

¡CAMBIANDO NUESTRA APARIENCIA, SIN CAMBIAR NUESTRA ESTRUCTURA!

GUIA DEL MAESTRO

Autor: Prof. Wilda Rosado

Materia: Ciencia

Nivel: Maestros K-3

Concepto principal:

- Ⓢ estados de la materia
- Ⓢ cambios físicos
- Ⓢ cambios de estados
- Ⓢ ciclo hidrológico

Concepto secundario:

- Ⓢ Sol (fuente de energía)
- Ⓢ evaporación
- Ⓢ condensación
- Ⓢ precipitación
- Ⓢ fusión
- Ⓢ solidificación
- Ⓢ sublimación
- Ⓢ nubes
- Ⓢ lluvia

Conocimiento previo:

- Ⓢ materia
- Ⓢ energía
- Ⓢ propiedades físicas

Objetivos específicos de aprendizaje:

- Ⓢ Comprender que la materia puede cambiar de estado.
- Ⓢ Distinguir entre los estados sólido, líquido y gas.
- Ⓢ Explicar cómo se visualiza el modelo de partícula en cada uno de los estados de la materia.
- Ⓢ Diferenciar entre los diferentes cambios de estado físicos que ocurre en la materia (fusión, evaporación, congelación, condensación y sublimación).
- Ⓢ Identificar la temperatura a la cual ocurren el punto de ebullición y el punto de fusión.
- Ⓢ Experimentar diferentes formas de cambiar el estado de la materia.
- Ⓢ Predecir y relacionar el concepto energía con los diferentes estados de la materia y comportamiento de las partículas.
- Ⓢ Reconocer las características del agua.
- Ⓢ Describir los cambios de estado que ocurren en el proceso del ciclo del agua.
- Ⓢ Reconocer la importancia del ciclo del agua en la naturaleza.
- Ⓢ Evaluar cómo los sistemas naturales ocurren y producen cambios.
- Ⓢ Diseñar un modelo en el cual se represente el ciclo del agua.

Estándares, Expectativas y Especificidades:

La estructura y los niveles de organización de la materia: El estudiante es capaz de definir lo que son las estructuras, la composición y las propiedades de la materia; diferenciar entre materia viva y no viva y describir la interacción que ocurre entre los organismos vivos y el ambiente físico que les rodea a través del intercambio de materia y energía. Además, descubre los niveles organizacionales de los sistemas biológicos.

EM.K.2 Reconoce que las propiedades físicas (color, tamaño, forma, peso, textura etc.) son características que nos permiten describir a los objetos.

EM.K.2.4 Menciona los estados de la materia (sólido, líquido y gas).

EM.1.3 Deduce que la materia puede estar en diferentes estados y que cada estado posee características individuales.

EM.1.3.1 Reconoce los estados de la materia (sólido, líquido y gas).

EM.1.3.2 Identifica las características de los diversos estados de la materia.

EM.2.2 Describe la materia en los estados sólido, líquido y gas.

EM.2.2.1 Clasifica los objetos de acuerdo a los estados en que se encuentran.

EM.2.2.2 Describe las características de los diferentes estados de la materia.

EM.3.1 Establece que los seres vivos y todo lo que nos rodea es materia.

EM.3.1.3 Comunica en forma oral y escrita las observaciones cualitativas (color, olor, sabor, etc.) y cuantitativas (masa, peso, temperatura, volumen, etc.) sobre algunas de las características de la materia (color, forma, textura, tamaño, longitud y peso).

EM.3.1.4 Explica que el planeta Tierra se compone de materiales sólidos (rocas y suelos), líquidos (cuerpos de agua) y gases (oxígeno y aire)

EM.3.2 Describe la materia en los estados sólido, líquido y gas.

EM.3.2.1 Reconoce que las propiedades de los sólidos son: que ocupan espacio y que tienen una forma definida.

EM.3.2.2 Reconoce que los líquidos y los gases fluyen y pueden ser incoloros.

EM.3.2.3 Agrupa los materiales por el estado de la materia en que se encuentran.

EM.3.2.4 Reconoce que los objetos están hechos de uno o más materiales y que los materiales poseen propiedades similares y diferentes.

