

GRADO SÉPTIMO

INTRODUCCIÓN GENERAL DEL ÁREA PARA EL GRADO SÉPTIMO (*Saber ser, saber hacer, saber conocer*)

Al finalizar el grado Sexto, los estudiantes aprendieron a formular de preguntas, a tomar datos, organizarlos y realizar el análisis de los mismos. Así como aprendieron a elaborar explicaciones con base en evidencias, el diseño de experimentos sobre electrostática, la resolución y formulación de problemas a partir de un conjunto de datos presentados en tablas y la formulación de procedimientos que implican la búsqueda, selección e interpretación de información bibliográfica y de otras fuentes.

Ahora en el grado Séptimo se espera que se continúen fortaleciendo las habilidades científicas como el diseño y realización de experimentos para responder preguntas propias o formuladas por el docente sobre el átomo y el sistema periódico, la realización de mediciones con instrumentos convencionales (cronómetro, regla, balanza), la representación de datos sobre variables como la altura y el tiempo en tablas y gráficos para dar cuenta de la energía cinética y potencial gravitacional. También la comunicación detallada de los resultados obtenidos en procesos experimentales y la indagación bibliográfica sobre los procesos de nutrición, respiración y fotosíntesis para relacionarla con los datos generados en los experimentos. En este grado se busca que el estudiante reconozca y valore que la generación de energía implica una afectación del ambiente y que en consecuencia se fomentan hábitos para el cuidado y promoción del uso responsable de esta. Explica a partir de casos los efectos de la intervención humana (erosión, contaminación, deforestación) en los ciclos biogeoquímicos del suelo (Carbono, Nitrógeno) y del agua y sus consecuencias ambientales, proponiendo posibles acciones para mitigarlas o remediarlas, identifica casos, en los que se relaciona los ciclos biogeoquímicos y su utilidad en la vida diaria y propone acciones de uso responsable del agua en su hogar, en la escuela y en sus contextos cercanos.

Para el grado séptimo se plantea como meta, que los estudiantes comprendan: *las formas y las transformaciones de energía en un sistema mecánico y la manera como se disipa; que las sustancias se forman a partir de la interacción de los elementos y que estos se encuentran agrupados en un sistema periódico. Y que en las cadenas y redes tróficas existen flujos de materia y energía que se relacionan con procesos de nutrición, fotosíntesis y respiración celular.*

Para alcanzar esta meta, se consideran conceptos estructurantes como: formas y transformaciones de la energía, átomo y sistema periódico, procesos de nutrición, respiración y fotosíntesis en los flujos de materia y energía, ciclos biogeoquímicos.

RED CONCEPTUAL EN CONSTRUCCIÓN

En la siguiente matriz de aprendizajes, se visualiza la progresión de grado a grado:

ESTRUCTURACIÓN DE LOS APRENDIZAJES			
	Sexto	Séptimo	Octavo
Entorno físico	Comprende cómo los cuerpos pueden ser cargados eléctricamente asociando esta carga a efectos de atracción y repulsión.	Comprende las formas y las transformaciones de energía en un sistema mecánico y la manera como, en los casos reales, se disipa en el medio (calor, sonido)	Comprende el funcionamiento de máquinas térmicas (motores de combustión, refrigeración) por medio de las leyes de la termodinámica (primera y segunda ley).
	<p>Comprende que la temperatura (T) y la presión (P) influyen en algunas propiedades fisicoquímicas (solubilidad, viscosidad, densidad, puntos de ebullición y fusión) de las sustancias, y que estas pueden ser aprovechadas en las técnicas de separación de mezclas.</p> <p>Comprende la clasificación de los materiales a partir de grupos de sustancias (elementos y compuestos) y mezclas (homogéneas y heterogéneas).</p>	Explica cómo las sustancias se forman a partir de la interacción de los elementos y que estos se encuentran agrupados en un sistema periódico.	<p>Comprende que en una reacción química se recombinan los átomos de las moléculas de los reactivos para generar productos nuevos, y que dichos productos se forman a partir de fuerzas intramoleculares (enlaces iónicos y covalentes).</p> <p>Comprende que el comportamiento de un gas ideal está determinado por las relaciones entre Temperatura (T), Presión (P), Volumen (V) y Cantidad de sustancia (n).</p>
Entorno vivo	Comprende algunas de las funciones básicas de la célula (transporte de membrana, obtención de energía y división celular) a partir del análisis de su estructura.	Comprende que en las cadenas y redes tróficas existen flujos de materia y energía, y los relaciona con procesos de nutrición, fotosíntesis y respiración celular.	Analiza relaciones entre sistemas de órganos (excretor, inmune, nervioso, endocrino, óseo y muscular) con los procesos de regulación de las funciones en los seres vivos.
	Comprende la clasificación de los organismos en grupos taxonómicos, de acuerdo al tipo de células que poseen, reconociendo la gran cantidad de especies que constituyen nuestro planeta y las relaciones de parentesco entre ellas.	Comprende la relación entre los ciclos del carbono, el nitrógeno y del agua, explicando su importancia en el mantenimiento de los ecosistemas	Analiza la reproducción (asexual, sexual) de distintos grupos de seres vivos y su importancia para la preservación de la vida en el planeta.

APRENDIZAJES PARA EL GRADO

ENTORNO FÍSICO: Mundo físico y sus cambios, materiales y sus cambios

APRENDIZAJES	EVIDENCIAS
Comprende las formas y las transformaciones de energía en un sistema mecánico y la manera como, en los casos reales, se disipa en el medio (calor, sonido)	<i>Relaciona las variables velocidad y posición para describir las formas de energía mecánica (cinética y potencial gravitacional) que tiene un cuerpo en movimiento.</i>
	<i>Identifica las formas de energía mecánica (cinética y potencial) que tienen lugar en diferentes puntos del movimiento en un sistema mecánico (caída libre, montaña rusa).</i>
	<i>Representa gráficamente las energías cinética y potencial gravitacional en función del tiempo.</i>
Explica cómo las sustancias se forman a partir de la interacción de los elementos y que estos se encuentran agrupados en un sistema periódico.	<i>Ubica a los elementos en la Tabla Periódica con relación a los números atómicos (Z) y másicos (A).</i>
	<i>Usa modelos y representaciones (Bohr, Lewis) que le permiten reconocer la estructura del átomo y su relación con su ubicación en la Tabla Periódica.</i>
	<i>Explica la variación de algunas de las propiedades (densidad, temperatura de ebullición y fusión) de sustancias simples (metales, no metales, metaloides y gases nobles) en la tabla periódica.</i>

