

CUADERNO DE TRABAJO



CIENCIAS
NATURALES

REDES DE APRENDIZAJE PARA LA VIDA



COMPONENTE IMPRESO

LIBRO DEL ESTUDIANTE



CUADERNO DE TRABAJO



COMPONENTE DIGITAL

PÁGINA WEB | OBJETOS DIGITALES DE APRENDIZAJE

www.redes-sm.net

Portal donde puedes encontrar y utilizar diversos recursos interactivos.

CUADERNO DE TRABAJO

CIENCIAS NATURALES

REDES DE APRENDIZAJE PARA LA VIDA



Proyecto Sé
Ciencias
Naturales 9
CUADERNO DE TRABAJO

ediciones **sm**

Esta obra forma parte de un proyecto global concebido por el equipo editorial de Ediciones SM. Este proyecto editorial comprende la creación, diseño y desarrollo, por iniciativa y bajo la coordinación de Ediciones SM, de los libros de texto, materiales didácticos complementarios y otros materiales o contenidos que sirvan de ayuda didáctica, editados para la aplicación de los currículos conforme a los sistemas educativos oficiales de Enseñanza Básica.

Para la elaboración de la presente obra Ediciones SM ha procurado ser especialmente respetuoso con los derechos morales y patrimoniales de terceros, quedando salvaguardados los derechos de autor reconocidos a sus titulares por cualquier legislación, acuerdo o convenio internacional de aplicación. No obstante, para cualquier consulta, aclaración o reclamación por la explotación o actividad que pudieran contravenir los derechos de terceros, podrá ponerse en contacto con Ediciones SM en la siguiente dirección: asesoriajuridica@grupo-sm.com

DIRECCIÓN EDITORIAL	César Camilo Ramírez S.
AUTORÍA	Magda Norelly Salamanca G., Emilio Pedrinacci R., Concha Gil S., Juan de Dios Jiménez V., Julio Puente, Ana Cañas, Jesús Ángel Viguera R., Mariano Remacha L., Carmina Villaescusa R., José Antonio Pascual T.
COORDINACIÓN EDITORIAL	Violeta Calvo L.
EDICIÓN	Camilo E. Rodríguez Valencia, Daniel Masciarelli
CORRECCIÓN DE ESTILO	Leonard M. Münera, Julio A. Durán
JEFE DE ARTE	Rocío Duque S.
DISEÑO DE LA SERIE	Alfonso Ruano, Pablo Canelas, Rocío Duque, Ana Lilly Pardo
COORDINACIÓN DE DISEÑO	Ana Lilly Pardo B.
DIAGRAMACIÓN	Esteban B. Ariza
ILUSTRACIÓN	Félix Moreno A., José Santos G., Ariel Gómez, Ricardo Salas, Javier Palacios, 5W infographic, Luis Durán, Archivo SM
FOTOGRAFÍA	Javier Calbet, Archivo SM / Alex Bustillo Pardey, Ángela María Guzmán, Rodrigo Torres / Andrés Fonseca, Ángel Camacho, Miguel Morales, Wilfredo Garzón, Harold Cárdenas, Sonsoles Prada, María Pía Hidalgo, Olimpia Torres, Sergio Cuesta, José Manuel Navia; Pedro Carrión, Carlos Sanz, Javier Jaime, Luis Castelo; Andrés Hernández Zuazo; Peter Rey; Almudena Esteban; Manel Clemente; Frederic Cirou, Antonio Sacristán; Emilio Pedrinacci; Rafael Bueno; Juan Ignacio Medina; Francisco Herián; Anabel López Archilla / PHOTODISC; Andrew Ward, Doug Manuue; Lawrence Lawry; Neil Beer; Glen Allison; Robert Glusic; Kim Steele; Steve Cole; Spike Mafford; S. Wanke; Bruce W. Heinemann; GEOSTOCK; PHOTOLINK; SIEDE - PREIS; STOCKTREK; / Gerard Lacz / FOTONONSTOP; G. Rocamora / ALFA - OMEGA / CORBIS; COVER / SUPERSTOCK / AGE FOTOSTOCK / LAIF / LATINSTOCK / BARRES FOTONATURA / FIRO FOTO / IBERIMAGE / INDEX / MELBA PHOTOAGENCY / ORONOZ / PRISMA / RADIAL PRESS / A1PIX LTD / CMCD / DIGITAL VISION / SPAINSTOCK / IMAGE 100 / CORDON PRESS / STOCKBYTE / GETTY IMAGES / PHOVOIR - PHOVOIR/ SIPA-PRESS/ DOTTA / THINKSTOCK / SONYAE - ISTOCKPHOTO.COM / GLOWIMAGES/
DISEÑO DE CARÁTULA	Rocío Duque S.
FOTOGRAFÍA DE CARÁTULA	INGIMAGE

© Ediciones SM S. A., 2012
Cra. 85 K N° 46 A - 66
servicioalcliente@grupo-sm.com
Bogotá, D.C.

978-958-705-569-6
Editorial Delfin Ltda
Impreso en Colombia /Printed in Colombia

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier otro medio, ya sea electrónico, mecánico por fotocopia, por registro u otros medios, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright.

Proyecto sé ciencias naturales 9. cuaderno de trabajo / Magda Norelly Salamanca G. ... [et al.]; Ilustración Félix Moreno A. ... [et al.]; fotografía Javier Calbet ... [et al.] - Edición Camilo E. Rodríguez Valencia, Daniel Masciarelli. - Bogotá : Ediciones SM, 2012. 56 p. - Il. 129 cm. ISBN 978-958-705-569-6. 1. Ciencias naturales - Enseñanza secundaria 2. Ciencias naturales - Enseñanza secundaria. Libros de actividades 3. Biología - Educación secundaria - Libros de actividades I. Salamanca Ganica, Magda Norelly II. Moreno A., Félix, II. III. Calbet, Javier, fot. IV. Rodríguez Valencia, Camilo E., ed. V. Masciarelli, G., Daniel, ed. 507 cd 22 ed. A1300634

CEP: Banco de la República-Biblioteca Luis Ángel Arango

PRESENTACIÓN

Las actividades desarrolladas en Ciencias Naturales o en general en cualquier área del pensamiento, requieren un alto grado de comprensión, análisis y reflexión de situaciones cotidianas. Por esto, el cuaderno de trabajo del Proyecto **Sé Ciencias Naturales** constituye un complemento del texto, donde se amplían actividades relacionadas con las temáticas abordadas en el libro y se fortalece el pensamiento científico.

El libro de texto consta de cuatro unidades, cada una con varios capítulos para un total de 12. El cuaderno presenta 4 páginas de actividades por capítulo, organizadas en tres bloques por nivel de dificultad y, además, en cada actividad o grupo de actividades se identifica la finalidad competencial.

Actividades **NIVEL BÁSICO**

que permiten:

- Trabajar algunos procedimientos.
- Relacionar unos conceptos con otros.
- Aplicar los conocimientos en contextos diferentes.

Actividades **NIVEL INTERMEDIO**

que fortalecen:

- La interpretación de gráficas
- La resolución de problemas.

Actividades **NIVEL AVANZADO**

que ofrecen:

- La posibilidad de abordar con más detalle algunos temas.
- Elementos de análisis de gráficas, ilustraciones y situaciones.



TABLA DE CONTENIDO

Entorno vivo



CAPÍTULO 1

La célula, unidad de vida..... 6



CAPÍTULO 4

Genes y manipulación genética 18



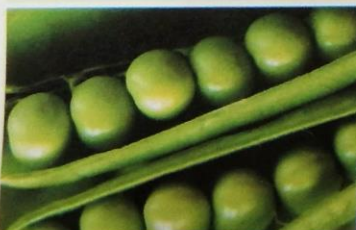
CAPÍTULO 2

Reproducción y herencia..... 10



CAPÍTULO 5

La evolución de los seres vivos..... 22



CAPÍTULO 3

Las leyes de la herencia..... 14



CAPÍTULO 6

Historia de la vida 26

Entorno vivo



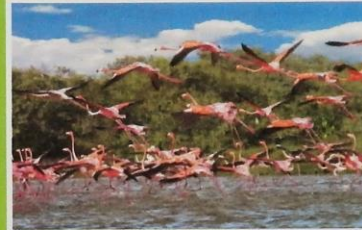
CAPÍTULO 7

La clasificación de los seres vivos..... 30



CAPÍTULO 10

Mezclas, disoluciones y sustancias puras 42



CAPÍTULO 8

La biodiversidad 34



CAPÍTULO 11

Las sustancias se transforman 46



CAPÍTULO 9

Hacia un desarrollo sostenible 38



CAPÍTULO 12

Energía y calor 50

Entorno físico

1

La célula, unidad de vida

NIVEL BÁSICO

Comprende

1. Ordena los siguientes niveles de organización de los seres vivos, de mayor a menor complejidad:

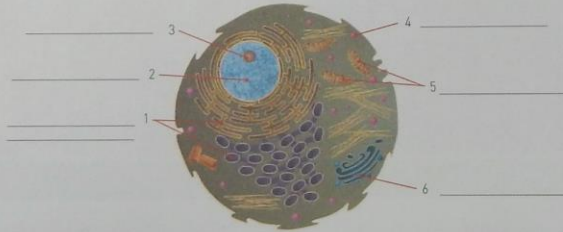
- 7 población 4 biosfera 2 tejido 3 órgano
 1 célula 5 sistema 8 comunidad 6 organismo

2. Relaciona las siguientes frases con alguno de los niveles de organización de los seres vivos:

- a. Mínima unidad viviente. célula
 b. Conjunto de poblaciones de diferentes especies. comunidad
 c. Estructura formada por uno o varios tejidos que interactúan para realizar una función. de célula

Explica

3. Observa este dibujo esquemático, obtenido a partir de la imagen de una célula al microscopio electrónico.



a. ¿Es una célula eucariótica o procariótica? _____
 Porque _____

b. Observa las estructuras marcadas con números, escribe su nombre en la línea e indica brevemente la función que realizan.

1. _____ 2. _____
 3. _____ 4. _____
 5. _____ 6. _____

c. Si el tamaño real del diámetro de esta célula es de 20 micrómetros, ¿cuántas veces se aumentó el dibujo? _____

Comprende y explica

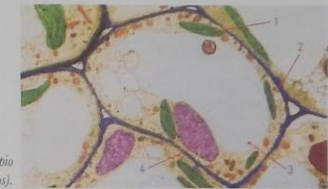
4. La siguiente imagen corresponde a una célula observada con un microscopio óptico a 1 000 aumentos. Para hacer la preparación no se utilizó ningún colorante.



- a. En la imagen sitúa y nombra las estructuras que reconozcas.
 b. Indica en micrómetros las dimensiones aproximadas de la célula.

c. ¿Qué tipo de nutrición tiene esta célula? _____
 Explica _____

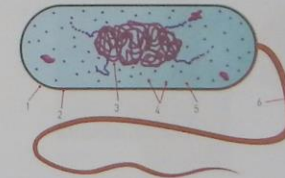
5. En la imagen aparece una célula vista al microscopio.



Célula vegetal vista al microscopio (1 600 aumentos).

