



GOBIERNO DE
EL SALVADOR



Ciencia y Tecnología

Cuaderno de trabajo



Ciencia y Tecnología

Cuaderno de trabajo

Este cuaderno
pertenece a:

Karla Edith Trigueros
Capitán y Doctora
Ministra de Educación, Ciencia y Tecnología

Edgar Eliseo Alvarenga F.
Viceministro de Educación y de Ciencia y Tecnología, *ad honorem*

Marcela Isabel Hernández González
Directora de Educación Primaria, en funciones

Edgard Ernesto Ábrego Cruz
Director General de Educación

Tonatiuh Eddie M. Orantes Ramos
Jefe del Departamento de Ciencia y Tecnología

Wilfredo Alexander Granados Paz
Director de Currículo y Materiales Educativos

Edición

Nathalie Carmelina Galicia Shul
Tonatiuh Eddie M. Orantes Ramos
Martha Alicia Artiga Hernández
Adela Melissa Martínez de Guirola
Orlando Leonel Castillo Henríquez
Wilma Guadalupe Mártir Ramírez

Autoría

Huilhuinic Ángel Orantes Ramos
Xochilt María Pocasangre Orellana
Carolina Ruiz de Escobar
Cesiah Rebeca Quintanilla García
Dennis Ulises Lemus Flores
Néstor Josué Ramírez Martínez

Corrección de textos

Carlos Eduardo Ruiz Serrano

Jefe del Departamento de Materiales Educativos

Julio Adolfo Castellanos

Diseño editorial y diagramación

Elmer Rodolfo Urquía
Sara Elizabeth Ortiz Márquez

Corrección de textos

Oswaldo Efraín Hernández Alas

Ilustraciones

Ernesto Escobar

Imágenes

Shutterstock

Primera edición, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, San Salvador, El Salvador, 2024.
Segunda reimpresión 2025.

Derechos reservados. Prohibida su venta y su reproducción con fines comerciales por cualquier medio, sin previa autorización del MINEDUCYT.

ISBN en trámite

Conoce tu Cuaderno de Trabajo

En tu Cuaderno de Trabajo encontrarás todo listo y ordenado para tomar apuntes, responder a las preguntas y colocar los resultados de las prácticas planteadas en tu Libro de Texto.

A Entradas de unidad

Presentan la siguiente información:

Unidad 1
Compuestos inorgánicos
Eje integrador: organización

En esta unidad aprenderemos a:

- Identificar compuestos inorgánicos binarios como los óxidos, hidruros, hidrácidos y sales binarias.
- Identificar compuestos inorgánicos ternarios como los hidrácidos, oxácidos y oxisales.
- Conocer las diferentes aplicaciones y usos cotidianos de los compuestos inorgánicos binarios y ternarios.
- Formular y balancear compuestos inorgánicos binarios y ternarios.
- Aplicar diferentes nomenclaturas químicas para nombrar los compuestos inorgánicos binarios y ternarios.

Duración: 4 semanas

Nombre y número de la unidad.

Perspectiva de las temáticas.

Aprendizajes que alcanzarás al estudiar la unidad.

Tiempo.

2. Resultados

No necesitas elaborar tablas ni cuadrículas, ya estarán listas para ti.

Indagación Agua subterránea

A. Infiltración

6. Dibuje el nivel alcanzado.

7. Ordene los materiales del más lento en permitir el paso del agua al más rápido:

Más rápido	
Normal	
Normal	
Lento	
No infiltra	

8. ¿Por qué el agua no tardó lo mismo en pasar a través de los diferentes materiales?

9. ¿Ocurre lo mismo con el agua lluvia? Explique.

B. Capacidad de infiltración

8. Construye una gráfica de comportamiento de tiempo vs. altura del agua.

Tiempo (min)	Medición (cm)
5	
10	
15	
20	
25	
30	
35	
40	
45	
50	

Espacios para graficar.



B Espacios de trabajo

Te permiten llevar un registro ordenado de procedimientos, respuestas y resultados.

Tu Cuaderno de Trabajo está enlazado con tu Libro de Texto. Las flechas circulares te indican la página exacta para regresar al libro.

1. Notas y respuestas

Encontrarás ejemplos y espacios para anotar.

Indagación Compuestos ternarios: hidroxidos y oxácidos

A. Identifiquemos compuestos de tres elementos

8. Escriba la fórmula de los compuestos formados. Debe escribir primero el espacio positivo (catión), luego la negativa (anión) e intercambiar los subíndices; los iones poliatómicos debes escribirlos entre paréntesis cuando haya más de uno, quedando fuera del paréntesis el subíndice.

Composición: hidruro	Catión	Cantidad utilizada	Anión	Cantidad utilizada	Fórmula química
Sodio			OH		
Potasio			OH		
Magnesio			OH		
Calcio			OH		
Hierro			OH		

Composición: hidruro	Anión	Cantidad utilizada	Catión	Cantidad utilizada	Fórmula química
Anión poliatómico			H ⁻		
Anión poliatómico			H ⁻		
Anión poliatómico			H ⁻		
Anión poliatómico			H ⁻		
Anión poliatómico			H ⁻		

9. Observe las etiquetas de los empaques de productos e identifique compuestos que posean tres elementos diferentes.

Nombre / Fórmula	Producto en el que se encuentra	Usos
H ₃ PO ₄ (ácido fosfórico)	Bebidas gaseosas	Saborizante y regulador de acidez

Recordatorios y apoyos.

Tus amigos siempre te acompañan.

Espacios para notas y respuestas.

C Evaluaciones

Encontrarás preguntas, ejercicios y otras actividades que pondrán a prueba tus conocimientos.

Evaluación

1. Traslada al paréntesis la letra correspondiente a cada compuesto según sea su función química:

a. LiF () Hidruro metálico e. H₂Te () Hidróxido
 b. Mg(OH)₂ () Hidruro no metálico f. BaO () Óxido
 c. KMnO₄ () Óxido ácido g. BeH₂ () Sal binaria
 d. CO₂ () Óxido básico h. H₂PO₄ () Óxido

2. Completa la tabla uniéndolo los cationes y los aniones que se interceptan en cada casilla y escribe la fórmula y el nombre del compuesto inorgánico. Puedes utilizar cualquier sistema de nomenclatura:

	H ⁺	O ²⁻	OH ⁻	Cl ⁻	O ₃ ²⁻
Zn ²⁺					
Cu ²⁺					
Al ³⁺					
Ni ²⁺					

3. Observe la siguiente representación de una reacción química. Las esferas claras representan átomos de hidrógeno y las esferas oscuras, átomos de bromo, ambos gaseosos. Escriba la ecuación balanceada para la reacción, indique qué tipo de producto se formó y nómbralo considerando que es un gas.

Esquema de la reacción: 2 esferas claras + 2 esferas oscuras → 2 esferas oscuras + 2 esferas claras

Ecuación balanceada	
Tipo de producto	
Nombre del producto	

4. Escriba la ecuación debidamente balanceada de la reacción planteada para los siguientes casos.

En las erupciones volcánicas, el azufre se combina con el O₂ para formar dióxido de azufre.
 Luego, el dióxido de azufre reacciona con más O₂ del aire hasta formar ácido de azufre (VI).
 Y cuando este se combina con el agua forma ácido sulfúrico.
 Este ácido reacciona con los carbonatos de calcio presentes en el mar y produce sulfato de calcio, agua y CO₂.

Preguntas y opciones de respuesta.

Ilustraciones.

Índice

Unidad 1. Compuestos inorgánicos		5
Semana 1:	Conociendo los compuestos inorgánicos	6
Semana 2:	Compuestos inorgánicos binarios	10
Semana 3:	Compuestos ternarios: hidróxidos y oxácidos	14
Semana 4:	Compuestos ternarios: oxisales	19
Evaluación de la unidad		22

Unidad 2. Genética y evolución		23
Semana 5:	Material genético	24
Semana 6:	Replicación del ADN	27
Semana 7:	Polimorfismo y alelos	31
Semana 8:	Genética clásica	33
Semana 9:	Mecanismos de evolución	37
Semana 10:	Evolución y mejoramiento genético	40
Evaluación de la unidad		43

Unidad 3. Biodiversidad		45
Semana 11:	Importancia y niveles de la biodiversidad	46
Semana 12:	Agrupamiento de especies	49
Semana 13:	Taxonomía	54
Semana 14:	Sistemática y cladística	57
Evaluación de la unidad		60

Unidad 4. Ecología		61
Semana 15:	Interacciones ecológicas	62
Semana 16:	Ecología de poblaciones	66
Semana 17:	Comunidades biológicas	69
Semana 18:	Ecosistemas	72
Semana 19:	Biogeografía	75
Evaluación de la unidad		79

Unidad 5. Recurso hídrico		81
Semana 20:	Hidrosfera	82
Semana 21:	Agua subterránea	85
Semana 22:	Calidad de agua	89
Semana 23:	Conozcamos la atmósfera	92
Semana 24:	Observaciones meteorológicas	95
Semana 25:	Fenómenos meteorológicos	99
Evaluación de la unidad		102

Unidad 6. Ambiente y energía		103
Semana 26:	Recursos y energía	104
Semana 27:	Energías no renovables	107
Semana 28:	Energías renovables	110
Semana 29:	Impacto ambiental	113
Semana 30:	Cambio climático	116
Semana 31:	Seguridad alimentaria y nutricional	120
Semana 32:	Introducción al desarrollo sostenible	123
Evaluación de la unidad		126



Unidad 1

Compuestos inorgánicos

Eje integrador: organización

En esta unidad aprenderemos a:

- Identificar compuestos inorgánicos binarios como los óxidos, hidruros, hidrácidos y sales binarias.
- Identificar compuestos inorgánicos ternarios como los hidróxidos, oxácidos y oxisales.
- Conocer las diferentes aplicaciones y usos cotidianos de los compuestos inorgánicos binarios y ternarios.
- Formular y balancear compuestos inorgánicos binarios y ternarios.
- Aplicar diferentes nomenclaturas químicas para nombrar los compuestos inorgánicos binarios y ternarios.



Roca volcánica con material de óxidos de hierro.

Duración: 4 semanas



Indagación

Conociendo los compuestos inorgánicos



A. Los átomos y sus interacciones

a. Metales representativos: sodio, potasio, magnesio y bario.

$_{11}\text{Na}$: _____

$_{12}\text{Mg}$: _____

$_{19}\text{K}$: _____

$_{56}\text{Ba}$: _____

b. No metales: nitrógeno, oxígeno, bromo y yodo.

$_{7}\text{N}$: _____

$_{35}\text{Br}$: _____

$_{8}\text{O}$: _____

$_{53}\text{I}$: _____

c. Metales de transición: escandio, hierro, cobre y oro.

$_{21}\text{Sc}$: _____

$_{29}\text{Cu}$: _____

$_{26}\text{Fe}$: _____

$_{79}\text{Au}$: _____

3. Estructura de Lewis.

Na

K

Mg

Ba

N

O

Br

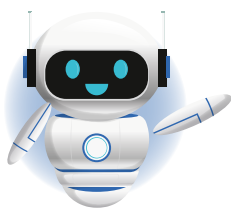
I



5. Completa.

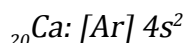
Átomo	N.º e ⁻ a perder	Catión que se formará	Átomo	N.º e ⁻ a ganar	Anión que se formará

Recuerda que, en general, los metales donan los electrones de su última capa para convertirse en cationes (carga positiva), y los no metales aceptan electrones para convertirse en aniones (carga negativa).

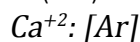


Escritura de un ion

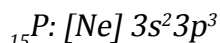
Átomo



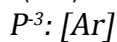
Catión (ion)



Átomo



Anión (ion)



B. Conociendo los óxidos



Composición: oxígeno + ...	E. O. positivo	Cantidad	E. O. del O	Cantidad	Fórmula química
Sodio			O^{-2}		
Magnesio			O^{-2}		
Hierro			O^{-2}		
Carbono			O^{-2}		



C. ¿Qué le pasa al hierro cuando se corroe?

a. Escribe las observaciones de lo ocurrido en el experimento. ¿Qué les ocurrió a los clavos de hierro?

b. ¿Por qué crees que unas estructuras metálicas se corroen más rápido que otras?

c. ¿Por qué crees que cerca del mar la corrosión de las estructuras metálicas es mayor?

d. ¿Qué maneras conoces para evitar la corrosión en las estructuras metálicas?



D. Aprendamos a balancear ecuaciones químicas

4. Repite los pasos anteriores para la obtención del óxido Fe_2O_3 .

a. Escribe la reacción de formación del óxido de hierro, considerando que el hierro actúa con número de oxidación +3.

b. Cuenta los átomos de cada tipo en reactivos y productos.

Átomos	Reactivos	Productos
<i>Fe</i>		
<i>O</i>		

¿Está balanceada la ecuación? _____

c. Escribe los coeficientes numéricos necesarios para balancear la ecuación y verifica si hay igual cantidad de átomos de un mismo tipo tanto en reactivos como en productos.



Átomos	Reactivos	Productos
<i>Fe</i>		
<i>O</i>		



Al balancear una ecuación no debes cambiar los subíndices que aparecen en los compuestos, ya que podrías obtener un compuesto diferente, ¡incluso podría no existir!

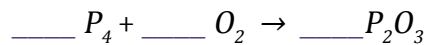




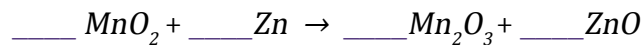
5. Balancea las siguientes ecuaciones químicas. Verifica inicialmente qué cantidad de átomos de cada tipo hay en reactivos y productos, escribe los coeficientes numéricos que creas necesario para balancear la ecuación y verifica nuevamente la cantidad de átomos en reactivos y productos.



Antes de balancear			Después de balancear		
Átomos	Reactivos	Productos	Átomos	Reactivos	Productos
N			N		
O			O		



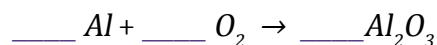
Antes de balancear			Después de balancear		
Átomos	Reactivos	Productos	Átomos	Reactivos	Productos
P			P		
O			O		



Antes de balancear			Después de balancear		
Átomos	Reactivos	Productos	Átomos	Reactivos	Productos
Mn			Mn		
Zn			Zn		
O			O		



Antes de balancear			Después de balancear		
Átomos	Reactivos	Productos	Átomos	Reactivos	Productos
S			S		
O			O		



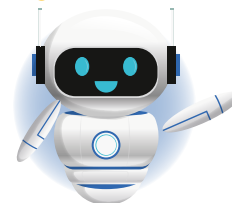
Antes de balancear			Después de balancear		
Átomos	Reactivos	Productos	Átomos	Reactivos	Productos
Al			Al		
O			O		

E. Identificando óxidos

1. Completa la tabla formulando los óxidos de los elementos que se presentan y clasifícalos según la naturaleza del elemento (*M* o *NM*).

Elemento (<i>M</i> o <i>NM</i>)	Número de oxidación	Fórmula del óxido	Clasificación
<i>P</i>	+3	P_2O_3	Óxido ácido o anhídridos
<i>Mg</i>	+2		
<i>I</i>	+1		
<i>Sn</i>	+1		
<i>C</i>	+4		
<i>Al</i>	+3		
<i>Ti</i>	+4		
<i>C</i>	+2		

Recuerda que en los óxidos el oxígeno tiene número de oxidación de -2 y el elemento acompañante, estado de oxidación positivo.



3. Aplica las reglas de los sistemas de nomenclatura y nombra los óxidos clasificados en el *paso 1*.

Óxido	N. tradicional	N. stock	N. sistemática
P_2O_3	Anhídrido fosforoso	Óxido de fósforo (III)	Trióxido de difósforo

4. Identifica el sistema de nomenclatura utilizado en los nombres de los óxidos y escribe la fórmula química a partir de estos.



Nombre	Fórmula	Nombre	Fórmula
Pentóxido de dicloro	Cl_2O_5	Óxido de cloro (III)	Cl_2O_3
Óxido de cesio		Óxido de cromo (III)	
Óxido de arsénico (V)		Óxido de litio	
Óxido cúprico		Anhídrido cloroso	
Óxido de bromo (III)		Dióxido de manganeso	
Pentóxido de difósforo		Óxido de bario	

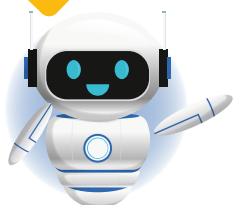


Indagación

Compuestos inorgánicos binarios



Considera que el enlace que une al hidrógeno con un metal (M) es de carácter iónico por la diferencia de electronegatividad, y la unión de hidrógeno con un no metal (NM) es tipo covalente (*Semana 16*, Libro de Texto de 6.º grado). Para escribir la fórmula química, primero escribe el símbolo del elemento menos electronegativo y luego el más electronegativo; escribe como subíndice el número de átomos requeridos de cada uno.



A. Identificando compuestos binarios a nuestro alrededor

8. Escribe la fórmula de los compuestos binarios (hidrógeno + metal o hidrógeno + no metal) obtenidos.

Composición: hidrógeno + ...	E. O. de M o NM	Cantidad utilizada	H	Cantidad utilizada	Fórmula química
Sodio			H^-		
Potasio			H^-		
Magnesio			H^-		
Calcio			H^-		
Zinc			H^-		
Hierro			H^-		
Flúor			H^+		
Cloro			H^+		
Azufre			H^+		

9. Utiliza los elementos mencionados en los *pasos 4 y 6* (a excepción del H) y escribe la fórmula química de compuestos binarios formados por $M + NM$.

Metal (M)	No Metal (NM)	Catión	Anión	Fórmula química
Sodio	Flúor			
Potasio	Cloro			
Magnesio	Azufre			
Calcio	Nitrógeno			
Zinc	Cloro			
Hierro	Azufre			
Zinc	Azufre			

10. Identifica la presencia de compuestos binarios en diversos productos de consumo. Escribe una lista del tipo de compuestos que identifiques.



Nombre o fórmula	Producto en el que se encuentra	Usos
NH_3 (amoníaco)	Productos de limpieza	Desengrasar y desinfectar



B. Sinteticemos sales binarias

6. Anota tus observaciones y las evidencias de las reacciones.

Tubo con (A + BC)	Observaciones	Evidencia
$Zn + HCl$		
$Fe + HCl$		

a. Escribe la ecuación de la reacción entre el zinc y el HCl . ¿Está balanceada?

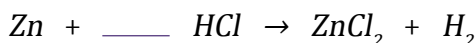


b. Escribe la ecuación de la reacción entre el hierro y el HCl . Considera al Fe con su estado de oxidación +3.



C. Balanceando ecuaciones químicas

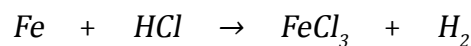
1. Balancea la ecuación química que representa la reacción del Zn con HCl por el método de tanteo.



Antes de balancear			Después de balancear		
Átomos	Reactivos	Productos	Átomos	Reactivos	Productos
Zn			Zn		
H			H		
Cl			Cl		

3. Balancea la ecuación química que representa la reacción del Fe con HCl por el método algebraico. Considera que el número de oxidación del Fe es +3.

Identificar cada compuesto o elemento presente con una variable algebraica (letra).



Planteamiento de ecuaciones

Elemento	Cantidad/ reactantes	Cantidad/ productos	Igualdad
Fe			
H			
Cl			

Resolución de ecuaciones

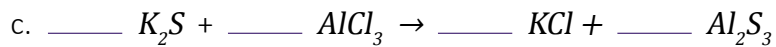
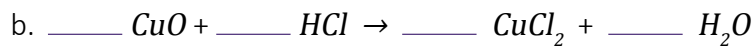
Valor arbitrario _____

Sustituye los valores: $\text{Fe}_{(s)} + \text{HCl}_{(ac)} \rightarrow \text{FeCl}_{3(ac)} + \text{H}_{2(g)}$
 Convertir a valores enteros, si es necesario.