ENTORNO VIVO

APRENDIZAJES	EVIDENCIAS
Comprende que en las cadenas y redes tróficas existen flujos de materia y energía, y los relaciona con procesos de nutrición, fotosíntesis y respiración celular.	<i>Explica tipos de nutrición (autótrofa y heterótrofa) en las cadenas y redes tróficas dentro de los ecosistemas.</i>
	<i>Explica que la fotosíntesis es un proceso de construcción de materia orgánica a partir del aprovechamiento de la energía solar y su combinación con el dióxido de carbono del aire y el agua, y predice qué efectos sobre la composición de la atmósfera terrestre podría tener su disminución a nivel global (por ejemplo, a partir de la tala masiva de bosques).</i>
	<i>Compara el proceso de fotosíntesis con el de respiración celular, considerando sus reactivos y productos y su función en los organismos.</i>
Comprende la relación entre los ciclos del carbono, el nitrógeno y del agua, explicando su importancia en el mantenimiento de los ecosistemas	<i>Establece relaciones entre los ciclos del Carbono y Nitrógeno con el mantenimiento de los suelos en un ecosistema, identificando cada etapa de dichos ciclos.</i>
	<i>Explica a partir de casos los efectos de la intervención humana (erosión, contaminación, deforestación) en los ciclos biogeoquímicos del suelo (Carbono, Nitrógeno) y del agua y sus consecuencias ambientales, proponiendo posibles</i>

	<i>acciones para mitigarlas o remediarlas.</i>
	<i>Reconoce las principales funciones de los microorganismos, identificando casos, en los que se relacionen con los ciclos biogeoquímicos y su utilidad en la vida diaria.</i>
	<i>Propone acciones de uso responsable del agua en su hogar, en la escuela y en sus contextos cercanos.</i>

BORRADOR

CONSIDERACIONES DIDÁCTICAS

Entorno físico

Mundo físico y sus cambios. Los aprendizajes que se priorizaron en el grado Sexto respecto al mundo físico implicaron que los estudiantes comprendieran que los cuerpos pueden ser cargados eléctricamente asociando esta carga a efectos de atracción y repulsión.

Ahora en el grado Séptimo los aprendizajes tienen como intención que los estudiantes comprendan las formas y las transformaciones de energía en un sistema mecánico y la manera como, en los casos reales, la energía se disipa en el medio (calor, sonido). Para alcanzar esta comprensión es necesario que el estudiante relacione las variables velocidad y posición, las cuales le permiten describir las formas de energía mecánica (cinética y potencial gravitacional) que tiene un cuerpo en movimiento. Igualmente que identifique las formas de energía mecánica (cinética y potencial) que tienen lugar en diferentes puntos del movimiento en un sistema mecánico (caída libre, montaña rusa) y que represente gráficamente las energías cinética y potencial gravitacional en función del tiempo.

La energía mecánica hace parte de la cotidianidad del estudiante y por eso es importante que en el grado séptimo, no sólo la comprendan, sino que, además, utilicen las explicaciones de acuerdo con el contexto. Este es uno de los conceptos más importantes en el currículo, al ser un concepto central en la enseñanza de la física. En tal sentido, se puede decir que el concepto de energía transversaliza el currículo; así por ejemplo, en el grado anterior las grandes comprensiones se referían a la carga y sus efectos: atracción, repulsión, calor, luz, movimiento; todos estos conceptos relacionados con la energía. Tal como se puede ver en los aprendizajes seleccionados, en este grado, el énfasis está puesto en las formas de energía que poseen los cuerpos en movimiento: energía cinética y potencial gravitacional.

Por otra parte, se espera que en este grado los estudiantes desarrollen algunas habilidades científicas para lo cual es necesario que diseñen y realicen experiencias, guiadas con preguntas que llevan a la obtención de resultados que describen de manera detallada. Así mismo, se pueden proponer actividades en las que se formulen procedimientos experimentales, en los que sea necesario que se busque, seleccione e interprete la información proveniente de diferentes fuentes. También, es importante que el estudiante utilice diferentes representaciones como por ejemplo, organización de los datos obtenidos de una actividad experimental en tablas y gráficos de energía potencial gravitacional y energía cinética en función del tiempo, respectivamente, y que los analicen en términos de las relaciones de proporcionalidad. La comunicación detallada de los resultados obtenidos en los procesos experimentales es también otra habilidad que es importante promover en este grado. Complementario a los aprendizajes y las habilidades, se consideran las actitudes, las cuales están relacionadas con: reconocer y valorar que la generación de energía implica una afectación del ambiente y en consecuencia es importante fomentar hábitos de cuidado y promoción del uso responsable.

No obstante, conviene resaltar algunos reportes de investigaciones que señalan que en el aprendizaje del concepto de energía priman las concepciones del sentido común, influenciadas por su vida cotidiana, que en ocasiones se convierten en grandes obstáculos para la enseñanza. Es conveniente que el maestro se percate de estas ideas, para que a partir de ellas se pueda construir la ciencia escolar. Al respecto, algunas investigaciones reportan que la mayoría de los estudiantes, asocian la energía, con la fuerza o el movimiento. La relacionan sólo con los aparatos que funcionan con energía eléctrica, con combustible o con el esfuerzo físico que realiza una persona (Driver, 1999).

Por su parte, Gallastegui y Lorenzo (1993), afirman que los estudiantes reconocen la energía mecánica (la cinética y potencial gravitacional) con mayor facilidad que la energía química. Otra situación que se reporta como problemática tiene relación con el hecho de que la secuencia de enseñanza del concepto de energía (tal y como se plantea en los libros textos) se inicia con la relación entre energía mecánica y trabajo, reduciéndola sólo al campo de la mecánica, lo que provoca confusión entre, energía, trabajo y fuerza (Mellado, 1998). Las investigaciones en didáctica de las ciencias orientan a los maestros a que diseñen secuencias de enseñanza de la energía en general y de sus procesos: transformación, transferencia, conservación y disipación, antes de pasar al concepto de energía mecánica.

