice una investigación sobre el tema de desarrollo sustentable:

1. Revisar publicaciones científicas.
2. Citar a los autores cuando haga una investigación.
3. Parafrasear citas o textos para integrarlos a mi investigación.

Y se consideran NO éticas las siguientes:

1. Preguntar a personas de mi nivel de conocimiento y usar sus ideas.
2. Usar una tesis o trabajo ajeno como propio.

¿Te gusta estar informado a través de los medios de los avances en materia de sustentabilidad en el país?  
Sí, porque es parte vital de lo que te rodea.

Los límites de los recursos naturales sugieren reglas básicas en relación con los ritmos de desarrollo sustentables. Una de ellas es que “Ningún contaminante debe producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente”.

De acuerdo a lo que has leído sobre el desarrollo sustentable, califica los siguientes enunciados como falsos o verdaderos:

1. La idea del desarrollo sustentable, consiste en que el hombre necesita realizar un manejo incuestionable de los recursos renovables y no renovables para existir y subsistir. V

2. La actividad antropogénica es imposible que esté enmarcada bajo el concepto del aprovechamiento racional ya que los recursos existentes en la tierra son para uso exclusivo del hombre. F

3. Las chinampas, bordos y terrazas son ecotecnologías que permiten el aprovechamiento racional de los recursos vegetales y animales. V

En el año de 2010 el gobierno del Distrito Federal elabora proyectos ecológicos en el que incluye el "corredor cero", el cual es un espacio exclusivo para transporte público del tipo trolebús eléctrico que se caracteriza por emisiones de CO<sub>2</sub> nulas. El tipo de sustentabilidad promueve la utilización de este medio de transporte es la ambiental.

### • Impacto Ambiental

La dinámica de la naturaleza implica que al realizar un producto o prestar un servicio se generarán una serie de efectos, al analizar las causas de muchos problemas ambientales, se descubrió que eran justamente estos efectos, muchos de ellos inadvertidos, a los que se conoce como impactos ambientales.

La LGEEPA define en su artículo 3º al **impacto ambiental como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza**. Además señala que el **desequilibrio ecológico es la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo de hombre y demás seres vivos**. Una vez que el ser humano se percató de ellos emitió leyes y generó dispositivos que revirtieran los procesos.

En México este esquema se instauró con el decreto de la LGEEPA (1988) y el reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental (2000). La ley señala que la **Evaluación del Impacto Ambiental** es un instrumento de la política ambiental destinado a regular la ejecución de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente y en la salud humana.

Algunas de las obras o actividades que están obligadas a realizar evaluaciones del impacto ambiental son:

- ✓ obras hidráulicas,
- ✓ industria petrolera,
- ✓ petroquímica,
- ✓ química,
- ✓ siderúrgica,
- ✓ papelera,
- ✓ azucarera,
- ✓ del cemento y eléctrica, instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos o radiactivos,
- ✓ aprovechamientos forestales,
- ✓ parques industriales,
- ✓ desarrollos inmobiliarios,
- ✓ obras y actividades en manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados al mar,
- ✓ actividades pesqueras, acuícolas y agropecuarias.

La contaminación es la acción de emitir productos que alteren o corrompan el ambiente y el funcionamiento del ecosistema. Un contaminante es cualquier materia o energía arrojada al medio ambiente que lo altera y lo corrompe.

El Instituto Nacional de Ecología (INE) de México clasifica los contaminantes en primarios (P) y secundarios (S) para poder ayudar a los estados hacia un desarrollo sustentable en el ámbito ecológico.

- |                         |              |
|-------------------------|--------------|
| 1. Monóxido de carbono  | (Primario)   |
| 2. Ozono                | (Secundario) |
| 3. Peroxiacetilnitrato  | (Secundario) |
| 4. Bióxido de azufre    | (Primario)   |
| 5. Bióxido de nitrógeno | (Primario)   |

La huella ecológica es Indicador ambiental de carácter integrador del impacto que ejerce una cierta comunidad humana (país, región o ciudad) sobre su entorno, considerando tanto los recursos necesarios como los residuos generados para el mantenimiento del modelo de producción y consumo de la comunidad.