- a. Indica la técnica utilizada para obtener esta imagen.
 b. ¿Cuál es la dimensión real de su diámetro?
 c. Nombra las estructuras marcadas con números.
 1. _____ 2. _____
 3. _____ 4. _____
 d. ¿Qué tipo de nutrición tiene esta célula?
 Explica _____

6. El esquema representa una célula.



- a. Nombra las estructuras marcadas.
 1. _____ 2. _____
 3. _____ 4. _____
 5. _____ 6. _____
 b. ¿A qué tipo de célula corresponde?
 Explica _____

La célula, unidad de vida

NIVEL INTERMEDIO

Explica

7. En un laboratorio se preparan dos cultivos de levaduras en dos medios diferentes. El medio A contiene agua y sales minerales. El B contiene, además de agua y sales, glucosa.



¿Qué pasará con las levaduras de cada uno de los cultivos en los próximos días? ¿Por qué?

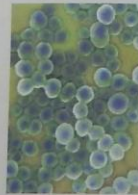
8. Observa la siguiente imagen de una preparación vista con el microscopio electrónico a 10 000 aumentos.



- a. ¿Cuántos tipos diferentes de bacterias reconoces? Justifica tu respuesta.
- b. ¿Cómo podrías argumentar que se trata de células procarióticas?
9. El bacilo del tétanos es una bacteria con forma de bastoncito de 4 micrómetros de longitud. El estafilococo es otra bacteria con forma esférica y de 1 micrómetro de diámetro, y el linfocito es un glóbulo blanco de 8 micrómetros de diámetro.



Tétanos



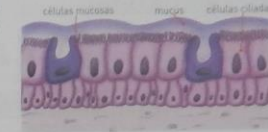
Estafilococo



Linfocito

- a. Indica a cuántos aumentos están representadas cada una de estas células.
- b. ¿Crees que tiene alguna relación la forma y la función de ellas? Explica.

10. La superficie interna de los bronquios está tapizada con una capa formada por dos tipos de células: células con cilios y células que segregan mucus.



- a. ¿Qué organelos y estructuras celulares estarán más desarrollados en cada tipo de células? ¿Por qué?
- b. Si estas células no se desplazan, ¿qué función desempeñan los cilios?

NIVEL AVANZADO

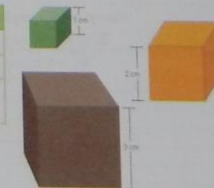
Explica

11. Las euglenas son organismos unicelulares capaces de desplazarse mediante un flagelo. Para estudiar su forma de nutrición se realizaron cultivos de ellas en medios diferentes y se colocaron en la luz y en la oscuridad. Los resultados se reflejan en la siguiente tabla:

MEDIO	MEDIO 1: AGUA Y SALES MINERALES	MEDIO 2: AGUA, SALES MINERALES Y GLUCOSA
A la luz	Las euglenas son verdes, viven y se multiplican activamente.	Las euglenas son verdes, viven y se multiplican activamente.
En la oscuridad	Las euglenas son incoloras y mueren.	Las euglenas son incoloras y se multiplican activamente.

- a. Los resultados de la experiencia mostraron que las euglenas tienen una forma sorprendente de nutrirse. Justifica esta afirmación.
- b. ¿Qué tipo de nutrición tienen las euglenas?
12. Las células intercambian materia y energía con el medio que las rodea a través de su membrana, para lo que deben mantener una relación superficie/volumen alta. Para entender cómo varía esta relación pueden utilizarse como modelo tres cubos de diferente tamaño.

	1 cm	2 cm	3 cm
Superficie	$1 \times 1 \times 6 = 6 \text{ cm}^2$	24 cm^2	
Volumen	$1^3 = 1 \text{ cm}^3$	8 cm^3	
S/V	$\frac{6}{1}$		



- a. Completa la siguiente tabla.
- b. ¿Qué pasa con la relación superficie/volumen conforme aumenta el tamaño del cubo?
- c. ¿Por qué las células son tan pequeñas?

2 Reproducción y herencia

NIVEL BÁSICO

Comprende y explica

1. En un estudio sobre las diferencias existentes entre hermanos con respecto a dos caracteres hereditarios, se obtuvieron los siguientes datos:

DIFERENCIAS PROMEDIO		
CARÁCTER	ESTATURA (cm)	PESO (kg)
Hermanos de diferente embarazo	4,5	4,7
Mellizos	4,4	4,6
Gemelos separados*	1,8	4,5
Gemelos juntos	1,7	2,0

* Gemelos criados por diferentes parejas.

- a. ¿Cuál de estos caracteres (estatura o peso) tiene mayor influencia del ambiente? ¿Por qué?
- b. ¿Se puede decir que si de una pareja de gemelos, uno llega a medir 5 cm más que su hermano, también sus hijos serán más altos que los de su gemelo? ¿Por qué?

Indaga

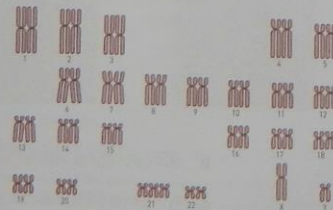
2. Completa el cuadro comparativo:

	MITOSIS	MEIOSIS
Objetivo de cada proceso		
Características de las células iniciales		
Características de las células finales		

Comprende y explica

3. El siguiente cariotipo corresponde a una persona con síndrome de Down.

- a. Menciona las diferencias que se observan al compararlo con un cariotipo sin anomalías.



- b. ¿Pertenece a un hombre o a una mujer? Explica.

4. En el esquema aparecen los cromosomas de una célula de ratón.



- a. ¿Qué nombre recibe esta forma de representación?
• ¿Cómo se realiza?
- b. ¿Cuántos cromosomas tiene el ratón?
• ¿Cuántas parejas de homólogos?
- c. En todos los mamíferos los cromosomas sexuales son iguales. ¿Esta representación es de un macho o de una hembra?

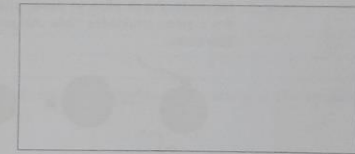
NIVEL INTERMEDIO

Comprende

5. En la siguiente tabla aparecen datos sobre la frecuencia de nacimientos de un niño con síndrome de Down en función de la edad de la madre.

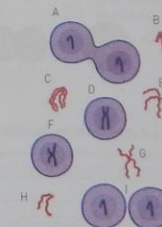
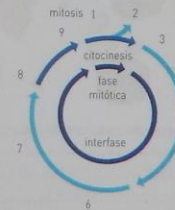
EDAD DE LA MADRE	FRECUENCIA EN %
35	0,39
37	0,64
39	1,04
41	1,69
43	2,74
45	4,42
47	7,04

- a. Construye una gráfica con los datos de la tabla.



- b. Resume la idea general que se puede extraer de estos datos.

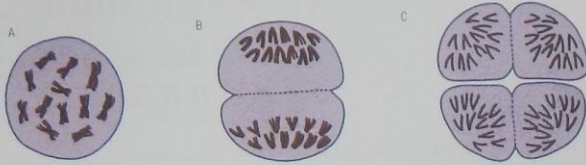
6. Relaciona las fases, según suceden en el ciclo celular, con los esquemas de la derecha, y haz una breve descripción de lo que se representa en cada uno de ellos.



2 Reproducción y herencia

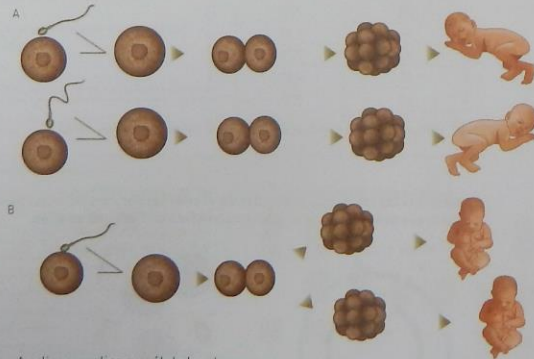
Comprende y explica

7. Los siguientes esquemas muestran etapas diferentes de la división de una célula.



- ¿Qué fenómeno importante se representa en el esquema A? _____
- Describe los sucesos de los esquemas B y C. _____
- ¿A qué tipo de división celular corresponden estos esquemas? _____
 - ¿Qué nombre recibe cada una de las fases representadas? _____
- Si la célula inicial tiene 24 cromosomas, ¿cuántos cromosomas tienen las células resultantes del proceso representado? _____

8. Los gemelos y los mellizos son hermanos nacidos en el mismo parto. Los gemelos se originan a partir del mismo cigoto, que tras la primera división mitótica origina dos células; cada una de ellas se desarrolla para originar un individuo. Los mellizos provienen de dos cigotos originados cada uno por la fecundación de dos espermatozoides a dos óvulos diferentes.

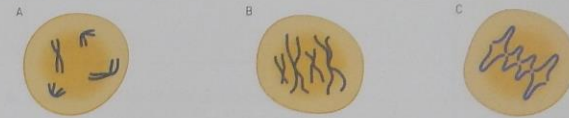


- Analiza y explica a cuál de los dos casos corresponde cada uno de los esquemas.

NIVEL AVANZADO

Explica

9. En la gráfica se muestra la cantidad de material cromosómico contenido en una célula en las diferentes fases de su ciclo celular.



- Localiza en la gráfica, usando colores, la duplicación de los cromosomas, la separación de las cromátidas y la división celular por mitosis.
- ¿Cuántos cromosomas tiene la célula representada en el esquema A? _____
 - ¿A qué momento de la mitosis corresponde el esquema C? _____
- Relaciona cada uno de los esquemas (A, B y C) con diferentes puntos en la gráfica.
 - ¿Dónde sitúas a cada uno? _____
 - ¿Por qué? _____

10. El esquema representa el método seguido en un experimento para probar si la diferenciación en las plantas es un proceso reversible.



- ¿Qué conclusión puede extraerse del experimento? _____
- ¿Obtendrías los mismos resultados si "plantaras" trozos de raíz de zanahoria? _____
¿Por qué? _____

3 Las leyes de la herencia

NIVEL BÁSICO

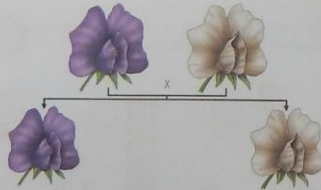
Explica

1. Al cruzar una planta de arveja de flores púrpura con otra de flores blancas, Mendel obtuvo una F_1 formada por plantas de flores púrpura. La F_2 estaba formada por plantas de flores púrpura y de flores blancas en la proporción 3:1.

- Simboliza las dos alternativas del gen que controla el color de las flores de la planta.
 - ¿Cuál de los dos alelos es el dominante?
 - ¿Por qué lo sabes?
- c. Representa mediante un esquema los cruzamientos descritos.

2. En la F_2 del cruce anterior, tanto las plantas homocigotas (PP) como las heterocigotas (Pp) tienen fenotipo idéntico, ambas producen flores púrpura.