Para ello, es necesario que el maestro, en este grado, inicialmente explore las ideas alternativas, sobre las formas de energía y sus transformaciones, como también sobre algunos procedimientos y actitudes. Como una posibilidad de actividad inicial se propone un KPSI (*Knowledge and Prior Study Inventory*)¹, tal como el ejemplo que se ilustra en la figura:

Otra actividad que el maestro puede proponer después de que haya explicado la energía cinética y potencial, es un taller de situaciones en las que se le pida a los estudiantes que reconozcan el tipo de energía que tiene los cuerpos en movimiento, en diferentes puntos de su trayectoria, por ejemplo se les pueden presentar situaciones como: Un péndulo en movimiento, una pelota que cae, un niño que se desliza por un tobogán, un auto que sube por una pendiente.

Para poner en evidencia la aplicación de los aprendizajes los estudiantes pueden diseñar una actividad experimental, por ejemplo en planos inclinados por lo que dejan rodar la esfera desde diferentes puntos, midiendo la variable altura para encontrar el valor de la energía potencial gravitacional, posteriormente aplican la ecuación de la energía mecánica y encuentran el valor de la energía cinética. Igualmente, los resultados los reportan en un informe corto, en el que utilicen tablas para registrar los datos y elaboran las conclusiones y posibles causas de error.

Otra actividad evaluativa de carácter sumativo que se puede presentar como evidencia de aprendizaje es que los estudiantes grafiquen las variables energía cinética en función del tiempo y energía potencial gravitacional en función del tiempo. Los datos pueden tomarse a partir de la actividad experimental anterior.

Materiales y sus cambios. En el grado séptimo el estudiante avanza hacia una mayor abstracción conceptual y lo enfrenta a subir un peldaño más en la conquista

KPSI								
Nombre:								
Curso: Fecha:								
Indicaciones: Esta Evaluación inicial tiene como propósito indagar tus ideas previas sobre algunos aspectos relacionados con las formas de energía y sus transformaciones.								
CATEGORÍAS:								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">1. Lo sé y como lo sé lo podría explicar a alguien.</td> <td style="width: 25%;">2. No estoy seguro de saber, no podría explicárselo a alguien.</td> <td style="width: 25%;">3. No lo entiendo</td> <td style="width: 25%;">4. No lo sé</td> </tr> </table>					1. Lo sé y como lo sé lo podría explicar a alguien.	2. No estoy seguro de saber, no podría explicárselo a alguien.	3. No lo entiendo	4. No lo sé
1. Lo sé y como lo sé lo podría explicar a alguien.	2. No estoy seguro de saber, no podría explicárselo a alguien.	3. No lo entiendo	4. No lo sé					
Utilizando las categorías anteriores, marque con una X en el recuadro que corresponda a su nivel de conocimiento de acuerdo a lo afirmado.								
1. CONCEPTUAL								
Planteamientos								
Las formas de energía	1	2	3	4				
Energía cinética								
Energía potencial gravitacional								
La variable o variables que caracterizan a la energía cinética								
La variable o variables que caracterizan a la energía potencial gravitacional								
Las transformaciones de la energía								
2. HABILIDADES								
Planteamientos								
Clasificar los tipos de energía	1	2	3	4				
Diseñar procedimientos para evidenciar los tipos de energías y las transformaciones								
Identificar el tipo de energía a partir de las variables								
Describir los tipos energía según las variables identificadas								
Identificar las transformaciones de la energía en un sistema								
3. ACTITUDINAL								
Planteamientos								
Respetar opiniones de mis compañeros.	1	2	3	4				
Escuchar a mis compañeros.								
Valorar el entorno natural.								
Participar en las actividades propuestas.								
Seguir normas y procedimientos que promueven la seguridad								
Comentarios:								

¹ Jorba, J.& Sanmartí N.,(1994) Enseñar, aprender y evaluar: Un proceso de regulación continua. Propuestas didácticas para las áreas de las ciencias y las matemáticas. Barcelona

de la autonomía, es la edad de asumir retos mayores que le implican esfuerzo, concentración, responsabilidad y compromiso con sus aprendizajes. Dentro de este contexto se sitúan la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales y se retoman los aprendizajes logrados en el año anterior, es decir cómo la Temperatura y la Presión influyen en algunas propiedades físico-químicas de las sustancias y cómo éstas son aprovechadas en algunas técnicas de separación de mezclas, y que las sustancias se organizan y clasifican para su estudio en grupos de sustancias (elemento químico, sustancia simple y sustancia compuesta) y mezclas homogéneas (disoluciones) y heterogéneas. Este marco conceptual sirve de anclaje para que el grado séptimo aborde las grandes comprensiones que requieren los estudiantes para explicar cómo las sustancias se forman a partir de la interacción de los elementos químicos y que éstos se encuentran agrupados en el Sistema Periódico.

Para lograr el aprendizaje de los conceptos estructurantes *elemento*, *sustancia simple*, *átomo* y *Sistema Periódico*, se plantean actividades que conduzcan al estudiante, a ubicar los elementos en el Sistema Periódico con relación al número atómico (Z) y al número másico (A); usar modelos y representaciones (Bohr, Lewis) que le permiten reconocer la estructura del átomo y su relación con su ubicación en dicho sistema, y explicar la variación de algunas de las propiedades (densidad, temperatura de ebullición y fusión) de sustancias simples (metales, no metales, metaloides y gases nobles) en el mismo, para entender el comportamiento de estas sustancias en contextos específicos. Estos conceptos estructurantes constituyen la base conceptual de la Química y exigen un especial cuidado del maestro para que desde edades tempranas faciliten su aprendizaje de modo significativo en los estudiantes.

Para situar la enseñanza se plantea la evaluación inicial de los aprendizajes, como una forma de explorar las ideas previas o concepciones alternativas que traen los estudiantes al aula, muchas de las cuales provienen de la enseñanza en los grados anteriores, otras de su cultura, su familia, el uso indiscriminado del internet y la cantidad de información de diversas fuentes a las que él se ve expuesto en su vida cotidiana, (Moreira, 2000). Con respecto al concepto elemento, Driver, et. al., (1999), dicen "...algunos niños aplican criterios perceptibles más que de comportamiento, y generan, por tanto, concepciones alternativas como: "un elemento es un sólido" y "la sal es un elemento"." (p. 106). Esta concepción de elemento asumida como "el tipo de sustancia más simple", persiste con bastante fuerza hasta la edad adulta y con frecuencia se constituye en un obstáculo epistemológico difícil de superar, (Alzate, 2005). En cuanto al concepto de átomo, las ideas previas o concepciones alternativas que traen los estudiantes al aula, tiene que ver con la sustancialización, como dice Talanquer (2004), "...el estudiante de química tiene la tendencia a trasladar las propiedades del mundo macroscópico a los modelos microscópicos (los átomos se expanden de la misma manera que un sólido se expande al calentarlo,...)" (p.63).

