



GOBIERNO DE PUERTO RICO

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN
Subsecretaría para Asuntos Académicos

MÓDULO PARA REMEDIAR

Ciencias



Noveno grado

enero 2020

Nombre del estudiante: _____

Número de SIE: _____

Nombre de la escuela: _____

Código de la escuela: _____ **Municipio:** _____

Querido estudiante:

Hemos trabajado con la ilusión de presentarte este módulo como una herramienta para desarrollar las destrezas que necesitas para la clase de Ciencias. Encontrarás ejercicios de selección múltiple para que escojas la respuesta correcta.

El Departamento de Educación validará tu participación y tu esfuerzo al contestar los ejercicios en este módulo. La puntuación obtenida se sumará a tus notas e informe de progreso académico. Esperamos, que una vez finalices el noveno grado, hayas obtenido la misma satisfacción que nosotros al crear estos ejercicios para ayudarte.



Unidad 9.4: La conservación y recursos de la tierra

Estándar: Interacción y energía

Expectativa EI.T.CT2.IE.3: Identifica los componentes y describe el proceso que ocurre en los ciclos biogeoquímicos de carbono, nitrógeno y fósforo, entre otros.

Tema: Los ciclos biogeoquímicos.

Los ciclos biogeoquímicos son ciclos donde la materia intercambia los elementos químicos que la componen con los seres vivos y el ambiente que les rodea. Constituye una serie de procesos de transporte, producción y descomposición. Su nombre proviene de los prefijos griegos bio relacionado a la "vida", y geo relacionado a la "tierra".

Existen tres tipos de ciclos biogeoquímicos: hidrológicos, gaseosos y sedimentarios.

Hidrológicos: Son aquellos en los que interviene el ciclo del agua sirviendo de agente de transporte para los elementos de un lugar a otro, como el ciclo hidrológico.

Gaseosos. Son aquellos en los que interviene la atmósfera para el transporte de los elementos químicos del ciclo, como el ciclo del nitrógeno.

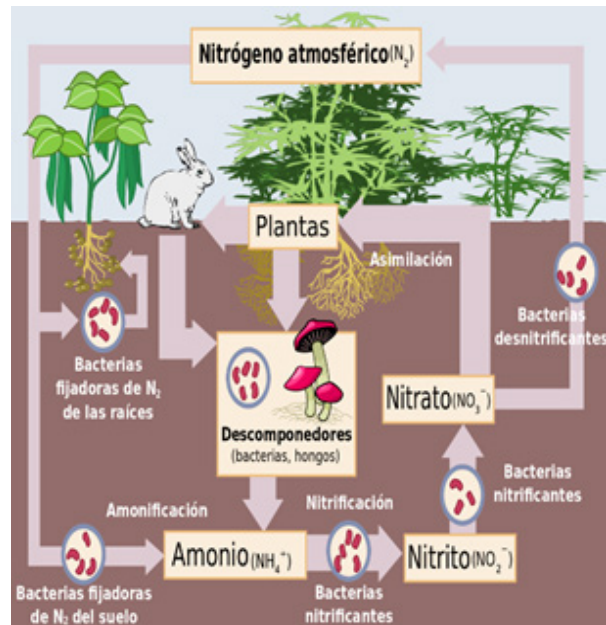
Sedimentarios. Son aquellos en los que el transporte del elemento químico se da por sedimentación, o sea, por su lenta acumulación e intercambio en la corteza terrestre, como el ciclo del carbono.

El ciclo del nitrógeno

El ciclo del nitrógeno es uno de los principales ciclos biogeoquímicos. En este ciclo los microorganismos procariotas (bacterias) y las plantas fijan en sus cuerpos el nitrógeno, uno de los gases mayoritarios de la atmósfera. El nitrógeno resulta indispensable para diversos compuestos del cuerpo de los animales, incluido el ser humano. El ciclo del nitrógeno puede resumirse de la siguiente forma:

Ciertas bacterias fijan en sus cuerpos el nitrógeno gaseoso (N_2) de la atmósfera, formando con él moléculas orgánicas aprovechables por las plantas, como el amoníaco (NH_3).

Las plantas aprovechan esas moléculas nitrogenadas y las transmiten a través de sus tejidos a los animales herbívoros. Los animales herbívoros las transmiten a través de sus tejidos a los animales carnívoros, y estos a su vez a sus depredadores a lo largo de la cadena trófica. Este concepto se emplea para nombrar a la interrelación que establecen los seres vivos que se alimentan unos de otros en un cierto orden.



Eventualmente, algunas acciones de los seres vivos permiten que el nitrógeno retorne al suelo, ya sea mediante la orina (rica en amoníaco), o cuando estos mueren y son descompuestos por bacterias. Estas bacterias fijan las moléculas ricas en nitrógeno, liberando a la atmósfera nuevamente el nitrógeno en estado gaseoso.

Instrucciones: Utiliza la información anterior para contestar las siguientes preguntas. Escoge la mejor contestación.

1. ¿Cuál es la función de las bacterias fijadoras y dónde se encuentran?
- (a) Su función es atrapar el sol y se encuentran en la superficie de la tierra.
 - (b) Su función es de descomposición y se encuentran en la superficie de las raíces de las plantas.
 - (c) Su función es la de sintetizar las proteínas y se encuentran en los tallos de las plantas.
 - (d) Su función es la de tomar el nitrógeno de la atmósfera y se encuentran en la atmósfera misma.

2. ¿Para qué las plantas aprovechan las moléculas nitrogenadas?

- (a) Para producir azúcar.
- (b) Para producir CO₂.
- (c) Para producir proteínas.
- (d) Para producir oxígeno.

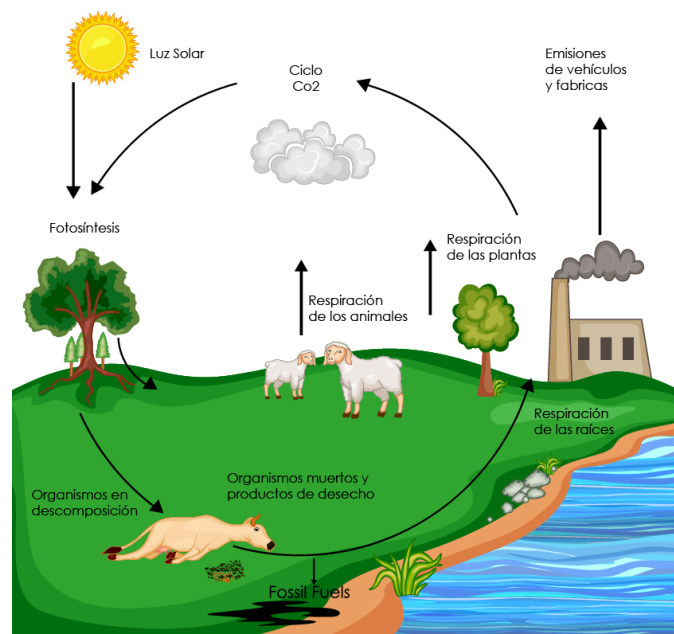
3. ¿Cómo los seres vivos retornan el nitrógeno al ambiente?