La huella ecológica es un indicador del impacto ambiental generado por la demanda humana que se hace de los recursos existentes en los ecosistemas del planeta relacionándola con la capacidad ecológica de la Tierra de regenerar sus recursos. La huella ecológica relaciona la sobreexplotación del capital natural y la incapacidad de regeneración a nivel global y local. Las unidades de la huella ecológica son Ha/habitante

La huella ecológica de algunos países en el mundo es la siguiente:

Países	Huella ecológica
Estados Unidos	12.5
Dinamarca	10.3
Noruega	9.2
Australia	8.9
México	3.1
Afganistán	0.2

¿Cuál(es) de la(s) siguiente(s) conclusiones son verdaderas?



**PIB Verde** es el indicador que considera el valor de los recursos naturales (incluida la capacidad del medio ambiente) y el costo del tratamiento de la contaminación y de la rehabilitación ecológica. Es decir que toma en cuenta las consecuencias medioambientales del crecimiento económico medido por el Producto interno bruto o PIB convencional.

¿Cuál de los siguientes enunciados es considerado fuera de un estudio del impacto ambiental en un sitio específico?

- A) Descripción del tipo de proyecto y su ubicación geográfica.
  - B) Características socioeconómicas y naturales del sitio.
  - C) Datos generales de quien lleva a cabo la obra o actividad.
  - D) Existencia de medios de comunicación y suelos limosos.

Las siguientes son consecuencias de la sobreexplotación de recursos naturales:

Disminuyen y se extinguen especies.

Se acelera el cambio climático.

### Se genera la huella ecológica.

Ordena de forma ascendente el proceso de formación del ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) que provoca la lluvia ácida que afecta las plantas y daños a la humanidad.

1.  $H_2O$
2.  $SO_3$
3.  $SO_2$
4.  $O_2$

**Respuesta: 3 → 4 → 2 → 1 porque  $SO_2 + O_2 + SO_3 + H_2O = 2HSO_4$**

En la siguiente tabla podemos analizar los impactos tanto positivos como negativos que tuvo la Revolución Industrial, que ocurrió en Inglaterra a mediados del siglo XVIII.

Impacto Positivo	Impacto Negativo
<p>Transformaciones socioeconómicas, tecnológicas y culturales.</p> <p>Redujo tiempos de elaboración.</p> <p>Incrementó el consumo de energía. DUDA</p>	<p>Deterioró el ambiente y degradó el paisaje.</p> <p>Mayor generación de ruido.</p> <p>Migración de la personas a las ciudades sobrepobladas.</p>

### • Bioética

**La bioética es la ciencia que estudia los aspectos éticos de la medicina y la biología en general, así como las restantes relaciones del hombre con otros seres vivos. Bioética también es investigar la forma como las decisiones humanas afectan al medio ambiente. El ámbito de la Bioética parte de los principios y valores de la ética médica.**

**La definición de la eutanasia que proporciona la Bioética “es todo acto u omisión, realizado generalmente por personal médico, que ocasiona la muerte de un ser humano con el fin de evitarle sufrimientos insopportables”.**

En la película llamada "Mas allá de la vida", se exponen conceptos relacionados con una muerte digna y textualmente exponen que la eutanasia que se impone sin el consentimiento del afectado se denomina cacetanásia.

Al principio de la Bioética que explica que el valor absoluto de la vida humana no es sólo un proceso orgánico, sino la vida de una persona, que vale por sí misma, no es medio o instrumento para otros y tiene dignidad y derechos propios, dado que la vida del hombre tiene valor absoluto y es inviolable porque sólo él es unidad de cuerpo y espíritu, se le llama principio de autonomía.

En los últimos años la ingeniería genética ha progresado en grandes medidas hacia la ubicación de un mejor desarrollo sustentable en muchos países, para fines de documentación la Oficina de Asesoría Tecnológica del gobierno de Estados Unidos define esta Ingeniería como la práctica biotecnológica basada en la manipulación del ADN.

En la clínica de especialidades quirúrgicas en Nuevo León, el Dr. Méndez se rehúsa a brindar atención a un niño con discapacidad motora refiriéndose al niño como "una personita que no sabe hacer nada".