De acuerdo con lo anterior, la conceptualización de *elemento* progresa en grado séptimo, trascender lo perceptual al asimilarlo a la sustancia simple, visto en el nivel molar (Jensen, 1998), como algo concreto con el cual se puede manipular y trabajar en los laboratorios; avanzar a un nivel de abstracción, hacia el concepto de Mendeléiev, que según Alzate (2005) cambia el concepto de elemento, al respecto dice, "Éste adopta la diferencia entre elemento y cuerpo simple, y asume al elemento como constituyente de los cuerpos simples y compuestos; lo conceptualiza de modo intuitivo como una realidad abstracta cuyas propiedades son diferentes a las propiedades del todo. El elemento es el principio explicativo de las sustancias simples y compuestas, de la diversidad de la combinación química; el elemento químico se transfiere y conserva en las reacciones químicas." (p. 185). Por lo tanto, al maestro se le propone mediante actividades de enseñanza en progresión de profundidad y complejidad, avanzar hasta el nivel molecular (Jensen, 1998), que es el concepto moderno de elemento, el cual designa una clase particular de núcleos atómicos, con igual número atómico (Z), concepto que implica los *isótopos*. En consecuencia, el maestro requiere profundizar en el grado, en

la enseñanza acerca de que las “propiedades como el punto de fusión, el punto de ebullición y la densidad son atributos de la sustancia simple, mientras *niveles de energía* es una cualidad estructural del átomo mecano-cuántico; que el grupo es una característica del sistema de clasificación de los elementos y como tal se concibe conectado con un período; o que electrones, protones y neutrones son partículas no individuales, las cuales interactúan por medio de interacciones electromagnéticas y nucleares para conformar respectivamente estructuras del micromundo, en primer lugar, átomos, y en segundo lugar, núcleos atómicos.” (Alzate 2005, p. 191-192). Lo anterior exige que el maestro elabore organizadores previos para sus estudiantes, estos son materiales potencialmente significativos que favorecen el aprendizaje de conceptos básicos, necesarios para abordar el aprendizaje del Sistema Periódico.

A continuación se proponen a modo de ejemplo, una serie de actividades que favorecen el aprendizaje del Sistema Periódico, para el grado séptimo, se presentan en orden de complejidad y profundidad, estas son: 1. Exploración de las ideas previas; 2. Descripción del Sistema Periódico y encontrar la regularidad del Z y A; 3. Modelos y representaciones (Bohr, Lewis); 4. Variación de algunas propiedades de las sustancias simples (metales, no metales, metaloides y gases nobles) que explican sus comportamientos; 5. Evaluación metacognitiva: Línea del tiempo de la evolución del concepto de elemento químico desde los griegos hasta la mecánica-cuántica.

Para la indagación de concepciones alternativas, se parte de una actividad desencadenante de preguntas, se invita a los estudiantes a observar con detenimiento la inmensa cantidad de materiales que lo rodean. Luego se plantean preguntas que movilicen la expresión de sus conocimientos, estas preguntas pueden ser, ¿de qué están hechos los materiales?, ¿cuáles son los componentes esenciales de esos materiales?, ¿los seres humanos poseen en su estructura estos componentes esenciales?, ¿una piedra, el suelo, el aire, poseen estos componentes esenciales?, ¿en el universo se encuentran estos componentes esenciales?, ¿cómo se puede reconocer que se encuentran en el ser humano, en la piedra, el suelo, el aire, el universo?, ¿cuál es el nombre de estos componentes?, ¿se pueden dividir en otras partes dichos componentes?. Con estas preguntas, se puede realizar un cuestionario KPSI, si el maestro lo prefiere, o un foro abierto donde cada estudiante argumente sus respuestas, si se elige esta segunda opción, se les solicita a dos estudiantes que hagan de secretarios y tomen apuntes de lo que dicen sus compañeros y de las conclusiones a las que se lleguen en el grupo. El objetivo de la actividad es movilizar ideas, concepciones alternativas, recordar aprendizajes, entablar un diálogo con argumentos serios que permitan ubicar los grados de evolución conceptual frente a la red conceptual en estudio: material, elemento, sustancia simple, sustancia compuesta o compuesto químico, mezcla, mezcla homogénea, mezcla heterogénea. Al finalizar la actividad, se le solicita a los estudiantes que elaboren con esos conceptos un mapa conceptual, el cual será contrastado con otro mapa diseñado como evaluación final de sus aprendizajes en el entorno materiales y sus cambios.

Para clarificar el estado real de la conceptualización de los conceptos en estudio, se propone una clasificación de materiales (dados por el maestro o llevados al aula por los mismos estudiantes), a modo de ejemplo la colección puede estar formada de: alambre de hierro $Fe_{(s)}$, hilo de cobre $Cu_{(s)}$, cuchara metálica, papel de aluminio $Al_{(s)}$, azufre en polvo S_8 , sal de cocina $NaCl_{(s)}$, agua de la canilla $H_2O_{(l)}$ y aire. Inicialmente, se les propone que elaboren su propia clasificación con los criterios que ellos elijan con la condición que se piense desde el conocimiento químico que tenga cada uno. Posteriormente, el maestro orienta una segunda clasificación con las categorías: elemento, sustancia simple, compuesto químico o mezcla, en el caso de mezcla decidir si es homogénea o heterogénea. Al finalizar la segunda clasificación de los materiales, se les pide que dibujen la tabla en una hoja de block y la socialicen con sus compañeros, argumentando sus decisiones.

A modo de ejemplo se presenta una tabla de clasificación de los materiales, con categorías de clasificación dadas por el maestro:

Material	Elemento	Sustancia simple	Compuesto químico	Mezcla homogénea	Mezcla heterogénea
Alambre de hierro Fe(s)					
Hilo de cobre Cu(s)					

Para la estructuración del nuevo actividad la descripción detallada, Periódico. Se invita a los estudiantes especial cuidado y a detallar las características y las regularidades que se plantean.