Finalmente, verifica que la ecuación haya quedado balanceada:

Después de balancear		
Átomos	Reactivos	Productos
<i>Fe</i>		
<i>H</i>		
<i>Cl</i>		

4. Utiliza el método de balanceo que consideres más conveniente para balancear las ecuaciones químicas del Libro de Texto y deja evidencia del procedimiento.



D. Identificando compuestos con hidrógeno y sales binarias

2. Utiliza las tres nomenclaturas y nombra los compuestos que se te presentan en el Libro de Texto.

Hidruro	N. tradicional	N. stock	N. sistemática
MgH_2			
$FeBr_3$			
NiH_2			
$AgCl$			
CoH_3			
AlH_3			
PdF_4			
Cr_2S_3			
PbH_4			

3. Identifica la nomenclatura utilizada en los nombres de los compuestos binarios, descifra la fórmula química que los representa y escríbela.

Nombre	Clasificación	Nomenclatura	Fórmula
Hidruro de platino (IV)			
Sulfuro de bario			
Yoduro de hidrógeno			
Trihidruro de oro			
Cloruro de hierro (II)			
Trifluoruro de galio			
Hidruro cuproso			
Ácido sulfhídrico			
Bromuro de potasio			

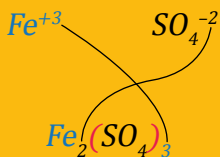


Indagación

Compuestos ternarios: hidróxidos y oxácidos

A. Identifiquemos compuestos de tres elementos

Recuerda las reglas para la escritura de las fórmulas químicas vistas en la *Semana 20* del Libro de Texto de 5.º grado y considera los siguientes ejemplos:



8. Escribe la fórmula de los compuestos formados. Debes escribir primero la especie positiva (catión), luego la negativa (anión) e intercambiar los subíndices; los iones poliatómicos debes escribirlos entre paréntesis cuando haya más de uno, quedando fuera del paréntesis el subíndice.

Composición: hidróxido + ...	Catión	Cantidad utilizada	Anión	Cantidad utilizada	Fórmula química
Sodio			OH		
Potasio			OH		
Magnesio			OH		
Calcio			OH		
Hierro			OH		

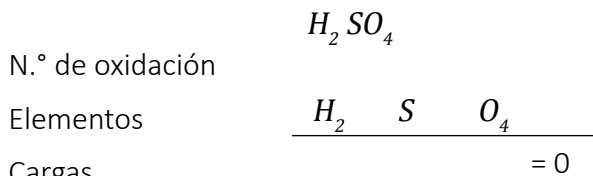
Composición: hidrógeno + ...	Anión	Cantidad utilizada	Catión	Cantidad utilizada	Fórmula química
Anión poliatómico			H^+		
Anión poliatómico			H^+		
Anión poliatómico			H^+		
Anión poliatómico			H^+		
Anión poliatómico			H^+		

9. Observa las etiquetas de los empaques de productos e identifica compuestos que posean tres elementos diferentes.

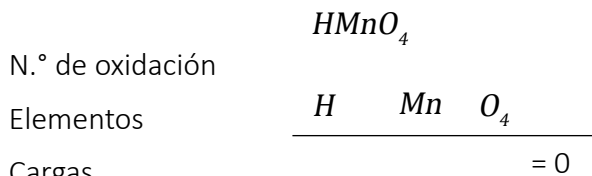
Nombre / fórmula	Producto en el que se encuentra	Usos
H_3PO_4 (ácido fosfórico)	Bebidas gaseosas	Saborizante y regulador de acidez



B. Conozcamos los compuestos ternarios



N.º de oxidación del azufre (S): _____



N.º de oxidación del manganeso (Mn): _____



C. Fabriquemos hidróxidos y oxácidos

2. Anota tus observaciones sobre lo que ocurre al poner en contacto el trozo pequeño de cinta de magnesio con la llama.

4. Escribe la reacción química balanceada, el nombre del óxido obtenido y clasifícalo como ácido o básico.

Nombre del producto: _____ Tipo de óxido: _____

6. Agrega dentro del tubo un indicador ácido-base. Anota las observaciones.

Tipo de solución: _____

7. Plantea la reacción ocurrida dentro del tubo de ensayo y responde. Ecuación química entre el óxido y el agua balanceada:

Tipo de producto formado: _____

11. Anota las observaciones y clasifica el producto obtenido.

Tipo de producto obtenido: _____

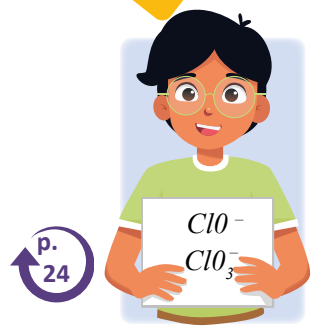
12. Plantea la reacción química, balancéala, si es necesario, y responde.

Tipo de óxido o anhídrido: _____ Tipo de producto formado: _____

Puedes comparar tus resultados con otro experimento escaneando el siguiente código QR: <https://qrs.ly/5vfrtbp>



Para formular los aniones de ácidos oxácidos, el subíndice que está después del oxígeno no se debe modificar porque cambiarías el compuesto. Por ejemplo, ClO^- es diferente a ClO_3^- ; ya que en ambos el cloro actúa con distinto estado de oxidación.



D. Identificando nomenclaturas

2. Identifica el tipo de nomenclatura utilizada en los compuestos de la tabla.

Fórmula química	Nombre	Tipo de nomenclatura
$CuOH$	Hidróxido de cobre (I)	
$Pb(OH)_4$	Hidróxido plúmbico	
H_2SO_3	Trioxosulfato (IV) de hidrógeno	
HNO_3	Ácido nítrico	

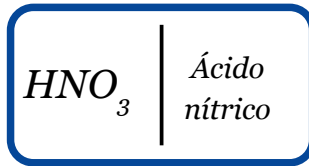
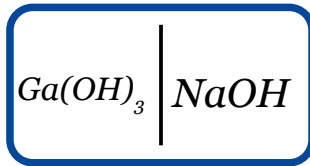
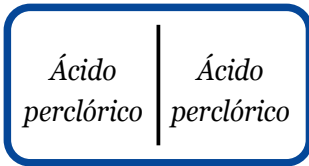
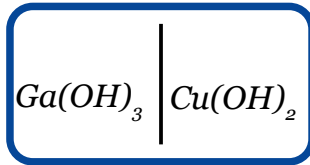
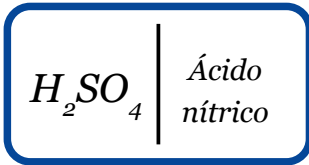
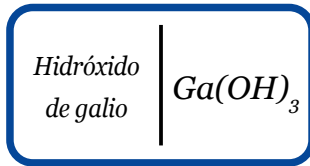
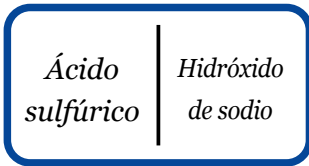
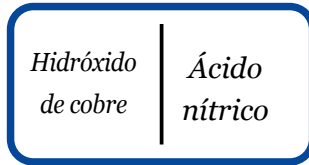
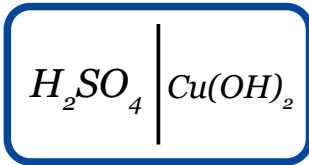
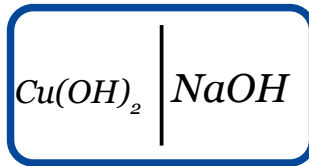
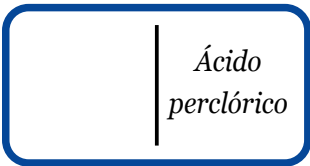
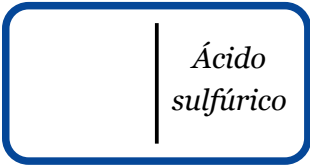
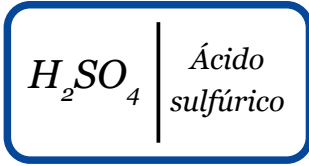
3. Escribe las fórmulas químicas que corresponden a los nombres de los compuestos que se te presentan.

Nombre	Fórmula química	Nombre	Fórmula química
Ácido carbónico		Dihidróxido de níquel	
Ácido dioxonítrico (III)		Hidróxido de magnesio	
Ácido hipobromoso		Hidróxido de bario	
Tetraoxosulfato (VI) de hidrógeno		Hidróxido de plomo (II)	

E. Juguemos dominó inorgánico

7. Ahora asocia nombre y fórmulas de los compuestos que están en las fichas de dominó y completa.

Nombre del compuesto	Fórmula correspondiente	Grupo funcional	Función química
Ácido fosfórico	H_3PO_4	Ácido	H^+
Trihidróxido de hierro	$Fe(OH)_3$	Base o hidróxido	OH^-





Indagación

Compuestos ternarios: oxisales

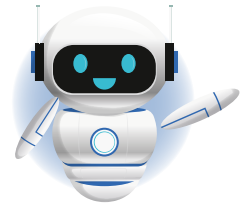


A. Mezclando hidróxidos con ácidos oxácidos

6. Anota las fórmulas de los compuestos formados. Para ello, escribe primero el símbolo del catión y después, el símbolo del anión enlazado.

Catión	Cantidad utilizada	Anión poliatómico	Cantidad utilizada	Fórmula química

Recuerda que para escribir una fórmula química debes escribir primero la parte positiva y luego la negativa. Si las cargas son iguales se simplifican. Por ejemplo:
 $CaCrO_4$, formado por los iones Ca^{+2} y CrO_4^{-} .



a. ¿Cuáles son los compuestos ternarios de donde provienen los iones utilizados en los numerales anteriores?

7. Lee las viñetas de los envases de productos de uso cotidiano (como alimentos, productos de limpieza, medicamentos, etc.) e identifica la presencia de este tipo de compuestos ternarios.



Catión	Cantidad utilizada	Fórmula química



B. ¿Cómo reaccionan las oxisales?

2. Anota tus observaciones al agregar los 2 mL de solución de NaOH .

4. Plantea la ecuación balanceada que representa la reacción del CuSO_4 y el NaOH . Considera que la reacción es de doble desplazamiento.

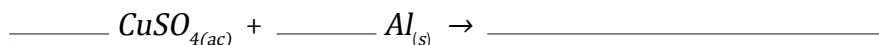


Evidencia observada: _____

Oxísal: _____

6. Observa, y si la reacción es muy lenta, puedes acelerarla agregando unos granos de NaCl (sal común).

7. Plantea la ecuación balanceada que representa la reacción del CuSO_4 y el aluminio. Considera que la reacción es de desplazamiento o sustitución.



Evidencia observada: _____

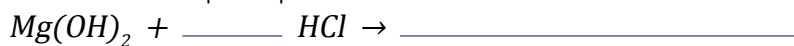
Oxísal: _____

11. Adiciona cinco gotas de indicador ácido base a cada tubo de los pasos 9 y 10 y anota el color.

a. Tubo con Mg(OH)_2 + indicador: _____

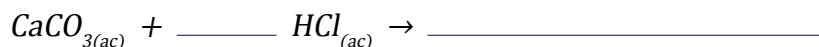
b. Tubo con CaCO_3 + indicador: _____

14. Plantea las ecuaciones balanceadas que representan ambas reacciones.



¿Qué tipo de sal fue formada? _____

Evidencia observada: _____



Evidencia observada: _____

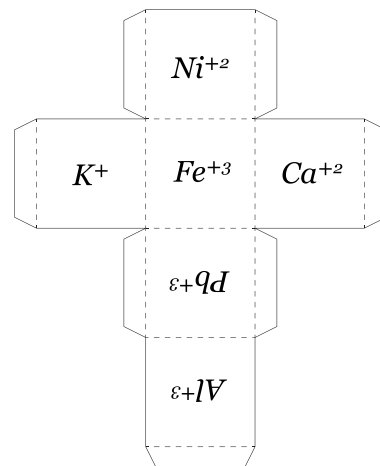
¿Qué ocurrió al aproximar la llama del fósforo? _____

D. Formando oxisales

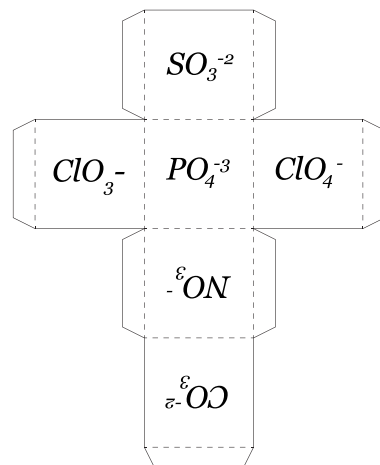
7. El primer jugador debe tirar ambos dados y escribir la fórmula química del compuesto que se forma con los dados y debe escribir el nombre.

Catión	Anión	Fórmula de oxisal	Nombre del compuesto
Ni^{+2}			
K^+			
Fe^{+3}			
Ca^{+2}			
Pb^{+3}			
Al^{+3}			

Plantilla de dado



Plantilla de dado



Evaluación

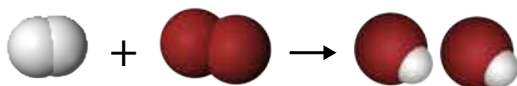
1. Traslada al paréntesis la letra correspondiente a cada compuesto según sea su función química:

- | | | | |
|---------------|-------------------------|--------------|-----------------|
| a. LiF | () Hidruro metálico | e. H_2Te | () Hidróxido |
| b. $Mg(OH)_2$ | () Hidruro no metálico | f. BaO | () Oxácido |
| c. $KMnO_4$ | () Óxido ácido | g. BeH_2 | () Sal binaria |
| d. CO_2 | () Óxido básico | h. H_3PO_4 | () Oxisal |

2. Completa la tabla uniendo los cationes y los aniones que se interceptan en cada casilla y escribe la fórmula y el nombre del compuesto inorgánico. Puedes utilizar cualquier sistema de nomenclatura:

	H^+	O^{2-}	OH^-	Cl^-	SO_4^{2-}
Zn^{+2}					
Cu^{+2}					
Al^{+3}					
Ni^{+3}					

3. Observa la siguiente representación de una reacción química. Las esferas claras representan átomos de hidrógeno y las esferas oscuras, átomos de bromo, ambos gaseosos. Escribe la ecuación balanceada para la reacción, indica qué tipo de producto se formó y nómbralo considerando que es un gas.



Ecuación balanceada	
Tipo de producto	
Nombre del producto	

4. Escribe la ecuación debidamente balanceada de la reacción planteada para los siguientes casos.

En las erupciones volcánicas, el azufre se combina con el O_2 para formar dióxido de azufre.	
Luego, el dióxido de azufre reacciona con más O_2 del aire hasta formar óxido de azufre (VI).	
Y cuando este se combina con el agua forma ácido sulfúrico.	
Este ácido reacciona con los carbonatos de calcio presentes en el mar y produce sulfato de calcio, agua y CO_2 .	

Unidad 2

Genética y evolución

Eje integrador: interacciones

En esta unidad aprenderemos a:

- Reconocer las funciones del material genético.
- Experimentar con técnicas básicas de extracción y tinción de ácidos nucleicos.
- Explicar el funcionamiento de técnicas básicas para la extracción y tinción de ácidos nucleicos.
- Identificar sucesos cotidianos que involucran la replicación del ADN.
- Representar el proceso de replicación del ADN.
- Diseñar un recurso explicativo acerca del proceso de replicación del ADN.
- Explicar qué es un alelo.
- Ejemplificar enfermedades humanas causadas por alelos defectuosos.
- Reconocer la relación entre cromosomas y alelos.
- Resolver cruces hipotéticos empleado las leyes de Mendel.



Paciente infectado con SARS-CoV-2 en sala de emergencias

Duración: 6 semanas



A. Los genes en lo cotidiano



Caso I. ¿En cuántas generaciones se presentó la característica? ¿Podría considerarse heredable? ¿Cuál función del material genético se observa en este caso? ¿Cómo se relaciona la visión con las proteínas?



Caso II. ¿En cuántas generaciones se presentó la característica? ¿Significa que es heredable? ¿Cuál es la función del material genético en este caso? ¿Consideras que las proteínas tienen un papel en la inmunidad? ¿Cuál?



Caso III. ¿En qué individuos está presente la característica de inmunidad? ¿Es una característica heredable? ¿Cuál es la función del material genético en este caso? ¿Consideras que las proteínas tienen un papel en la inmunidad? ¿Cuál?



Caso IV. ¿Las bacterias tienen material genético? Si alguna bacteria presenta un gen de resistencia, ¿podrían sus descendientes heredar dicha característica? ¿Cuál es la función del material genético y de las proteínas en este caso?



B. Extracción de ADN

a. ¿Los frutos son la única fuente posible del ADN? Argumenta.

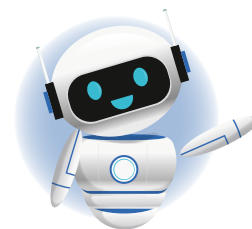
b. ¿Qué ocurre con los tejidos y las células al momento de la maceración?

c. ¿Cuál es la función del jabón en la extracción del ADN?

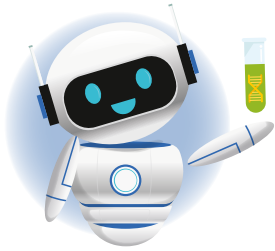
d. ¿Cuál es la función de las sales en la extracción del ADN?

e. ¿Cuál es la función del alcohol etílico frío?

f. ¿Cuál es la función del azul de metileno en el proceso de extracción realizado?



C. Métodos de extracción de ADN



2. Pasos comunes entre ambos procesos de extracción de ADN:

a. ¿Cuál es la función de los detergentes en la extracción del ADN?

b. ¿Cuál es la función de las enzimas que degradan proteínas en la extracción del ADN?

c. ¿Por qué el ADN se ubica en la parte superior de la mezcla?

d. Escribe ordenadamente los pasos de la extracción de ADN



A. ¿Para qué sirve la replicación del ADN?

Caso I. Lisa.

- a. ¿Cómo se llama al proceso en el cual una planta aumenta de tamaño?

- b. ¿Qué deberían hacer las células para que una planta aumente de tamaño?

- c. ¿Qué sucede con la cantidad de ADN de una célula cuando esta se divide?

- d. Explica brevemente cómo piensas que la división celular y la replicación del ADN se relacionan con los izotes que retoñan:



Caso II. Luis.

- a. ¿Cómo se llama al proceso en el cual un animal aumenta de tamaño?

- b. ¿Qué deberían hacer las células para que un animal aumente de tamaño?

- c. ¿Qué sucede con la cantidad de ADN de una célula cuando esta se divide?

- d. Explica brevemente cómo piensas que la división celular y la replicación del ADN se relacionan con el crecimiento de los pollos:

Caso III. Carlos.

- a. ¿Cómo se llama al proceso por el cual se cierra o repara una herida?

- b. ¿Qué deberían hacer las células sanas para reponer las células muertas?

- c. ¿Qué sucede con la cantidad de ADN de una célula cuando esta se divide?

- d. Explica brevemente cómo piensas que la división celular y la replicación del ADN se relacionan con la regeneración de los tejidos:

Caso IV. Irene.

- a. ¿Qué es un tumor? ¿De qué está hecho?