¿En qué tipos de pautas sociales está fallando el médico?

R= Deontológicas

En un hospital clandestino se efectúa un aborto inducido con medicamentos debido a que la madre no quiere tener el bebé. En esta situación ¿qué tipo de principio bioético está faltando el médico tratante?

R= No maleficencia

Cuando se te presenta un situación en donde tienes que definir una postura a favor o en contra de la legislación actual en bioética y argumentar tu decisión, generalmente escuchas los puntos de vista de los demás y preparas los tuyos para debatirlos.

- **Políticas Ambientales Nacionales**

Paulatinamente el ser humano se ha percatado de que sus acciones en el medio ambiente no pasan inadvertidas, los grandes desastres producidos por las fuerzas de la naturaleza se hacen cada vez más frecuentes y sus repercusiones se maximizan por acciones antropogénicas.

En los años setenta del siglo XX, las políticas nacionales se habían enfocado en revertir los problemas de contaminación, en los años ochenta se observó un creciente interés por concientizar a la población sobre la dinámica de la vida y los ecosistemas con el desarrollo de legislaciones ambientales no sólo enfocadas a limitar la contaminación sino también en el surgimiento del desarrollo sustentable. En tanto, en la década de los noventa se buscó alcanzar objetivos comunes, se reconocen conexiones entre los aspectos ambientales, sociales y económicos impulsando más al desarrollo sustentable y se refuerza la toma de conciencia ambiental como mecanismo para reconocer la participación desde los diferentes planos, es decir mostrando responsabilidad social.

**Responsabilidad Social** es el compromiso que tenemos los miembros de una comunidad con nuestros congéneres y la naturaleza, mismo que me lleva a considerar las consecuencias de mis acciones y actuar de manera tal, que los impactos sean positivos o alteren de manera mínima a la comunidad y a la naturaleza.

En México las disposiciones legales en materia ambiental inician en nuestra Carta Magna, a través de los artículos 4, 25, 27, 73, 115 y 122 que incluyen los aspectos ambientales en cuatro rubros principales:

- ✓ Conservación de los recursos naturales susceptibles de apropiación.
- ✓ Prevención y control de la contaminación ambiental que afecta a la salud humana.
- ✓ El cuidado del medio a través del uso de los recursos.
- ✓ La tarea de los municipios en materia de recursos sólidos.

En México existe la SEMARNAT que es la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

En la carretera 57, a las afueras de San Luis Potosí, existe una cantidad basta de lotes de comunidades con distintas especies de organismos, los cuales se encuentran de maneras muy aisladas y con poca regeneración. El gobierno federal decide ayudar a la restauración de biotopos de esta zona. ¿Cuál es la mejor forma de ayudar a estas especies de comunidades? R=Conectar cada uno de los biotopos con árboles o jardines a lo largo de sus separaciones.

Las siguientes medidas pueden reducir el cambio climático:

1. Utilización de biogás para generar energía.
2. Plantar árboles de forma intencional.
3. Colocación de paneles de energía solar.
4. Crear talleres que puedan hacer reflexión de la gravedad del problema.

En México la norma que establece los límites máximos permisibles de contaminación en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales es NOM-001-ECOL-1996.

En el Instituto Nacional de Medio Ambiente (INMA) promueve un desarrollo sustentable para la preservación de especies en extinción mediante la concientización del pueblo y promoviendo que cada persona tome iniciativa propia y correcta sin autorización de una organización, por lo que se permitirá participaciones más activas, además de reforzar capacidades de organización civil, y se ayudará mediante esto a la conservación de las especies. Con este movimiento el INMA promueve una participación en la ejecución de decisiones

Relaciona las siguientes Normas oficiales de México aplicables al medio ambiente con la descripción correspondiente.

Normas
1. NOM-036-ECOLOL-1993 Establece los métodos medición para determinar la concentración de ozono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
2. NOM-037-ECOLOL-1993 Establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
3. NOM-038-ECOLOL-1993 Establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de azufre en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.