EM.3.2.5 Distingue entre los diferentes estados de la materia (sólido, líquido y gas) y las propiedades físicas que la describen (forma, color, viscosidad, tamaño y textura).

Energía: El estudiante es capaz de inquirir sobre las manifestaciones, las formas, las transferencias, las transformaciones y la conservación de la energía.

E.K.2 Deduce que los objetos pueden transformarse y producen sonido.

E.K.2.1 Identifica que el calor puede producir cambios en la materia (el sol derrite al hielo y las crayolas).

E.1.3 Reconoce que los objetos producen sonido, emiten luz, absorben o liberan calor.

E.1.3.2 Identifica cómo el calor produce cambios en la materia (el derretimiento de una gelatina etc.)

E.2.3 Reconoce las diversas manifestaciones, formas y transformaciones de la energía.

E.2.3.4 Explica la forma en que el calor puede producir cambios en la materia.

E.3.3 Infiere que los objetos producen sonido, emiten luz y absorben o liberan el calor.

E.3.3.1 Explica cómo los objetos absorben o liberan calor.

E.3.3.2 Reconoce que el calor puede transformar la materia.

Las Interacciones: El estudiante es capaz de identificar, describir y analizar la interacción entre la materia y la energía, entre los seres vivos y la de éstos con su ambiente. De igual forma, describirá la relación entre la fuerza y el movimiento, las interacciones básicas de la naturaleza y el continuo cambio en la superficie de la Tierra.

I.3.1 Establece que la materia y la energía interactúa con el ambiente y los organismos.

I.3.1.1 Establece cómo la materia y la energía interactúa con el ambiente.

La conservación y el cambio: El estudiante es capaz de identificar cambios, describir patrones de cambio y los factores que los producen, describir la conservación de algunas propiedades, la conservación de la masa y la energía y tomar decisiones que promuevan la conservación de las especies y el ambiente.

C.2.1 Describe cambios en los sistemas físicos y biológicos.

C.2.1.3 Describe cómo los cambios en temperatura pueden producir cambios en algunas características y propiedades de los materiales (color, forma, tamaño).

C.2.1.4 Reconoce que los cambios en la materia pueden ser medidos a través de instrumentos calibrados.

C.3.2 Reconoce que todo cambio requiere de agentes que lo promuevan.

C.3.2.3 Reconoce que los cambios en la temperatura pueden producir cambios en algunas características y propiedades de los materiales (color, forma, tamaño, fase).

C.3.2.4 Observa que en los cambios físicos, hay cambio en una propiedad, pero el material sigue siendo el mismo.

C.3.2.5 Identifica las propiedades de los sistemas en proceso de cambio y en estado de equilibrio.

Los sistemas y los modelos: El estudiante es capaz de conocer lo que son sistemas, sus interacciones, sus funciones y los componentes de los mismos. Asimismo, diseñará y construirá modelos y representará situaciones por medio de modelos físicos utilizando recursos tecnológicos.

SM.K.1 Identifica diversos sistemas como el ciclo del agua, el sistema solar, el cuerpo humano y otros.

- SM.K.1.1 Reconoce que los sistemas se componen por partes que interactúan entre sí (sistema solar, cuerpo humano, ecosistema, etc.).
- SM.K.1.3 Describe en sus propias palabras la función del Sol en el ciclo del agua.
- SM.1.1 Identifica diversos sistemas como el sistema solar, el cuerpo humano etc.
- SM.1.1.1 Reconoce que los sistemas se componen por partes que interactúan entre sí (sistema solar, cuerpo humano, ecosistema, etc.).
- SM.2.2 Reconoce que un modelo es una representación de la realidad y que puede usarse con fines de estudio.
- SM.2.2.2 Identifica los componentes del ciclo del agua (vapor de agua, nubes, lluvia).
- SM.3.2 Deduce que el ciclo del agua es un proceso sistemático y cíclico (evaporación, condensación y precipitación).
- SM.3.2.1 Explica la importancia del ciclo del agua para la vida del planeta (formación de los ríos, agricultura, diversión, fuente de alimento y hábitat).
- SM.3.2.2 Diseña un modelo del ciclo del agua.
- SM.3.2.3 Identifica el uso adecuado del agua en el hogar, la escuela y la comunidad (cerrando las llaves).