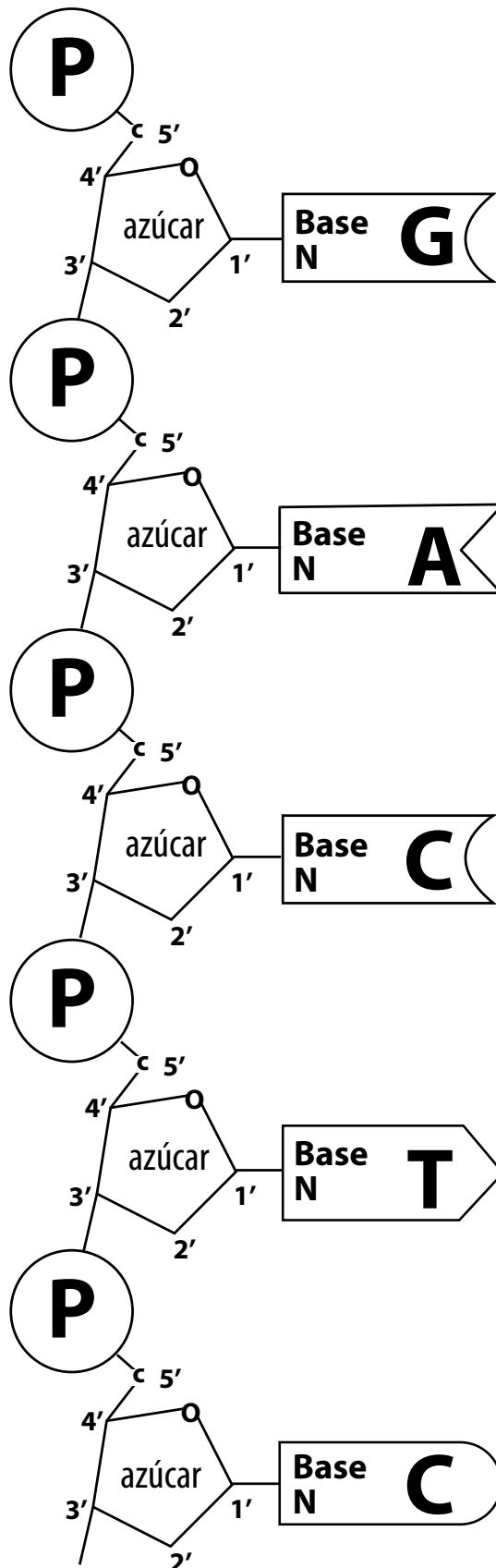
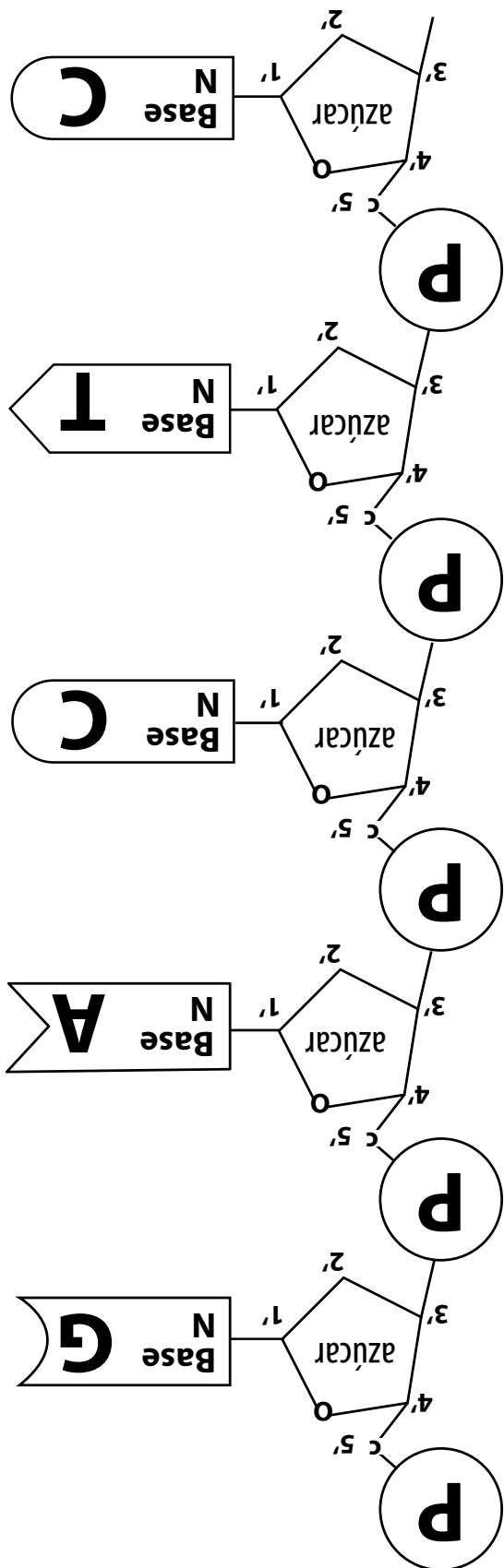
- b. ¿Cuál crees que es la relación entre el cáncer y los tumores?

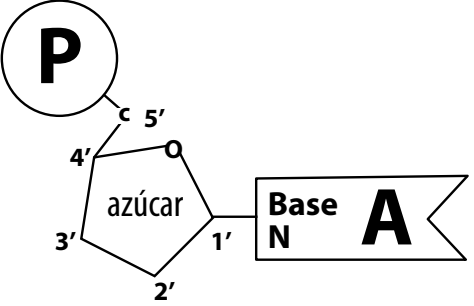
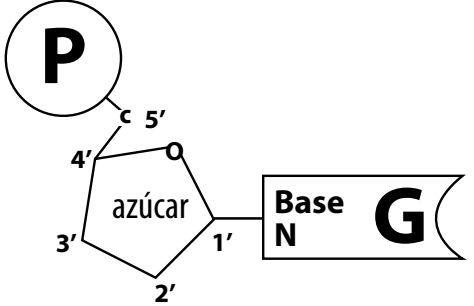
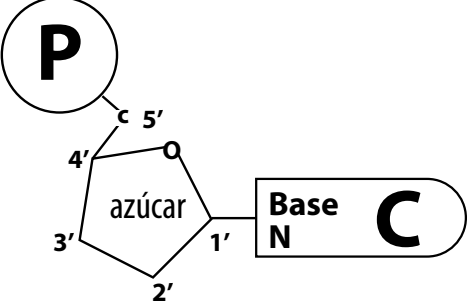
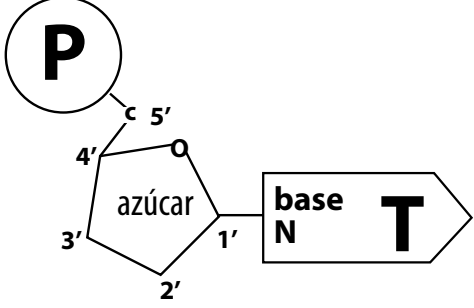
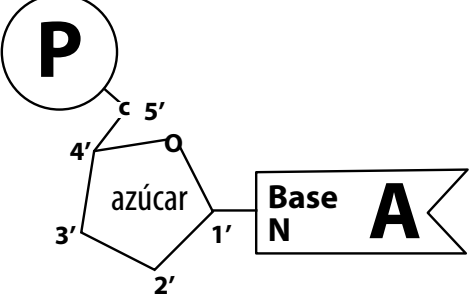
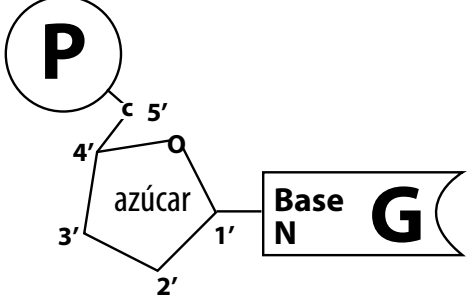
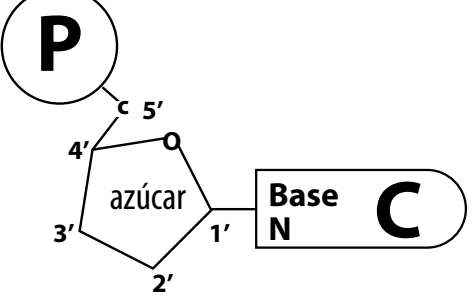
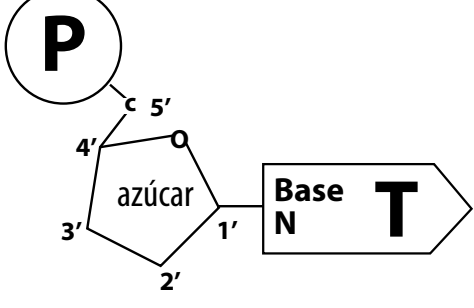
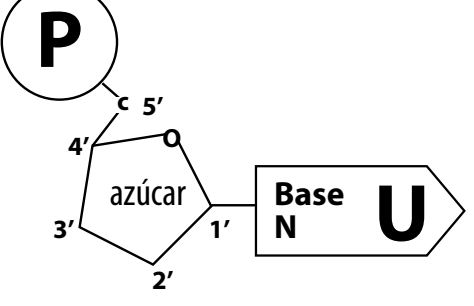
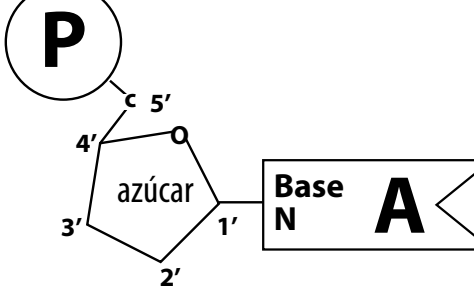
- c. Explica brevemente cómo la división celular y la replicación del ADN se relacionan con los tumores.



B. Representando la replicación del ADN

Plantilla 1. Seis copias. Recorta por las líneas punteadas.





**ARN
Primasa**

Ligasa

Helicasa

**Topoiso
merasa**

**ADN
Polimerasa III**

**ADN
Polimerasa I**

**Proteína
SSB**

**Proteína
SSB**

**Proteína
SSB**



Indagación

Polimorfismo y alelos

A. Gen y alelo

Situación de Lisa.

a. ¿Crees que el color de los frijoles se debe a cambios en el ambiente o a distintos alelos? Por ejemplo, si se cambian las condiciones de crecimiento, ¿cambia el color de los frijoles?

b. ¿Qué significa que frijoles de distintos colores sean de una misma especie?



Unidad 2

Situación de Luis.

a. ¿Es posible que los pollos fueran víctimas de una enfermedad hereditaria? ¿Por qué?

b. Sabiendo que la inmunidad a enfermedades es una característica controlada por genes, ¿cómo crees que se relacionan los alelos con la inmunidad en este caso de los pollitos?

Situación de Carlos.

a. ¿Crees que el color de los granos de maíz se debe a distintos alelos? ¿Por qué?

b. Si el color de los granos de maíz es de origen genético, ¿cómo podría explicarse que haya granos de distinto color en una misma mazorca?

Situación de Irene.

a. ¿Crees que los alelos varían de una población a otra? Ejemplifica.

b. ¿Podría haber más de dos alelos para un mismo gen? Explica.





B. Polimorfismo

a. Explica cómo este alelo considerado normal puede incidir en que una persona tenga huesos sanos.

b. Explica qué le sucede a la secuencia del alelo y cómo esto influye en la condición del paciente.

c. Explica qué le sucede a la secuencia del alelo y cómo esto influye en la condición de la persona.

d. Explica qué le sucede a la secuencia del alelo y cómo esto influye en la condición del paciente.



C. Enfermedades humanas causadas por alelos defectuosos

Enfermedad 1. Anemia drepanocítica.

Enfermedad 2. Fibrosis quística.





Indagación

Genética clásica

A. ¿A quién te pareces más?

Describe tus características corporales respecto a las características presentadas.

Camanances:	Lóbulo de la oreja:
Pico de viuda:	Grosor de las cejas:
Partidura (surco) en la barbilla:	Separación de las cejas:

a. ¿Cuáles de tus características son iguales a las de tus padres (progenitores)?

b. ¿Tus padres se parecen a tus abuelos? ¿En cuáles características?

c. ¿Qué características proceden de la familia o línea de tu padre?

d. ¿Qué características proceden de la familia o línea de tu madre?



Creatividad

B. Juguemos con las leyes mendelianas

Parte II. Juguemos Mendelius.

Dinámica del juego

- El turno se rota en sentido de las agujas del reloj.
- Al inicio se barajan las cartas. Se reparten tantas cartas por equipo como se indica en la lista de cruzamientos. Estas cartas conformarán la mano del equipo.
- Finalizado el reparto, se coloca el resto de cartas en el centro de la mesa.
- Junto a ellas, se sitúa la primera carta de la parte superior del mazo boca arriba.
- El equipo, en su turno, toma la carta superior del mazo o, alternativamente, puede optar por tomar la carta que está boca arriba e intercambiarla por una de su mano.
- El equipo en turno debe verificar si tiene una combinación de cartas en mano necesaria para la realización del cruce solicitado en la ronda correspondiente. Si no la presenta, deberá continuar el turno del siguiente equipo en la rotación.
- El proceso continúa hasta que un equipo en turno complete el cruce solicitado en la ronda. Una vez un equipo completa el cruce, debe gritar «mendelius», y mostrar sus cartas.



- h. El equipo deberá realizar el o los cuadros de Punnett correspondientes al cruce en la pizarra, y el docente verificará y procederá a contabilizar el puntaje de las cartas utilizadas para completar el cruce..
- i. Dicho puntaje se deberá anotar en un marcador en la pizarra al equipo asignado.
- j. El juego transcurre hasta completar todos los cruces solicitados en cada ronda.
- k. El equipo con mayor puntaje se lleva la victoria.

Cuadro de rondas

Ronda	Cartas a entregar
1.ª ronda: Dos cruzamientos de líneas puras con un descendiente	6 cartas por equipo
2.ª ronda: Dos cruzamientos de líneas puras con dos descendientes cada uno	8 cartas por equipo
3.ª ronda: Dos cruzamientos mixtos (entre un individuo puro y uno híbrido)	8 cartas por equipo
4.ª ronda: Un cruzamiento mixto y un cruzamiento entre híbridos	10 cartas por equipo
5.ª ronda: Una familia completa con tres generaciones	10 cartas por equipo

Cruzamientos de la 1.ª ronda

♀ ♂		
Descendiente:		

♀ ♂		
Descendiente:		

Cruzamientos de la 4.ª ronda

♀ ♂		
Descendiente:		

♀ ♂		
Descendiente:		

Cruzamientos de la 2.ª ronda

♀ ♂		
Descendiente:		

♀ ♂		
Descendiente:		

Cruzamientos de la 5.ª ronda

♀ ♂		

♀ ♂		

♀ ♂		

Cruzamientos de la 3.ª ronda

♀ ♂		
Descendiente:		

♀ ♂		
Descendiente:		

C. ¿Mutaciones en humanos?

5. Cariotipo de un hombre sano

Número de cromosomas totales:
Sexuales:
Autosómicos:

Síndrome seleccionado: _____

Número de cromosomas totales:
Sexuales:
Autosómicos:

Características de los individuos que padecen el síndrome:



6. Lista las características fenotípicas asociadas al síndrome seleccionado

Cariotipo del síndrome de Klinefelter
Características fenotípicas del síndrome de Klinefelter
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Cariotipo del síndrome de Down
Características fenotípicas del síndrome de Down
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Cariotipo del síndrome de triple X
Características fenotípicas del síndrome de triple X
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Cariotipo del síndrome de Jakob
Características fenotípicas del síndrome de Jakob
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>





A. Heterogeneidad de una población

2. Características físicas observables en la clase.

a. Locus	b. Rasgos	c. Dominante	d. Recesivo	e. Fenotipo	f. Posible genotipo	g. Porcentaje de cada fenotipo en la clase	
						Dominante	Recesivo
A/a	Tamaño de la barbilla	Prominente	Pequeña				
B/b	Partidura en la barbilla	Presente	Ausente				
C/c	Vello en los nudillos	Presente	Ausente				
D/d	Enrollar la lengua en "U"	Posible	No posible				
E/e	Doblar la lengua	Posible	No posible				
F/f	Lóbulo de la oreja	Libre	Pegado				
J/j	Pico de viuda	Presente	Ausente				
G/g	Lateralidad (mano o pie de preferencia)	Derecha	Izquierda				
H/h	Pecas	Presentes	Ausentes				
I/i	Hoyuelos en las mejillas (camaman-ces)	Presentes	Ausentes				
K/k	Continuidad de las cejas	No conectadas	Conectadas				
L/l	Cejas	Pobladas	Finas				

a. ¿Es siempre el fenotipo dominante el más frecuente en una población? ¿Por qué pasa esto?

b. ¿Crees que estos porcentajes son constantes a través de las generaciones? Justifica tu respuesta.



B. La importancia de una muestra

4. Comprobación de las frecuencias alélicas con los cruzamientos genéticos posibles.

Dos homocigotos dominantes CC:

♀ \ ♂	C	C
C	CC	CC
C	CC	CC

Homocigoto CC × heterocigoto Cc:

♀ \ ♂	C	C
C		
c		

Homocigoto CC × homocigoto cc:

♀ \ ♂	C	C
c		
c		

Dos heterocigotos Cc:

♀ \ ♂	C	c
C		
c		

Homocigoto cc × heterocigoto Cc:

♀ \ ♂	c	c
C		
c		

Dos homocigotos recesivos cc:

♀ \ ♂	c	c
c		
c		

Para calcular las frecuencias, cuenta el número de alelos C y el de alelos c. Divide cada uno entre el total de ambos alelos.

Total de alelos en los cruces: _____

Frecuencia de alelos C: _____

Frecuencia de alelos c: _____

8. Conteo y cálculo de las frecuencias alélicas de las muestras

	Población	Frijol tipo 1 (Alelo C)		Frijol tipo 2 (alelo c)	
		Número de frijoles	Frecuencia	Número de frijoles	Frecuencia
1	Población original				
2	Muestra 1 (100 frijoles)				
3	Muestra 2 (100 frijoles)				
4	Muestra 3 (50 frijoles)				
5	Muestra 4 (25 frijoles)				
6	Muestra 5 (25 frijoles)				
7	Muestra 6 (25 frijoles)				

a. ¿Por qué las frecuencias alélicas no son las mismas en cada muestra?

b. ¿Podrían existir cambios en las frecuencias alélicas en una población a través del tiempo?

C. Evolución en patógenos

3. Desarrolla las interrogantes:

a. ¿Cuál o cuáles de los rasgos mencionados para las poblaciones de neumococos deberían estar controlados por alelos?

b. Considerando que las bacterias viven por tiempos muy cortos, ¿qué permite que las formas R y S sean «interconvertibles»?

c. Al combinar las cepas, ¿se incrementó la biodiversidad en la población final de bacterias? ¿Por qué?

d. Considera la siguiente situación.

En una subpoblación de las bacterias patógenas ocurre una mutación que les confiere resistencia a la penicilina, pero a su vez disminuye su virulencia, volviéndolas R. Ante estas bacterias, un paciente ingiere penicilina, lo que da como resultado una nueva población de bacterias R. ¿Incrementó o disminuyó la biodiversidad de bacterias? ¿Por qué?

e. ¿Qué crees que tuvo que pasar para que los neumococos tipo II se volvieran virulentos al final del experimento?