Mendel eligió al azar una de ellas y para deducir su genotipo realizó lo que denominó un "cruce de prueba". Este consiste en cruzar a la planta problema con una planta de flores blancas (pp), el homocigoto recesivo. Al hacerlo obtuvo el siguiente resultado:



- ¿La planta de flores púrpura de la F_2 elegida era homocigota o heterocigota? ¿Por qué?
- ¿Cómo hubiera sido la descendencia en el caso contrario?
- ¿Por qué el "cruce de prueba" es el método más eficaz para deducir si el individuo problema es homocigoto o heterocigoto?

3. En un cruce entre un conejillo de indias negro y uno blanco, todos los individuos de la generación F_1 son negros. La generación F_2 está formada, aproximadamente, por $\frac{3}{4}$ de conejillos negros y $\frac{1}{4}$ de blancos.

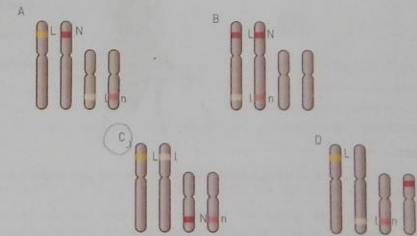
- Haz un esquema de los cruces descritos indicando los genotipos y los fenotipos.

- ¿Qué leyes de Mendel ilustran los cruces anteriores?
- Si se cruzan dos conejillos blancos de la F_2 , ¿a quién se parecerán los descendientes?

NIVEL INTERMEDIO

4. En los conejillos de indias, el color del pelo depende de un gen con dos alternativas: el alelo N lleva información para pelo negro y el n para pelo blanco. El aspecto de este también depende de un solo gen con dos alelos: L para pelo liso y l para rizado. Ambos genes se sitúan en dos pares de cromosomas homólogos diferentes.

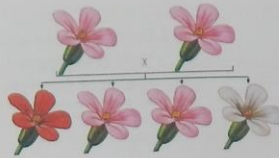
La figura representa cuatro posibles localizaciones de estos genes en un conejillo heterocigoto para ambos caracteres.



- Encierra en un círculo la correcta.
- Señala los errores cometidos en las tres restantes.

Comprende y explica

5. Un jardinero que tenía plantas con flores rosadas cruzó dos de ellas con la esperanza de obtener otras del mismo color. Su sorpresa fue encontrar que en la descendencia aparecían flores rojas, rosadas y blancas en la proporción 1:2:1.

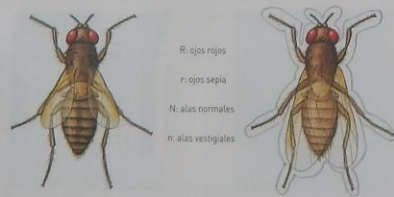
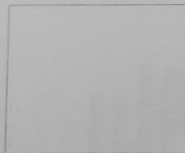


- ¿En qué se diferencia la herencia del color de estas flores con la de las arvejas?
- Indica el genotipo de las plantas de flores blancas, rosadas y rojas del cruzamiento descrito.
- Indica el fenotipo de los descendientes que resultarían de los siguientes cruces.

CRUCES	DESCENDIENTES
Dos plantas de flores blancas	
Dos plantas de flores rojas	
Una planta de flores blancas con otra de flores rojas	

6. Construye cuadros de Punnett para predecir la descendencia de un cruce entre una mosca del vinagre de ojos rojos heterocigota y alas vestigiales (muy reducidas) y otra de ojos sepia y alas normales heterocigota.

Sabiendo que en la mosca del vinagre los ojos rojos y las alas normales son caracteres dominantes, indica los fenotipos de los descendientes y la proporción en que aparecen.



Explica

7. El Rh es un carácter que está controlado por un gen situado en el par número 1 de cromosomas.
- Luz es de grupo Rh positivo, pero está segura de que posee las dos alternativas para el gen, es decir los alelos + y -. ¿Cuál de los dos alelos es el dominante?
 - ¿Por qué?
 - Juan es de Rh negativo. ¿Qué alelos lleva para este gen?
 - Si Luz y Juan tuvieran un hijo, ¿de qué Rh sería?

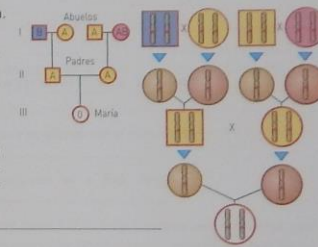
NIVEL AVANZADO

Comprende y explica

8. María es de grupo sanguíneo 0, pero ninguno de sus padres pertenece a ese grupo.

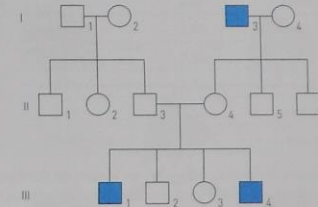
- ¿Esto es posible?
- Explica.

Observa la genealogía de la familia de María.



- El gen para los grupos ABO está en el cromosoma 9. Indica qué alelos para este gen llevan los cromosomas de María.
- Escribe los alelos para este gen tanto en el genotipo como en los gametos representados. Empieza por los padres y continúa por los abuelos.

9. El gen responsable de la hemofilia se sitúa en el cromosoma X. La versión normal de este gen (*H*) es dominante sobre la versión anormal (*h*), responsable de la hemofilia. Este árbol genealógico representa el patrón hereditario de una familia en la que algunos miembros son hemofílicos.



- ¿Es casualidad que todos los miembros hemofílicos de la familia sean hombres? Explica.
- ¿Qué persona de la generación II transmitió la anomalía a algunos hombres de la generación III?
- Indica los alelos que llevan para este carácter los siguientes individuos:

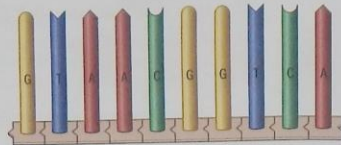
• Generación I, individuo 1.	_____
• Generación II, individuos 2 y 3.	_____
• Generación III, individuos 2 y 4.	_____
- ¿Qué condiciones deben darse para que en la generación IV aparezcan mujeres hemofílicas?

4 Genes y manipulación genética

NIVEL BÁSICO

Comprende y explica

1. En la figura aparece representada una de las cadenas de un segmento de ADN.



- a. ¿Qué simbolizan las letras: A, T, C y G? _____
- b. Indica la secuencia de nucleótidos en la cadena complementaria. _____
- c. ¿Por qué a la estructura de esta molécula se le conoce como "doble hélice"? _____

2. En diferentes especies se determinó la cantidad aproximada, en tantos por ciento, de los cuatro nucleótidos presentes en su ADN. Los resultados aparecen en la siguiente tabla.

ORGANISMOS	A	C	T	G
Personas	30,9	19,8	29,4	19,9
Cordero	29,3	21,0	28,3	21,4
Pollo	28,8	21,5	29,3	20,5
Trigo	27,3	22,8	27,1	22,7
Levadura	32,3	18,1	32,9	18,7
Bacteria	23,7	25,7	23,6	26,0

- a. Compara los valores obtenidos en el caso de las personas. ¿Existe alguna relación entre los valores obtenidos para los diferentes nucleótidos?

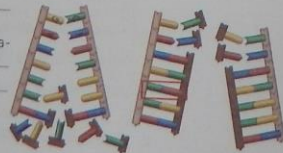
• ¿Encuentras esta misma relación en las otras especies? _____

- b. Relaciona los datos aportados por esta experiencia con tus conocimientos sobre la estructura de la molécula de ADN. _____

3. Los siguientes esquemas representan fases de un mismo proceso.

a. ¿De qué proceso se trata? _____

b. ¿Qué ocurrió en el lugar marcado con el recuadro? _____



Explica

4. Si el número de aminoácidos que forman una determinada proteína es 1056, ¿cuántos pares de nucleótidos necesita llevar, como mínimo, el gen que lleva la información para su síntesis?

• ¿Por qué? _____

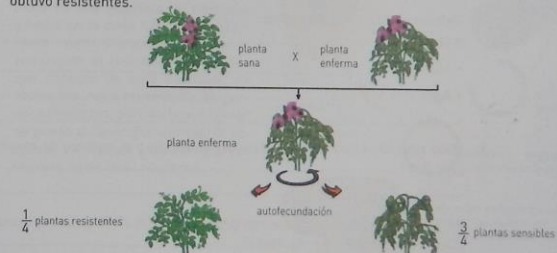
5. Justifica las siguientes afirmaciones.

- a. Si una mutación afecta a células somáticas, no se hereda. _____
- b. En los niños que estuvieron sometidos al desastre de la central nuclear de Chernóbil, es muy alta la presencia de cáncer. _____

NIVEL INTERMEDIO

Explica

6. Un agricultor comprobó que su plantación de papa había sido invadida por un hongo que provocaba la muerte de las plantas. Al observarlas con detenimiento, detectó una que parecía no verse afectada por el hongo parásito y mantenía su aspecto saludable. Decidió cruzar esa planta con otra enferma con el propósito de conseguir plantas que fueran resistentes al ataque del hongo, pero ninguna de las semillas que obtuvo dio plantas resistentes al hongo. Aun así, decidió dejar a estas plantas que se cruzaran $\frac{1}{4}$ entre sí y entre las descendientes obtuvo resistentes.



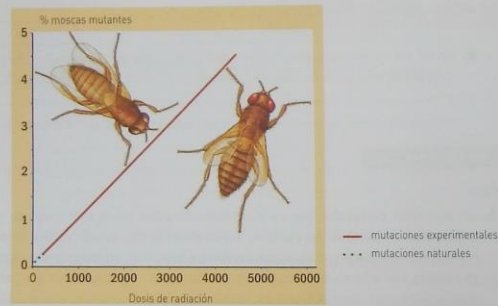
- a. ¿A qué se debió la expresión de la resistencia al hongo en una planta de papa? _____
- b. ¿La resistencia al hongo depende de un alelo dominante o recesivo? _____
- c. ¿Qué cruzamientos debería realizar el agricultor, a partir de ese momento, para conseguir que toda su plantación fuera resistente al hongo? _____
- d. Explica cómo esta experiencia sería una muestra de que las mutaciones son el origen de la diversidad de los seres vivos. _____

4 Genes y manipulación genética

Indaga y explica

7. Para poner a prueba la acción de los rayos X como agente mutagénico se realizó la experiencia que se describe a continuación:

Se sometió un cultivo de moscas del vinagre (*Drosophila melanogaster*), a intensidades crecientes de rayos X durante cuatro semanas. Durante la experiencia se contó el número de moscas que presentaban mutaciones. De forma paralela se desarrolló un experimento control en el que las moscas estaban en condiciones ambientales naturales.



- Define los siguientes conceptos:
 - Mutación: _____
 - Mutante: _____
 - Agente mutagénico: _____
 - ¿Qué relación existe entre la dosis de radiación y el número de mutantes producidos? ¿por qué? _____
 - En el experimento control se comprobó que un 0,25 % de las moscas eran mutantes. ¿Cómo interpretas este resultado? _____
8. Indica en los siguientes ejemplos, cuál es el organismo transgénico, el donante y el receptor, el gen transferido y el nuevo carácter inducido por el gen en el receptor.
- Las fresas transgénicas soportan mejor las bajas temperaturas porque se les transfirió un gen procedente de peces árticos. _____
 - Hasta que se descubrió que podía provocar alergias, la soya transgénica llevaba un gen de la nuez del Brasil. Esta soya es capaz de fabricar un aminoácido que la convierte en alimento más nutritivo para el ganado. _____

9. Al comparar la secuencia de aminoácidos de la hemoglobina procedente de enfermos de anemia falciforme, con la de una persona sana, se observa que solo se diferencian en un aminoácido, el 6.^º de los 146 que forman la cadena, como se muestra en la figura.