Su objetivo es lograr la comprensión de la clasificación de los elementos químicos y visualizar las regularidades del Z y A. Se describe como una tabla de doble entrada, de forma rectangular larga, conformada por 18 columnas denominadas grupos, clasificados como 6 grupos de elementos representativos, 10 de transición externa, 14 de transición interna, y 7 filas denominadas períodos.

Cada grupo y período está nombrado con un número específico. Se solicita la atención lógica en este formato propuesto, se observa que solo aparece el símbolo del elemento, el nombre del elemento, el Z, los grupos aparecen con colores específicos. No está el número de masa atómica, para obtener esta regularidad se presenta otro formato más completo. Este ejercicio no es una simple descripción de un objeto, se requiere capacidad de análisis, de reflexión permanente, de observar con conceptos (diferente a la percepción sensorial).

Para encontrar la regularidad del Z se propone, que el estudiante lea su variación grupo por grupo, y de cada elemento de ese grupo, período por período. Por ejemplo, para obtener la regularidad en el grupo 1 o IA, se procede de la siguiente manera: en el período 1, está el elemento Hidrógeno, que tiene Z:1; en el período 2 está el elemento Litio, que tiene Z:3, entonces se restan los respectivos números atómicos: $3-1=2$, esto quiere decir que el cambio o variación de protones entre el período uno y dos es de 2 protones. Se continúa con el período 3, con el elemento Sodio, que tiene Z:11, entonces se restan de nuevo los respectivos números atómicos: $11-3=8$, esto quiere decir que la variación de protones entre el período dos y tres es de 8 protones. Se continúa el ejercicio hasta obtener la regularidad en el grupo 1 o IA igual a 2, 8, 8, 18, 18, 32. Este ejercicio se hace con cada uno de los grupos del Sistema Periódico y se registran los datos de la variación del Z en cada uno, en la medida en que se van incrementando los niveles de energía, de esta forma se pretende ayudar a los estudiantes a comprender la Ley Periódica moderna: “Las propiedades periódicas de los elementos, y en consecuencia de las sustancias simples y compuestas que forman, varían en relación periódica de su número atómico”. También, si se hace el ejercicio de comparar los datos obtenidos en la variación del Z, con el modelo de Bohr y la configuración electrónica, se facilita la explicación del modelo mecano-cuántico actual. A continuación se presenta una tabla con la regularidad obtenida a partir de la variación

conocimiento, se propone como atenta, y completa del Sistema a leer el formato, a observar con

del Z, en cada grupo y en la medida que se incrementan los niveles de energía.

Familia de elementos	Grupos	Regularidad
Elementos Representativos	1 o IA	2, 8, 8, 18, 18, 32
	2 o IIA	8, 8, 18, 18, 32
	13 o IIIA, 14 o IVA, 15 o VA, 16 o VIA, 17 o VIIA	8, 8, 18, 18, 32
	18 o VIIIA	2, 8, 8, 18, 18, 32
Elementos de transición externa	3 o IIIB, hasta 12 o IIB	18, 32, 32
Elementos de transición interna	14 grupos	32

Para lograr el desarrollo de la modelación en química y de las diversas formas de representación del conocimiento químico, a modo de ejemplo, se propone hacer representaciones mediante modelos de estructura molecular: conectivas, esferas y conectivas y esferas tangentes. Para ello, se organizan los estudiantes en grupos colaborativos, y se prepara un kit de materiales compuesto por palillos de dientes, bolas de icopor de alta densidad y de diferentes tamaños, vinilos de diversos colores, transportador, regla, lápiz, colores diferentes, $H_2O(l)$, $H_2O(s)$, $H_2O(g)$, sal de cocina $NaCl(s)$ y azúcar de mesa $C_{12}H_{22}O_{11}(s)$, hilo de cobre, pesas u objeto pesado, dibujos a color de las diversas representaciones de estas sustancias, un lapicero, una lanilla para frotar. En primer lugar, para comprender que las sustancias se forman a partir de la interacción de los elementos químicos, se procede a realizar las lecturas de las fórmulas moleculares y estructurales de las sustancias dadas y luego a construir sus diversos modelos con esferas y conectivas, que faciliten la construcción conceptual. Para evaluar el progreso conceptual, se plantean unas experiencias que permiten comprender las interacciones entre los elementos constitutivos de las sustancias simples y las sustancias compuestas.

Para ello, cada estudiante realiza el siguiente procedimiento: frota el lapicero con la lanilla y lo pone a interaccionar con los cristales de sal de cocina, luego repite el procedimiento pero se interacciona con los cristales de azúcar. Toma una bureta, la llena de agua y deja caer un hilo muy delgado del líquido, frota el lapicero y lo acerca al hilo de agua. Con ayuda de otro compañero de clase, el estudiante toma el bloque de hielo y coloca encima el hilo de cobre y pone sal de cocina hasta conseguir que se “pegue” el hilo de cobre al hielo, toma un objeto pesado y lo amarra al hilo de cobre, para que éste sea sostenido por ese trozo de hielo. Argumenta en su bitácora: *¿a qué se debe esto?* Prepara una disolución acuosa de Cloruro de Sodio y otra de sacarosa, registra los resultados de todas las experiencias en la bitácora y representa estas disoluciones acuosas usando fórmulas químicas. Finalmente, presenta un informe de laboratorio donde explicita de modo argumentado sus aprendizajes. Socializa su trabajo al grupo clase y se realiza la autoevaluación y coevaluación.

Para la evaluación metacognitiva se propone una Línea del tiempo de la evolución del concepto de elemento químico desde los griegos hasta la mecánica-cuántica, para lo cual se solicita a los estudiantes que organizados en grupos colaborativos, hagan en una primera actividad la síntesis de la evolución del concepto

elemento químico, luego traer al aula una tira larga de papel, marcadores de diferentes colores, lápiz, borrador regla larga, y con todos esos recursos, se procede a construir la línea del tiempo; se les orienta que designen una escala específica para cada determinado período de tiempo, al que se corresponde cierta cantidad en centímetros de papel, y con esas instrucciones se inicia el trabajo. Se plantea esta actividad como una forma de evaluación metacognitiva porque permite a los estudiantes comprender el proceso de construcción de un concepto a lo largo del tiempo, dentro de un contexto de desarrollo científico específico, y mediante el aporte de muchos hombres de ciencia que han dejado ese legado a la humanidad. Se valora la actividad científica, al mismo tiempo que se reconoce en qué estado se encuentran las ideas previas o concepciones alternativas explicitadas por los estudiantes en la actividad de exploración de ideas previas, a la vez que facilita el contrastar estas ideas con las aprendidas a lo largo del proceso de aprendizaje.