A. Eventos de evolución

10. Registro de resultados.

Poblaciones	Frijoles que representan al alelo Rh+			Frijoles que representan al alelo Rh-		
	Cuenta	× 5	Frecuencia	Cuenta	× 5	Frecuencia
Población 1 (original)	10	50	$50 \div 100 = 0.5$	10	50	$50 \div 100 = 0.5$
Población 2						
Población 3						
Población 4						
Población 5						
Población 6						
Población 7						
Población 8 (opcional)						
Población 9 (opcional)						
Población 10 (opcional)						

13. Responde.

e. ¿Cuántas generaciones se han simulado durante la actividad?

f. Revisen sus datos de frecuencia alélica. ¿Hay una tendencia de un alelo a imponerse sobre el otro? ¿Por qué creen que pasa esto?

g. ¿Qué pasaría con la tendencia observada en las frecuencias alélicas si reducimos de 20 a 10 la cantidad de frijoles que seleccionamos en cada generación?

h. Según la definición de evolución, ¿estamos ante la simulación de un evento evolutivo? Explica.



B. Selección natural y fuerzas de evolución

Parte I. Documentación

2. Respondan.

a. ¿Cuál es el factor ambiental que ejerció presión sobre las polillas?

b. ¿Qué adaptación mostró la población de polillas ante la presión ambiental? _____

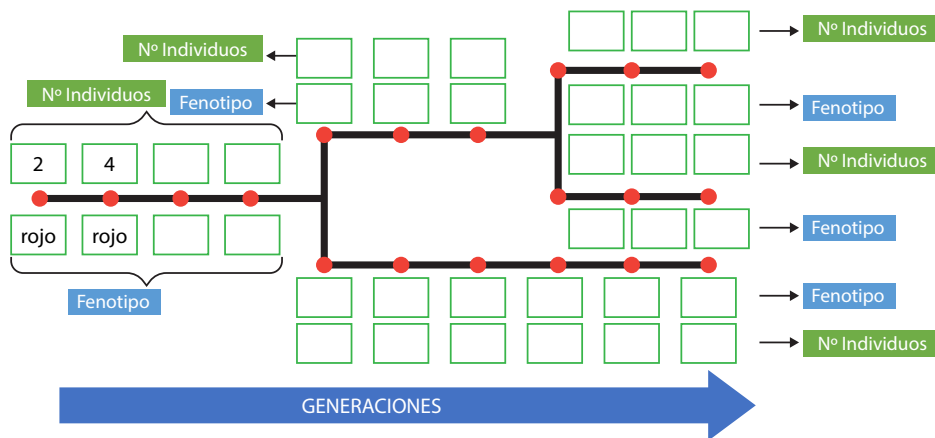
c. Si la población de polillas no hubiera contado con un alelo que bridara el fenotipo oscuro, explica cómo estas se habrían podido adaptarse a través de los mecanismos de mutación y flujo genético.



Parte II. Simulando la selección natural

2. Respondan.

a. El siguiente esquema es una representación genealógica. De izquierda a derecha, cada punto representa una de las generaciones de polillas simuladas. Puedes colocar tus registros dentro de las casillas señaladas como «N.º de individuos» y «Fenotipo».



Parte II. Simulando la selección natural

13. Respondan.

a. ¿Qué fuerzas de evolución se están representando en el ejemplo? _____

b. ¿Cuántas generaciones hay de distancia entre la población inicial de polillas rojas y la aparición de polillas blancas? _____

c. ¿Qué pasaría con las polillas sin el ataque de las aves? _____

d. ¿Crees que alguno de los fenotipos de polillas puede tener una ventaja ante el ataque de las aves? Si es así, ¿cuál? _____



C. Mejoramiento genético en plantas

3. Lista de factores ambientales que desafían la agricultura.



5. Resolución del problema.

a. Representa el cruce descrito en el problema.

♀ \ ♂		

Proporciones genotípicas:

Proporciones fenotípicas:

b. Realiza cruces genéticos entre hijos posibles o parentales hasta obtener un genotipo estable en el tiempo que presente esta característica (obtener rr).

Cruce de una generación 2.

Individuos: _____

♀ \ ♂		

Proporciones genotípicas:

Proporciones fenotípicas:

Cruce de una generación 3.

Individuos: _____

♀ \ ♂		

Proporciones genotípicas:

Proporciones fenotípicas:

c. Representa los cromosomas del cruce a y b.

Cromosomas del cruce a

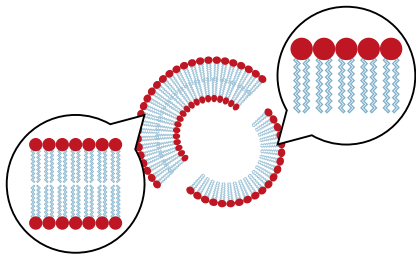
Cromosomas del cruce b



Resuelve correctamente cada una de las siguientes dificultades y señala la respuesta correcta.

- ¿Cuáles son las principales funciones del material genético?
 - Reproducir y organizar las estructuras celulares
 - Organizar los cromosomas y la división celular
 - Almacenar y transmitir la información genética
 - Generar ADN y los distintos ARN en el núcleo

- ¿Qué sustancias son necesarias para eliminar la envoltura que rodea el material genético en los métodos de extracción de ADN?
 - Detergentes
 - Alcohol frío
 - Nitrógeno líquido
 - Sales



- ¿Cuál es la principal función de la replicación del ADN?
 - Evitar las mutaciones
 - Visualizar la información genética
 - Regenerar las células
 - Transmitir la información genética

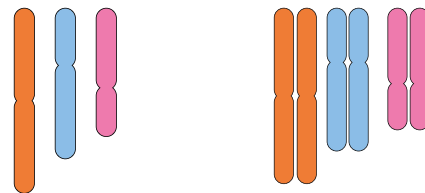
- ¿Cuál es la principal tecnología basada en la replicación del ADN?
 - Reacción en cadena de la polimerasa
 - Detección mediante anticuerpos
 - Elaboración de cariotipos
 - Secuenciación del ADN

- Nombre del sitio específico en el cual se aloja físicamente un gen.
 - Cromosoma
 - Locus
 - Alelo
 - Cebador

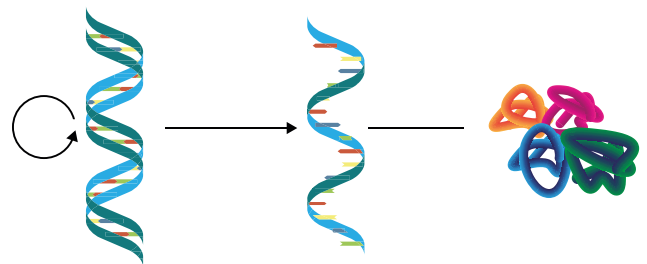
- ¿Qué es la herencia genética?
 - Expresión selectiva de genes
 - Transferencia horizontal de genes
 - Transmisión de alelos durante infecciones
 - Transmisión de genes a la descendencia
- Es un proceso continuado de cambios en las frecuencias alélicas dentro de las poblaciones a través del tiempo.
 - Evolución biológica
 - Amplificación del ADN
 - Reproducción sexual
 - Selección natural

- Define qué son los cruces genéticos.

- ¿Qué es un individuo diploide?

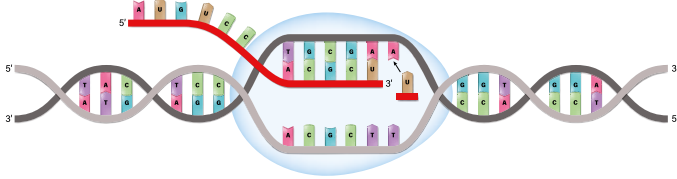


- Observa el esquema. ¿Cómo se relacionan genes y proteínas?



- Las proteínas provienen de los genes
- Los genes provienen de las proteínas
- Las proteínas se heredan a partir de genes
- Genes y proteínas se heredan juntos

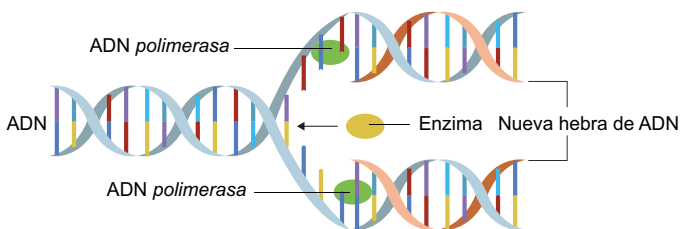
11. Observa el esquema. La transcripción del ADN es un proceso que permite obtener:



- a. ADN a partir de ARN
 - b. Proteínas a partir de ARN
 - c. ARN a partir de proteínas
 - d. ARN a partir de ADN
12. ¿Cuál es la función de la sal en la extracción de ADN?
- a. Retirar moléculas de agua que interactúan con el ADN
 - b. Agregar moléculas de agua que interactúan con el ADN
 - c. Eliminar las proteínas que interactúan con el ADN
 - d. Romper las envolturas que rodean y protegen al ADN

13. ¿Cuál es el ordenamiento del flujo de expresión de la información genética?
- a. 1) ARN 2) ADN 3) Proteínas
 - b. 1) Proteínas 2) ARN 3) ADN
 - c. 1) ADN 2) ARN 3) Proteínas
 - d. 1) ADN 2) Proteínas 3) ARN

14. ¿Cuál es la función de la ADN polimerasa III en la replicación?

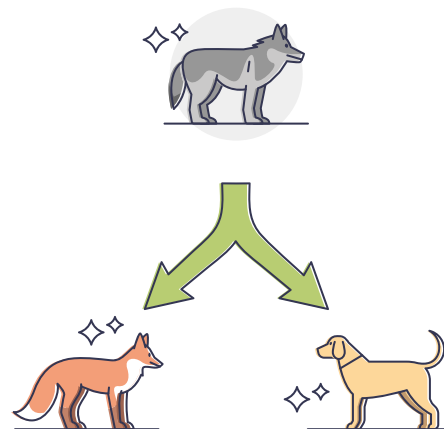


- a. Sintetiza ADN a partir de hebra molde
- b. Sintetiza ARN a partir de hebra molde
- c. Sintetiza ADN a partir de ARN
- d. Sintetiza proteínas a partir de ADN

15. Un alelo dominante es aquel que...
- a. solo se muestra en su forma homocigota
 - b. se ve enmascarado en forma heterocigota
 - c. en su forma heterocigota enmascara la presencia del recesivo
 - d. se expresa con mayor vigor que otros alelos presentes

16. ¿Las mutaciones son un mecanismo que aumenta la variabilidad? ¿Por qué?
- a. No, porque puede reducir la cantidad de loci disponibles
 - b. Sí, porque incrementan los alelos disponibles
 - c. Sí, porque contrarresta la selección natural
 - d. No, porque restringe la cantidad de descendientes viables

17. ¿Qué proceso se representa en el esquema?



- a. Especiación
- b. Selección natural
- c. Selección sexual
- d. Deriva genética

18. ¿Por qué la selección sexual y la recombinación no se consideran parte de las cuatro grandes fuerzas de evolución?

- a. Porque afectan solo a organismos diploides
- b. Porque afectan solo a organismos con reproducción sexual
- c. Debido a que ambas restringen la variabilidad genética
- d. Debido a que su mecanismo es el azar

Unidad 3

Biodiversidad

Eje integrador: interacciones

En esta unidad aprenderemos a:

- Reconocer organismos de la localidad y sus usos.
- Cuantificar especies presentes en nuestra comunidad.
- Clasificar grupos de seres vivos empleando un sistema de clasificación.
- Plantear criterios de agrupamiento de seres vivos.
- Identificar sistemas de clasificación artificial para el agrupamiento de especies.
- Reconocer la composición y usos de los nombres científicos.
- Identificar criterios taxonómicos empleados en las claves dicotómicas.
- Utilizar plataformas de biodiversidad para obtener información taxonómica o ecológica.
- Explicar el concepto de cladística en relación con los agrupamientos.
- Identificar grupos a partir de cladogramas.
- Describir los principales grupos taxonómicos del sistema de los tres dominios.



Torogoz (*Eumomota superciliosa*), ave nacional de El Salvador.

Duración: 4 semanas



B. ¿De dónde viene nuestra dieta?

3. Lista de especies por sitio:

Sitio 1:	Sitio 2:	Sitio 3:	Sitio 4:

5. Lista de especies por sitio:

Especie 1:	Especie 2:	Especie 3:	Especie 4:	Especie 5:
_____	_____	_____	_____	_____
Variantes:	Variantes:	Variantes:	Variantes:	Variantes:

6. Nombre de las variantes preferidas para consumo por especie:

Especie 1:	Especie 2:	Especie 3:	Especie 4:	Especie 5:
_____	_____	_____	_____	_____
Variante preferida:	Variante preferida:	Variante preferida:	Variante preferida:	Variante preferida:
Razón:	Razón:	Razón:	Razón:	Razón:

7. Especies que tienen otro uso no alimentario:





A. Clasificación utilitaria de organismos

5. Completa la tabla empleando tus criterios de clasificación para formar grupos de organismos.

Criterio	Grupos	Características de los grupos	Integrantes de los grupos
Ejemplo: Presencia/ ausencia de pelo	Peludos	Animales con presencia de pelo en su estado adulto.	Perro, gato, cotuza, tarántula, foca.
	Lampiños	Animales con ausencia de pelo en su estado adulto.	Serpiente, pez espada, lombriz de tierra, cangrejo, anguila, cocodrilo, concha.
Criterio 1:			
Criterio 2:			
Criterio 3:			
Criterio 4:			

6. Jerarquía de los grupos de clasificación:



Criterio 1: _____	Criterio 2: _____	Criterio 3: _____	Integrantes del grupo
Grupo A: _____	Grupo C: _____	Grupo G: _____	
	Grupo D: _____	Grupo H: _____	
Grupo B: _____	Grupo E: _____	Grupo I: _____	
	Grupo F: _____	Grupo J: _____	
		Grupo K: _____	
		Grupo L: _____	
		Grupo M: _____	
		Grupo N: _____	

a. ¿Qué diferencias encuentras en los grupos formados con la clasificación jerárquica?



10. Esquema de clasificación de los organismos propuesta por clase de uso:



Creatividad

B. Análisis de agrupamiento

2. Desarrolla:

- a. Completa la tabla con características biológicas que hayas detectado en las seis especies mostradas en la página 86 de tu Libro de Texto. Distingue como «particulares» a aquellas características que solo están presentes en una de las especies.
Debe haber al menos una característica con la que cumplan todas las especies representadas, y al menos una particular por cada especie.

Especie	Características generales o compartidas	Características particulares
A. Pez <i>(Acanthurus triostegus)</i>		
B. Sapo <i>(Rhinella marina)</i>		
C. Gato zonto <i>(Herpailurus yagouaroundi)</i>		
D. Maquilishuat <i>(Tabebuia rosea)</i>		
E. Percebes <i>(Pollicipes elegans)</i>		
F. Chachalaca <i>(Ortalis leucogastra)</i>		

b. Completa la matriz binaria como el ejemplo de la página 87 de tu Libro de Texto. Para ello, selecciona seis de las características que determinaste antes, luego rellena las casillas con «1» si la característica está presente en la especie o «0» si está ausente.

Nombre de la especie:	Características						Total
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
A.							
B.							
C.							
D.							
E.							
F.							
Total							

c. ¿Cuáles individuos se parecen más entre sí? ¿Por qué?



Comunicación

C. Análisis de grupos externos

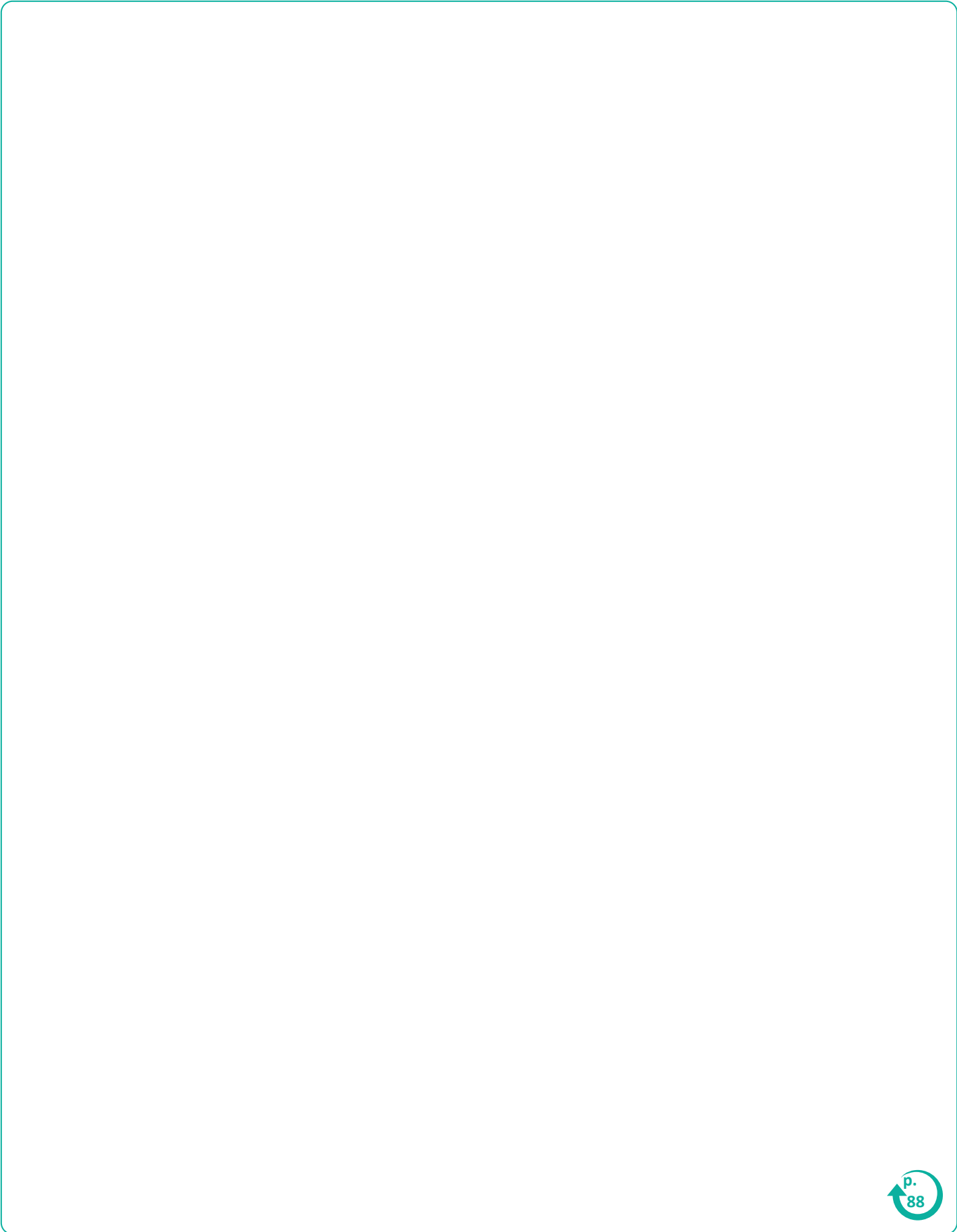
3. Lista de individuos y características. Coloca los nombres de los organismos en la primera columna y el cumplimiento respectivo de las características del cuadro.

Nombre del individuo/ característica	Células eucariotas	Células animales	Vértebras	Cuatro extremidades	Glándulas mamarias	Total
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						





4. Representación del dendrograma





Indagación

Taxonomía

A. Uso de los nombres científicos

a. ¿Conocen algún nombre científico? Escribanlos como los recuerden.



_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

b. ¿Para qué sirven los nombres científicos?



3. Palabras latinas: *annona, citrus, indica, puma, velox, purpurea, falco, sanguineus, salvadorensis, grandis*.
 4. Completa la tabla como se indica en tu Libro de Texto.