Glosario

1. **materia** – todo lo que tiene masa y ocupa espacio.
2. **estados de la materia** – la materia se presenta esencialmente, en nuestro planeta, bajo tres formas o estados de agregación diferentes: el estado sólido, el estado líquido y el estado gaseoso.
3. **estado sólido** – las moléculas, átomos o iones que componen la sustancia considerada están unidos entre sí por fuerzas relativamente intensas, formando un todo compacto. En este estado, las partículas ocupan posiciones definidas y sus movimientos se limitan a vibraciones, por esta razón las sustancias sólidas poseen forma y volumen propios.
4. **estado líquido** – los líquidos no poseen forma propia, sino que se adaptan a la del recipiente que los contiene, es decir, pueden fluir. El volumen de los líquidos es prácticamente invariable, porque las partículas, aunque no forman una estructura fija como en el caso de los sólidos, se mantienen, como en ellos, relativamente juntas.
5. **estado gaseoso** – los movimientos de las partículas de un líquido se hacen más amplios y rápidos al calentarlo y aumentar su temperatura. Por encima de la temperatura de ebullición, las partículas pierden el contacto entre sí y se mueven libremente en todas direcciones (estado gaseoso).
6. **plasma** – es considerado como el cuarto estado de la materia, pues su presencia en el universo es muy abundante. Aunque lo experimentamos de forma indirecta. El plasma es un gas ionizado, esto quiere decir que es una especie de gas donde los átomos o moléculas que lo componen han perdido parte de sus electrones o todos ellos.
7. **propiedades físicas** - características que nos permiten describir los objetos.
8. **cambios físicos** – aquellos donde las propiedades físicas de la sustancia cambian, pero sigue siendo la misma sustancia. Entre los cambios físicos más importantes tenemos los cambios de estado, que son aquellos que se producen por acción del calor.
9. **solidificación** – es el paso de una sustancia en estado líquido a sólido. Este cambio lo podemos verificar al poner en el congelador un vaso con agua, o los cubitos de hielo.
10. **sublimación progresiva** - es la transformación directa, sin pasar por otro estado intermedio, de una materia en estado sólido a estado gaseoso al aplicarle calor. Ejemplo: Hielo (agua en estado sólido) + temperatura = vapor (agua en estado gaseoso).
11. **fusión** - es la transformación de un sólido en líquido al aplicarle calor. Es importante hacer la diferencia con el punto de fusión, que es la temperatura a la cual ocurre la fusión. Esta temperatura es específica para cada sustancia que se funde.
12. **evaporación** - es la transformación de las partículas de superficie de un líquido, en gas, por la acción del calor. Este cambio ocurre en forma normal, a temperatura ambiente, en algunas sustancias líquidas como agua, alcohol y otras. Sin embargo, si le aplicamos mayor temperatura la evaporación se transforma en ebullición. Ejemplos: el agua tiene su punto de ebullición a los 100° C, alcohol a los 78° C. (el término hervir es una forma común de referirse a la ebullición).

13. **condensación** – es el cambio de estado de una sustancia en estado gaseoso a estado líquido. Ejemplo: el vapor de agua al chocar con una superficie fría, se transforma en líquido.
14. **precipitación** – caída de agua sólida o líquida por la condensación del vapor sobre la superficie terrestre. Los tipos de precipitación son: lluvia, nieve, aguanieve y granizo.

Trasfondo

La materia que nos rodea puede describirse utilizando sus características o propiedades. Estas características distinguen un material de otro material. Las propiedades que describen la materia se subdividen en dos grupos: físicas y químicas. Las propiedades físicas describen los atributos de los materiales, mientras que las propiedades químicas nos permiten conocer como un material reacciona con otro material. Entre las propiedades físicas que se han estudiado anteriormente se encuentra el color, olor, estado físico, textura, etc. Estas propiedades pueden observarse o determinarse usando nuestros sentidos, sin que ocurran cambios en la naturaleza o composición de la sustancia. A diferencia, las propiedades químicas sólo se pueden observar cuando la materia pasa por una reacción química. Se debe recordar que un cambio químico es aquel que altera la composición e identidad de los materiales. Algunos cambios químicos son: combustión, oxidación y la descomposición. Como las propiedades químicas solamente se pueden observar y describir cuando ocurre un cierto cambio químico, se les adjudica el mismo nombre a la propiedad y al cambio químico. Ejemplo, si en cierto material ocurre oxidación, decimos que el material exhibe la propiedad química conocida como oxidación, es decir el material es oxidable. Un mismo material puede exhibir más de una propiedad química dependiendo de las circunstancias.