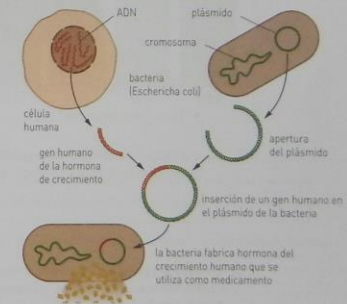


- ¿Qué ocurre con la función de una proteína cuando su secuencia de aminoácidos ha sufrido algún cambio? _____
- Compara la secuencia de nucleótidos en el alelo normal y en el responsable de la anemia falciforme. ¿En qué se diferencian? _____
- ¿Es la anemia falciforme una enfermedad hereditaria? ¿por qué? _____

NIVEL AVANZADO

Indaga y explica

10. La hormona del crecimiento en los humanos es una proteína que se fabrica en una glándula, la hipófisis, situada en la base del cerebro. Durante mucho tiempo, para tratar el retraso en el crecimiento en niños que carecen de esta hormona, se utilizó hormona procedente de personas muertas, pero en la actualidad se puede obtener por ingeniería genética. La técnica utilizada aparece representada en el esquema.



- Busca "plásmido" en el diccionario científico. _____
- A partir del esquema describe este proceso biotecnológico. ¿Qué función realiza el plásmido? _____
- Explica cómo este proceso confirma que el ADN es el soporte de la información hereditaria. _____
- Indica qué característica del código genético se pone de manifiesto con este ejemplo. _____

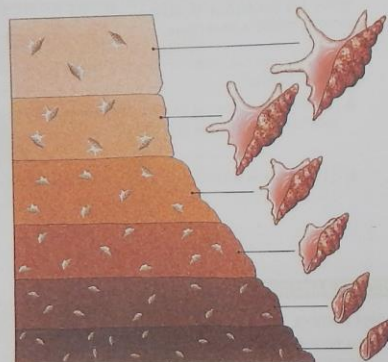
5

La evolución de los seres vivos

NIVEL BÁSICO

Comprende

- Los estratos de rocas sedimentarias pueden tener restos fosilizados de organismos que vivían en la Tierra en el momento en que se produjo la sedimentación. En el dibujo aparece una serie de estratos con moluscos fósiles.



- ¿Cuál es el fósil más antiguo? _____
 - ¿Y el más moderno? _____
 - Indica qué cambios observas en los fósiles y si son cambios súbitos o graduales. ¿Por qué crees que se produjeron esos cambios? _____
- En algunas películas de ciencia ficción aparecen escenas en las que seres humanos luchan contra feroces dinosaurios. ¿Crees que esta escena "pudo ocurrir" en algún momento de la historia de la Tierra? _____
 - ¿Por qué? _____
 - Los siguientes términos tienen relación con la teoría sintética o neodarwinista sobre la evolución de los seres vivos: mutación, selección natural, migración, reproducción sexual, deriva genética, ley del equilibrio de las poblaciones, especie biológica y aislamiento reproductivo.
 - ¿Cuál de ellos es fuente de variabilidad? _____
 - ¿De qué manera contribuye la reproducción sexual a la evolución? _____

Explica

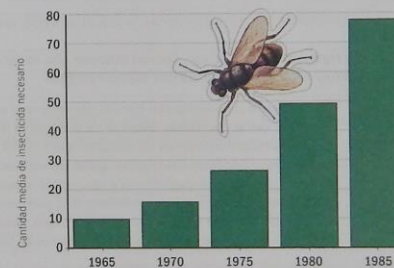
- ¿Qué significa que la pata de un gato y la aleta de un delfín sean órganos homólogos? _____

- ¿Por qué crees que tienen una apariencia externa tan diferente? _____

NIVEL INTERMEDIO

Comprende y explica

- Hasta hace unos años, el DDT era un insecticida utilizado de forma habitual en la lucha contra las plagas. El gráfico muestra la cantidad media de insecticida necesario para matar una mosca.



- Describe los cambios que se muestran en la gráfica. _____
 - Explica qué les debe haber ocurrido a las moscas que justifique los cambios descritos. _____
- Una experiencia muestra que aunque inicialmente un determinado antibiótico haya sido muy eficaz destruyendo a un tipo de bacterias, con el tiempo y tras el uso continuado de ese antibiótico, la eficacia se pierde. Es necesario utilizar cada vez mayores dosis de antibiótico y finalmente acaba resultando ineficaz.
 - Explica el proceso que lleva a esa población de bacterias a ser resistente al antibiótico. _____

Indaga y explica

7. Explica si te parece aceptable el siguiente argumento. En caso de no estar de acuerdo, sustitúyelo por uno que consideres correcto:

"Las gallinas tienen las alas tan pequeñas en relación con el peso de su cuerpo, que no pueden volar. Esto se debe a que un ancestro suyo decidió dejar de volar y al no usar las alas, estas se redujeron de tamaño; así, tras muchas generaciones, todas las gallinas acabaron por tener las alas pequeñas"

8. En "El origen de Las especies", Darwin propone una explicación de cómo pueden formarse una o varias especies a partir de una especie original:

"Ahora bien, si consideramos las especies que viven en el archipiélago de las Galápagos, y que se encuentran asimismo en otras partes del mundo, vemos que difieren considerablemente en las diferentes islas (...). Por consiguiente, cuando en los tiempos primitivos un emigrante arribó por vez primera a una de las islas, o cuando después se propagó de una a otra, estaría sometido indudablemente a condiciones físicas diferentes en las distintas islas, pues tendría que competir con un conjunto diferente de organismos(...) Si entonces varió, la selección natural favorecería probablemente a variedades diferentes en las diferentes islas".

Reescribe el texto tal y como se podría hacer en la actualidad bajo la perspectiva de la teoría sintética de la evolución. Para ello, añade las explicaciones que consideres necesarias.

9. Utiliza los puntos esenciales de la teoría de la evolución por selección natural propuesta por Darwin para explicar, tal como él lo hubiera hecho, el ejemplo de la evolución de las jirafas utilizado por Lamarck.

Comprende y explica

10. Las Galápagos son unas islas de origen volcánico del Pacífico. A ellas arribó Darwin y realizó importantes observaciones, fundamentalmente de sus tortugas y pinzones. En las ilustraciones aparecen dos variedades de tortugas que viven en diferentes islas del archipiélago. Una de ellas vive en zonas de clima seco y se alimenta de cactus; la otra vive en islas húmedas, alimentándose de la abundante hierba.



- a. Describe las diferencias que observas entre las dos variedades. _____

- b. Justifica la procedencia de ambas y explica cómo debió producirse la formación de cada una de ellas a partir de un ancestro común. _____

NIVEL AVANZADO

- 11 Los datos de la tabla corresponden a una población de ratones. El alelo, A permite la síntesis normal de melanina, y es dominante sobre el a, que impide su síntesis.

	GENOTIPO/FENOTIPO			TOTAL
	AA/GRIS	aA/GRIS	aa/ALBINO	
Nº DE INDIVIDUOS	36	48	16	100
Nº DE ALELOS A	72	48	0	120
Nº DE ALELOS a	0	48	32	80
Nº TOTAL DE ALELOS	72	96	32	200

- a. Calcula el tanto por ciento del alelo A y el del alelo a en la población. _____

- b. Si, como consecuencia de la selección natural, todos los albinos mueren sin dejar descendencia, ¿desaparecerá el alelo a de la población en la siguiente generación? _____

• ¿Por qué? _____

- c. En el caso de que no desaparezca, ¿cambiará el porcentaje de este alelo? _____

• ¿Por qué? _____

- d. Si el ambiente no cambia, ¿cómo será la población de ratones tras muchas generaciones? _____

6 Historia de la vida

NIVEL BÁSICO

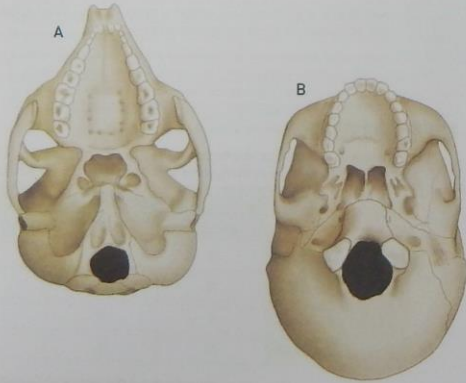
Explica

- Es frecuente dibujar a los dinosaurios carnívoros con un aspecto terrible, sin embargo esta imagen no siempre se ajusta a la realidad.
 - ¿Qué parte de la anatomía de un dinosaurio estudiarías para deducir si era o no carnívoro?

- Un criterio utilizado para determinar si un resto fósil pertenece a un homínido o a un simio, es determinar si el individuo adoptaba o no una postura erguida.

La postura erguida puede inferirse analizando características del esqueleto, como la posición del *foramen magnum* (orificio del cráneo por donde pasa la médula espinal). Si el *foramen magnum* se orienta hacia abajo, el individuo caminaría erguido, en caso contrario se orientaría hacia atrás.

- ¿Cuál de estos dos cráneos pertenece a un homínido? Argumenta tu respuesta.



- Cuanto más largo es un periodo de tiempo, más probable es que se hayan formado mayor cantidad de rocas y ocurrido más cambios en él. Todos ellos deberían dejar sus huellas. ¿Cómo explicarías, entonces, que siendo el Arcaico el periodo más largo de la historia de la Tierra, sea del que menos información se tiene?

NIVEL INTERMEDIO

Comprende

- A lo largo de la historia de la Tierra se presentaron diversas extinciones masivas, dos de las más importantes ocurrieron al final de alguna era, ¿cuáles fueron?

_____ y _____

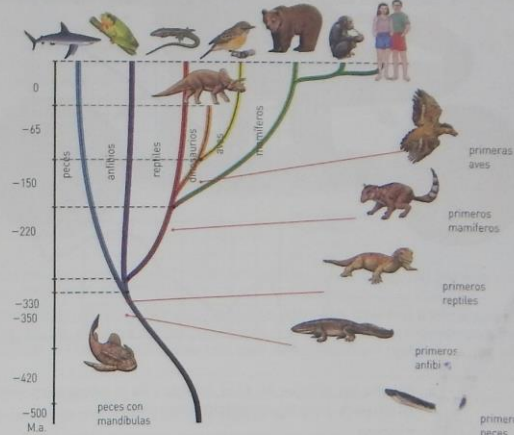
- La imagen reconstruye la vida en un determinado momento de la historia de la Tierra.

- ¿Qué era se representa en esta reconstrucción?



- ¿En qué basas tu identificación?

- Observa el árbol evolutivo de los vertebrados.