Pistas		Significado de la palabra faltante	S	A	Nombre científico	Nombre común
<i>Anadara</i>	<i>Ej. grandis</i>	Grande		X	<i>Anadara grandis</i>	«casco de burro»
<i>Tamarindus</i>		De la India				«tamarindo»
<i>Peregrinus</i>		Halcón				«halcón peregrino»
<i>Geococcyx</i>		Rápido				«correcaminos tropical»
<i>Annona</i>		Púrpura				«sincuya»
<i>Sinensis</i>		Limonero				«limonero»
<i>Concolor</i>		Puma				«puma»
<i>Amaranthus</i>		De color de sangre				«amaranto»
<i>Cherimola</i>		Anona				«chirimoya»
<i>Cedrela</i>		De El Salvador				«cedro»



Creatividad

B. Plataformas de biodiversidad

5. Nombre de los taxones por cada categoría taxonómica:

a. *Porites lobata* (coral de arrecife):

b. *Lobatus galeatus* (caracol cambute):

c. *Megasoma elephas* (escarabajo rinoceronte):

d. *Dermophis mexicanus* (tepelcúa)

e. *Incilius canaliferus* (sapo)

f. *Iguana iguana* (iguana)

g. *Epiphyllum crenatum* (galán de noche de altura)

h. *Sterculia apetala* (castaño)

i. *Annona glabra* (anona de manglar)

6. Sitios de avistamiento:



Comunicación

C. Categorías taxonómicas

4. Características de identificación de las especies usadas por la clave taxonómica.

a. Características para identificar ciprés (*Cupressus lusitánica*)

b. Características para identificar bambú (*Bambusa vulgaris*)

c. Características para identificar el mango (*Mangifera indica*)

d. Características para identificar la pascua (*Euphorbia pulcherrima*)



6. A continuación se presentan cuatro fichas de especies animales junto a sus características. Utilízalas para elaborar una clave dicotómica. Recuerda que puedes buscar sus imágenes o información adicional en el sitio del GBIF: www.gbif.org/es (QR en la página 93 de tu Libro de Texto).

Nombre científico: *Buteo magnirostris*

Características del individuo:

Un aguililla de tamaño mediano (**35 a 40 cm** de longitud), el plumaje puede variar entre grisáceo, café claro y café un tanto rojizo. Sin embargo, la especie puede reconocerse gracias a la combinación de su iris ocular amarillento, en contraste con el pico, que es oscuro y de tamaño proporcionalmente grande. El plumaje de la cabeza, de aspecto relativamente uniforme al igual que el pecho; cola generalmente grisácea con tres barras anchas oscuras.

Nombre científico: *Falco sparverius*

Características del individuo:

Es un ave de entre **25 y 30 cm** de longitud y de aspecto esbelto; presenta dimorfismo sexual secundario en la coloración. La cabeza tiene coronilla gris y los lados de la cara son claros con un par de manchas negras verticales muy visibles, una que cruza el ojo y otra ubicada más atrás. El pico es oscuro. La nuca y el dorso del cuerpo son de color café rojizo, al igual que la parte superior de la cola. El dorso tiene notorias manchas oscuras que dan aspecto de barrado transversal.

Nombre científico: *Sarcoramphus papa*

Características del individuo:

Es un ave carroñera de tamaño mediano (de **70 a 82 cm** de longitud total). Tienen los ojos blancos bordeados por un área rojiza. La cola es corta, ancha y de forma cuadrangular en el extremo. La cabeza y la parte superior del cuello son desnudas y tienen colores negro, pardo, rojo, naranja y amarillo. El pico tiene el extremo rojo y la base negra, con verrugas de color amarillento o naranja colocadas por encima. El plumaje del cuerpo es blanco, con algunas áreas grisáceas en el cuello. Las alas y la cola son negras y las patas grisáceas.

Nombre científico: *Tyto alba*

Características del individuo:

Es un ave que mide entre **27 y 40 cm**. La cola es corta y con forma un tanto cuadrada en el extremo. Las patas son proporcionalmente largas y no están emplumadas en la parte cercana a las garras. El plumaje dorsal es de color leonado, con algunas áreas un poco más grisáceas, y con marcas finas, a manera de ocelos (ojos pequeños) de color blanco y negro, sobre todo en la espalda y en las plumas cobertoras de las alas. La parte media de cada ala suele tener un parche de plumas más rojizas.

7. Elabora acá tu esquema de la clave taxonómica:



A. Dendrograma y cladograma

3. Reinos a los que pertenecen los organismos:

4. Responde:

a. ¿Cuál es el animal más parecido a *Staurotypus salvinii*?

b. ¿Cuál es el animal menos parecido a *Staurotypus salvinii*?

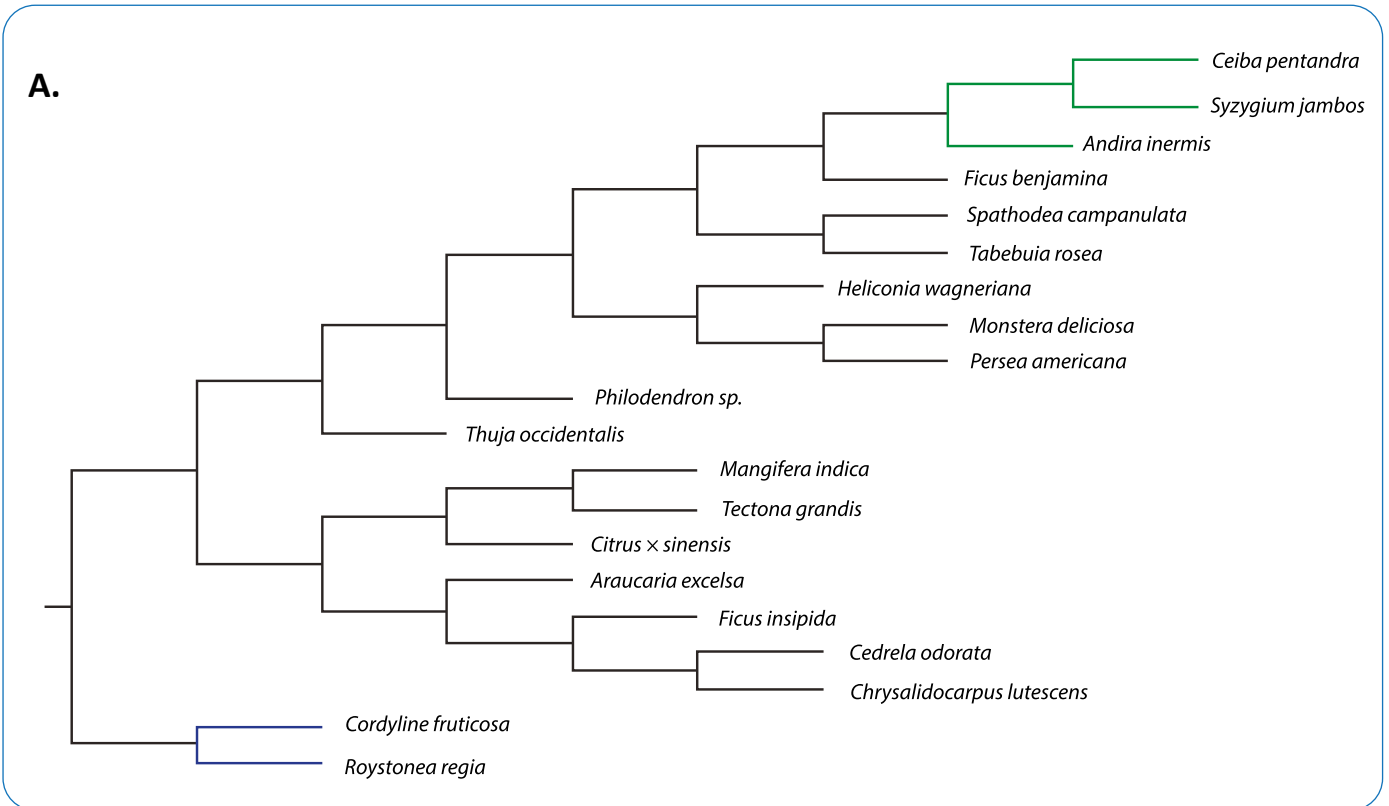
c. ¿Cuál es a planta más parecida a *Crax rubra*?

d. ¿Cómo determinaste las anteriores relaciones de parentesco?

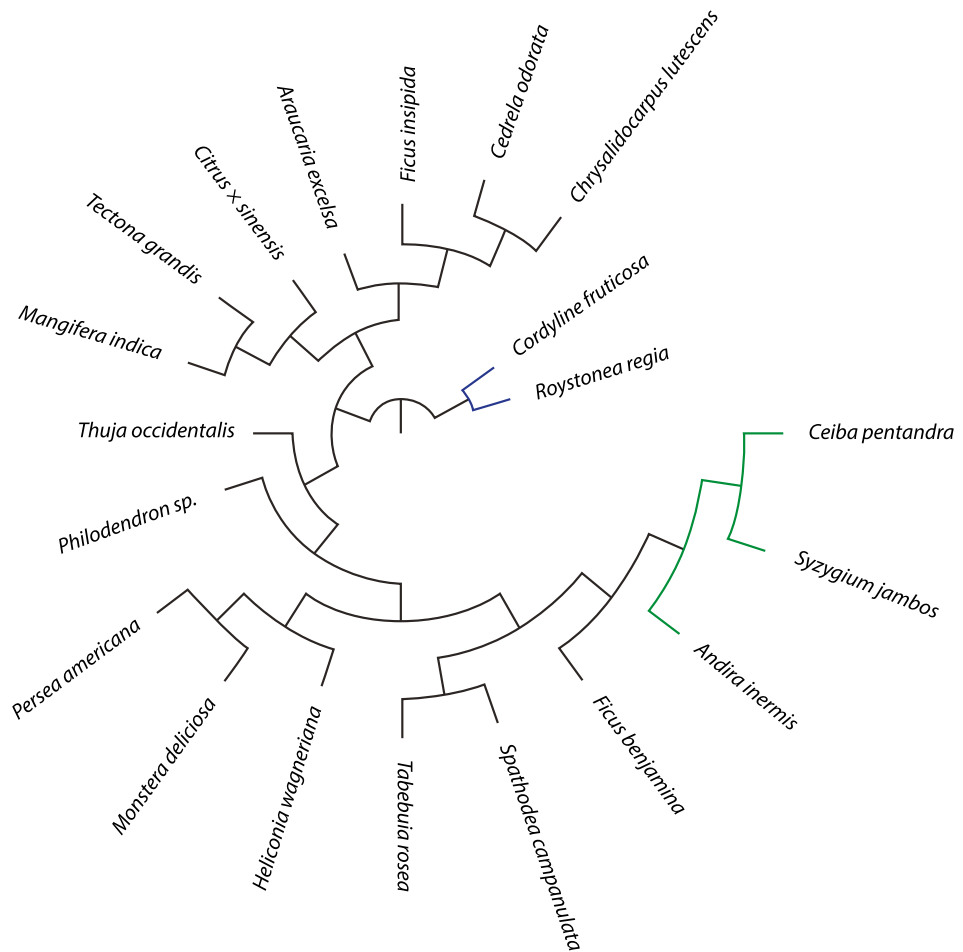
5. Analiza con atención los árboles filogenéticos A y B, que muestran las relaciones de parentesco entre diferentes especies de plantas. Luego, desarrolla:

a. Encierra en un círculo la raíz de ambos árboles.

b. Considerando que ambos árboles representan las relaciones entre las mismas especies, ¿se podría decir que ambos son el mismo árbol o son diferentes? Razona tu respuesta.



B.



Creatividad

B. Describiendo todas las formas de vida

4. Completa con tu equipo la información de los cuadros de cada dominio:
 - a. Dominio *Bacteria*

Número estimado de especies:	
Lista de reinos:	
<p style="text-align: center;">Características biológicas:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p style="text-align: center;">Principales usos:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

b. Dominio *Archaea*

Número estimado de especies:	
Lista de reinos:	
Características biológicas:	Principales usos:
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

c. Dominio *Eukarya*

Número estimado de especies:	
Lista de reinos:	
Características biológicas:	Principales usos:
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____



C. Estudiando los reinos de la naturaleza

3. Información de los reinos.

Reino <i>Fungi</i>	Número estimado de especies:
Características biológicas:	Grupos principales:
Reino <i>Plantae</i>	Número estimado de especies:
Características biológicas:	Grupos principales:
Reino <i>Animalia</i>	Número estimado de especies:
Características biológicas:	Grupos principales:

1. Escribe qué entiendes por biodiversidad.

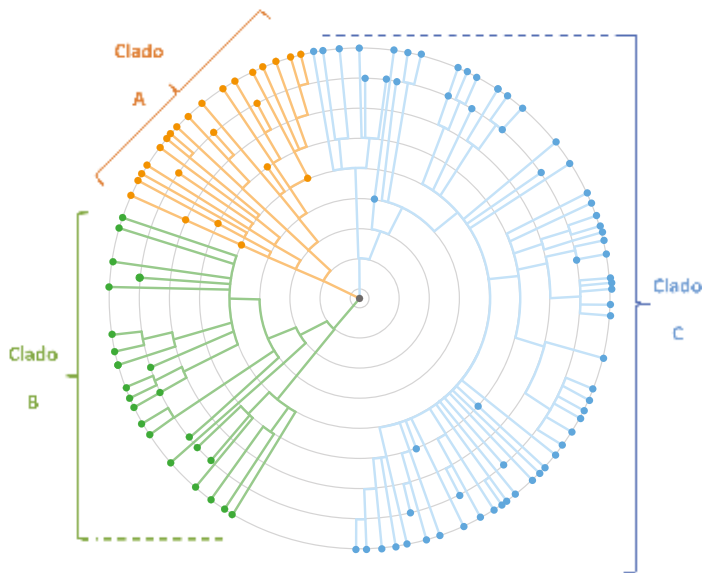
2. ¿Los organismos domesticados forman parte de la biodiversidad? Explica.

3. ¿Qué es la diversidad específica?

4. ¿Qué entiendes por agrupamiento en el contexto de la biodiversidad?

5. Explica cuál es la relación entre taxonomía y sistemática.

6. ¿Cuál es la relación entre filogenia y cladística?



7. El cladograma circular de la izquierda muestra tres clados distintos.

a. ¿Cuál es el más diverso y por qué?

b. Suponiendo que cada uno de los círculos concéntricos indica una categoría taxonómica, ¿cuántos dominios muestra el esquema y por qué?

c. ¿Cuántos reinos habría?

8. Subraya cuál es una característica fundamental del dominio *Eukarya*:

- a. Células procariotas b. Células eucariotas c. Unicelulares d. Paredes celulares

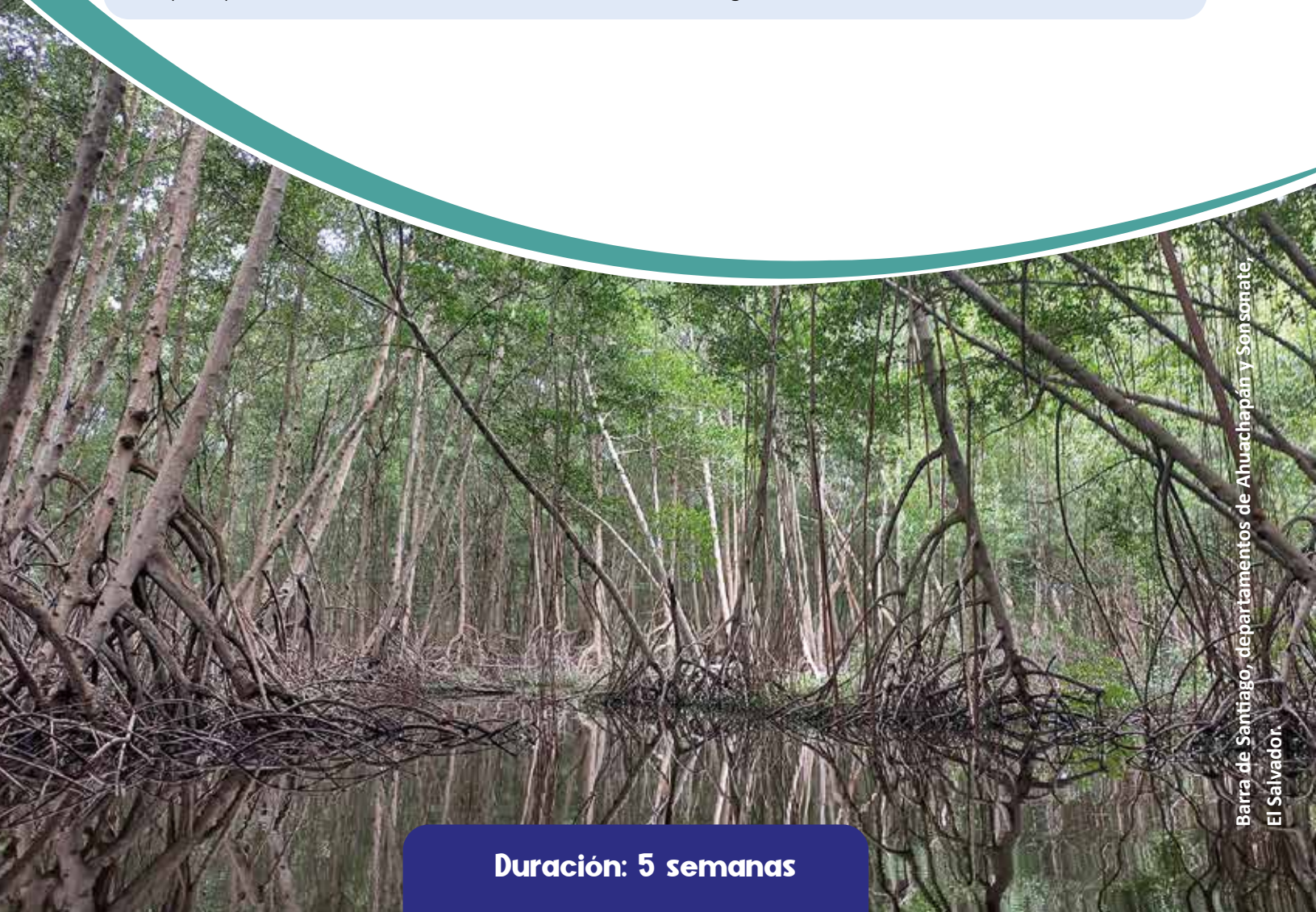
Unidad 4

Ecología

Eje integrador: interacciones

En esta unidad aprenderemos a:

- Identificar tipos de interacciones ecológicas que ocurren en su entorno.
- Describir la estructura y dinámica elemental de una población utilizando datos experimentales.
- Identificar las características y componentes básicos de las comunidades biológicas.
- Reconocer la estructura general y las funciones principales de los ecosistemas.
- Identificar contribuciones de la naturaleza a la gente (NCP) con incidencia en su comunidad.
- Relacionar los conceptos de perturbación y sucesión ecológica.
- Identificar variables utilizadas como criterios para clasificar biomas.
- Ejemplificar aplicaciones de las unidades biogeográficas.

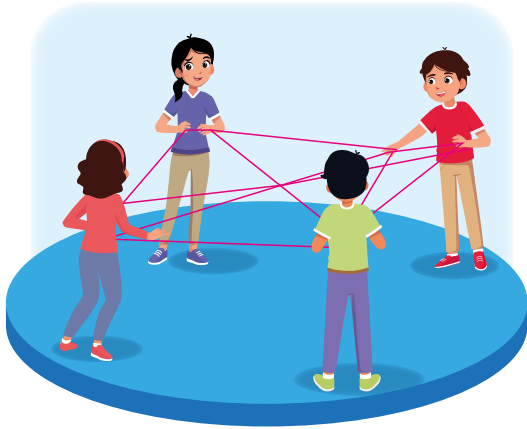




A. Identificando los componentes del entorno

8. Resuelve:

- a. Elabora una lista de los elementos que mencionaron en la actividad y clasifícalos en bióticos y abióticos.