Estados y cambios de la materia

Por lo general, la materia en nuestro planeta existe en uno de tres estados: sólido, líquido o gas. Estos estados de la materia corresponden a una separación diferente entre las partículas que forman la sustancia. En el sólido la separación entre las partículas es menor que la separación entre esas partículas cuando se encuentra en el estado líquido. La separación entre las partículas en el estado gaseoso es mayor que en el líquido y mayor que en el sólido. Las partículas de la materia en cada uno de estos estados poseen una energía de movimiento (conocida como energía cinética). En el sólido este movimiento es uno de vibración alrededor de unas posiciones más o menos fijas en una estructura molecular ordenada (conocido como sólido cristalino) o en una estructura no ordenada (conocido como sólido amorfo). En el líquido la energía de movimiento de las partículas es mayor. Esto hace que las partículas no formen una estructura determinada o específica como ocurre en los sólidos. Los gases tienen partículas que poseen la mayor cantidad de energía de movimiento y eso hace que las partículas no formen una estructura y estén aún más separadas que las partículas del material en estado líquido. A continuación un diagrama que representa el modelo de partículas en los tres estados de la materia: sólido, líquido y gas.



Cuando nosotros calentamos las sustancias le estamos añadiendo energía a la sustancia ya que el calor es una forma de energía. Esto se traduce en más energía de movimiento de las partículas de la sustancia. Si le suplimos suficiente energía a las partículas de un sólido vamos a conseguir que sus partículas se muevan de tal forma que rompan con la estructura que tenían, se separen más de lo que estaban anteriormente y la sustancia pase al estado líquido. De igual manera, si le añadimos calor al líquido, ocurriría un proceso interno equivalente a lo expresado anteriormente y podemos pasar el líquido al estado gaseoso.

Muchas personas piensan que calor y temperatura son sinónimos. Sin embargo, aunque son términos relacionados no son equivalentes. La temperatura nos indica cuán caliente o frío está la sustancia que estamos examinando. El calor es una forma de energía que se transfiere de un cuerpo a otro debido a unas diferencias en temperaturas entre ellos. El proceso de pasar el sólido a líquido lo llamamos derretir (fundir) y cuando el líquido pasa a sólido, congelar (solidificar). El proceso de congelación se da a una diversidad de temperaturas dependiendo del material, como por ejemplo, el hielo a 0°C y la cera (vela) a temperatura de ambiente. En el caso de pasar de líquido a gas el primer proceso se llama evaporar (vaporizar) y el proceso de pasar de gas a líquido condensar (licuificar).

Ciclo hidrológico o Ciclo del agua

La tierra, el planeta azul, es el planeta del agua. Vamos a descubrir el ciclo del elemento más cotidiano y necesario: el agua. En el medio ambiente existe mucha agua. Pero gran cantidad de la misma está en los mares y océanos (con sales), y otra en hielo o subterránea. El agua disponible para consumo es menos del 1% del total existente.

El agua siempre se mueve en el medio ambiente: por ejemplo, el agua cae en forma de lluvia, corre en los ríos y arroyos, etc. El ciclo del agua describe cómo este elemento se mueve continuamente en el medio ambiente. En esencia, consiste en que el agua pasa a la atmósfera por evaporación o transpiración y vuelve al suelo por condensación y precipitación. Estos y otros aspectos del ciclo del agua requieren más consideración. Primero, a través de la acción del calentamiento por el sol, el agua de los ríos, arroyos y océanos se transforma en vapor. Este proceso se llama evaporación. La evaporación es un proceso en el que la materia en estado líquido pasa al estado gaseoso. La evaporación ocurre a cualquier temperatura. Esta ocurre cuando las partículas de la superficie del líquido se escapan y pasan a gas. Las partículas que se escapan del líquido forman el vapor. Si añadimos calor al líquido, aumentamos la velocidad de la evaporación y por ende la rapidez del cambio de estado. Cuando una sustancia hierve y se evapora, está ocurriendo el cambio de estado rápidamente. Cualquier cambio en el estado de la materia es un cambio físico. Cuando el agua hierve cambia del estado líquido al estado gaseoso. El punto de ebullición es la temperatura a la cual ocurre ese cambio físico. El agua se convierte en vapor de agua en su punto de ebullición. El vapor de agua es agua en su estado gaseoso. La evaporación es constante en los cuerpos de agua que hay en la naturaleza y ocurre lentamente. Esto es así por ejemplo en los mares, ríos, lagos y otros.