- (a) Mediante la respiración o el intercambio de gases.
- (b) Mediante los desperdicios.
- (c) Mediante la toma de agua.
- (d) Mediante la composición de proteína.

El ciclo del carbono

El ciclo del carbono es el más importante y complejo de los ciclos biogeoquímicos, dado que toda la vida conocida se compone, sin excepción, de compuestos derivados de ese elemento. Además, este ciclo involucra los principales procesos metabólicos de plantas y animales: la fotosíntesis y la respiración. El ciclo puede resumirse así:

La atmósfera está compuesta por un importante volumen de dióxido de carbono (CO₂). Las plantas y algas lo captan y lo convierten en azúcares (glucosa) mediante la fotosíntesis, empleando para ello la energía solar. Así obtienen energía y pueden crecer. A cambio, liberan oxígeno (O₂) a la atmósfera.



Además de obtener el oxígeno durante sus procesos de respiración, los animales acceden al carbono de los tejidos de las plantas, para a su vez poder

crecer y reproducirse. Tanto los animales como las plantas, al morir brindan al suelo el carbono de sus cuerpos, que a través de procesos sedimentarios (especialmente en el fondo oceánico, donde el carbono también se halla disuelto en las aguas) se convierten en diversos fósiles y minerales.

El carbono en su estado fósil o mineral puede durar millones de años bajo la corteza terrestre, sufriendo transformaciones que arrojan materia tan distinta como el carbón mineral, el petróleo o los diamantes. Dicha materia resurgirá gracias a la erosión, las erupciones y, especialmente, la mano de obra humana. Algunos ejemplos de esta mano de obra humana son: la explotación de combustibles fósiles, la extracción de cemento e industrias que arrojan a la atmósfera toneladas de CO₂, así como otros desechos líquidos y sólidos ricos en carbono que llegan al océano y a la tierra.

Los animales están constantemente liberando CO₂ al respirar. Además, otros procesos energéticos –como la fermentación o la descomposición de la materia orgánica– generan CO₂ y otros gases ricos en carbono (como el metano [CH₄]) que van también a la atmósfera.

Instrucciones: Utilizando la información anterior, contesta las siguientes preguntas.

4. ¿Por qué el ciclo del carbono es el más importante para la vida?

- (a) Porque nos provee oxígeno para la función del cuerpo.
- (b) Porque nos provee el dióxido de carbono para la respiración.
- (c) Porque nos provee el elemento esencial de la vida.
- (d) Porque nos provee energía para la función del cuerpo.

5. ¿Qué procesos metabólicos implican al ciclo del carbono?

- (a) la respiración celular
- (b) la fotosíntesis en las plantas
- (c) la reproducción
- (d) alternativas a y b

El ciclo del fósforo

El ciclo del fósforo es el último y más complejo de los ciclos biogeoquímicos principales, ya que el fósforo es un elemento abundante en la corteza terrestre en forma mineral, pero que los seres vivos requerimos esencialmente, aunque en cantidades moderadas. El fósforo forma parte de compuestos tan vitales como el ADN y el ARN, y su ciclo puede resumirse así:

El fósforo proviene de minerales terrestres, que por acción de la erosión (solar, del viento, hídrica) son liberados y transportados hasta diversos ecosistemas. La acción minera humana puede contribuir con esta etapa también, aunque no necesariamente de una manera ambiental positiva.

Las rocas ricas en fósforo brindan nutrientes a las plantas, que fijan el fósforo en sus tejidos y, de nuevo, lo transmiten a las demás formas de vida animal a través de la cadena trófica. A su vez, los animales retornan los excedentes de fósforo al suelo mediante defecaciones y la descomposición de sus cadáveres, manteniendo el fósforo en un ciclo dentro del ciclo entre los seres vivos.

Sin embargo, el fósforo también llega al mar, en donde las algas lo fijan y lo transmiten a los animales, pero en este caso el elemento se deposita lentamente en el lecho marino, en donde diversos procesos sedimentarios lo harán retornar a las rocas que, más adelante, en un lentísimo y larguísimo proceso geológico, quedarán expuestas y volverán a brindar

Instrucciones: Utilizando la información anterior, contesta las siguientes preguntas.

6. ¿Qué dos compuestos necesarios para la vida son fuente de fósforo?

- (a) el dióxido de carbono
- (b) las macroproteínas
- (c) las macromoléculas de ADN y ARN
- (d) las enzimas y las vitaminas

7. ¿Cómo se libera el fósforo que proviene de los minerales terrestres?

- (a) Por acción de la erosión.
- (b) Por reacción en la atmósfera.
- (c) Por reacción en el sol.
- (d) Ninguna de las anteriores.

8. ¿Qué sucede con el fósforo que llega al mar por erosión?

- (a) Se disuelve en el suelo marino.
- (b) Es utilizado por las algas que fijan fósforo.
- (c) Se enciende y se consume en calor.
- (d) Alternativas a y b.

Estándar: Conservación y cambio

Expectativa EI.T.CT2.CC.1: Presenta una explicación científica basada en evidencia sobre cómo la distribución dispareja de los minerales, la energía y los recursos de agua subterránea son resultados de los procesos pasados y futuros de la geociencia. El énfasis está en cómo estos recursos son limitados y típicamente no son renovables, y cómo su distribución está cambiando significativamente debido a la extracción de estos por los seres humanos. Ejemplos de distribución dispareja de los recursos como resultado de los procesos del pasado incluyen pero no se limitan al petróleo, los metales y minerales, y el suelo.

Los recursos naturales representan fuentes de riqueza económica, pero el uso intensivo de algunos puede llevar a su agotamiento. Esto sucederá si el nivel de utilización del recurso natural es tan alto que evite su regeneración. Por ejemplo, si la extracción de agua de una reserva hídrica subterránea es más alta que la tasa de reposición del líquido.