Elementos bióticos	Elementos abióticos

b. ¿Cómo se relacionan unos elementos con otros? Describe un ejemplo.

c. ¿Hay alguna modificación en estas relaciones si se elimina o se modifica uno de los elementos con los que está relacionado? Representa un ejemplo.

d. Explica cuál es la importancia de las interrelaciones de los elementos del entorno.





B. Nuestro ecosistema

4. Describe las interacciones observadas en el recorrido, indicando el lugar donde fue observado y con quién se relaciona, además de las ventajas y desventajas, si las hay o no, para cada uno de los individuos. Puedes dibujar o tomar fotografías.

Organismos		Descripción

C. Competencia por sobrevivir

6. Llena la ficha de observación experimental realizando esquemas y describiendo tus observaciones.

Ficha de observación experimental								
Fecha de siembra:								
Día								
A	1							
	2							
	3							
B	1							
	2							
	3							

7. Después de una semana de observación, responde:

a. ¿Hubo alguna diferencia en el crecimiento de las plantas de maíz en los experimentos? Explica lo que observaste.



b. ¿Cómo llamarías a la interacción representada en el experimento B? Explica.





B. La vida en una colonia

Hoja de observaciones			
Fecha de inicio:		Especie de hormiga:	
Cantidad inicial de hormigas:			

Fecha	Temperatura	Humedad	N° de individuos muertos	Estadios	Observaciones

C. Estadística de poblaciones

Con los datos de las observaciones anteriores, calcula las diferentes medidas y estimaciones de la población del hormiguero.

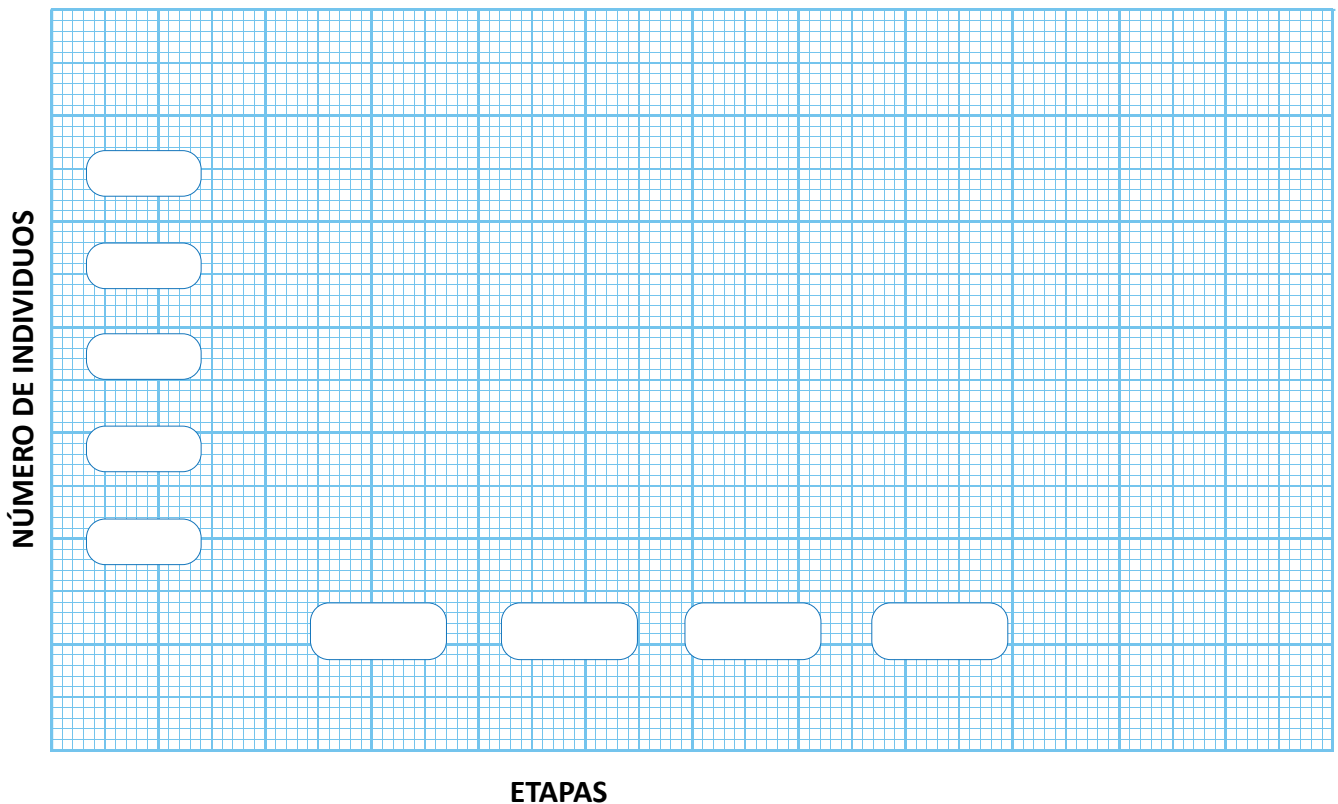
1. Tamaño de la población.

2. Densidad poblacional.

3. Tabla de vida

Fase de desarrollo	Número de sobrevivientes (i)	Número de muertes (d)	Tasa de mortalidad (q=d/i)
Huevos			
Larvas			
Pupas			
Adultos			

4. Curva de supervivencia.





A. Conjunto de poblaciones

1. Observa las siguientes imágenes de tu Libro de Texto y trata de identificar cuántas especies de árboles hay en cada uno de los grupos.
2. Responde:
 - a. ¿Cuántas especies hay? _____
 - b. ¿Cuántas poblaciones identificas? _____
 - c. Calcula el porcentaje de cada una de las poblaciones.

Imagen A	%	Imagen B	%

- d. ¿Cuál población se encuentra en mayor cantidad?



B. Abundancia y riqueza de una comunidad vegetal

1. Croquis del área de estudio de una comunidad vegetal.



B. Festival vegetal

4. Contesta:

a. Menciona dos beneficios que brindan las plantas a tu comunidad.

1) _____

2) _____

b. Menciona dos eventos culturales o religiosos que se desarrollen en tu comunidad donde se utilicen plantas.

1) _____

2) _____

c. Además de los usos que tienen las plantas en tu comunidad, identifica dos funciones que tienen las plantas en los ecosistemas y cómo esto se traduce en un beneficio para los seres humanos.

Función de las plantas en los ecosistemas	Beneficio para los seres humanos

d. ¿Consideras que las plantas también pueden tener algún efecto negativo sobre las actividades de tu comunidad? Si es así, menciona un ejemplo.

C. Las contribuciones del ecosistema

3. Elementos del ecosistema:

a. Componentes abióticos

b. Al menos tres productores:

1) _____
2) _____
3) _____

c. Al menos tres consumidores primarios:

1) _____
2) _____
3) _____

d. Al menos tres consumidores secundarios:

1) _____
2) _____
3) _____

7. Contesta:

a. Escribe dos ejemplos específicos de cómo la naturaleza contribuye a la vida cotidiana en tu comunidad. Describe brevemente cómo estas contribuciones afectan la salud, la economía o el bienestar de las personas que viven allí.

1) _____

2) _____

b. Escribe dos ejemplos específicos de fenómenos climáticos extremos que hayan tenido un impacto negativo en tu comunidad. ¿Qué problemas han surgido a raíz de estos fenómenos?

1) _____

2) _____



A. Sucesiones ecológicas y perturbaciones

3. Contesta:

a. Considera que el incendio de la imagen de la izquierda ocurrió hace dos años. ¿Cómo crees que ha cambiado el área después de ese tiempo? ¿Cómo crees que se verá dentro de diez años?

b. Identifica y escribe cuatro etapas o pasos por los que crees que pasará ese bosque durante los próximos diez años.

1	
2	
3	
4	

6. Identifiquen y discutan las etapas similares o diferentes y lleguen a un consenso, como clase, sobre el orden de las etapas:

1	
2	
3	
4	

7. Ahora vuelvan al trabajo en equipo y respondan sobre la imagen de la derecha:

a. ¿Consideras que hace cien años ese bosque era igual a como se ve en la imagen? Explica tu respuesta.

b. ¿Qué factores podrían hacer que ese bosque cambie en el futuro?

9. Contesta:

c. Menciona dos ejemplos de perturbaciones de origen natural y dos perturbaciones causadas por el ser humano que podrían hacer que los bosques cambien.

Origen natural	Causadas por el ser humano



d. Menciona un ejemplo de perturbación que hayas observado en un ecosistema cercano.

B. Creando Biomas. Parte 1

4. Describe:

a. Nombre del bioma		
b. Zona del planeta donde se encuentra		
c. Rango de temperatura del bioma	Invierno:	Primavera:
	Verano:	Otoño:
	Rango de temperatura:	
d. Animales que lo habitan		
e. Otros criterios de clasificación	Criterio:	
	Descripción:	
	Criterio:	
	Descripción:	
	Criterio:	
	Descripción:	



C. Creando Biomas. Parte 2

3. Luego de que cada grupo presente su trabajo, toda la clase discutirá lo siguiente con la guía del docente y contestarán:

a. ¿Cuáles criterios de clasificación fueron más comunes entre los trabajos?

b. ¿Consideran que los criterios de clasificación más comunes son viables de aplicar en los ecosistemas de El Salvador? Expliquen tu respuesta.

c. Cuáles biomas son similares? ¿Podrían unificarse en un solo tipo de bioma?

d. ¿Qué podría suceder si las condiciones como la temperatura o la precipitación cambiaran drásticamente en tu bioma? ¿Cómo se vincula esto con el cambio climático?



D. Intercambio de especies

Contesta:

a. ¿Consideras que la especie nueva podría sobrevivir en tu bioma? Justifica tu respuesta.

b. ¿Cuáles crees que son los impactos de introducir especies a nuevos biomas a los que no pertenecen?

c. ¿Crees que hay alguna especie que pueda habitar todos los biomas? Explica tu respuesta.



1. ¿Qué entiendes por interacciones?

2. Escribe un ejemplo de cada una de las interacciones siguientes:

Tipo de interacción	Especie 1	Efecto	Especie 2	Efecto
Ejemplo: Parasitismo	Garrapata	+	Vaca	-
Competencia intraespecífica				
Cooperación				
Competencia interespecífica				
Depredación				
Mutualismo				
Comensalismo				
Parasitismo				

3. Describe un ejemplo de población y su estructura.

4. ¿Cuáles son los posibles patrones de distribución de una población?

a. _____ b. _____ c. _____

5. En un bosque, ¿cómo harías para conocer el tipo de arbustos y cuántos hay? Explica.

6. Encuentra el coeficiente de similitud de Jaccard de las siguientes comunidades:

Comunidad A	
Especie	Cantidad
Cedro	2
Conacaste	1
Caoba	4
Ceiba	1
Almendro	3
Madre cacao	20
Laurel	5

Comunidad B	
Especie	Cantidad
Pepeto	9
Conacaste	1
Amate	2
Ceiba	1
Nance	4
Madre cacao	18
Laurel	6
Anona	5

7. Escribe un ejemplo de una función de los ecosistemas:

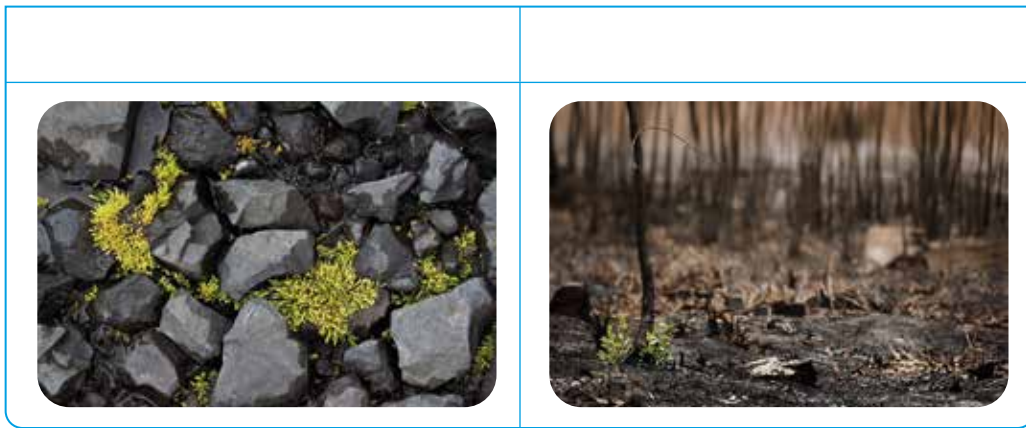
8. Escribe tres ejemplos de contribuciones de la naturaleza a las personas:

a. _____

b. _____

c. _____

9. Observa las siguientes imágenes y escribe qué tipo de sucesión representan:



10. Explica la relación entre las perturbaciones y las sucesiones ecológicas.

11. Escribe dos criterios importantes para la clasificación de los biomas.

a. _____

b. _____

12. Lee, analiza y responde:

«El jacinto de agua (*Eichornia crassipes*) es una planta acuática flotante que tiene origen en cuerpos de agua de Suramérica, específicamente de las cuencas del río Amazonas y del río de la Plata. Esta planta se ha convertido en una de las especies invasoras más problemáticas en cuerpos de agua dulce alrededor del mundo, incluido El Salvador. Su rápida tasa de reproducción la ha convertido en una amenaza para los cuerpos de agua y las actividades humanas que allí se realizan».

Responde. En el contexto del estudio de los biomas, ¿por qué crees que esta planta ha sido capaz de reproducirse exitosamente en cuerpos de agua de El Salvador, a pesar de no ser una planta nativa?

Unidad 5

Recurso hídrico

Eje integrador: sistemas

En esta unidad aprenderemos a:

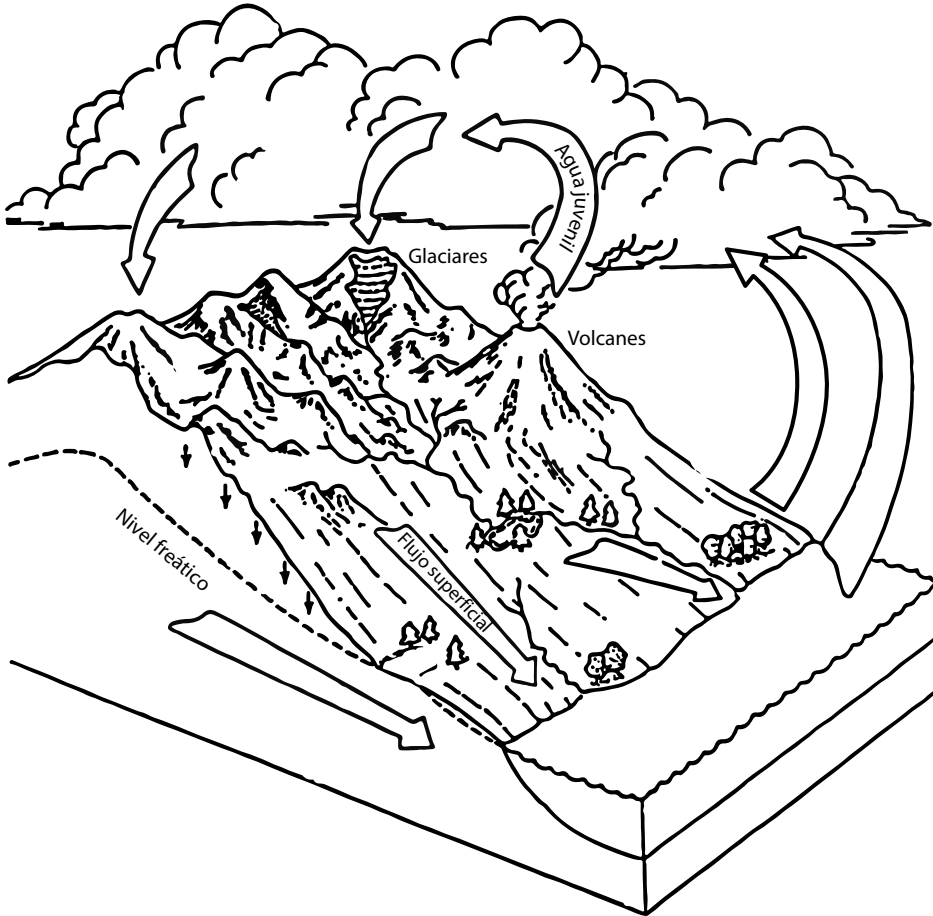
- Identificar las etapas del ciclo hidrológico incluyendo la intervención antrópica.
- Representar una cuenca hidrográfica.
- Reconocer variaciones en la infiltración y distribución vertical del agua en los suelos.
- Identificar los tipos de acuíferos.
- Identificar las regiones hidrogeológicas del país.
- Identificar y determinar parámetros de calidad del agua.
- Identificar las propiedades físicas de la atmósfera.
- Reconocer los principales parámetros que inciden en la calidad del aire.
- Explicar la clasificación de la calidad del aire según el Índice Centroamericano de Calidad del Aire (ICCA).
- Utilizar una aplicación para la consulta y registro de parámetros meteorológicos.
- Describir los parámetros meteorológicos empleados en la clasificación de los ciclones tropicales.





A. Conozcamos el ciclo hidrológico

1. Completa el esquema del ciclo hidrológico con las palabras faltantes.



- Escorrentía
- Transpiración
- Evaporación
- Flujo de agua subterránea
- Infiltración
- Precipitación (lluvia)
- Precipitación (nieve)

2. Responde las siguientes preguntas sobre algunos procesos del ciclo del agua:

a. ¿Qué elementos contribuyen a la transpiración?

b. ¿En qué regiones se produce la evaporación?

c. ¿De dónde proviene el agua subterránea?

d. ¿En qué consiste el proceso que ocurre antes de la precipitación?

B. Ciclo hidrológico y el ser humano

a. ¿De dónde proviene el agua que usas en casa y en la escuela?

b. ¿Sabes a dónde va a parar el agua que usas en tu casa y en la escuela?

c. ¿El agua que usas cumple con el ciclo urbano del agua?

d. De las etapas del ciclo urbano del agua, ¿cuál o cuáles es necesario practicar más en nuestro país?



C. Cuencas hidrográficas

3. Dibuja la cuenca y escribe sus elementos.

Partes de la cuenca

a. ¿Qué relación hay entre ríos principales y afluentes?

b. ¿Es posible que en la zona baja de la cuenca se faciliten inundaciones?

c. ¿Afectan a las zonas medias y bajas actividades como la contaminación, el desperdicio o la sobreexplotación del agua en zonas altas de la cuenca? Explica.

d. ¿En qué cuenca o región hidrográfica vives?



Creatividad

D. Caudales y volúmenes de cuerpos superficiales

9. Tiempo: _____

10. Calcula la rapidez promedio del río:

11. Calcula el caudal:

12. Ahora analiza y resuelve lo siguiente:

a. Calcula la cantidad de agua que pasa por ese río en 24 horas, considerando un caudal constante.

b. Si analizas un río de verdad en la época lluviosa y seca, ¿crees que el caudal será constante o cambiará? Explica.



E. Variación de caudal y volumen de cuerpos de agua

a. ¿Cómo es la variación anual de su caudal?

b. ¿Por qué en las estaciones más cercanas al punto de desembocadura los caudales son mayores?





Indagación

Agua subterránea

A. Infiltración

6. Dibuja el nivel alcanzado.

b. Ordena los materiales del más lento en permitir el paso del agua al más rápido:

Más rápido	
Normal	
Normal	
Lento	
No infiltra	

a. ¿Por qué el agua no tardó lo mismo en pasar a través de los diferentes materiales?