- ¿Tienen todos los vertebrados un origen común?

- ¿Se originaron antes las aves o los mamíferos?

- Indica el orden cronológico de aparición de los grupos de vertebrados.

- ¿Qué grupo de vertebrados actuales tiene una conexión más cercana con los dinosaurios?

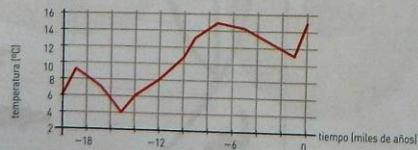
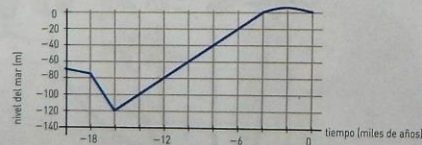
6 Historia de la vida

Explica

7. Durante el Mesozoico se produjeron importantes cambios en la distribución de tierras y mares. Las imágenes muestran la situación a comienzos del Mesozoico, en medio de esta era y al final. Describe la situación en cada uno de ellos e indica los cambios más importantes que se producen con respecto al anterior.



8. Hace 20 000 años la mayor parte de Europa estaba cubierta por hielo, eran tiempos de la última glaciación.

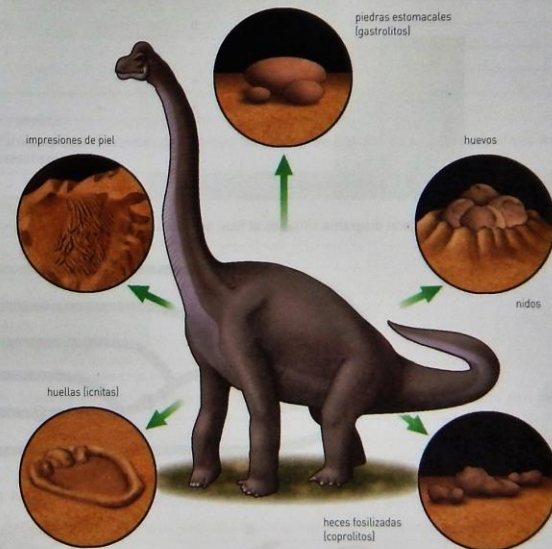


- a. Observa las gráficas del nivel del mar y de la temperatura media anual en los últimos 20 000 años. ¿Hay alguna relación entre ambas?
- Explica
- b. Las glaciaciones favorecieron el paso de diversas especies (incluida la humana) entre continentes cercanos o entre estos y algunas islas. ¿Cómo puede explicarse?

NIVEL AVANZADO

Indaga

9. Un organismo puede originar restos fósiles de naturaleza muy diferente, cada uno de los cuales proporciona un tipo de información. Los paleontólogos reconstruyen las características y el modo de vida de los organismos del pasado. La imagen muestra la diversidad de restos fósiles que puede proporcionar un dinosaurio.



- a. En la imagen aparecen cinco tipos de restos fósiles. Sin embargo, hay uno muy importante que no figura. ¿Cuál es?
- b. Entre estos tipos de restos fósiles figuran los gastrolitos, o piedras estomacales similares a las que hay en la molleja de muchas aves. Los dinosaurios las ingerían para facilitar la digestión. Busca información sobre los gastrolitos. ¿Hay algún reptil actual que los tenga?
- c. De estos tipos de restos, ¿cuál cabe esperar que sea más frecuente?
- ¿Por qué?
- d. ¿Qué información puede proporcionar cada uno de ellos?

La clasificación de los seres vivos

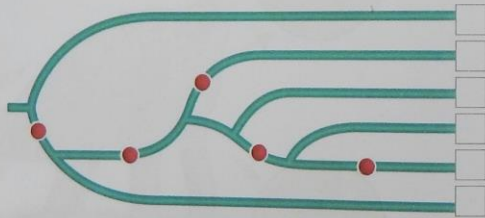
NIVEL BÁSICO

Comprende

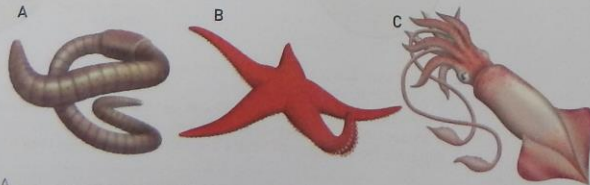
- En la tabla aparecen cinco características (de a a e) que se han utilizado para establecer relaciones entre 6 especies distintas (numeradas de 1 a 6). La presencia del rasgo se indica con un (+) y su ausencia con un (-).

ESPECIES	CARACTERÍSTICAS				
	a	b	c	d	e
1	+	-	-	-	-
2	+	+	-	-	-
3	+	+	+	-	-
4	+	+	-	+	-
5	+	+	-	+	+
6	-	-	-	-	-

Completa el diagrama situando al final de cada una de las ramas la especie correspondiente.



- Indica características de estos animales teniendo en cuenta el filo en el que se incluyen.



A _____

B _____

C _____

- Construye una clave dicotómica para identificar las diferentes clases de artrópodos. Utiliza criterios relacionados con el número de patas y de antenas y las regiones en que se distribuyen.

Indaga y explica

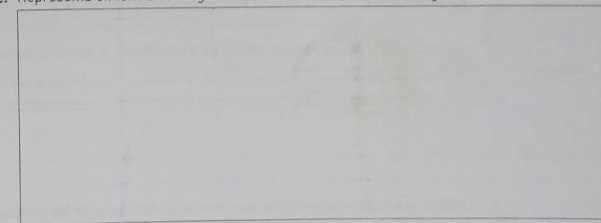
- Para clasificar diferentes organismos se analizaron algunas de sus características más sobresalientes.

	SARDINA	PATO	GATO	MURCIÉLAGO
PULMONES				
CIRCULACIÓN CERRADA				
GLÁNDULAS MAMARIAS				
PELOS				
PLUMAS				
ALAS				
CUATRO PATAS				

- Señala con una cruz (+) en la tabla la presencia de dichas características.
- Clasifica estos organismos en grupos, de acuerdo con las características compartidas.

• ¿Sirven todas las características analizadas para hacer grupos? _____

- Representa en forma de diagrama las relaciones entre estos organismos.



- Compara tu diagrama con el elaborado por otros compañeros y elige entre todos el que te parezca más adecuado.

• ¿En qué basaste tu elección? _____

- ¿Puede considerarse este tipo de diagrama un árbol filogenético? _____

NIVEL INTERMEDIO

Explica

5. ¿Cuál es la principal diferencia entre el reino Mónica y los demás reinos?

Indaga

6. Completa el cuadro de clasificación de la especie humana según corresponda. Analiza qué seres vivos tienen características similares al ser humano en cada categoría taxonómica.

DOMINIO	
REINO	
FILO	
SUBFILO	
CLASE	
ORDEN	
FAMILIA	
GÉNERO	
ESPECIE	

Explica

7. ¿En qué se diferencia un diagrama ramificado elaborado para representar relaciones de parentesco, de un árbol filogenético?

8. Si las células de un organismo poseen pared, ¿en qué reinos podrías incluirlo?

• ¿Qué otros criterios podrías utilizar para determinar a qué reino pertenece?

9. Justifica, mencionando ejemplos, la importancia ecológica de los hongos.

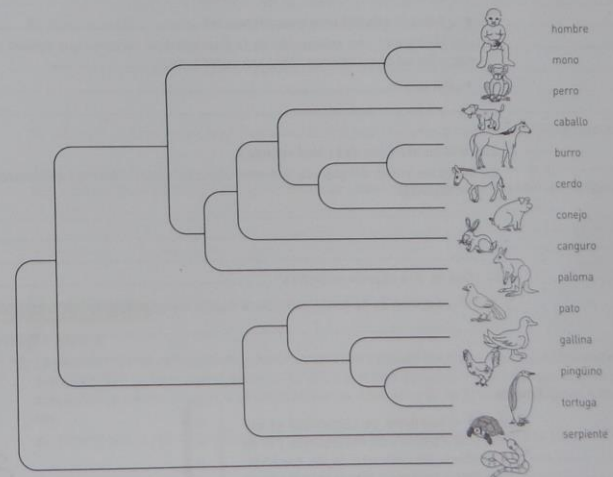
NIVEL AVANZADO

Comprende y explica

10. Justifica la siguiente afirmación:

Aunque el perro (*Canis lupus familiaris*), el lobo (*Canis lupus*) y el zorro (*Vulpes vulpes*) pertenecen a la misma familia, la de los cánidos, el perro y el lobo tienen más características en común que con el zorro. A pesar de todo, ni siquiera el perro y el lobo pueden cruzarse para dar descendencia fértil.

11. Analiza el siguiente árbol filogenético y explica las relaciones entre el ser humano con el canguro, el pingüino y el mono.



8 La biodiversidad

NIVEL BÁSICO

Comprende

- En la tabla aparecen datos sobre el número de especies catalogadas de algunos grupos de seres vivos y el número estimado para el total de ellas.

GRANDES GRUPOS DE SERES VIVOS	NÚMERO DE ESPECIES CATALOGADO	TOTAL ESTIMADO
HONGOS	72 000	1 500 000
PLANTAS	270 000	320 000
CORDADOS	45 000	50 000
MOLUSCOS	70 000	200 000
ARTRÓPODOS	1 085 000	8 900 000



- ¿Qué porcentaje de hongos, de los que se supone que existen, están catalogados?
¿Y de cordados?
 - ¿A qué puede deberse esta diferencia?
- ¿Es fácil hacer una estimación de la diversidad de especies que existen con base en los datos de los que dispones sobre las catalogadas?
 - ¿Por qué?

- Sobre la distribución de la biodiversidad.

- Indica las zonas del planeta que acumulan los niveles máximos de biodiversidad y explica tu respuesta.
- ¿Qué es una especie endémica?
 - Utiliza ejemplos de endemismo para ilustrar tu respuesta.

Explica

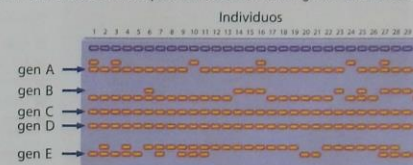
- En un ecosistema se contabilizó el número de especies de escarabajos y el de individuos, de cada una de las especies. Los datos aparecen representados en la gráfica.

 - Explica por qué conocer la riqueza específica no es suficiente para valorar la riqueza ecológica de un ecosistema.
 - ¿Cómo hubiera sido la gráfica si en el ecosistema la riqueza de especies de escarabajos fuera la misma, pero también hubiera sido semejante su abundancia relativa?

Comprende y explica

- El dibujo representa los datos obtenidos en un estudio sobre heterocigosis en una población formada por 30 individuos en la que se analizaron cinco genes diferentes (de A a E).



- ¿Qué genes presentan mayor variabilidad?
 - ¿Por qué?
- Para el gen B, ¿cuántos individuos son homocigotos y heterocigotos?
 - Calcula la proporción de individuos heterocigotos para cada gen.
- ¿Qué información sobre la biodiversidad de una población nos proporcionan estos cálculos?
- ¿Por qué es importante conocer el índice de heterocigosis de una especie en peligro de extinción?