Atendiendo al criterio de sus posibilidades de recuperación y regeneración, los recursos naturales pueden ser clasificados en tres grupos:

Recursos renovables

Los recursos naturales renovables son aquellos cuya cantidad puede mantenerse o aumentar en el tiempo. Ejemplos de recursos naturales renovables:

Biomasa: bosques, madera, restos de residuos de cultivo, etc.	Agua (El agua puede ser un recurso renovable si se usa racionalmente, de lo contrario, es no renovable)	Energía hidráulica (puede ser hidroeléctrica).
Radiación solar		
Viento	Olas	Energía Geotérmica
Plantas y animales		

Recursos inagotables

Los recursos naturales inagotables son aquellos recursos renovables que no se agotan con el uso o con el paso del tiempo, sin importar su utilización. Ejemplos de recursos naturales inagotables:

Luz solar	Viento	Aire
-----------	--------	------

Recursos no renovables

Los recursos no renovables son aquellos recursos naturales que se caracterizan por no poder regenerarse en un corto plazo. Los recursos no renovables, sobre todo los minerales, metales y combustibles fósiles, son utilizados hoy en día en grandes procesos industriales. Además, son una de las principales fuentes de energía utilizadas por las personas de todo el mundo. Por ejemplo, la explotación de petróleo se utiliza para la producción de combustible o plástico. La energía nuclear (uranio) es utilizada en diversos procesos, como, por ejemplo, la producción de energía eléctrica. Dichos recursos con el tiempo se agotan y su tasa de consumo es insostenible. La cantidad de su producción es fija y mayormente son consumidos mucho más rápido de lo que se produce, indicándonos así que el consumo de los recursos no renovables es mucho más alto que la capacidad que tiene la

naturaleza para producirlos. Además, los mismos suelen ser dañinos al medio ambiente debido a que su explotación provoca contaminación que causa el aumento de gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre.

Ejemplo recursos no renovables

Oro	Hierro	Cobre
Plata	Diamante	Cobalto
Aluminio	Petróleo	Gas Natural
Carbón	Energía Nuclear	Agua dulce

Hoy en día, aquellas empresas con RSE (Responsabilidad Social Empresaria) tienden a la utilización de recursos renovables.

9. Todo lo que nos brinda la naturaleza y que utilizamos para satisfacer nuestras necesidades.

- (a) recurso no renovable
- (b) recurso renovable
- (c) recurso inagotable
- (d) recurso natural

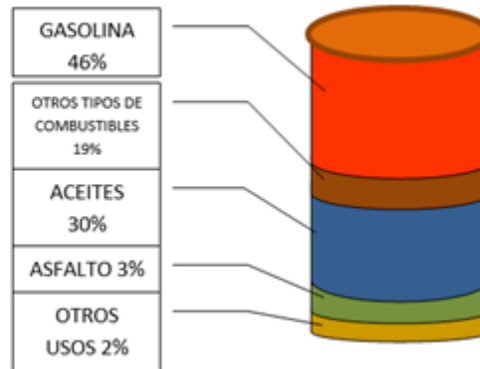
10. ¿Cuál o cuáles de los siguientes recursos no son renovables?

- (a) petróleo
- (b) gas
- (c) carbón
- (d) todos los anteriores

Integración de las matemáticas

Instrucciones: Realiza los siguientes ejercicios relacionados con la actividad humana de los recursos no renovables. Con este ejercicio podrás reflexionar sobre la explotación del petróleo para la producción de combustible o plástico.

El diagrama representa el por ciento del petróleo que se utiliza para la elaboración de diferentes productos. Un barril de petróleo tiene aproximadamente 55 galones y un costo aproximado de \$78.67 (Dic 2009)



Explotación por demanda de consumo.

Contesta las siguientes preguntas relacionadas al diagrama del barril de petróleo.

11. Por cada barril de petróleo, calcula qué costo representan “Otros tipos de combustible”:

Ejemplo:

GASOLINA	$78.67 \times .46 = \$36.19$
----------	------------------------------

- (a) $78.67 \times .19 = \$14.94$
- (b) $78.67 \times .30 = \$23.60$
- (c) $78.67 \times .03 = \$2.36$
- (d) $78.67 \times .02 = \$1.57$

12. Si el barril contiene un total de 55 galones de petróleo, determina cuántos galones representa cada producto.

Ejemplo:

GASOLINA	$55g \times .46 = 25.30$ galones
----------	----------------------------------

- (a) $55g \times .19 = 10.45$ galones
- (b) $55g \times .30 = 16.5$ galones
- (c) $55g \times .03 = 1.65$ galones
- (d) $55g \times .02 = 1.10$ galones

Aplica el conocimiento. **Escoge** la mejor contestación.

13. Si un galón de gasolina tiene un costo comercial de \$2.60, calcula qué costo tiene la gasolina que se obtiene de un barril a ese precio.

- (a) \$2.10
- (b) \$1.68
- (c) \$1.43
- (d) \$0.89



14. En un puesto de gasolina descargan 15,000 galones de gasolina. Si el comerciante paga a 47 centavos el Litro, calcula qué costo tiene la cantidad de gasolina comprada. Recuerda convertir los galones a Litros (1 galón = 3.88 Litros). Multiplica los Litros de la gasolina por el costo por Litro que paga el comerciante.

- (a) \$27,350
- (b) \$20,543
- (c) \$18,148
- (d) \$15.389



15. Si el comerciante del problema anterior te vende la gasolina a 67 centavos el Litro, ¿qué ganancias obtiene si vende los 15,000 galones de gasolina? Recuerda multiplicar los litros que calculaste del problema anterior por \$0.67. Resta lo que paga el comerciante a un costo de .47 centavos con la cantidad que encontraste a 0.67.



- (a) \$13,093
- (b) \$12,878
- (c) \$11,640
- (d) \$10,689

Estándar: Conservación y cambio

Expectativa EI.T.CT2.CC.3 Formular preguntas que sustenten la evidencia sobre los factores que han provocado el aumento en la temperatura global durante el siglo 20 y los primeros años del siglo 21.

Tema: Factores que provocan el aumento en la temperatura global.

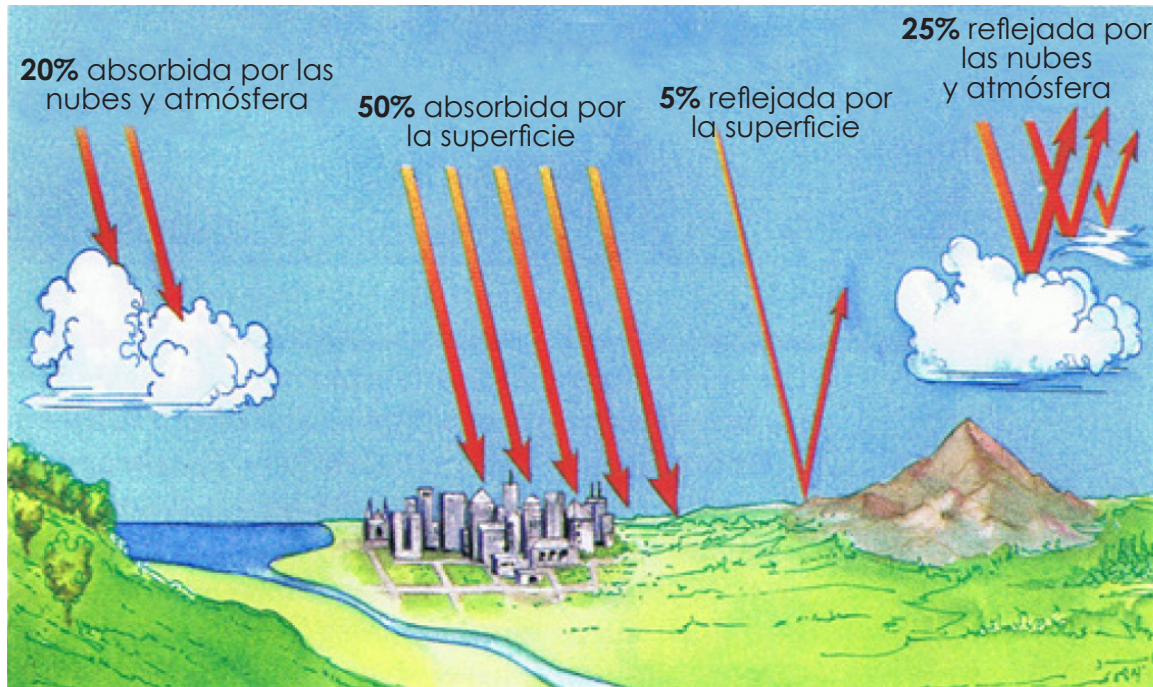
Según la gran mayoría de los estudiosos del cambio climático, algunas de las causas del calentamiento global del planeta pueden ser por causas naturales o artificiales provocadas por la acción del ser humano.