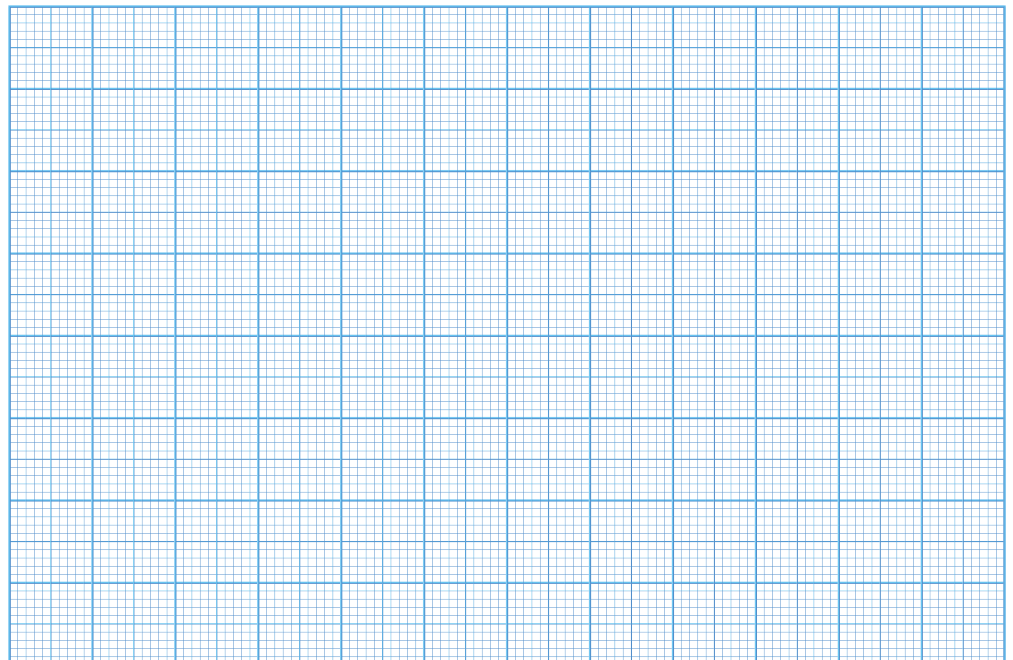
c. ¿Ocurre lo mismo con el agua lluvia? Explica.



B. Capacidad de infiltración

8. Construye una gráfica de comportamiento de tiempo vs. altura del agua.

Tiempo (min)	Medición (cm)
5	
10	
15	
20	
25	
30	
35	
40	
45	
50	



9. Responde:

a. ¿Fue constante la rapidez con la que se infiltró el agua? Explica.

b. ¿Por qué el agua tardó más en infiltrar a medida transcurrió el tiempo?

c. Explica por qué en algunos suelos la infiltración es más rápida que en otros.



Creatividad

C. Acuíferos



a. ¿En qué capa se acumuló el agua?

b. ¿Qué función está haciendo la capa de arcilla o suelo compacto?

c. ¿De qué manera podría llegar agua hasta las capas inferiores?



D. Tipos de acuíferos

a. ¿Cómo influye la textura en la permeabilidad del acuífero?

b. ¿Qué propiedades de los materiales que conforman un acuífero influyen en su capacidad para almacenar y transmitir agua subterránea?

c. En un acuífero con textura predominantemente arcillosa en comparación con uno predominantemente arenoso, ¿cómo varían las propiedades de transmisión del agua y la porosidad?



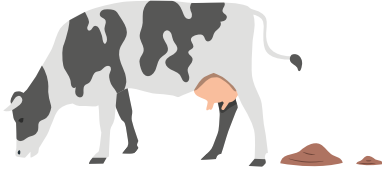
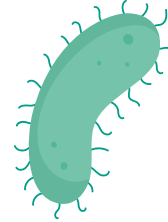
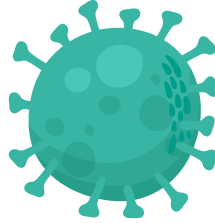


Indagación

Calidad del agua

A. Identificando contaminantes del agua

2. Escribe cada tipo de contaminante del agua.



33 As Arsénico 74.922	48 Cd Cadmio 112.41
82 Pb Plomo 207.2	80 Hg Mercurio 200.59

3. Clasifica cada tipo de contaminante en biológico o fisicoquímico.

Biológicos

Fisicoquímicos

a. ¿Cuáles de estos contaminantes podrían estar afectando el agua que consumes o el agua de ríos o lagos cercanos a tu lugar de vivienda?



B. Índice de calidad del agua (ICA)

a. ¿Cuáles de estos contaminantes crees que afectan el agua que consumes o el agua de ríos o lagos cercanos a tu vivienda?

b. Preliminarmente, ¿te parece que el agua que consumes tiene una excelente calidad? Explica

c. ¿Hay algún río, lago o laguna cerca de donde habitas o estudias? ¿Cómo lo describirías, respecto a su condición actual relacionada a su calidad?



Creatividad

C. Parámetros del índice de calidad del agua

Parte I. Parámetros biológicos

a. Anota los cambios que observas cada día.

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4

b. Las burbujas que observas son en su mayoría CO_2 . ¿Sabes quién las ha producido y por qué?

c. ¿Qué elemento importante han consumido y transformado los productores de CO_2 ?

Parte II. Parámetros fisicoquímicos

a. ¿Qué observas que quedó retenido en el papel filtro?

b. ¿Qué observas en el fondo del recipiente?



D. Usos del agua y el índice de calidad del agua

a. ¿Cuáles son los usos del agua en la zona donde vives?

b. ¿Conoces algún uso adicional del agua?

c. Usando el mapa del índice de calidad del agua de la página 157, identifica algún cuerpo de agua superficial cercano y escribe su calidad. Incluye si has observado el cuerpo de agua superficial.



F. Calidad de agua en El Salvador

a. ¿Qué factores están afectando la calidad del agua superficial de El Salvador?

b. ¿Son necesarios más estudios de la calidad del agua subterránea en el país? Explica.



Indagación

Conozcamos la atmósfera

A. Composición de la atmósfera

a. ¿Qué le ocurrió a la vela cuando se tapó y transcurrió el tiempo?

b. ¿Cuál crees que fue el oxidante que estaba generando la combustión?

c. ¿Por qué se apagó la vela?



Creatividad

C. Funciones de la atmósfera

Temperatura de la moneda cubierta por papel aluminio	Temperatura de la moneda normal

a. Al comparar las temperaturas, ¿cuál moneda está más caliente?

b. ¿Qué función hizo el papel aluminio?



D. ¿Qué respiramos?

a. ¿Qué observas en el detector?

b. ¿Sabes de dónde proviene lo que observas en el detector?

c. Explica cómo estas situaciones afectan la composición de la atmósfera y la salud de las personas.

Es grande la cantidad de humo que emiten los automóviles y autobuses, especialmente aquellos que no están debidamente regulados. Además, en zonas con grandes concentraciones de automóviles y autobuses, también hay un exceso. Esa concentración de gases emitidos son resultado de la combustión, incluyendo gases y partículas, que provienen de la gasolina y el diésel.

En algunas comunidades, más comúnmente en zonas rurales, hay personas que queman desechos sólidos como plásticos y similares por la ausencia de un sistema de recolección de basura, o simplemente porque acostumbran a quemar los desechos.



 **Comunicación**

E. Calidad del aire

a. ¿Cuáles contaminantes existen en tu cercanía?

b. ¿Se puede reducir la producción de esos contaminantes? Explica cómo.

c. ¿Qué impactos están teniendo en la población?



F. Índice de la calidad del aire

Completa las tablas con los datos de los tres días y anota tus conclusiones sobre la calidad del aire en la capital de nuestro país.

Índice Centroamericano de Calidad de aire	
ICCA	Interpretación
Buena	No se anticipan impactos a la salud cuando la calidad del aire se encuentra en este rango.
Satisfactoria	No se anticipan impactos a la salud cuando la calidad del aire se encuentra en este rango.
No satisfactoria (dañina a la salud de los grupos sensibles)	Los niños y adultos activos, y personas con enfermedades respiratorias como asma, deben evitar los esfuerzos físicos excesivos y prolongados al aire libre.
Daña a la salud	Las personas con enfermedades respiratorias como asma, deben evitar todo el esfuerzo al aire libre; especialmente los mayores y los niños deben limitar el esfuerzo prolongado al aire libre.
Muy dañina a la salud	Las personas con enfermedades respiratorias como asma, deben evitar todo el esfuerzo al aire libre; especialmente los mayores y los niños deben limitar el esfuerzo prolongado al aire libre.
Peligroso	Toda persona debe evitar el esfuerzo al aire libre; personas con enfermedades respiratorias como asma, deben permanecer dentro de sus casas.

Día	Hora	Medición	Calidad del aire
1			

Día	Hora	Medición	Calidad del aire
2			

Día	Hora	Medición	Calidad del aire
3			

Conclusiones:



Indagación

Observaciones meteorológicas



A. ¿Qué parámetros podemos medir de la atmósfera?

3. Escribe cómo te imaginas que se mide cada una de ellas.

a. ¿Cuál es la importancia que cada una de ellas tiene?



B. Observemos datos meteorológicos

a. ¿Qué diferencias observas en los datos proporcionados por cada uno?

Centros de monitoreo nacionales	Sitios web meteorológicos	Aplicaciones móviles

b. Haz una lista de todos los parámetros meteorológicos que se encuentran en cada lugar que visitaste.

Centros de monitoreo nacionales	Sitios web meteorológicos	Aplicaciones móviles

c. ¿Cuál de esos servicios es el más accesible?

d. ¿Por qué los servicios meteorológicos nacionales son los que proporcionan información más exacta y precisa sobre el tiempo atmosférico?



Creatividad

C. Temperatura, humedad, presión atmosférica y vientos

Parte I. Medición de velocidad de viento

9. Radio: _____

12. Realiza cuatro mediciones y calcula el promedio.

Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4	Promedio

$n^{\circ}\text{rev}_{\text{min}} = \text{_____ rev/min}$

13. Calcula las revoluciones por segundo usando la fórmula:

$n^{\circ}\text{rev}_s = \frac{n^{\circ}\text{rev}_{\text{min}}}{60 \text{ s}} = \text{_____ rev/min}$

14. Calcula la rapidez lineal del viento usando la siguiente relación:

$v = \frac{2\pi(n^{\circ}\text{rev}) r}{t} = \text{_____} = \text{_____ rev/min}$

El término $\frac{2\pi(n^{\circ}\text{rev})}{t}$ representa la rapidez angular, una rapidez con la que un objeto rota alrededor de un eje, que a su vez nos permite obtener la rapidez lineal v del viento al multiplicarla por el radio.



Parte II. Medición de temperatura

3. Registra los datos

Día	Hora	T medida con el termómetro	T consultada
1			

Día	Hora	T medida con el termómetro	T consultada
2			

Día	Hora	T medida con el termómetro	T consultada
3			

a. ¿Cómo varía la temperatura en distintas horas del día?

b. ¿Hubo cambios de temperatura de un día a otro?

c. Respecto a los datos de temperatura consultados ¿hay cambios? ¿a qué crees que se deban?



D. Precipitación y otras observaciones meteorológicas

5. Realiza las mediciones y luego compara con el mapa de lluvia publicado por el MARN.

Medición realizada	Dato proporcionado por el MARN

a. ¿A qué crees que se debe la diferencia?



E. Registro de datos meteorológicos

a. ¿En qué períodos la temperatura aumentó más?

b. ¿En qué periodo fue mayor la precipitación registrada?

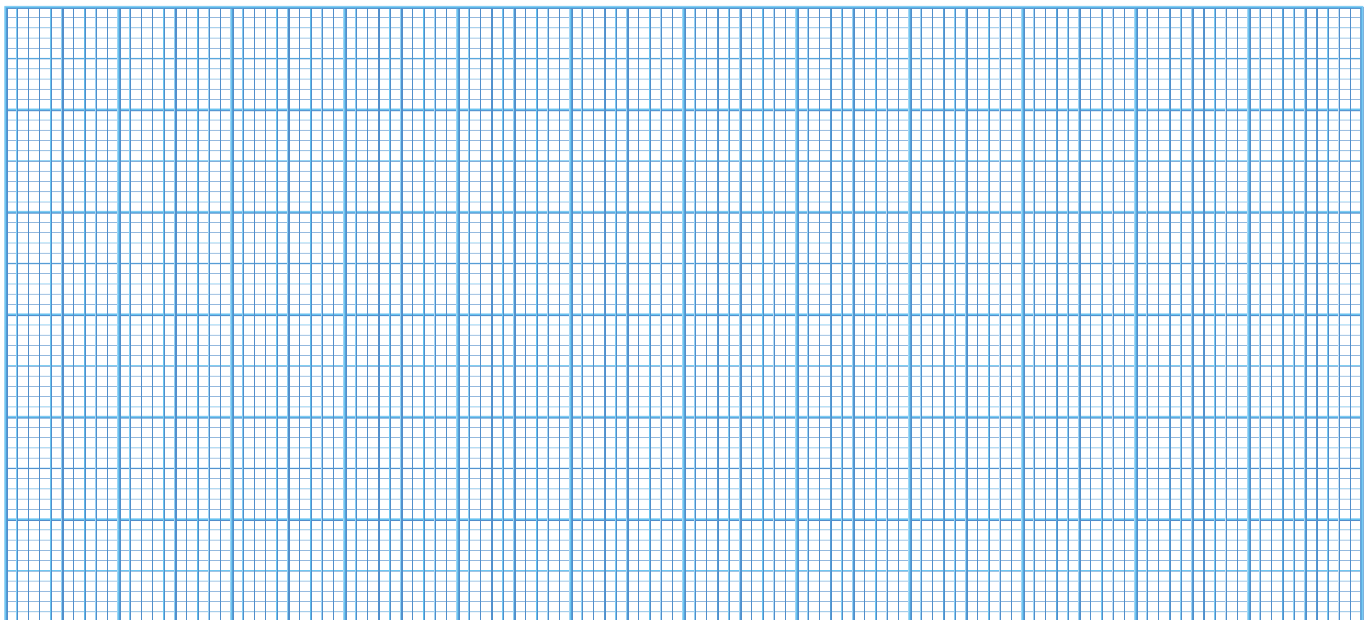
c. ¿Qué otros parámetros se presentan en la gráfica?

d. ¿Cuáles son las razones por las que ocurren cambios en estos parámetros?

4. Completa la tabla con los datos de cada parámetro.

Comportamiento de la temperatura	Comportamiento de la precipitación	Comportamiento de los otros parámetros	Relación entre variables

5. Elabora la gráfica:





Indagación

Fenómenos meteorológicos



A. Fenómenos meteorológicos que afectan a El Salvador

a. ¿Sabes por qué se le llamó huracán a este sistema meteorológico?

b. ¿Tienes una idea de qué significa que este huracán haya sido categoría 5?

c. ¿Sabes por qué en su centro se forma un «ojo», desde donde rotan los vientos alrededor de él?

d. Escribe qué impactos negativos pueden tener estos sistemas en la población.

e. ¿Conoces algún otro tipo de sistema meteorológico?



C. Formación de ciclones tropicales

Depresión tropical 23/agosto



Tormenta tropical 24/agosto



Huracán 25/agosto



Huracán categoría 5 29/agosto



a. ¿Cómo cambió el sistema respecto a su forma, tamaño y trayectoria?

Four horizontal lines for writing the answer to question a.

b. ¿Qué pasó con los vientos asociados a medida que fue cambiando?

Four horizontal lines for writing the answer to question b.



D. Clasificación de ciclones tropicales

Ciclón tropical	Clasificación
Ciclón tropical que alcanzó velocidades de 95 km/h	
Ciclón tropical que alcanzó velocidades de 180 km/h	
Ciclón tropical que alcanzó velocidades de 250 km/h	
Ciclón tropical que alcanzó velocidades de 55 km/h	
Ciclón tropical que alcanzó velocidades de 120 km/h	



1. Escribe los procesos que ocurren en el ciclo del agua:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

2. ¿Cuál es la importancia de las cuencas hidrográficas?

3. ¿Cuáles son las dos características más importantes que definen un acuífero como unidad geológica?

- a. _____
- b. _____

4. Escribe fuentes de contaminación del agua superficial y subterránea en El Salvador.

5. Escribe algunas funciones de la atmósfera.

- _____
- _____
- _____
- _____

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

6. ¿Cuáles son las principales fuentes de contaminación del aire?

7. Haz una lista de los parámetros meteorológicos que podemos medir en la atmósfera.

8. Escribe algunos fenómenos meteorológicos de los que aprendiste.

9. ¿Por qué deberíamos prepararnos si nos avisaran de que un ciclón tropical impactará en la región donde vivimos?

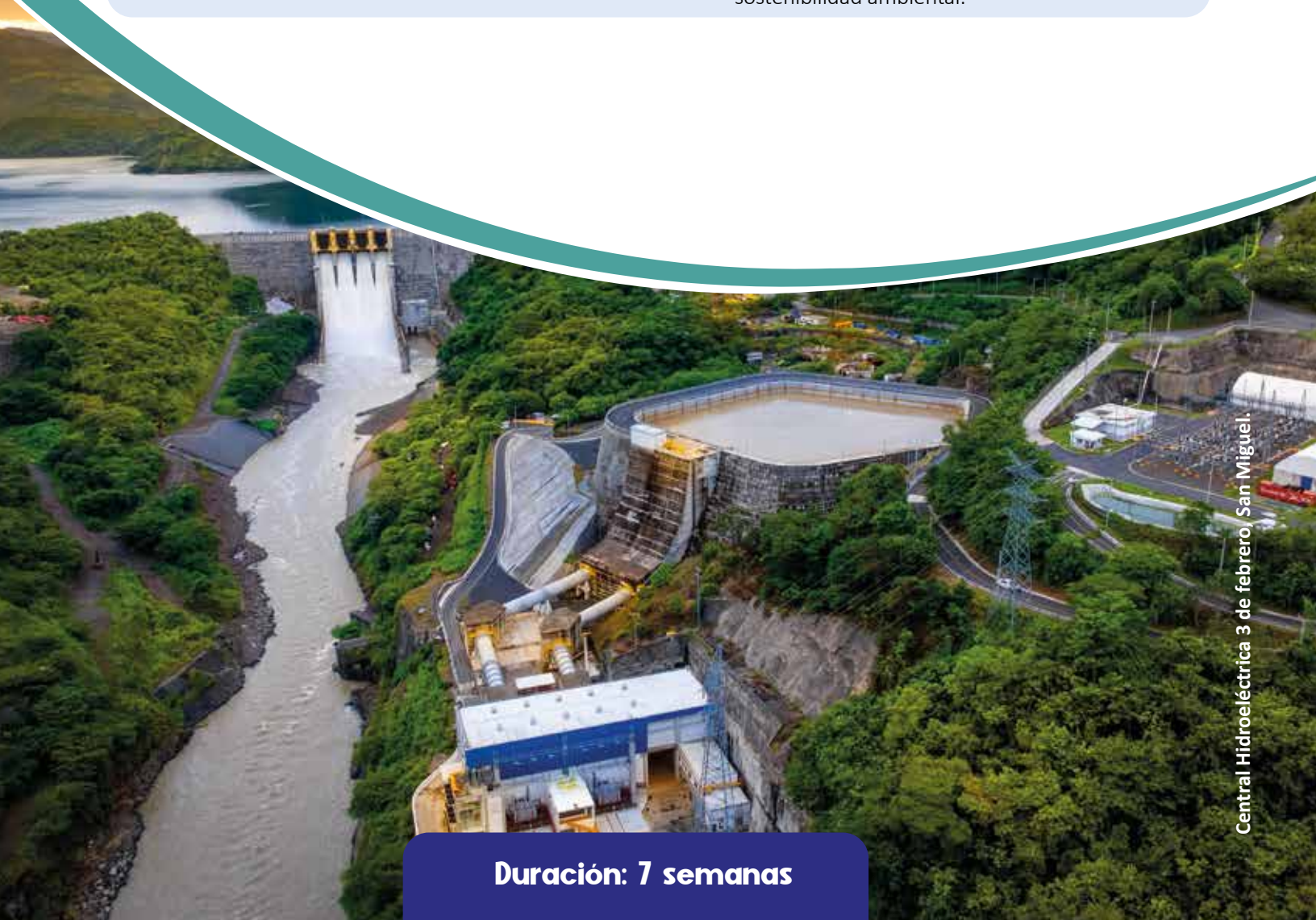
Unidad 6

Ambiente y energía

Eje integrador: energía

En esta unidad aprenderemos a:

- Explicar el concepto de recursos naturales y sus características fundamentales.
- Comparar la eficiencia y suministro de diferentes recursos energéticos de uso cotidiano.
- Reconocer la diversidad de procesos que pueden utilizarse para generar energías renovables.
- Construir un dispositivo para el aprovechamiento de energías renovables.
- Comparar los procesos de obtención y aprovechamiento de las energías renovables y no renovables.
- Explicar cuáles son las principales actividades humanas que impactan los ecosistemas naturales de El Salvador.
- Comparar el uso actual y el potencial de los suelos para producción alimentaria en El Salvador.
- Identificar prácticas comunes que promueven la sostenibilidad ambiental.