Entorno vivo.

Los conceptos estructurantes sugeridos para el grado séptimo, se relacionan con dos grandes comprensiones, por un lado favorecer que los estudiantes encuentren relación entre las redes tróficas y la producción de flujo de materia y energía, procesos que a su vez están ligados con la nutrición, la fotosíntesis y la respiración celular. Por otro, se espera acercar a los estudiantes a la comprensión sobre las características e importancia de los ciclos del carbono y el nitrógeno, es decir, dos de los ciclos biogeoquímicos que se articulan con los flujos de materia y energía para el mantenimiento de los ecosistemas.

Para este grado el concepto de ecosistema vuelve a retomarse, pero con el fin de lograr establecer mayores relaciones entre los componentes bióticos y abióticos, especialmente a través de la comprensión de los flujos de sustancias, materiales y energía; también la identificación de interacciones entre organismos y con el agua, el suelo, el aire; así mismo, empiezan a construirse más relaciones entre la respiración y la fotosíntesis, procesos que en ocasiones se ven de forma aislada pero que son esenciales para analizar la transformación de la materia orgánica. La complejidad de cada concepto es una de las dificultades previsibles para trabajar con los estudiantes de este grado; sin embargo, éstos son necesarios para que los estudiantes puedan establecer relaciones con conceptos que se han trabajado en cursos anteriores, como animal, planta, biótico, abiótico, entre otros, y también con aquellos que se abordarán en cursos superiores como el de biodiversidad.

Algunas investigaciones en didáctica de las ciencias han puesto en evidencia que los estudiantes de estas edades pueden tener dificultades con relación al aprendizaje de los conceptos propuestos. Así por ejemplo, es común que interpreten los problemas sobre las redes tróficas de una forma limitada, centrándose sólo en cadenas aisladas y lineales; además de manifestar dificultades en el reconocimiento de los productores en ecosistemas acuáticos; además demuestran incapacidad al asociar la luz del sol y el dióxido de carbono con las actividades metabólicas de las plantas; pocos mencionan el aprovechamiento de la energía solar o la fotosíntesis como la razón por la que las plantas son importantes en la cadena trófica. Igualmente, ven la predación como un “hecho específico de la comida” en beneficio sólo del que come (Driver, et al, 1999).

Una de las concepciones que persisten es que las plantas toman el alimento del suelo, creen que las plantas tienen múltiples fuentes de alimento y pocos reconocen la fotosíntesis como el proceso que proporciona energía y material corporal a la planta. Cuando se refieren a la respiración en plantas, algunos estudiantes no parecen percibirla como un proceso de conversión de energía; además, piensan que la fotosíntesis es el proceso que proporciona energía a las plantas. Ciertos estudiantes tienen nociones sobre el intercambio de gases y normalmente lo consideran como un tipo de respiración, otros reconocen que el oxígeno es necesario

para respirar o para que un ser se mantenga vivo; sin embargo tienen problemas para relacionar el oxígeno con la utilización de los alimentos, presentando dificultades para enlazar los conceptos de alimento, oxígeno, dióxido de carbono y energía (Driver, et al, 1999). Charrier, Cañal y Rodrigo (2006) incluyen en su investigación una recopilación de los diferentes estudios que muestran algunas ideas que pueden presentar los estudiantes frente a la fotosíntesis y la respiración, en los que sobresalen por ejemplo, que algunos estudiantes consideran que las plantas no respiran, que la fotosíntesis se realiza de día y la respiración en la noche.

Algunos estudiantes consideran que los alimentos se convierten directamente en “sustancia” o “energía” y que se desvanecen completamente en el proceso; además consideran que los “organismos más fuertes” tienen más energía y la usan para alimentarse de los organismos más débiles con “menos energía”, otros consideran que toda la energía de los productores, es tomada por los predadores y los otros consumidores de la cadena (Driver, et al, 1999). A su vez, algunos estudiantes piensan que los carnívoros podrían existir solamente si sus presas se reproducieran abundantemente, sin considerar la relación de estas con su fuente de alimento (Leach, Driver, Scott, & Wood-Robinson, 1992, citados en Rincón 2011). Con relación a los descomponedores, pueden reconocer las bacterias y los hongos, pero presentan dificultades en la definición de la función que desempeñan los microorganismos en la naturaleza, especialmente de su papel como recicladores de los ciclos del Carbono y Nitrógeno (Driver, et al, 1999).

Estas entre otras posibles ideas con las cuales se enfrentará el maestro en el aula, tendrán que considerarse como un insumo y punto de partida para la selección de contenidos y de las actividades de enseñanza y evaluación. Esta indagación permite que los estudiantes reconozcan las ideas iniciales que tienen respecto al tema de forma individual y colectiva, así mismo le permiten al maestro ajustar las actividades y procesos que va adelantar para ayudar a movilizarlas, enriquecerlas o modificarlas.

Como instrumento para realizar la *evaluación diagnóstica o inicial*, se pueden realizar preguntas abiertas o cerradas que le ayuden al maestro a saber qué piensan y cómo representan los estudiantes algunos de estos conceptos. Así entonces, se les podría solicitar que dibujen una planta y a partir de esta, traten de explicar ¿cómo esa planta puede crecer y qué necesita para hacerlo?. Con estos dibujos el maestro podrá preguntarse y evidenciar por un lado, las plantas que han dibujado, cuáles son las representaciones de “planta” que están utilizando, por ejemplo, árboles leñosos, arbustos, hierbas; han dibujado especies propias de su región y que tienen alguna particularidad (tamaño, forma de sus hojas, flores). También podrá evidenciar si tienen en cuenta en las respuestas los diferentes factores abióticos (agua, luz, suelo, aire), ¿qué lugar le dan a cada uno para pensar en la nutrición de las mismas?, ¿qué tipo de lenguaje utilizan para describir los procesos?, ¿utilizan alguno de los términos que se van a trabajar como: fotosíntesis, respiración, nutrición, metabolismo, ciclo, carbono, oxígeno, nitrógeno?.