Las causas naturales han contribuido al calentamiento global del planeta desde hace miles y miles de años. Sin embargo, este tipo de causas no son lo suficientemente importantes para dar lugar a los cambios climáticos que está sufriendo todo el planeta hoy y que están provocando una seria amenaza para el mundo entero.

Entre las causas naturales más importantes que han contribuido al calentamiento global se incluye el efecto de la actividad solar y el aumento en vapor de agua en la atmósfera. Estos cambios provocan aumento en la temperatura media del planeta y cada cierto tiempo contribuyen al

calentamiento. Otros factores naturales incluyen los ciclos climáticos que atraviesa el planeta de forma habitual y son producto de los rayos solares.



Aunque las causas naturales tienen un papel predominante en el calentamiento global del planeta, son las causas artificiales las que están provocando una mayor devastación en la Tierra. La mayoría de las causas artificiales son el resultado de un aumento de los llamados gases de efecto invernadero provocados por la acción del hombre. Los recursos no renovables suelen ser dañinos al medio ambiente debido a que su explotación provoca contaminación que causa el aumento de gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre. Este efecto invernadero viene provocado por la emisión de dióxido de carbono y se trata de la causa más importante del calentamiento global en la actualidad. Este tipo de emisión se ha convertido en un auténtico peligro y amenaza para la vida del planeta y es por lo que la mayoría de los expertos buscan soluciones inmediatas para apalejar sus efectos devastadores.

Cada año alrededor de 19 millones de toneladas métricas de carbono son utilizadas en los Estados Unidos como fuente energética. Esta cantidad libera 1 trillón de toneladas de bióxido de carbono y 18 millones de toneladas métricas de dióxido de sulfuro.

Dichas emisiones de dióxido de carbono son el resultado de la quema de combustibles fósiles. La mayoría de esta quema viene provocada por la producción de electricidad y por la gasolina que usan los automóviles en las carreteras de todo el mundo. A medida que pasen los años y la población de la Tierra vaya en aumento, se quemarán más y más combustibles fósiles. Esto tendrá una repercusión negativa en el medio ambiente y en el calentamiento global, pues la temperatura puede llegar a ser bastante alta y provocar graves problemas en la población mundial.

Otra de las causas del calentamiento global provocadas por el hombre consiste en la deforestación de muchos de los bosques del planeta. Esto ha provocado el aumento de dióxido de carbono en toda la atmósfera. Los árboles convierten el CO₂ en oxígeno a través del proceso de la fotosíntesis y la propia deforestación reduce la cantidad de árboles disponibles para convertir el CO₂ en oxígeno. El resultado de esto es una mayor concentración de CO₂ en la atmósfera lo que conlleva un aumento del calentamiento global y por tanto una mayor subida de las temperaturas.

Dos tercios de las 250 000 especies de plantas vasculares del mundo crecen en regiones tropicales, y la mayoría de ellas se presentan solamente en los bosques tropicales húmedos. Los bosques lluviosos tropicales albergan a más de la mitad de las especies vegetales y animales de la Tierra, pero apenas cubren el 7% de la superficie terrestre, y cada hora se destruye por lo menos 1 800 hectáreas de bosque tropical.

El uso en exceso de fertilizantes en la agricultura es otra de las causas más importantes en el aumento desmesurado de la temperatura media del planeta. Estos fertilizantes contienen unos altos niveles de óxido de nitrógeno mucho más perjudiciales que el propio dióxido de carbono. A medida que la población va en aumento, existe una mayor necesidad de alimentos. Esto ocasiona también un aumento de campos de cultivo y un mayor uso de fertilizantes en los mismos.

Otra causa del calentamiento global es el gas metano, el cual se produce a través de la descomposición de los desechos de los vertederos y también del estiércol. Este tipo de gas tiene una serie de propiedades de efecto invernadero mucho mayores que el propio CO₂.

El calentamiento global es el principal problema ambiental global al que se enfrenta la humanidad. Entre otros muchos efectos, el calentamiento global

multiplica los fenómenos climáticos extremos –inundaciones y sequías, olas de calor y de frío–, agrava los procesos de desertificación y erosión y supone una pérdida generalizada de biodiversidad.

16. Completa la oración: El calentamiento global es la causa del _____, es decir, el aumento de la temperatura del planeta provocado por las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero derivadas de la actividad del ser humano, están provocando variaciones en el clima que de manera natural no se producirían.

- (a) cambio climático
- (b) cambio ecológico
- (c) cambio atmosférico
- (d) ninguna de las anteriores

17. El calentamiento global solo resulta de causas artificiales.

- (a) Cierto
- (b) Falso

18. ¿Cuál de las siguientes es una causa del calentamiento global?

- (a) dióxido de carbono
- (b) oxígeno
- (c) nitrógeno
- (d) hidrógeno

19. Las siguientes son algunas de las causas artificiales para el calentamiento global.

- (a) el uso de automóviles
- (b) el uso de fertilizantes
- (c) deforestación
- (d) todas las anteriores

Estándar: Interacción y energía

Expectativa EI.T.CT3.IE.3: Construye un argumento apoyado por evidencia para describir las fuentes principales y las fuentes alternativas de energía y explica las ventajas y desventajas de los usos de cada una de estas fuentes.

Tema: Las fuentes alternas de energía.

Las fuentes alternativas de energía engloban a todas las maneras de conseguir energía que no involucran la quema de combustibles fósiles. Están ampliamente disponibles en la tierra y son amigables con el medio ambiente. Estas causan poca o nula contaminación. Han habido varios proyectos de fuentes de energía alternativa en muchos países para reducir nuestra dependencia a los combustibles fósiles. Así que existen muchas alternativas beneficiosas que podemos considerar, como los tanques de calentamiento de agua a base de energía solar.