Central Hidroeléctrica 3 de febrero, San Miguel.

Duración: 7 semanas

4. Completa la tabla.

Equipo	Método	Tiempo	Fuente de energía	Fiabilidad de suministro
1				
2				
3				
4				
5				
6				

a. ¿Cuál método resultó más eficiente? ¿Por qué?

b. ¿Cómo estimarían cuánta energía absorbió el agua que calentaron?

Ejemplo:

$$Q = (100 \text{ g}) (4.182 \text{ J/g } ^\circ\text{C}) (25^\circ\text{C} - 24^\circ\text{C})$$

$$Q = 418.2 \text{ J}$$

p. 182

La energía que absorbe el agua la podemos estimar aplicando la siguiente expresión:
 $Q = mc\Delta T$
 Donde:
 Q = transferencia de calor
 m = masa de la muestra de agua
 c = calor específico del agua
 ΔT = Temperatura final – Temperatura inicial

D. Recursos energéticos

2. Clasifica las tarjetas en energías renovables y no renovables.

Renovables	No renovables

p. 183





A. Usos de la energía no renovable

2. Identifiquen la fuente de energía que se está utilizando.

3. Analicen y respondan:

a. ¿Por qué necesitamos fuentes de energía?

b. ¿Qué fuentes de energía utilizaron ustedes y sus familias este día? Enlístalas.

c. ¿Consideran que la demanda humana de combustibles fósiles es elevada y sigue aumentando?

d. ¿Creen que estos recursos son agotables si se sobreexplotan?

e. ¿Consideran que su suministro se puede ver limitado a largo plazo?



B. Energía por combustión

8. Responde:

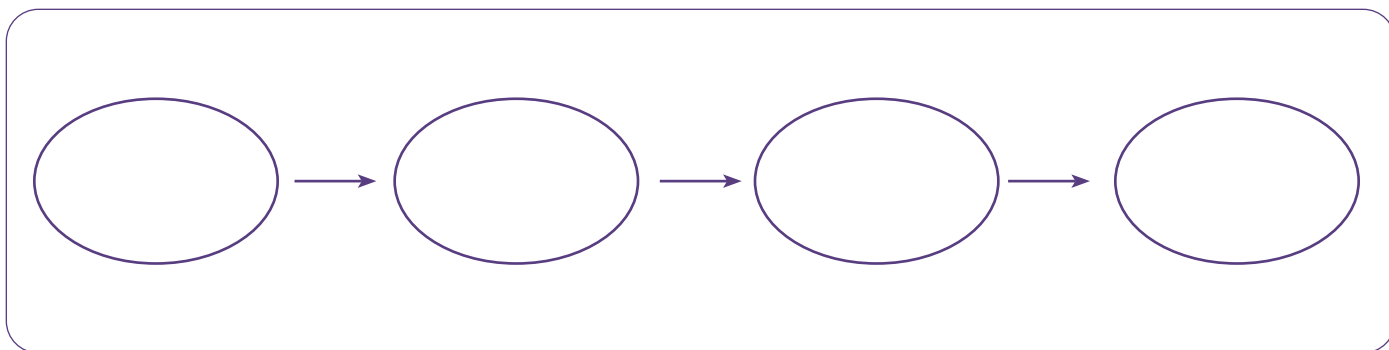
a. ¿Qué ha sucedido?

b. ¿Cuál sería el combustible que hemos utilizado?

c. ¿Qué tipo de energía se genera de la combustión?

d. ¿Qué tipo de energía permite el movimiento de la hélice?

e. Esquema:



C. Transformación de la energía

3. Elabora el esquema.





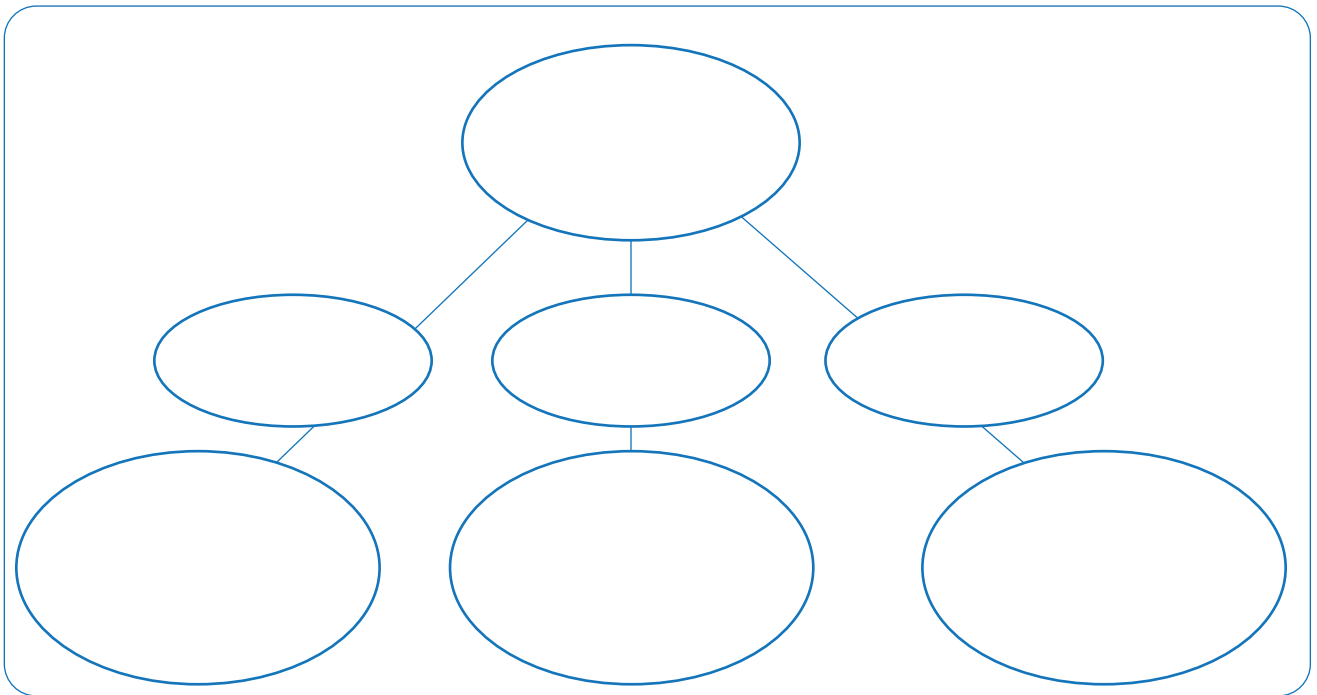
A. Energías renovables

2. Responde:

a. ¿De dónde proviene la energía?

b. ¿Es necesario transformar esa energía para utilizarla?

3. Lluvia de ideas.



4. Proceso de aprovechamiento de energía.



B. Horno solar

8. Tiempo de cocimiento.

Tiempo	Observación
10 min	
20 min	
30 min	
40 min	
50 min	
60 min	

9. Responde:

a. ¿Se cocinó tu alimento? _____

b. ¿Cuánto tiempo demoró? _____

c. ¿Conoces otros dispositivos que funcionen con energía solar?

d. ¿Crees que las condiciones climáticas pueden afectar el suministro de la energía solar?

e. ¿Por qué se considera al Sol como una fuente de energía renovable?



C. Generador de energía hidroeléctrica

12. Responde:

a. ¿Qué ha sucedido?

b. ¿Crees que la energía hidroeléctrica es más beneficiosa que la energía por combustión para producir electricidad? Explica tu respuesta.

c. Investiga los efectos ambientales negativos que generan las centrales hidroeléctricas.



D. Comparando energías renovables y no renovables

3. Completa el cuadro.

Aspectos	Energías renovables	Energías no renovables
Suministro		
Eficiencia		
Almacenamiento		



B. Contaminación del aire

5. Responde:

a. ¿Qué ocurre dentro de la botella?

b. ¿Qué crees que representa el fósforo?

c. ¿Qué daños crees que pueden ocasionar los gases que se generan por las industrias o el transporte?

C. Cambio de uso de suelo



9. Responde:

a. Después de regar las muestras de suelo de las dos bandejas, ¿cuál es el aspecto del agua que escurrió?

b. ¿La cantidad de agua que escurrió varió en las dos muestras?

c. ¿Creen que la vegetación ayuda a retener agua y evitar la erosión del suelo?

d. ¿Creen que los contaminantes que utilizamos en los cultivos pueden contaminar los ríos y los lagos?

e. ¿Qué sucedió cuando cubrieron la tierra con el plástico?

f. ¿Es similar a colocar una capa de cemento?

g. ¿Qué pasa cuando cambiamos bosques por urbanizaciones?

h. ¿Qué sucede cuando cambiamos un bosque por un cultivo de caña o por un embalse?





A. Efecto invernadero



8. Anota la temperatura según el tiempo que se indica:

Recipiente	15 min	30 min	45 min	1 h
A				
B				
Control				
Ambiental				

9. Responde:

a. ¿Qué crees que influyó para que hubiera mayor temperatura en los recipientes?

b. ¿Qué tipo de gas estamos representando en los recipientes A y B?

c. ¿Qué actividades humanas crees que pueden incrementar los gases de efecto invernadero?



B. Cambio climático antropogénico

4. Completa el cuadro:

Actividades	Períodos históricos				
	Prehistoria	Edad Antigua	Edad Media	Edad Moderna	Edad Contemporánea
¿Cómo se calentaban?					
¿Cocinaban? ¿Con qué?					
¿Cuál era su medio de transporte?					
¿Cómo fabricaban los productos que consumían?					

5. Responde:

a. ¿En qué período de la historia se comenzaron a generar grandes emisiones de CO_2 ?

b. ¿Qué actividades generan mayor CO_2 en la actualidad?

c. Explica la relación entre la emisión de GEI por actividades humanas y el calentamiento global.





C. Un día sin energía eléctrica

4. Analicen los siguientes aspectos del consumo de energía y las consecuencias de la crisis y planteen posibles soluciones.

Comité	Consumo de energía	Consecuencias	Soluciones
Producción y suministro de alimentos			
Servicio de energía eléctrica y agua potable			
Suministro de gas y transporte			
Recolección de desechos y saneamiento			



D. Lluvia ácida

4. Anota tus predicciones y observaciones.

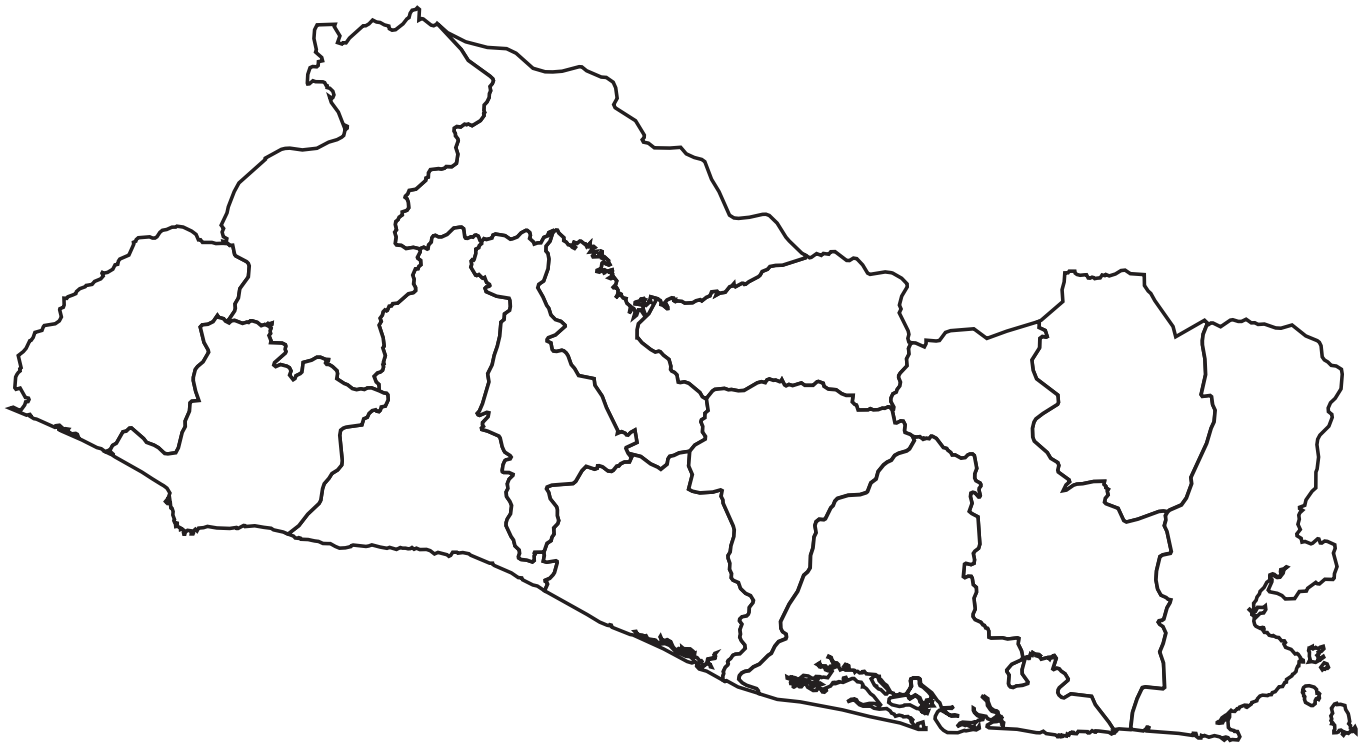
Objeto	Agua			Vinagre		
	Predicción	Después de 1 día	Después de 1 semana	Predicción	Después de 1 día	Después de 1 semana
Cascarón de huevo						
Hoja verde						
Clip						
Tornillo						

7. ¿Como puede afectar la lluvia ácida a los ecosistemas?



A. Producción alimentaria

6. Realiza una propuesta de una distribución adecuada de las zonas de producción alimentaria según las clases de suelo.



7. Anota tus conclusiones sobre lo siguiente:

a. ¿Creen que es bastante o poco el espacio que se utiliza para la producción de alimentos comparado con otros usos de suelo?

b. ¿Consideran que las áreas para la producción de alimentos (agricultura, ganadería y granjas avícolas) se encuentran distribuidas adecuadamente según la clase de suelo?

c. En caso de no satisfacer los requerimientos de la gente, ¿qué acciones se pueden tomar para el abastecimiento de alimentos de manera oportuna y permanente?


d. ¿Creen que las zonas productivas son vulnerables ante los efectos del cambio climático? Expliquen brevemente.





B. Rendimiento calórico

5. Calcula cuánta área debemos cultivar de cada alimento para abastecer a una familia de dos adultos y tres niños durante un año.



C. Producción extensiva

2. Calcular la cantidad de hectáreas para producir 18 678 kg al año.

3. ¿Cuál tipo de producción puede ser más eficiente para un país que cuenta con poco territorio como El Salvador?



D. Cadena de suministro y almacenamiento

4. Completen la información de cada producto.

Producto	Fecha de producción	Fecha de vencimiento	Forma de almacenamiento (refrigeración, empaque al vacío, etc.)	¿Tiene preservantes o debe consumirse en corto tiempo?

5. Elabora la cadena de suministro de un producto de la lista anterior.



A. ¿Por cuánto tiempo puedo seguir?

8. Analiza con tu equipo.

a. ¿Podrían realizar esta actividad todo el día, muchos días o para siempre?

b. ¿A qué equipo le duró más el recurso energético?

c. ¿Qué creen que pasaría si usamos los recursos por mucho tiempo hasta agotarlos?



B. ¿Sostenible o no sostenible?

2. Identifica ventajas y desventajas de ese tipo de actividad.

Actividad	Ventajas	Desventajas
Agricultura convencional		
Agricultura alternativa		
Energía no renovable		
Energía renovable		

3. Agrupa las actividades en sostenibles y no sostenibles de acuerdo con el impacto en el ambiente

Sostenible	No sostenible



- Investiga y clasifica los recursos naturales en renovables o no renovables y menciona la contribución de la naturaleza a la gente (CNP) (p. ej. Regulación, aprovisionamiento, alimento, belleza escénica). Además, explica brevemente los usos que les damos.

Recurso natural	Clasificación	CNP	Uso
Agua			
Sol			
Suelo			
Bosques			
Animales			
Minerales			
Petróleo			
Carbón			
Gas natural			
Uranio			

- Elabora una tabla resumen de los beneficios y los impactos ambientales de los recursos energéticos renovables y no renovables.

Fuente energética	Beneficios	Impacto ambiental
Combustibles fósiles		
Hidroeléctrica		

4. Lee la información:

Los seres humanos han inventado todo tipo de formas de generación de energía eléctrica para que sean convenientes, fáciles de adquirir y distribuibles. Una opción de estas fuentes energéticas son los generadores de energía nuclear, que funcionan igual que los generadores de energía eléctrica tradicionales con turbina de vapor, excepto que utilizan la fisión atómica para generar calor en lugar de la combustión de combustibles fósiles.

Investiga y responde:

a. ¿Cómo funciona la energía nuclear para producir energía eléctrica?

b. ¿Cuáles son las ventajas y las desventajas de la energía nuclear?

Ventajas: _____

Desventajas: _____

5. Lee el siguiente estudio de caso:

Alrededor del 75 % de la soya mundial es usada para forraje animal (p. ej., alimento para vacas, cerdos y pollos). El área de tierra cultivada de soya en países sudamericanos creció de 17 millones de hectáreas en 1990 a 46 millones de hectáreas para el 2010, y según proyecciones de la FAO habrá un aumento de 515 millones de toneladas para 2050. Debido a la demanda de este producto han sido deforestadas áreas enormes de bosques, ocasionando pérdida de hábitats para la biodiversidad y amenazando los procesos ecológicos necesarios para la regeneración de los recursos naturales.

Analiza, investiga y responde:

a. ¿Qué acciones individuales puedes llevar a cabo para reducir este impacto?

b. ¿Qué estrategias se podrían implementar para un desarrollo sostenible para la producción de soya?



GOBIERNO DE
EL SALVADOR

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN

**Material en
validación**