También como parte inicial de las secuencias de enseñanza se puede llevar al aula algún experimento simple, con el cual el maestro pueda indagar lo que piensan los estudiantes y generar algunas hipótesis del estilo “que pasa si...”, por ejemplo, para empezar a trabajar los procesos de respiración y fotosíntesis, se puede realizar el experimento que se muestra en la figura x:

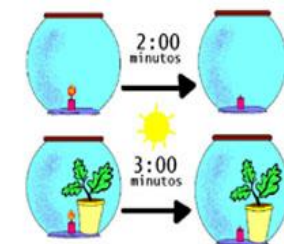
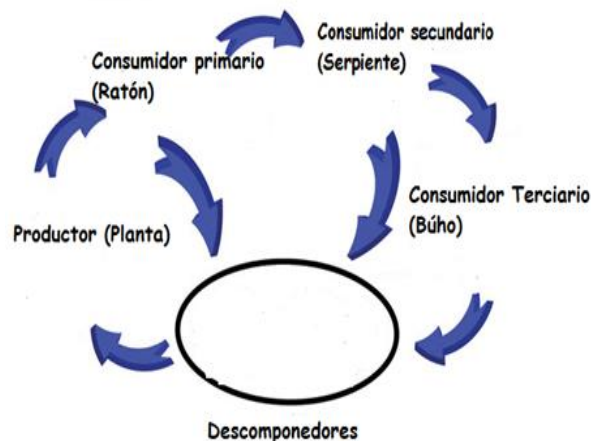


Figura x. Tomado temporalmente de:
<http://www.csicnlaescuela.csic.es/proyectos/moleculas/experien>

Para continuar en el proceso de estructuración de los conocimientos en los estudiantes, el maestro seleccionará diversas actividades que ayuden a avanzar en los conocimientos, habilidades y actitudes que se desean promover en este grado. Puede promover el análisis de las temáticas utilizando preguntas por ejemplo: ¿cómo obtienen la energía los seres vivos?, ¿cómo se relaciona el proceso de nutrición con el de digestión cuando comes algún alimento por ejemplo cuando desayunas?, ¿qué organismos conoces que sean productores, consumidores y descomponedores?, ¿cómo participan los organismos descomponedores en los ciclos biogeoquímicos?.

El uso de imágenes, videos, aplicaciones virtuales (simuladores, juegos), la organización de salidas de campo o extraescolares, el diseño de experimentos, son entre otras algunas de las actividades que se pueden implementar en esta etapa de las secuencias de enseñanza. A manera de ejemplo, se puede pensar en las salidas de campo, como estrategia de enseñanza que busca promover las relaciones teoría-práctica de contenidos/temáticas, así también, favorecer el desarrollo de algunas habilidades de pensamiento como la observación, la descripción, el análisis, el registro de información, entre otras; además, pueden aportar en el desarrollo de actitudes científicas y ambientales, al comprender que las actividades humanas, las decisiones que tomamos cotidianamente pueden influir y afectar el entorno local, también que en el caso de los ciclos, éstos pueden ser analizados utilizando perspectivas no solo ambientales sino sociales, económicas y culturales.

La información que se recoja en estas salidas y demás experiencias que proponga el maestro o surjan de la iniciativa de los estudiantes, se pueden complementar con el diseño y análisis de imágenes, gráficas y tablas. Así por ejemplo en la siguiente gráfica se representa con flechas la transferencia de materia y energía entre diferentes organismos:



Elaboración de los autores

A partir de la gráfica se puede organizar un conversatorio con los estudiantes donde se propongan preguntas como: ¿Qué relación hay entre el alimento que consume la serpiente y la energía que necesita?; Imagina si no existieran los productores ¿de dónde podrían extraer energía los otros organismos?, ¿qué organismos estarían en el óvalo? También se les podría solicitar a los estudiantes que construyan sus propios ejemplos de una red trófica de su entorno, utilizando diagramas, dibujos, láminas (recortadas) y luego lo socialicen con sus compañeros.

Otra de las actividades que se pueden proponer son los ejercicios prácticos e investigaciones (Caamaño, 2003), con el fin de que los estudiantes participen en ejercicios donde puede aprender procedimientos y destrezas prácticas, intelectuales y de comunicación. En este grupo de actividades se incluyen todos aquellos ejercicios que ayudan a contrastar elementos teóricos. En general, sugieren que se realicen partiendo de preguntas e inquietudes, definiendo algunas posibles rutas de solución (acercamientos metodológicos), donde se establezcan relaciones entre variables, que luego serán verificadas a través de los procedimientos diseñados. Un ejemplo con relación al ciclo del agua sería aquellos experimentos que se hacen para simular las fases de evaporación, condensación, disponiendo en el aula (o laboratorio) los equipos e instrumentos para que realicen esto (agua, olla, estufa,

termómetro, hielo).

Sin embargo, estos ejercicios prácticos pueden ser fácilmente convertidos en investigaciones en la medida que se modifique el rol que se le da al estudiante, así entonces, mientras en los ejercicios prácticos en ocasiones es el maestro el que define con anterioridad la ruta, los materiales incluso los resultados a obtener, en las investigaciones, el estudiante tiene la oportunidad de plantearse y planear de manera más autónoma el desarrollo de la experiencia. En el ejemplo anterior, serían los estudiantes quienes diseñen una simulación de este ciclo desde los materiales y recursos que tengan disponibles físicos (maquetas, experimento), virtuales (animaciones, simulaciones, presentaciones power point, videoclips). El maestro puede orientar y mediar en estos casos con preguntas como: ¿qué pasaría si se afectara el proceso de evaporación del agua?, ¿cómo nos beneficia este ciclo?, ¿en qué parte del ciclo estaría el agua de tu cuerpo?. Es posible que el desarrollo de estas investigaciones requieran algunas condiciones logísticas y materiales, los cuales se pueden escoger de acuerdo a las características de los contextos y según los requerimientos de los mismos diseños que se propongan. En todo caso, el maestro estará vigilante de las condiciones de seguridad que estas actividades requieren.

Estos ejercicios prácticos además pueden llevar a que los estudiantes realicen propuestas sobre el cuidado y preservación del ciclo del agua de su entorno inmediato. Los procesos y productos que se obtengan pueden ser utilizadas como insumos para el seguimiento y la evaluación del aprendizaje de los estudiantes.