20. Identifica cuál de estas oraciones es correcta:

- (a) La ventaja de la energía solar es que es tiene un nivel muy bajo de contaminación y no produce gases de efecto invernadero y es respetuosa con el medio ambiente.
- (b) La principal desventaja de la energía eólica está relacionada con las condiciones climáticas ya que el viento no está garantizado, por tanto, la producción de electricidad no es constante y depende de la variabilidad de la fuerza del viento.
- (c) La principal ventaja de la energía hidroeléctrica es que permite almacenar el recurso o fuente natural (el agua) cosa que permite regular los caudales de los ríos y permite las crecidas en épocas de lluvias torrenciales.
- (d) Todas las anteriores son ciertas.

Unidad 9.5: Oceanografía

Estándar: Conservación y cambio

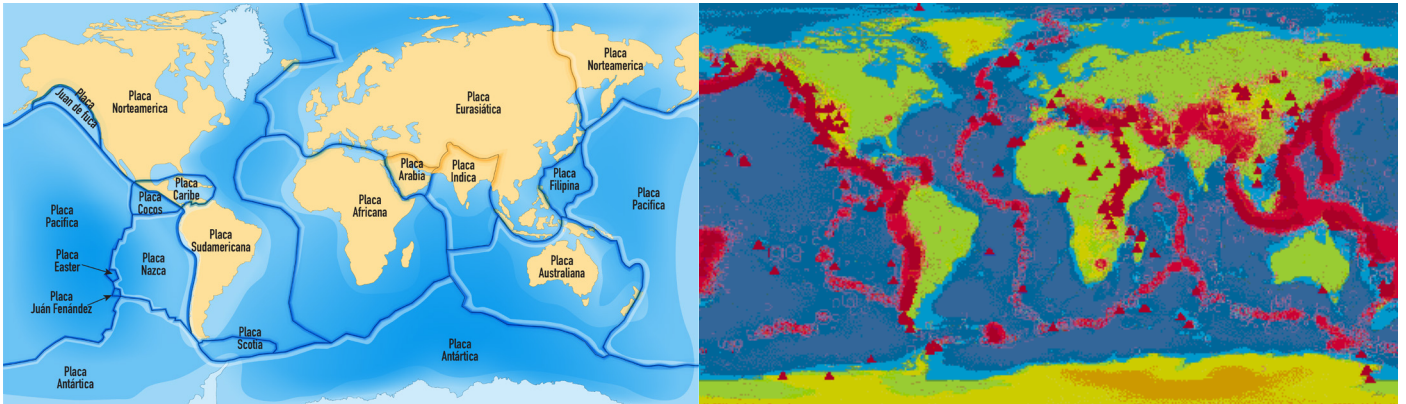
Expectativa EI.T.CT1.CC.4 Analiza e interpreta datos sobre la distribución de las rocas y los fósiles, las formas continentales y las estructuras del suelo marino para ofrecer evidencia sobre la teoría de placas tectónicas. Usa estos datos para predecir evidencia futura para la misma teoría. El énfasis debe incluir evidencia encontrada en Puerto Rico.

Tema: Teoría de las placas tectónicas

Esta teoría considera que la litósfera está dividida en varios grandes segmentos relativamente estables de roca rígida, denominados placas que se extienden por el globo como caparazones curvos sobre una esfera. Existen siete grandes placas, como la Placa del Pacífico, y varias más pequeñas, como la Placa de Cocos frente al Caribe. Por ser las placas parte de la litósfera, se extienden a profundidades de 100 a 200 km.

Por ser placas de distintos tamaños y de constitución rocosa, estas se deslizan horizontalmente sobre aquellas que se encuentran justo debajo y que resultan ser más blandas por su acercamiento a la litosfera. Se estima que más del 60% del océano Pacífico, el Atlántico y el Océano Índico está cubierto con estas placas. De hecho, durante la década de los años cincuenta, el descubrimiento de la dirección magnética de las rocas antiguas solo podía ser aceptado si había ocurrido un movimiento de los continentes (Teoría de Wegener). Esto, por otro lado, resultaba ser la contestación a la interrogante sobre la existencia de un super continente o Continente Único, *Pangae*. La Teoría del Paleomagnetismo, nos explica como la dirección magnética quedo grabada en dichas rocas, evidencia que nos ayuda a explicar como hace doscientos millones de años *Pangae* se separó para llegar a la posición geográfica que actualmente tenemos.

Instrucciones: Observa cuidadosamente ambos mapamundis.



El primero representa la distribución de las placas tectónicas en el globo terráqueo. El segundo mapa demuestra la incidencia de terremotos y actividad volcánica en un periodo de 10 años.

Contesta las siguientes preguntas:

21. Compara ambos mapas. ¿Dónde parece que ocurren los terremotos?

- (a) En la superficie de las placas.
- (b) Entre los límites de las placas.
- (c) Entre las placas y el piso oceánico.
- (d) Entre la placa continental y las elevaciones.

22. ¿Qué crees que sucede cuando dos placas están en contacto?

- (a) Colisionan
- (b) Se deslizan
- (c) Se traslada una sobre otra
- (d) Todas las anteriores

23. ¿Existe alguna relación entre la incidencia de terremotos y la formación de

volcanes según ambos mapas?

- Ⓐ Sí, existe una relación en la medida en que ambos se encuentre en la misma placa
- Ⓑ Si, existe una relación en la medida en que ambos compartan el piso oceánico
- Ⓒ No, no existe una relación porque la incidencia en áreas notables no tiene formación de volcanes
- Ⓓ No, no existe una relación porque la ubicación de volcanes es por lo regular cercano al mar

24. Aplica el conocimiento. Observa ambos mapas nuevamente e identifica, ¿en qué placa tectónica se encuentra la isla de Puerto Rico?

- Ⓐ En la placa de Nazca
- Ⓑ En la placa de Cocos
- Ⓒ En la placa del Norte
- Ⓓ En la placa del Caribe

Si los puntos rojos del segundo mapa demuestran la incidencia de terremotos y volcanes, entonces, ¿crees tú que la Isla de Puerto Rico se encuentra en un área de mayor incidencia?