NIVEL INTERMEDIO

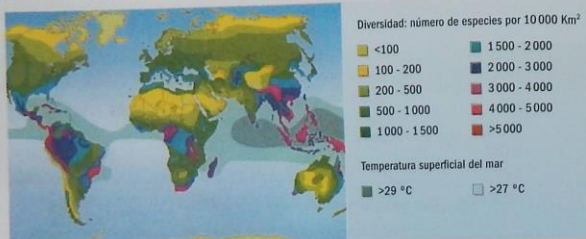
Indaga y explica

- La extinción de especies es un proceso natural: el registro fósil nos indica que las especies que habitaban la Tierra hace millones de años han desaparecido. Sin embargo, el problema actual radica en que la velocidad de extinción es superior a la de épocas geológicas anteriores.
 - ¿Crees que la actividad humana es responsable de este proceso? Analiza tu respuesta.
 - El bosque húmedo tropical está sometido a una deforestación severa: solo en la cuenca del río Amazonas se talan alrededor de 60 000 km² anualmente.
 - ¿Cómo crees que puede afectar esto a la biodiversidad? Explica.
 - El cóndor de los Andes se encuentra en peligro crítico de extinción: se estima que su población mundial es de unas 200 parejas reproductoras. Plantea dos medidas para evitar que se extinga esta especie.
- La agricultura, y más recientemente la urbanización, ha ocupado una gran superficie de Colombia. ¿Cómo crees que ha afectado esto a la biodiversidad?

8 La biodiversidad

Comprende y explica

7. Observa el mapa y responde las preguntas.



- Explica la distribución de la biodiversidad en el planeta. _____
- Define el concepto de biodiversidad o diversidad biológica. _____
- Argumenta dos razones sobre la importancia de la biodiversidad para el ser humano. _____
- Cita tres causas de la pérdida de biodiversidad y explica una de ellas. _____
- Describe brevemente dos medidas para evitar la pérdida de biodiversidad. _____

Explica

8. Lee el siguiente texto y contesta a las preguntas.

“Los árboles y arbustos de los manglares crecen en aguas saladas poco profundas, propias de las costas y estuarios de regiones tropicales y subtropicales; suponen excelentes lugares para el desarrollo de peces, aves e invertebrados, y constituyen ecosistemas de gran diversidad biológica”.

- Además de los manglares, ¿qué otros ecosistemas costeros poseen una elevada diversidad biológica? _____
- ¿Qué actividades humanas amenazan la supervivencia de estos ecosistemas costeros? _____

9. El oso de anteojos, que habita en los Andes, es una especie en peligro de extinción. ¿Qué medidas se pueden tomar para su protección? _____

NIVEL AVANZADO

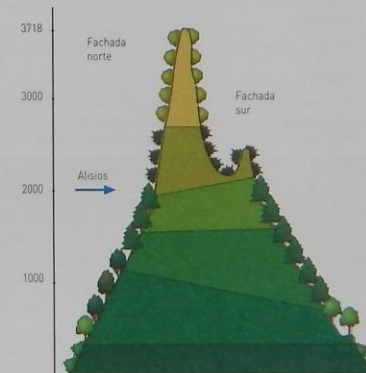
Explica

10. Colombia es considerado como uno de los países con mayor biodiversidad del planeta. ¿Crees que se debe ampliar el territorio de áreas naturales protegidas para preservar esa biodiversidad? Justifica tu respuesta.

Comprende y explica

11. El paisaje vegetal del parque nacional natural Tayrona se determina básicamente por dos factores: su inclusión en la zona climática tropical y la altitud, en las que las montañas actúan como una pantalla frente a los húmedos vientos alisios procedentes del norte.

En los lugares en los que la pantalla montañosa permite que se forme un “mar de nubes”, se desarrolla una vegetación tropical. Esta formación boscosa, que sorprende por su frondosidad y riqueza, a integran varias especies de árboles de hoja perenne con hojas lanceoladas, lustrosas y fuertes, de tamaño medio o grande.



- ¿Se puede afirmar que estas condiciones geográficas facilitan una mayor biodiversidad de flora y fauna?
 - ¿Por qué? _____
- ¿Cómo explicamos que la biodiversidad vegetal tiene relación con la biodiversidad animal? _____

9

Hacia un desarrollo sostenible

NIVEL BÁSICO

Comprende

1. Indica cuáles de los siguientes comportamientos son sostenibles.

COMPORTAMIENTO	SOSTENIBLE	
	SÍ	NO
Dejar la nevera abierta		
Utilizar el papel para escribir por ambas caras		
Reciclar el vidrio		
Mezclar los residuos orgánicos con plástico		

Indaga

2. Menciona cuatro acciones que puedas emprender en diferentes sectores para reducir tu huella ecológica.

SECTOR	ACCIÓN
Transporte	
Colegio	
Aseo	
Alimentación	

3. El manejo inadecuado de los residuos se relaciona directamente con la contaminación y su consumo innecesario. Clasifica los siguientes materiales teniendo en cuenta si pueden ser reciclados o reutilizados: cartón, vidrio, pilas, papel de regalo, juguetes, cartuchos de tinta, bolsas de plástico, latas de aluminio, envases de plástico y vasos de icopor.

RECICLADOS	REUTILIZADOS

4. Clasifica los siguientes residuos teniendo en cuenta si son sólidos urbanos, industriales, radiactivos, hospitalarios o agrícolas.

RESIDUO	CLASIFICACIÓN
Abonos	
Fuentes de rayos X	
Pinturas de vehículos	
Ropa vieja	
Limaduras de hierro	
Pilas dañadas	
Jeringas usadas	
Envases de insecticidas	

5. Menciona dos indicadores de sostenibilidad y señala en qué consisten.

NIVEL INTERMEDIO

Explica

6. En las ciudades se acumulan muchos de los problemas medioambientales del planeta: crecimiento de la población, contaminación, degradación de los recursos y generación de residuos.



Al mismo tiempo, las ciudades ofrecen las mejores posibilidades de sostenibilidad, ya que la dispersión de la población y de las actividades económicas, puede incrementar los problemas en lugar de disminuirlos.

- ¿Está de acuerdo con esta afirmación? Justifica tu respuesta.

Hacia un desarrollo sostenible

Comprende y explica

7. Observa el esquema de la obtención y reutilización del aluminio.

Explica qué ventajas para la sostenibilidad del planeta tiene reciclar las latas de aluminio, si se compara con el proceso desde el mineral (bauxita).



8. Analiza y escribe en el cuadro las posibles causas que ponen en peligro de extinción a una especie de un ecosistema acuático.



Humedal de la sabana de Bogotá.

CAUSAS DE LA EXTINCIÓN	ANÁLISIS DEL IMPACTO EN EL ECOSISTEMA ACUÁTICO
Crecimiento de la población humana	
Deforestación y la ocupación del territorio	
Contaminación de las aguas dulces y de los hábitats marinos	
Introducción deliberada o accidental de especies no nativas	
Cambio climático	

Explica

9. Un ecosistema puede albergar una cantidad determinada de herbívoros ¿Qué puede suceder si su número aumenta en exceso?

10. El consumo actual de combustibles fósiles, genera grandes cantidades de CO₂ que el planeta no alcanza a reciclar.

- ¿Mantener el estándar de vida actual, es un comportamiento sostenible? Explica.

NIVEL AVANZADO

Indaga y explica

11. Colombia tiene un sistema de parques nacionales, que comprende más del 10 % del territorio continental, además cuenta con 54 áreas naturales protegidas, que son muestra de la gran riqueza y biodiversidad del país.



Parque natural Nukas, ubicado en el departamento del Guaviare

En los últimos años el número de áreas protegidas en el mundo se multiplicó por diez y las extensiones de territorio aumentaron siete veces.

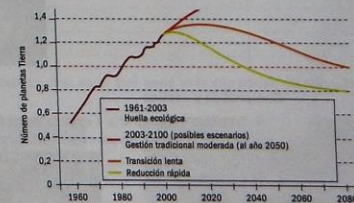
a. ¿Ampliar las áreas protegidas en el país puede garantizar un desarrollo sostenible?

• Argumenta tu respuesta. _____

b. Busca información sobre las áreas protegidas que existan en tu departamento y realiza un informe.

Explica

12. En 1985, la huella ecológica global superó la sostenibilidad del planeta y, desde entonces, no ha dejado de crecer. La gráfica muestra tres escenarios posibles sobre lo que puede deparar el futuro.



a. Describe qué ocurriría si se sigue una gestión tradicional moderada.

- ¿Cuándo se llegarían a necesitar dos planetas Tierra?
- ¿Sería reversible una situación de esta naturaleza?

b. ¿Qué escenario te parece más recomendable? ¿Por qué lo crees?

c. ¿Qué medidas crees que considerará el modelo de reducción rápida?

NIVEL BÁSICO

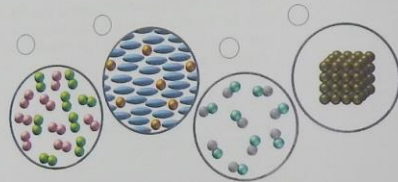
Comprende

1. Al calentar un líquido hasta que comienza a hervir, se observa que a medida que hierve, su temperatura se incrementa. ¿Podría decirse que se trata de una sustancia pura o de una mezcla? Explica.

Indaga

2. Escribe en cada espacio el rótulo adecuado para cada situación representada.

- a. Sustancia pura (sólido)
- b. Mezcla homogénea (gas)
- c. Sustancia pura (gas)
- d. Disolución



Explica

3. ¿Qué información tienen las etiquetas de las disoluciones A y B? Indica en el recuadro cómo las prepararías.

Disolución A: 3% en volumen de HCl.



Disolución B: 2 N de H₃PO₄.

Comprende y explica

4. Observa la fotografía y explica en qué condición de concentración cualitativa se encuentran las disoluciones de los cuatro erlenmeyer.



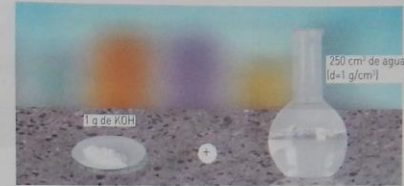
- a. 2 g de NaOH en 100 g de agua _____
- b. 20 g de NaOH en 100 g de agua _____
- c. 35 g de NaOH en 100 g de agua _____
- d. 70 g de NaOH en 100 g de agua _____

Comprende

5. Analiza qué información brindan las siguientes concentraciones:

- 5 molar de NaCl _____
- 2% m/v de KOH _____
- 3 molar de NaI _____

6. Se prepara una disolución con:



• ¿Qué concentración en % masa/volumen tiene? _____

NIVEL INTERMEDIO

Comprende y explica

7. ¿Qué tipo de sustancias se disuelven en agua?