Con relación a los ciclos biogeoquímicos especialmente del Carbono y Nitrógeno, el maestro puede usar imágenes de los ciclos, con el fin de que los estudiantes las analicen, conozcan las relaciones que se tejen en los ecosistemas y con ello, intenten ver esos elementos en su entorno inmediato. El maestro también puede utilizar la pregunta para orientar las discusiones, por ejemplo: ¿por qué los organismos productores son indispensables en los ciclos del Carbono y Nitrógeno?, ¿mediante qué mecanismos los seres vivos retornan los elementos químicos al medio?, ¿qué efectos ocurren al aumentar el CO₂ en la tierra?.

Una alternativa interesante para trabajar estos conceptos es la incorporación de *Asuntos Sociocientíficos (AS)*, que en general, son situaciones que articulan relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad (España & Prieto, 2010). Entre las estrategias sugeridas en esta línea de trabajo está el uso de lecturas extraídas de artículos de revista o de la web para que los estudiantes y el maestro tengan la oportunidad de discutir y analizar la información que aparece, la identificación de fuentes de información, los puntos de vista, los diferentes actores que participan, entre otros elementos que surgen de este tipo de materiales. Para el caso en mención se tendría como por ejemplo:

“La minería a cielo abierto, contamina cuerpos de agua por residuos sólidos y vertimientos domésticos e industriales; en consecuencia, aumenta el contenido de los sedimentos generando inundaciones por la desviación de los cauces de los ríos, transformación del paisaje y la pérdida de cultivos”(…) Para ampliar ver artículo tomado temporalmente de: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-497060>

“Un caso particular, ocurrió en Boyacá donde debido a la extracción de carbón a cielo abierto y precisamente en uno de sus páramos, entre diciembre de 2010 y enero de 2011 murieron cerca de 95.000 truchas en la Piscícola de Tasco a causa de la contaminación de las aguas donde se abastecen sus crías” (...). Para ampliar ver artículo tomado temporalmente de: <http://es.slideshare.net/elturcolopez/impactos-ambientales-de-la-mineria-en-colombia>

Estas actividades pueden incluir, dependiendo de los contextos, la búsqueda y ampliación de información en internet, a través de entrevistas a ciertas personas, el análisis de videos, el juego de roles, la construcción de sus propias noticias, la elaboración de cartas para la administración (escolar o pública), el debate argumentado, la toma de postura, la construcción de evidencias para sustentar sus ideas, son entre otras algunas de las habilidades y actitudes que promueve la inclusión de los AS.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, RECURSOS Y OTROS LECTURAS RECOMENDADAS

- Alzate, C., M. V. (2005). Elemento, sustancia simple y átomo: tres conceptos problemáticos en la enseñanza y aprendizaje significativo de conceptos químicos. *Revista Educación y Pedagogía*. Medellín, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación. 17 (43). P. 179-193.
- Caamaño, A. (2003). Los trabajos prácticos en ciencias. M.P. Jiménez-Aleixandre (Coord.). *Enseñar ciencias*. Barcelona: Editorial Graó.
- Charrier, M., Cañal, P. & Rodrigo, M. (2006). Las concepciones de los estudiantes sobre la fotosíntesis y la respiración: Una revisión sobre la investigación didáctica en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de la nutrición de las plantas. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(3), 401–410. Recuperado en agosto 2016 de : <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/76035/96652>
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P. & Wood-Robinson, V., (1999). *Dando sentido a la ciencia en secundaria. Investigaciones sobre las ideas de los niños*. Madrid: Visor (traducción de María José Pozo Muncio).
- España, E. & Prieto, T. (2010). Problemas socio-científicos y enseñanza- aprendizaje de las ciencias. *Investigación en la Escuela*, 71, P. 17 – 24. Recuperado de: http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/71/R71_2.pdf
- Jensen, W. B. (1998). Logic, History, and the Chemistry Textbook, II. Can We Unmuddle the Chemistry Textbook?. *Journal of Chemical Education*. 75 (7). P. 817-828.
- Gallástegui Otero, J. & Lorenzo Barral, F. (1993). El café tiene cafeína y nos despierta, nos da energía: concepciones sobre la energía química, una buena razón para poner de acuerdo a los profesores de Física y Química y Ciencias Naturales. *Enseñanza de las Ciencias*. 11(1). P. 20-25.
- Mellado, V. (1998). La enseñanza de la energía en profesores de ciencias con distinta formación inicial. *Revista de Enseñanza de la Física*, 11, (2). P. 21-33.
- Moreira, M. A. (2000). *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*. Madrid: Visor.
- Rincón, M. E. (2011). Concepciones de los estudiantes de educación básica sobre ecosistema. Una revisión documental. *Revista Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*. 4(7). p.77-93. Recuperado en agosto 2016 de: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/1756/1735>
- Talanquer, V. (2004). Formación docente: ¿Qué conocimiento distingue a los buenos maestros de química?. *Educación Química*. 15(1). P. 60-66.

Recursos:

Entorno físico

Transformación de la energía	https://phet.colorado.edu/es/simulation/energy-skate-park-basics http://www.ugr.es/~jmvilchez/flash/Energia4.swf
Átomos	http://contenidosparaaprender.mineducacion.gov.co/G_7/S/menu_S_G07_U02_L01/index.html
Separación de mezclas por punto de ebullición	http://contenidosparaaprender.mineducacion.gov.co/G_7/S/menu_S_G07_U02_L05/index.html
Número atómico (Z) y másico (A)	http://iesbinef.educa.aragon.es/fiqui/eso4/magatomicas/qui_simb_iones_p.swf
Densidad	https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_es.html
Entorno vivo	
Ciclo del agua	http://contenidosparaaprender.mineducacion.gov.co/G_7/S/index.html
Fotosíntesis y respiración	Charrier Melillán, María, Cañal, Pedro y Rodrigo Vega, Maximiliano. (2006). Las concepciones de los estudiantes sobre la fotosíntesis y la respiración: una revisión sobre la investigación didáctica en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de la nutrición de las plantas. <i>Enseñanza de las ciencias</i> , 24(3), 401–410 401
Ciclos biogeoquímicos	Animación ciclos biogeoquímicos, extraído el 19 de septiembre de 2016 en: http://cienciasnaturales.es/CICLOSMATERIA.swf