Se llaman Reservas Naturales los SITIOS que existen en México: Bonampak, Cañón del Sumidero, Lagunas de Montebello, Cascadas de Agua Azul, Santuario Mariposa Monarca, que son áreas protegidas con fines de conservación y para promover oportunidades de investigación y de educación.

De las siguientes cuál conducta no es ética, si durante la fase inicial de una investigación tienes dudas del tema ya revisado de responsabilidad social?

A) Pasar a los siguientes temas y esperar que se te presente la oportunidad para aclarar tus dudas.

B) Pedir ayuda a alguna persona que sabes que cuenta con mayor conocimiento sobre el tema.

C) Buscar al asesor para pedirle que te explique nuevamente los puntos medulares del tema.

D) Revisar tus apuntes o buscar información adicional en libros o internet para tratar de entenderlo.

De acuerdo a lo estudiado en el tema de Responsabilidad Social, clasifica los siguientes enunciados como verdaderos (V) o falsos (F).

1. La Ciudad de Guadalajara, ha elaborado diversas obras para recuperar el agua de lluvia y almacenarla en grandes depósitos para recargar los mantos acuíferos y de esta forma seguir surtiendo de agua a la ciudad, se puede considerar un servicio de aprovechamiento ambiental a esta acción. V

2. El Gobierno de la Ciudad de México ha decidido eliminar los árboles de las calles y avenidas de la ciudad con la finalidad de generar compost para el bosque de Chapultepec y en lugar de ellos colocar postes decorativos de iluminación de LED con el fin de generar una reducción en el costo de energía eléctrica de la ciudad, estas acciones se pueden considerar servicios de apoyo ambiental. F

3. Una constructora ha utilizado un terreno baldío y abandonado de varios cientos de hectáreas en la cual ha desarrollado una unidad habitacional de 100 casas, pero además ha provisto a la unidad habitacional de un parque central donde las familias se puedan reunir y convivir al aire libre, el parque construido ofrece un beneficio no material. V

4. Los servicios ecosistémicos son aquellos que sólo ofrecen beneficios de forma directa a las personas. F

En el congreso del estado de Baja California se efectúa un debate sobre la pesca de ballenas y, al exponer la situación se acentúan los siguientes puntos de vista de diferentes personas. Los impactos siguientes son los que desarrollan su pesca.

1. Positivo, si la explotación comercial es compatible con su conservación.

2. Negativo, si se sobreexplota la población de las ballenas.

Clasifica los siguientes enunciados como verdadero (V) o falso (F) según corresponda cada caso.

1. Un campesino que usa el DDT (insecticida) el cual logra eliminar el exceso de pasto del cultivo y a los saltamontes, sin embargo al ver gran cantidad de saltamontes muertos por el DDT los roedores se alimentan de estos y la aves, como el halcón de los roedores, sin embargo el campesino observa al poco tiempo que en su cultivo encuentra roedores y halcones muertos, esto es un ejemplo de biomagnificación. (Verdadero)
2. Un agricultor ha observado que una especie de gusano denominada carpocapsa está pudriendo las manzanas de su cultivo, por lo que ha decidido poner cajas de nidos en el plantío de la fruta, mas la combinación de otras técnicas naturales, y logra reducir la plaga en un 70% con lo cual ha logrado mantener al gusano controlado para que no le dañe su cultivo de manzanos, siendo este un ejemplo de biocontrol. (Verdadero)
3. En el encuentro religioso llamado "luces de libertad" se colocan reflectores y focos incandescentes dirigidos hacia el cielo, como signo o señal hacia un dios que se encuentra en las estrellas; esto es un ejemplo de contaminación térmica. (Falso)

¿De qué manera reaccionas habitualmente cuando pláticas con alguien acerca de las políticas ambientales y la percepción social de las mismas?

R) Expresas tus opiniones y respetas las de los demás aunque no coincidan.

- **Políticas Ambientales Internacionales.**

En 1972, la Organización de las Naciones Unidas realizó en Estocolmo, Suecia la primera reunión mundial enfocada a problemas ambientales, se trata de la Conferencia sobre el Medio Humano a la que asistieron jefes de Estado y gobierno de 113 naciones. Los resultados de esa cumbre sirvieron de pauta para las políticas ambientales que actualmente se tienen, uno de los más importantes fue la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA o UNEP en inglés).