SUSTANCIAS	SE DISUELVE (SÍ/NO)
Iónicas	_____
Hidrofóbicas	_____
Hidrofílicas	_____
No iónicas	_____

8. Observa cada una de las figuras y explica cuál es la que tiene más capacidad de solubilidad. Argumenta.



Disolución A = líquido + líquido



Disolución B = líquido + sólido



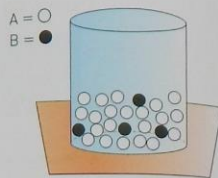
Disolución C = gas + gas

Mezclas, disoluciones y sustancias puras

Comprende

9. La figura muestra una representación microscópica de una solución.

De acuerdo con la representación, ¿cuál es el disoluto y cuál el solvente? Argumenta.



10. Completa la tabla marcando con X la selección correspondiente.

DISOLUCIÓN			
COLOIDE			

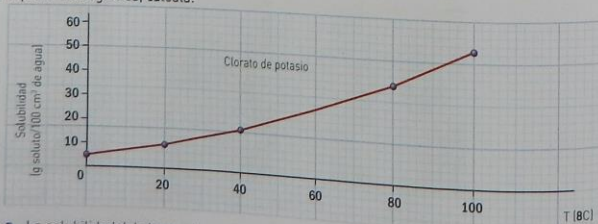
11. Calcula el porcentaje en masa de soluto en las siguientes soluciones.

- a. 40 g de sal en 250 g de agua. _____
- b. 50 g de azúcar en 1 kg de disolución. _____
- c. 12 g de nitrato de plata en medio litro de agua. _____

12. El alcohol etílico, cuando alcanza una concentración de 0,04 % en volumen en la sangre, produce una intoxicación. Si una persona de 70 kg tiene 5 L de sangre, ¿qué volumen de alcohol le producirá intoxicación? Justifica.

Interpreta y calcula

13. A partir de la gráfica, calcula:



- a. La solubilidad del clorato de potasio a 80 °C. _____
- b. ¿Qué ocurre con una disolución de clorato de potasio si se enfría desde 80 °C hasta 40 °C? _____
- c. ¿Qué cantidad de clorato se necesita para preparar una disolución saturada a 80 °C en 500 cm³ de agua? _____

NIVEL AVANZADO

Comprende y explica

14. Se puso un vaso con 600 g de agua de la llave y otro con una disolución de 100 g de sal en 500 g de agua. Se calentó hasta la ebullición midiendo tiempos y temperaturas. Ambos líquidos empezaron a hervir en el minuto 8.

• Primer vaso:

T (min)	0	2	4	6	8	10	12	14
T (°C)	19	48	74	93	102,5	103,0	103,5	103,8

• Segundo vaso:

T (min)	0	2	4	6	8	10	12	14
T (°C)	16	36	56	76	100,2	100,2	100,2	100,2

a. Representa los datos.

- b. ¿Qué gráfica corresponde a la disolución salina? _____
- ¿Cuál es su concentración en porcentaje en masa? _____
- c. ¿De qué otras maneras se podría saber qué vaso contiene la disolución y cuál el agua? _____

15. Las siguientes tablas presentan la solubilidad de dos sustancias puras: el oxígeno y el nitrato de sodio.

SOLUBILIDAD (g SOLUTO/100 cm³)	74	81	88	95	102,5	110
TEMPERATURA (°C)	0	10	20	30	40	50
SOLUBILIDAD (mg soluto/L)	14,6	13,1	11,3	9,1	7,6	6
TEMPERATURA (°C)	0	4	10	20	30	40

a. Representa gráficamente los datos. ¿Cuál corresponde a cada uno?

b. A partir de la gráfica, indica por aproximación la solubilidad de la sal y del oxígeno a 25 °C.

c. ¿Qué cantidad de nitrato de sodio se puede disolver en 4 L de agua a 30 °C?

Las sustancias se transforman

NIVEL BÁSICO

Explica

1. De los siguientes procesos indica cuáles son físicos y cuáles químicos.

- a. Echar azúcar en una taza de leche.

- b. Alcohol que se evapora de un frasco.

- c. Carbón que se quema en la fogata.

- d. Una puerta de hierro que se oxida.

Argumenta

2. Razona por qué decimos que cuando cortamos con el cuchillo un alimento se está produciendo un cambio físico, y que cuando cocinamos se produce un cambio químico.

Comprende y explica

3. ¿A qué tipo de reacciones corresponde cada uno de los siguientes esquemas?

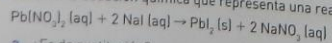
- a. $A + BC \rightarrow AC + B$

- b. $A \rightarrow B + C$

- c. $AB + CD \rightarrow AD + CB$

- d. $A + B \rightarrow C$

4. Observa la ecuación química que representa una reacción:



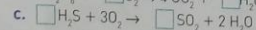
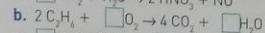
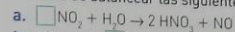
- a. ¿Es de sustitución?

- Justifica

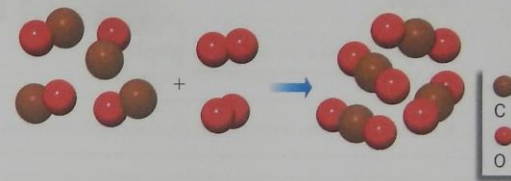
- b. ¿Qué elementos se sustituyen o intercambian?

5. En la combustión del gas butano se produce agua. Explica de dónde provienen los átomos de oxígeno e hidrógeno necesarios para formarla.

6. Termina de balancear las siguientes ecuaciones químicas.



7. ¿Qué reacción química ocurre en la siguiente imagen?



NIVEL INTERMEDIO

Indaga y explica

8. ¿Por qué razón en los cambios químicos la masa siempre permanece constante? Explica.

9. En el siglo XIX se discutía si la disolución de sal en el agua era un proceso físico o un proceso químico.

Considera los siguientes hechos:

- a. El sabor de la sal en estado sólido es el mismo que cuando está disuelta en agua.
 b. Si se evapora el agua de la disolución aparece de nuevo la sal.
 c. Al disolver la sal no aparecen productos nuevos.

A partir de esta información decide si la disolución de la sal en el agua es o no un cambio químico.

10. Lee con atención las siguientes oraciones, localiza y corrige los posibles errores:

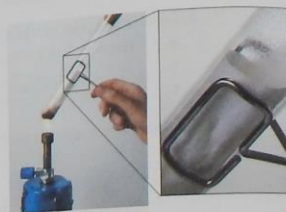
- a. En la combustión del papel se queman los átomos de carbono y se reducen a cenizas.

- b. En la combustión se quema el oxígeno que hay en el aire y se transforman en átomos de dióxido de carbono.

Las sustancias se transforman

Observa y concluye

11. Se introduce un trozo de papel en un tubo de ensayo, se cierra con un tapón y se coloca sobre la llama de un mechero durante algunos minutos; luego de un tiempo se observan unas gotas de agua condensada en la parte interna del tubo y el papel aparece tostado, casi negro.



- Explica si se trata de un cambio físico o químico.
- El papel estaba completamente seco. ¿De dónde puede proceder el agua?
- ¿Qué elementos químicos puede haber en el papel?

12. El elemento carbono en estado puro puede formar dos compuestos muy diferentes: el grafito, que es negro y blando, y el diamante, transparente y muy duro.



Grafito



Diamante

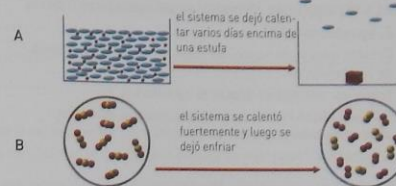
Elige la opción correcta entre las siguientes y justifica tu elección.

- Los átomos de carbono del grafito son diferentes a los del diamante.
- Los átomos de carbono siempre son iguales, pero forman estructuras diferentes.

13. Las plantas emplean el dióxido de carbono que hay en la atmósfera para producir sus alimentos, en un proceso llamado fotosíntesis. Este proceso se realiza hace millones de años. Elabora una lista con transformaciones químicas que devuelven el dióxido de carbono a la atmósfera.

Comprende y explica

14. Observa las ilustraciones, y describe en detalle los procesos que se llevan a cabo:



NIVEL AVANZADO

15. Se calienta una muestra de 50 g de Cu en presencia del oxígeno del aire y se forman 125,2 g de CuO.

- ¿Cuáles son los reactivos y cuáles los productos?
- ¿Qué masa de oxígeno habrá intervenido en la reacción?

16. Balancea las siguientes ecuaciones químicas.

$N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$	
$SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$	
$BaO_2 + HCl \rightarrow BaCl_2 + H_2O_2$	
$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$	
$CuFeS_2 + O_2 \rightarrow SO_2 + CuO + FeO$	
$HCl + MnO_2 \rightarrow MnCl_2 + H_2O + Cl_2$	
$K_2CO_3 + C \rightarrow CO + K$	
$Ag_2SO_4 + NaCl \rightarrow Na_2SO_4 + AgCl$	
$NaCl \rightarrow Na + Cl_2$	
$Ag + HNO_3 \rightarrow NO + H_2O + AgNO_3$	
$NaNO_3 + KCl \rightarrow NaCl + KNO_3$	
$H_2O + Na \rightarrow NaOH + H_2$	
$H_2SO_4 + C \rightarrow H_2O + SO_2 + CO_2$	
$H_2SO_4 + NaCl \rightarrow Na_2SO_4 + HCl$	
$Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow NaHCO_3$	
$Cr_2O_3 + Al \rightarrow Al_2O_3 + Cr$	
$KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$	
$Fe_2O_3 + CO \rightarrow CO_2 + Fe$	
$FeS_2 + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2$	

12 Energía y calor

NIVEL BÁSICO

Comprende y explica

- Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.
 - El agua funde a 0 °F.
 - El calor latente de fusión del agua es igual que el latente de condensación.
 - Todos los cuerpos se dilatan al calentarlos.
 - Solo se utilizan las máquinas térmicas que obtengan un rendimiento mayor del 50 %.

(V) (F)

(V) (F)

(V) (F)

(V) (F)

- ¿Por qué hay que dejar varios minutos en contacto el termómetro con el cuerpo humano para medir su temperatura?

- Las temperaturas máxima y mínima en una ciudad son 38 °C y 18 °C, respectivamente. Expresa estos valores en las escalas Kelvin y Fahrenheit.

TEMPERATURA	°F	K
38 °C		
18 °C		

- Al calentar la misma masa de dos sustancias sólidas diferentes se obtuvo la gráfica de la figura.



- ¿Qué sustancia pasa de su forma sólida a líquida a menor temperatura?
- ¿Cuál de ellas cuenta con un mayor calor específico en estado líquido?
- ¿Cuál de ellas tiene un mayor calor latente de fusión?

- ¿Qué trabajo realiza un joven de 65 kg con una maleta de 5 kg, al subir una pendiente de 500 m?

- Justifica si las siguientes afirmaciones son correctas o incorrectas:

- La energía total de un sistema aislado se mantiene constante.
- La variación de energía interna de un sistema es siempre positiva.

NIVEL INTERMEDIO

Comprende

- Un termo de aluminio vacío con una capacidad de 3 L de agua y una masa de 7 kg posee inicialmente una temperatura de 14 °C. Se llena con agua que se encuentra a una temperatura de 60 °C. Calcula cuál será la temperatura final del termo.
Datos: c_p (aluminio) = 896 J/(kgK), c_p (agua) = 4 180 J/(kg K).