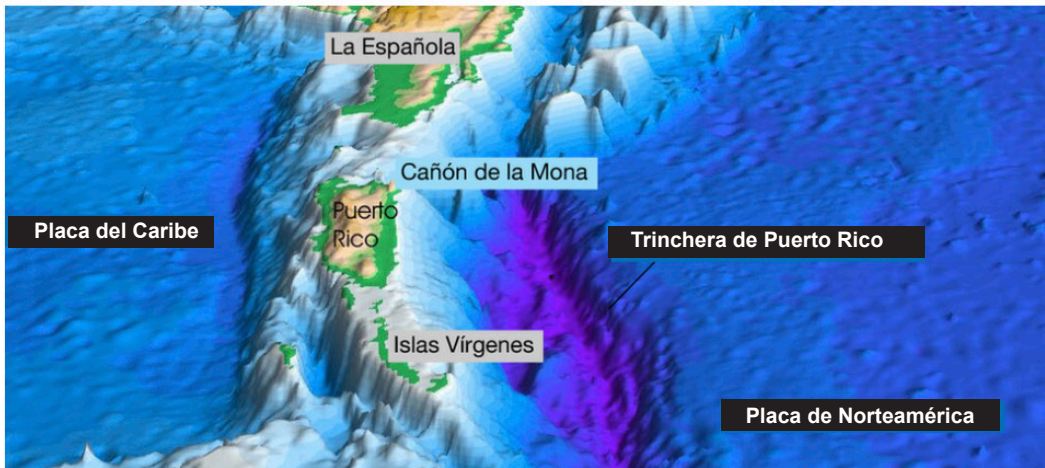
Los movimientos telúricos en Puerto Rico

Elizabeth Vanacore, investigadora la Red Sísmica de Puerto Rico (RSPR) indica que la isla se encuentra en una de las zonas más sísmicas del mundo, de ahí que sea en alguna medida “normal” que se reporten frecuentes movimientos telúricos. Para que se tenga una idea, durante todo 2018 se registraron más de 4.000 eventos sísmicos en el área que cubre Puerto Rico y las Islas Vírgenes, según la experta. “Es un área de mucha actividad, como también pasa en Japón, Nueva Zelanda, California o Alaska”, indica.

¿Por qué tiembla tanto en Puerto Rico? La litosfera, la capa sólida superficial de la Tierra, está formada por dos capas, la corteza y el manto superior, que se dividen en unas doce placas tectónicas rígidas. (Ver primer mapa).

Las zonas donde estas placas se unen forman una estructura conocida como

borde convergente, que es el lugar donde chocan dos placas tectónicas y que suelen ser zonas muy sísmicas, puesto que la fricción entre las placas genera mucha energía. El punto de intersección de las dos placas se llama zona de subducción. Puerto Rico está localizado en borde convergente de dos placas tectónicas, la del Caribe y la de América del Norte.



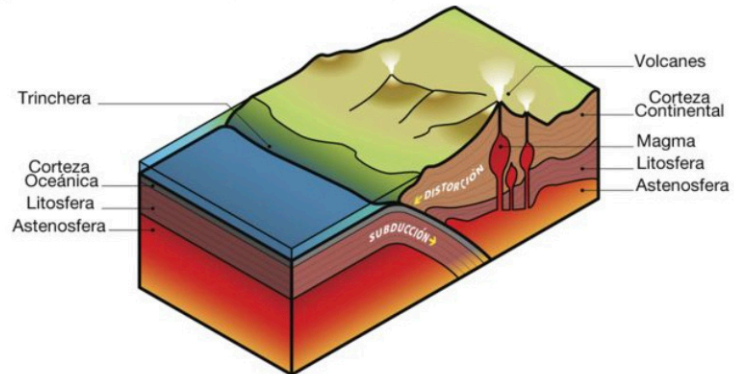
Al norte de Puerto Rico, la Placa de Norteamérica se hunde en la placa del Caribe y como consecuencia de esa zona, tenemos muchas fallas que se encuentran en y alrededor de la isla. La causa por la que tenemos terremotos es porque la isla se encuentra en una de esas zonas de convergencia. Una de las zonas de mayor inestabilidad sísmica en el continente americano se halla de hecho al norte de la isla, la llamada Fosa o Trinchera de Puerto Rico, el punto más profundo del océano Atlántico que es precisamente donde chocan las dos placas.

¿Por qué los sismos de diciembre 2019 a marzo 2020 tienen su epicentro en el sur? Esto se debe a que la propia convergencia de las placas lleva a que en la zona donde se encuentra la isla surjan muchas fallas geológicas, es decir, fracturas en la corteza terrestre que generan energía suficiente para producir sismos. La llamada Falla de Punta Montalva, es la responsable del “ reciente enjambre sísmico”.

25. _____ se dice ser el responsable de los movimientos telúricos recientes:

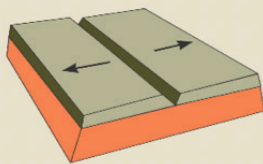
- (a) Fosa o Trinchera de Puerto Rico
- (b) Falla de Punta Montalva
- (c) Ninguna de las anteriores

Si el planeta fuese una roca espacial fría, muerta e inerte, probablemente la vida como la conocemos no podría existir. El movimiento ejercido por las placas tectónicas representa un proceso vital para que exista vida en nuestro planeta Tierra. El metabolismo geológico de nuestro planeta, especialmente el dinamismo de sus placas tectónicas, es el proceso responsable de hacerlo habitable. El movimiento de las placas crea tres tipos de límites tectónicos: límites convergentes, donde las placas se acercan unas a otras, límites divergentes, donde se separan, y límites transformantes, donde las placas se mueven de lado en relación unas con otras.

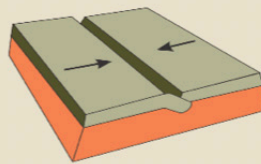


Tipos de Movimientos de las Placas

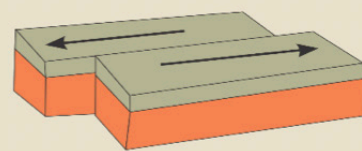
Divergente



Convergente



Deslizante



Zona de subducción

Una zona de subducción entre placas tectónicas es un proceso de hundimiento de una placa litosférica bajo otra en un límite de placas convergentes. Generalmente la litósfera oceánica, que es de mayor peso, se desplaza bajo la placa continental.

26. ¿Qué nombre se le da a este fenómeno localizado al Norte de Puerto Rico?

- (a) Zona sísmica del Sombrero
- (b) Zona sísmica del Sur
- (c) Zona del Cañón de la Mona
- (d) Zona de la Trinchera de Muertos

27. ¿Qué dos placas tectónicas convergen en este límite?

- (a) La placa de Coco con la placa del Norte
- (b) La placa del Caribe con la placa del Norte
- (c) La placa de Coco con la placa del Caribe
- (d) Ninguna de las anteriores

28. ¿Qué puedes concluir sobre la incidencia sísmica en Puerto Rico?

- (a) Que su incidencia es baja debido a que estas fallas fueron activas hace 35,000 millones de años.
- (b) Que su incidencia es baja debido a que estas fallas históricamente se activan cada 30 años.
- (c) Que su incidencia es alta debido a que estas fallas se encuentran alrededor de la isla.
- (d) Que su incidencia es alta solamente por la activación volcánica en las Antillas Menores.