Por otra parte, la condensación (licuefacción) es un proceso donde la materia en estado gaseoso pasa al estado líquido. Cuando un gas se enfría a cierta temperatura (punto de condensación) cambia a líquido. Las gotitas de agua que se forman en el exterior de un vaso cuando está frío se deben a la condensación del vapor de agua en el aire. También se forma sobre los envases de bebidas frías. El envase frío enfría el aire que está a su alrededor y condensa su vapor de agua. El rocío es el resultado de la condensación del vapor de agua que está en el aire sobre las superficies (autos, hojas, ventanas, etc). Este vapor sube en el aire, forma nubes y se enfría - formando gotas de agua. A este proceso se lo conoce como condensación. Cuando una nube está muy llena de gotas de agua, estas caen en forma de lluvia, granizo o nieve por el proceso de precipitación. Cuando el agua llega a los ríos y arroyos más cercanos o cae sobre las hojas de las plantas, el calor del sol la hace evaporar de nuevo, formando nubes, y cae lluvia. De este modo, el ciclo se repite continuamente y en cada momento.

¿Cuál es la importancia del ciclo de agua?

El agua es la materia más importante e indispensable para la vida. Usamos el agua de tantos modos y muchas veces no nos percatamos de su valor. Sin agua, las plantas, animales y la gente no pueden sobrevivir. Sin agua, las verduras en la huerta no crecen y los animales mueren. Sin embargo, la mayor parte del agua en el planeta Tierra no es consumible para los seres vivos: muy poca agua es dulce y, además,

mucha agua dulce se encuentra solamente en forma de hielo o en capas muy profundas de la tierra. Es por eso que es de vital importancia conservarla y no contaminarla. Hay muchas causas de contaminación del agua: la gente tira su basura en los ríos y arroyos, las empresas vierten productos tóxicos al agua y los productos químicos que se usan en la agricultura llegan a los ríos y arroyos a través del proceso de transporte de agua. A raíz de que el agua siempre se mueve en el medio ambiente, su contaminación llega a causar daño a los animales, plantas y gente. Es por esto que, debemos ser cuidadosos de no contaminar el agua y mantener limpias las fuentes que nos proveen el agua natural.

Reglas de Seguridad:

Las actividades no contienen ninguna sustancia de naturaleza tóxica. No obstante, los materiales nunca se prueban. Algunas de las materiales que se incluyen en las actividades deberán ser utilizados como se especifica.

Materiales por grupo	
cartulina blanca	hielo
masking tape	colorante vegetal (verde y azul)
pega	bandeja de metal
papel de construcción	bandeja de aluminio
papel blanco	soporte de metal y anillo de hierro
tijeras	plancha de calentamiento
marcadores	esponja (mediana)
lápices de colores	papel toalla
crayones	abanico de mano
escarcha de colores	cronómetro
beaker 250mL	termómetro
beaker 400mL	lupa
agua	probeta 100mL
sal	guantes
vasos plásticos	dulces <i>strawberry kiss</i> y <i>jelly beans</i>
computadora	infocus
palillos de dientes	modelos moleculares
cristal de reloj	perforadora

PROCESO EDUCATIVO

INICIO

Pre prueba

Se administrará la pre-prueba de manera individual en un tiempo aproximado de 15 minutos. Se recogerán las mismas para comparar los resultados con la pos prueba una vez se finalice la capacitación.

Actividad #1: ¡UNIDAS, PARCIALMENTE UNIDAS O SEPARADAS!...¿QUÉ SOY?