- Una tina contiene 25 L de agua a 21 °C. ¿Cuánto tiempo debe mantenerse abierta una llave de agua caliente, que vierte 3 L por minuto a 65 °C, para lograr una temperatura final de 36 °C?

Explica

- Se unen un par de cuerpos en las condiciones que muestra la siguiente imagen:



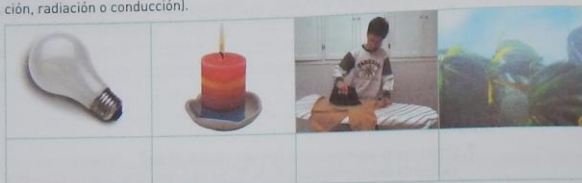
- ¿Cuándo se puede decir que el sistema está en equilibrio térmico? Explica.
- Plantea algunas hipótesis que expliquen por qué la energía fluye naturalmente de los cuerpos calientes hacia los fríos y no al contrario.

Comprende

10. Clasifica los siguientes sistemas termodinámicos en abiertos, cerrados o aislados:

SISTEMA	CLASIFICACIÓN
El planeta Tierra	
Un ser vivo	
Un termo	

11. Clasifica las imágenes de acuerdo con los mecanismos de transmisión de energía (convección, radiación o conducción).



James Prescott Joule aprovechó su viaje de bodas para comprobar su teoría de que el trabajo y el calor son equivalentes. Para ello midió la temperatura del río Niágara antes y después de las famosas cataratas.



• ¿Qué esperaba observar?

Explica

12. ¿Cómo se evidencia la convección en el agua cuando está hirviendo?



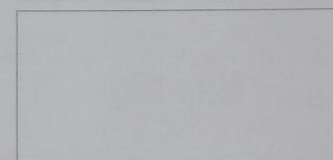
NIVEL AVANZADO

Comprende y explica

13. Dos estudiantes investigaron en internet la temperatura de ebullición del agua para distintos valores de la presión exterior, y obtuvieron estos datos.

P_{ext} (mm de Hg)	$T_{EBULLICIÓN}$ DEL AGUA (°C)
50	38,1
380	80,9
700	97,7
760	100,0
800	101,4
1 520	119,6
7 600	211,4

a. Dibuja la gráfica de la variación de la temperatura de ebullición del agua con la presión exterior.



b. Explica cuáles de las conclusiones a las que llegaron los estudiantes son correctas y cuáles no.

• La temperatura de ebullición del agua es de 100 °C a 1 atm de presión.

• Al aumentar la presión exterior, la temperatura de ebullición del agua disminuye.

• En la cima de las montañas, el agua hierve a menos de 100 °C.

c. Ellos leyeron que en una olla a presión cerrada el agua hierve a 120 °C.

• ¿Cuál es el valor de la presión en el interior de esa olla?

• ¿Por qué el uso de las ollas a presión facilita la cocción de los alimentos?

Explicar

14. Los motores modernos de gasolina contaminan menos, gracias al perfeccionamiento de los procesos de combustión que ocurren dentro de ellos. ¿Cuáles son los aspectos que más influyen en el mal funcionamiento de un motor de gasolina?



Tabla periódica de los elementos

Grupo	1		2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																
Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																
1	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Número atómico: 1</p> <p>Densidad (g/cm³): 0,00009</p> <p>Número de oxidación: +1, -1</p> <p>Masa atómica (u)*: 1,01</p> <p>Símbolo: H</p> <p>Nombre: Hidrógeno</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Color: Negro - sólido, Azul - líquido, Rojo - gas, Violeta - artificial</p> <p>Clasificación: Metales, Semimetales, No metales, Gases nobles</p> </div> </div> <p>*Un número entre paréntesis indica el número de masa atómica del isótopo conocido de vida media más larga.</p>																			2	4,00															
2	3	6,94	4	9,01																	10	20,18														
3	11	22,99	12	24,31																	18	39,95														
4	19	39,10	20	40,08	21	44,96	22	47,87	23	50,94	24	52,00	25	54,94	26	55,85	27	58,93	28	58,69	29	63,55	30	65,41	31	69,72	32	72,64	33	74,92	34	78,96	35	79,90	36	83,80
5	37	85,47	38	87,62	39	88,91	40	91,22	41	92,91	42	95,94	43	98	44	101,07	45	102,91	46	106,42	47	107,87	48	112,41	49	114,82	50	118,71	51	121,76	52	127,60	53	126,90	54	131,29
6	55	132,91	56	137,33	71	174,97	72	178,49	73	180,95	74	183,84	75	186,21	76	190,23	77	192,22	78	195,08	79	196,97	80	200,59	81	204,38	82	207,19	83	208,98	84	(209)	85	(210)	86	(222)
7	87	(223)	88	(226)	103	(262)	104	(261)	105	(262)	106	(266)	107	(264)	108	(277)	109	(288)	110	(271)	111	(272)	112	(285)	113	-	114	(289)	115	-	116	(289)	El descubrimiento de los elementos del 112 al 116 no ha sido confirmado por la IUPAC.			

Lantánidos 6	57	138,91	58	140,12	59	140,91	60	144,24	61	(145)	62	150,36	63	151,96	64	157,25	65	158,93	66	162,50	67	164,93	68	167,26	69	168,93	70	173,04
	6,17	La	6,77	Ce	6,77	Pr	6,77	Nd	6,48	Pm	7,54	Sm	5,28	Eu	7,90	Gd	8,23	Tb	8,54	Dy	8,78	Ho	9,05	Er	9,29	Tm	6,97	Yb
		+3	+3,+4	+3,+4	+3,+4	+3,+4	+3,+4	+3	+2,+3	+2,+3	+2,+3	+2,+3	+2,+3	+2,+3	+3	+3,+4	+3,+4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+2,+3	+2,+3	+2,+3	
Actínidos 7	89	(227)	90	232,04	91	231,04	92	238,03	93	(237)	94	(244)	95	(243)	96	(247)	97	(247)	98	(251)	99	(252)	100	(257)	101	(258)	102	(259)
	10,07	Ac	11,72	Th	15,37	Pa	19,05	U	20,25	Np	19,84	Pu	13,67	Am	13,51	Cm	14,00	Bk	15,10	Cf	-	Es	-	Fm	-	Md	-	No
		+3	+4	+4,+5	+3,+4,+5,+6	+3,+4,+5,+6	+3,+4,+5,+6	+3,+4,+5,+6	+3,+4,+5,+6	+3,+4,+5,+6	+3,+4,+5,+6	+3,+4,+5,+6	+3,+4,+5,+6	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3

JUSTO
 RESPETUOSO SOLIDARIO
 RESPONSABLE CONCIENTE OPTIMISTA
 COMPROMETIDO HONESTO PACIENTE SINCERO
 OBJETIVO INCLUYENTE AUTÉNTICO COHERENTE TOLE-
 RANTE DISCIPLINADO POSITIVO EQUITATIVO EFICAZ PROPO-
 SITIVO CREATIVO GENEROSO JUSTO RESPONSABLE SOLIDARIO
 RESPETUOSO COMPROMETIDO JUSTO OPTIMISTA
 LEAL PACIENTE OBJETIVO INCLUYENTE SINCERO COHE-
 RENTE TOLERANTE POSITIVO EQUITATIVO DISCIPLINADO
 EFICAZ PROPOSITIVO CREATIVO GENEROSO COMPROMETIDO RESPONSABLE SO-
 LIDARIO RESPETUOSO COMPASIVO COMPROMETIDO OPTIMISTA
 PACIENTE OBJETIVO INCLUYENTE SINCERO COHERENTE
 TOLERANTE POSITIVO EQUITATIVO DISCIPLINADO EFICAZ
 PROPOSITIVO CREATIVO GENEROSO JUSTO RESPONSABLE SOLIDARIO RES-
 PECTUOSO COMPASIVO EQUITATIVO LEAL PACIENTE
 AUTÉNTICO CONCIENTE RESPONSABLE TOLERANTE
 DISCIPLINADO POSITIVO OBJETIVO EFICAZ PROPOSITIVO
 CREATIVO GENEROSO JUSTO RESPONSABLE SOLIDARIO RESPETUOSO
 COMPASIVO COMPROMETIDO OBJETIVO LEAL PACIENTE AU-
 TÉNTICO OBJETIVO TOLERANTE EFICAZ
 TOLERANTE EQUITATIVO EFICAZ
 PROPOSITIVO GENEROSO RESPONSABLE
 SOLIDARIO RESPETUOSO COMPASIVO COMPASIVO
 HONESTO CONCIENTE LEAL PACIENTE AU-
 TÉNTICO OBJETIVO INCLUYENTE
 SINCERO HONESTO
 EFICAZ
 LEAL
 JUSTO
 T O



CIENCIAS NATURALES

REDES DE APRENDIZAJE PARA LA VIDA

Los materiales didácticos que ofrece el **proyecto Sé** adquieren significado al servicio de un proyecto educativo sólido y coherente; su valor radica en la calidad física y didáctica de los mismos, y en el modelo pedagógico que los sustenta. En este sentido, los materiales cumplen una función en el proceso, cuando un niño aprende para la vida.



sitio web
 www.redes-sm.net

Obras impresas

Objetos digitales de aprendizaje

Libros digitales enriquecidos

Esta diversidad de soportes permite crear redes de información entre las diversas fuentes de conocimiento, ofreciendo más y mejores oportunidades para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro y fuera del aula.

JUSTO
 RESPETUOSO SOLIDARIO
 RESPONSABLE CONCIENTE OPTIMISTA
 COMPROMETIDO HONESTO PACIENTE SINCERO
 OBJETIVO INCLUYENTE AUTÉNTICO COHERENTE TOLE-
 RANTE DISCIPLINADO POSITIVO EQUITATIVO EFICAZ RES-
 PECTUOSO CREATIVO GENEROSO JUSTO RESPONSABLE SOLIDARIO
 RESPETUOSO COMPROMETIDO OPTIMISTA
 LEAL PACIENTE INCLUYENTE SINCERO COHE-
 RENTE TOLERANTE POSITIVO EQUITATIVO DISCIPLINADO
 EFICAZ PROPOSITIVO CREATIVO GENEROSO COM-
 PASIVO COMPROMETIDO OPTIMISTA
 LEAL PACIENTE OBJETIVO INCLUYENTE SI COHEREN-
 TE TOLERANTE POSITIVO Y DISCIPLINADO EFICAZ
 PROPOSITIVO CREATIVO GENEROSO JUSTO RES-
 PECTUOSO COMPASIVO EQUITATIVO HONESTO
 LEAL PACIENTE TOLERANTE
 AUTÉNTICO CONCILIAIVO INCLUYENTE TOLERANTE
 DISCIPLINADO POSITIVO EFICAZ PROPOSITIVO
 CREATIVO GENEROSO JUSTO SOLIDARIO RESPETUOSO
 COMPASIVO COMPROMETIDO LEAL PACIENTE AU-
 TÉNTICO OBJETIVO INCLUYENTE
 SINCERO HONESTO
 EFICAZ
 LEAL
 JUSTO
 T D

ediciones **sm**



contacto: servicioalcliente@sm.com