En diciembre de 1983 el PNUMA solicitó crear una comisión para hacer frente a las cuestiones globales vitales y resolverlas eficazmente. Así nace la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD) que es un programa global para el cambio que trabaja de manera independiente pero coordinada con los gobiernos mundiales y la propia ONU.

La CMMAD se reunió por primera vez en 1984 retomando las conclusiones de Estocolmo 72 comenzó a trabajar en la agenda global para el cambio. Por tres años se realizaron audiencias, discusiones e investigaciones cuyos resultados quedaron plasmados en un informe al que se denominó Nuestro futuro común y que popularmente se conoce como informe Brundtland. Este fue el primer documento en el que se hace referencia al desarrollo sustentable y se ponen en claro los temas que se consideran trabajar para alcanzarlo que son: población, alimentación, especies y ecosistemas (hoy biodiversidad), energía, industria y reto urbano.

Para poder lograr el respaldo de los jefes de gobierno y de todos los sectores de la sociedad, la CMMAD organizó un Foro Global Mundial, al que llamó Cumbre de la Tierra que tuvo como sede la ciudad de Río de Janeiro, Brasil.

Los resultados de la **Cumbre de Río 92** son múltiples ya que se asentó que la paz y la justicia, el desarrollo y la protección del ambiente son interdependientes e inseparables; por primera vez en la historia se reconoce la conexión entre ellos y la necesidad urgente de considerar estos vínculos al actuar y surge la convicción de que las acciones deben efectuarse localmente con una visión global. En fin, el rumbo estaba puesto, además se firmaron varios acuerdos (convenios y protocolos), entre los más importantes están:

- ✓ Declaración de Río
- ✓ Agenda 21.
- ✓ Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB).
- ✓ Convenio sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

En 2002 se celebró la Cumbre de la Tierra Río + 10 en Johannesburgo, Sudáfrica también conocida como la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible donde se reconoció que los objetivos planteados en la Agenda 21 aún no se completaban.

En la década entre las reuniones de Río y Río + 10 el crecimiento económico mundial fue extraordinario y con un fuerte impacto ambiental ya que desaparecieron la mitad de las tierras pantanosas, 12% de las especies de aves están en peligro de extinción, continuaban las guerras, las emisiones mundiales de carbono habían aumentado 400 millones de toneladas y la cifra de personas en pobreza absoluta se incrementó.

Río + 10 resultó ser muy controversial ya que se cuestionaron mucho los esfuerzos multilaterales para erradicar la pobreza, mantener la paz y proteger el ambiente. Por lo tanto, se impulsó una nueva era en la que se establecieron indicadores tanto ambientales como de sustentabilidad.

La Cumbre de la Tierra Río + 20, conocida como Conferencia de Naciones Unidas sobre Desarrollo Sustentable se celebró en Río de Janeiro, Brasil, en junio de 2012 y a diferencia de las dos anteriores esta cumbre tuvo por lema: "hacer que suceda" la sostenibilidad para el 2020. Río + 20 fijó su atención en dos temas: la economía verde y la erradicación de la pobreza.

El Instituto Internacional de Ecología como apoyo a las nuevas políticas ambientales condena gravemente el aumento de temperatura mundial, debido al uso indiscriminado de combustibles fósiles sobre todo de los automóviles. En este sentido, el Instituto expone que existe cambio climático antropogénico en gran medida.

El Protocolo de Kioto (firmado en 1997 por varios países industrializados) es el acuerdo internacional que habla sobre el cambio climático y que tiene la finalidad de reducir las emisiones de los gases que causan el enfriamiento global como son:

- ✓ dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>),
- ✓ gas metano (CH<sub>4</sub>)
- ✓ óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)
- ✓ Hidrofluorocarbonos (HFC)
- ✓ Perfluorocarbonos (PFC)
- ✓ Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>)

Las conferencias de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo han tenido sus Sedes en el año de 1972 en la ciudad de Estocolmo y en el año de 2002 en Sudáfrica.