29. Describe ¿cómo se producen los maremotos?

- (a) por la presencia de magma o hot spot
- (b) por la presencia de un movimiento sísmico
- (c) por la presencia de sulfato en el mar
- (d) por la presencia de calor

Unidad 9.6: Astronomía

Estándar: Conservación y cambio

Expectativa EI.T.CT1.IE.2: Crea una explicación de los varios roles del Sol en el sistema solar y su importancia en la vida cotidiana. El énfasis debe incluir al Sol como la fuente de energía para la vida, los ciclos solares, las tormentas magnéticas, y la fusión y fisión nuclear.

Tema: Los ciclos solares.

Los ciclos solares son emisiones del sol que regulan todo su alrededor y la meteorología espacial. Es muy importante comprender cómo funcionan

los ciclos solares, ya que afectan en gran parte la tecnología actual, las comunicaciones y la navegación aérea.

El sol funciona a un ritmo constante y ordenado. El ciclo solar está relacionado con la aparición de manchas solares. En el siglo XIX se descubrió que cada 11 años aparecían unas misteriosas manchas en la superficie del sol. Hoy sabemos que las manchas solares indican el máximo solar, es decir, el momento en que el sol tiene más actividad. Cada ciclo solar dura 11 años. El responsable es el campo magnético del sol, y este se produce por el movimiento del plasma en su interior.

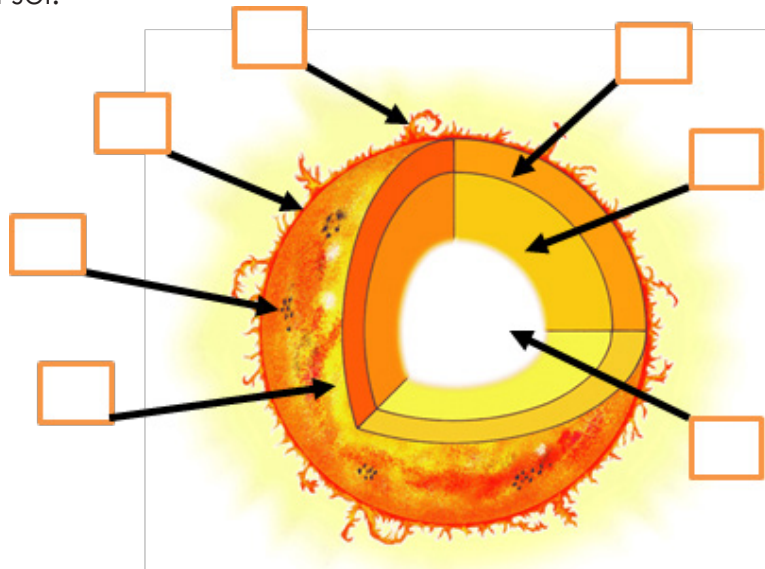
El plasma que compone el sol, y debido a las altas temperatura, se mueve por convección hacia las distintas zonas del sol. Estas zonas incluyen, la capa externa del sol o zona convectiva y fotosfera y la zona del ecuador donde el plasma toma unos 26 días en dar la vuelta al sol. En las zonas de los polos el plasma rota lentamente tardando unos 36 días en completar el ciclo. Mientras que en las capas internas del sol donde se ubica el núcleo y la zona radiactiva, el plasma se desliza tardando unos 27 días en concluir una vuelta completa alrededor del sol.

Por tanto, el plasma de las capas internas se mueve más despacio que el de las capas externas del ecuador, pero bastante más rápido que el de los polos. Esta diferencia de velocidad hace que unas capas se deslicen sobre otras y se cree un campo magnético. Las manchas solares son las zonas donde el campo magnético es más fuerte. El campo magnético está formado por líneas de partículas cargadas eléctricamente. Al comienzo del ciclo, estas líneas están ordenadas de polo a polo. El plasma, al moverse, las empuja y las dobla. Como el plasma se mueve a distintas velocidades, las líneas del campo magnético se retuercen, se doblan y se elevan hasta salir a la superficie. Salen en forma de bucles coronales, que pueden alcanzar la altura de varios planetas como la Tierra. Cuando la actividad solar es máxima, los bucles son muy numerosos e intensos. Chocan entre sí y expulsan enormes chorros de plasma y rayos X, llamados fulguraciones. El plasma se expande por todo el Sistema Solar y forma el viento solar. A veces se producen eyecciones de masa coronal, que son violentas explosiones de plasma que originan las tormentas solares.

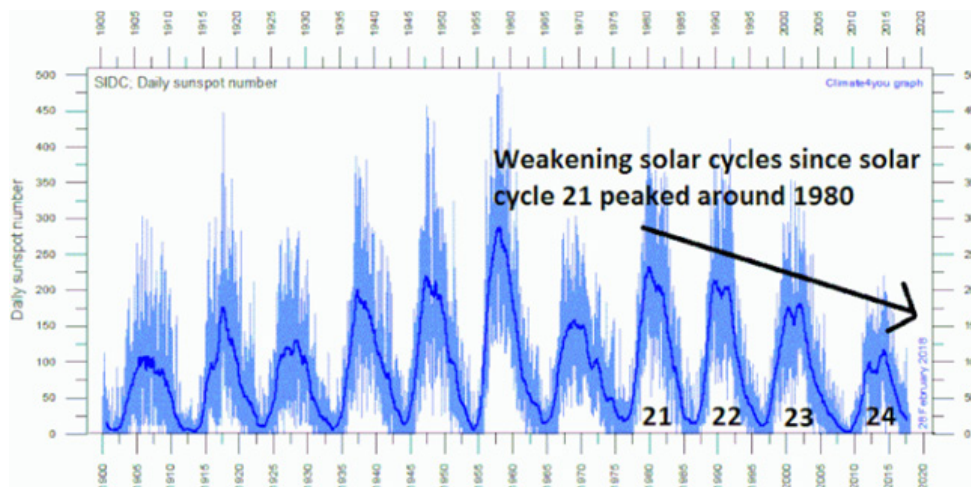
Instrucciones: Realiza las siguientes actividades para estudiar el sol y sus ciclos.

30. Identifica las estructuras del sol.

- (a) Cromósfera
- (b) Fotósfera
- (c) Zona radioactiva
- (d) Zona convectiva
- (e) Núcleo
- (f) Manchas solares
- (g) Protuberancia de arco



La siguiente gráfica representa un promedio del número diario de manchas solares desde 1900 hasta el 2020. **Observa** detalladamente la gráfica y **contesta** las siguientes preguntas.



31. ¿Qué representa la flecha en la gráfica?

- (a) el decaimiento del ciclo solar
- (b) el decaimiento en la energía radioactiva
- (c) el aumento en las manchas solares
- (d) el aumento en la energía radioactiva

32. Si el número de manchas del sol disminuye, ¿qué podemos decir de la actividad del sol?

- (a) La actividad del sol aumenta.
- (b) La actividad del sol disminuye.
- (c) La actividad del sol no cambia.
- (d) La actividad del sol no se relaciona.

33. ¿Qué efecto tiene en la superficie terrestre esta actividad solar?

- (a) el calentamiento global
- (b) el aumento del tiempo y la temperatura del invierno
- (c) el rompimiento de la capa de ozono
- (d) el efecto invernadero

34. ¿Qué nos proyecta esta gráfica sobre el comportamiento del sol en los próximos 5 años?

- (a) Se está enfriando.
- (b) Se está calentando.
- (c) No habrá cambios significativos.
- (d) La gráfica no nos dice nada.

Estándar: Estructura y niveles de organización

Expectativa EI.T.CT1.EM.2: Obtiene información de distintas fuentes para describir los ciclos de vida de las estrellas y correlacionar sus ciclos de vida con sus magnitudes aparentes y absolutas.

Tema: Ciclo de vida de las estrellas.

Las estrellas son los cuerpos celestes que emiten la luz que vemos. La cantidad de esta, depende de la fase vital en la que se encuentra la estrella que la produce. Todos estos cuerpos celestes tienen su origen en una nebulosa, y a partir de la cantidad de materia que presenta esta nube de gas interestelar, las estrellas tendrán una masa u otra. Este factor será la causa de los distintos cambios que sufrirá una estrella a lo largo de su vida, que decidirán a su vez la

muerte que tendrá la estrella, pudiendo formarse el conocido agujero negro.

En comparación con cualquier otra estrella, nuestro sol es bastante insignificante. No es muy grande y es solo una de una gran cantidad de estrellas en el universo. Está a la mitad de su vida, en una etapa conocida como secuencia principal. En unos pocos miles de millones de años, nuestro sol morirá, terminando con toda la vida en la Tierra. El sol proporciona la atracción gravitacional que mantiene los planetas y otros objetos que orbitan a su alrededor, y proporciona una fuente de energía que soporta toda la vida en la Tierra.

La duración de la vida de una estrella depende de su masa. Si la estrella tiene mucha materia y, por lo tanto, una gran masa, su vida útil será más corta. Esto puede parecer contrario a la intuición, pero las estrellas más grandes usan su combustible nuclear a un ritmo mucho más rápido. Las estrellas más pequeñas son realmente más eficientes con el combustible que tienen. La masa de una estrella depende de la cantidad de materia que haya en la nube que crea la estrella. Esta nube que permite el nacimiento de una estrella es conocida como nebulosa.

Las estrellas nacen todo el tiempo, generalmente en nubes grandes y oscuras de polvo y gas llamadas nebulosas. Una estrella comienza su viaje cuando la gravedad junta el gas y lo convierte en una bola caliente.

1. Cuanto más calor tiene, ocurren más reacciones nucleares en su centro, creando una estrella llamada Nebulosa estelar.
2. Cuando una estrella se convierte en una estrella promedio, se quema de manera más brillante y se ve amarilla.
3. La estrella pasará luego a la fase de gigante rojo, donde quema una gran cantidad de gas, emitiendo mucho calor y haciendo que se vea roja.
4. En la etapa planetaria nebulosa, se escapan los gases y la estrella comienza a reducirse.
5. Finalmente, la estrella pasa a la última fase antes de morir, que es la etapa de la estrella enana blanca. En esta etapa, la estrella se hace más pequeña perdiendo todo su gas y eventualmente se enfría.

<https://www.youtube.com/watch?v=oLKtrxCnVNs>

El ciclo de vida de las estrellas

Estrella media
El Sol es una de ellas. Se encuentra en esta fase.

Gigante roja

Supergigante roja

Nébula planetaria

Enana blanca

Enana negra
Es una estrella muerta.

Agujero negro
Puede suceder con estrellas mucho más masivas que el Sol.

Estrella de neutrones

Supernova

Protoestrella

Estrella masiva

Nebulosa estelar

Nébula planetaria

OBSERVACIÓN EN DIRECTO DE UNA SUPERNOVA
Galaxia espiral NGC-2770, en la constelación de Lince, a 90 millones de años luz de la Tierra.

LA SUPERNOVA, EL FINAL EXPLOSIVO DE UNA ESTRELLA MASIVA

- 1 El combustible nuclear de una estrella se agota.
- 2 El núcleo colapsa sobre sí mismo y genera una explosión que propaga una onda de choque.
- 3 Expansión y enfriamiento de la corona de gases.

El 9 de enero, mientras se observaba la supernova 2007uy se detectó el colapso de otra estrella. Esta supernova fue denominada **SN-2008d**.

Fuentes: Revista Nature, NASA y agencias.

NACHO CATALÁN/EL PAÍS

35. ¿Cuál es el orden correcto, ¿cuáles son las etapas de ciclo de la vida de una estrella?

- (a) enana blanca, estrella promedio, gigante rojo, planetaria nebulosa, nebulosa estelar
- (b) nebulosa estelar, estrella promedio, gigante rojo, planetaria nebulosa, enana blanca
- (c) enana blanca, estrella promedio, gigante rojo, nebulosa estelar, planetaria nebulosa
- (d) planetaria nebulosa, gigante rojo, enana blanca, nebulosa estelar, estrella promedio

36. ¿Qué es la magnitud aparente y la magnitud absoluta de una estrella?

- (a) La magnitud aparente es su brillo, mientras que la magnitud absoluta es con respecto a su distancia.
- (b) La magnitud aparente es con respecto a su distancia, mientras que la magnitud absoluta es por su brillantez.
- (c) La magnitud aparente es con respecto a su núcleo, mientras que la magnitud absoluta es por su radiación.
- (d) Ninguna de las anteriores.

37. Indica, ¿por qué nuestro sol tiene una magnitud aparente y una magnitud absoluta tan diferente?

- (a) Porque es una estrella que acaba de nacer y por eso su magnitud aparente es alta.
- (b) Porque es una estrella de edad media y su magnitud absoluta es baja comparativamente.
- (c) Porque es una estrella que ha perdido más de la mitad de su energía y por eso su magnitud es baja.
- (d) Ninguna de las anteriores.

Referencias y recursos en línea:

<https://www.storyboardthat.com/es/lesson-plans/ciclo-de-vida-de-una-estrella>

<https://www.flickr.com/photos/gsfcr/15200013865/>

<https://www.astrobitacora.com/magnitud-aparente-y-magnitud-absoluta/>

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena10/4quincena10_contenidos_3a.htm

<https://concepto.de/ciclos-biogeoquimicos/#ixzz6DrellOnu>

<https://enciclopediaeconomica.com/recursos-no-renovables/>

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-46426822>

<https://www.enestadocrudo.com/temperatura-global-aumento/>

<https://mentecuerposano.com/fuentes-de-energia-alternativa/>

https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-tematicos/Cclimatico/actdida_cc.aspx

<https://www.cerebriti.com/juegos-de-placas+tectónicas/tag/mas-recientes/>

<http://placastectonicas.com/movimientos-de-las-placas-tectonicas>

<https://www.astromia.com/solar/ciclosolar.htm>

<https://sohowww.nascom.nasa.gov/>

<https://www.britannica.com/science/solar-wind>