En 2010 la organización mundial de Greenpeace expone por las redes sociales de internet la siguiente imagen como inicio de una protesta al incumplimiento del código ético ambiental conocido como Protocolo de Cartagena, mencionando que España no ha cumplido con su acuerdo.

Las conferencias de Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo, también conocidas como Cumbres de la Tierra, fueron cumbres internacionales sin precedentes, ordena cronológicamente de la más antigua a la más reciente cada una de las siguientes reuniones:

1. Estocolmo, Suecia.
2. Río de Janeiro, Brasil.
3. Johannesburgo, Sudáfrica.

La **Democracia Participativa** es el término que hace referencia al establecimiento de un sistema político democrático que mantiene, entre sus estructuras, canales abiertos de participación ciudadana con miras a incluir a todos los sectores de la sociedad, así como a promover la intervención de los ciudadanos en las actividades públicas. Es decir que es el tipo de democracia usado más frecuentemente en el mundo, ya que los ciudadanos tienen participación en la toma de decisiones políticas

Esto implica que no solo las autoridades son responsables de los hechos públicos, sino también los ciudadanos, al tener el derecho de participar en el proceso de la toma de decisiones. Por lo tanto es importante sumarnos a las acciones que nos permitan alcanzar un desarrollo sustentable y participar en ellas responsablemente.

En México, todo ciudadano interesado en el ambiente puede participar en los consejos y comités ciudadanos del sector, estructuras creadas en torno al desarrollo sustentable, la educación ambiental, , la vida silvestre, las áreas naturales protegidas, los bosques, el cambio climático y el agua. A través de ellos es posible intercambiar ideas y opiniones, así como generar propuestas para mejorar las políticas ambientales.

Estos consejos son los siguientes:

- ✓ Consejos Consultivos para el Desarrollo Sustentable (CCDS).
- ✓ Consejo Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad (CNEAS).
- ✓ Consejo Técnico Consultivo Nacional para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (CONAVIS).
- ✓ Consejo Nacional de Areas Naturales Protegidas (CONANP).
- ✓ Consejo Nacional Forestal (CONAF).
- ✓ Consejo Consultivo de Cambio Climático (C4)
- ✓ Consejo Consultivo Nacional del Corredor Biológico Mesoamericano México.
- ✓ Consejos de Cuenca.

Al buscar complementar la noción de democracia representativa al uso mediante la adopción de un procedimiento colectivo de toma de decisiones políticas que incluya la participación activa de todos los potencialmente afectados por tales decisiones, y que implica la argumentación y discusión pública de las diversas propuestas se refiere a un tipo de democracia deliberativa.

En la cámara de representantes del estado de Nuevo León se proponen medidas para contribuir a una promoción de cultura ambientalista y que concienticen de manera global a la población. ¿Cuál de las siguientes propuestas desarrolla este tipo de participación?

- A) Investigar sobre tratamiento de aguas residuales.
- B) Identificar equipos industriales anticontaminantes.
- C) Realizar diversos estudios de impacto ambiental.
- D) Fomentar la conciencia y educación ambiental.

En el Instituto Nacional de Medio Ambiente (INMA) promueve un desarrollo sustentable para la preservación de especies en extinción mediante la concientización del pueblo y promoviendo que cada persona tome iniciativa propia y correcta sin autorización de una organización, por lo que se permitirá participaciones más activas, además de reforzar capacidades de organización civil, y se ayudará mediante esto a la conservación de las especies. Con este movimiento el INMA promueve una participación en la ejecución de decisiones.

- **Justicia Disitributiva.**

Justicia es el concepto que consiste en el reparto equitativo de cargas y beneficios en un ámbito de bienestar vital. El fin de la justicia distributiva respecto al medio ambiente es el uso racional de recursos naturales para mejorar la relación hombre-ambiente-sociedad y erradicar la pobreza.

Se ha descubierto que en el Instituto Nacional de Medio Ambiente existen ciertas anomalías en cuanto a sus datos y en su página de redes sociales expone la siguiente imagen como signo de lo que ha pasado en sus instalaciones. El instituto expone este ejemplo para aplicarlo a su protesta.



La imagen ejemplifica la justicia comutativa.