HOJA DE TRABAJO #1

Instrucciones:

1. Se escucharán tres canciones instrumentales (pop, bolero, merengue).
2. Luego se les pedirá a los participantes que relacionen esas tres canciones con los tres estados de la materia (sólido, líquido y gas) y que justifiquen su interpretación.
3. El capacitador inicia la actividad con una exploración mediante preguntas, en relación a los estados de la materia. Las preguntas que guiarán la discusión socializada son:
 - a) ¿Cómo se encuentra la materia en la naturaleza?
 - b) ¿En qué estados la podemos encontrar?
 - c) ¿Cómo o con qué modelo podríamos representar esos estados?
 - d) ¿Cómo se relacionará la energía con esos estados?

Importante:

Por medio de esta actividad el capacitador permitirá que los participantes expongan su conocimiento previo acerca de los estados de la materia. Es posible que se identifiquen conceptos erróneos acerca de los conceptos que se discutan. El capacitador NO debe intervenir durante las presentaciones de cada grupo.

A partir de la actividad de inicio, el capacitador procede a discutir los estados de la materia por medio de una presentación de Power Point. Luego les presenta ejercicio interactivo acerca de los estados de la materia. Para la discusión del ejercicio interactivo, el capacitador asignará al azar a los participantes para completar el mismo.

Ejercicio: http://www.educa.madrid.org/portal/c/portal/layout?p_l_id=2288.210

Actividad #2: SIMULANDO LOS ESTADOS FÍSICOS DE LA MATERIA

HOJA DE TRABAJO #2

Materiales por grupo

- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| ❖ marcadores | ❖ papel blanco |
| ❖ lápices de colores o creyones | ❖ papel de construcción |
| ❖ escarcha | ❖ cartulina |
| ❖ hoja de trabajo #2 | |

Instrucciones:

1. Esta actividad se trabajará en grupos colaborativos de 4 a 5 participantes.
2. Cada grupo debe desarrollar un modelo (simulador) donde demuestren el modelo de partículas que les permita explicar la relación entre los estados de la materia, la energía, forma y volumen de cada estado.
3. Para ello, deben utilizar diversos materiales creativos (cartulinas, papel de construcción, lápices de colores, marcadores, escarcha, etc.).
4. Las siguientes preguntas guías son necesarias para realizar la actividad:
 - a. ¿De qué está constituida la materia?
 - b. ¿Las partículas en cada estado físico poseen movimiento?
 - c. ¿Ese movimiento varía con el estado físico en que se encuentra el material?
 - d. ¿A través de qué modelo podríamos representar la materia y sus estados?
 - e. ¿Cómo se relacionan las canciones escuchadas y las partículas que constituyen la materia?
 - f. ¿Podrías relacionar las canciones con el movimiento de las partículas en sus tres estados?
 - g. ¿Qué relación encuentras entre los estados de la materia y la energía?
 - h. ¿Cómo varía la energía de un estado a otro?
 - i. ¿Cómo se le conoce al cambio que ocurre entre un estado de la materia y a otro?
 - j. ¿De qué manera lo podrías medir?
 - k. ¿Cómo se le conoce a la medida que tomas en un cambio de estado?
5. Una vez finalizado la creación del simulador, los participantes procederán a presentarlo por cada grupo.

El capacitador presentará a los participantes los siguientes recursos adicionales:

- a. *Simulación Estados de la Materia*, de Jesús Peñas Cano, como un ejercicio adicional para realizar con los estudiantes. La dirección para acceder a la simulación es:
<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/averroes/html/adjuntos/2007/09/14/0004/index.html>
En la parte introductoria de esta simulación, donde se exponen los estados de la materia, se explica la transformación que ocurre en la materia al cambiar de un estado a otro.
- b. *Materia y sus cambios*. Por medio del ejercicio interactivo, los estudiantes podrán repasar los siguientes conceptos: materia, propiedades de la materia, estados de la materia y cambios de la materia. La dirección para acceder al ejercicio es:
http://www.juntadeandalucia.es/averroes/averroes/html/adjuntos/2009/06/25/0001/0_ID/index.html

Actividad #3: ¡UN POEMA QUE NOS REPRESENTA!

HOJA DE TRABAJO #3

Materiales por grupo

- ❖ marcadores
- ❖ lápices de colores o creyones
- ❖ hoja de trabajo #3
- ❖ papel blanco
- ❖ papel de construcción

Instrucciones:

1. Esta actividad se trabajará en grupos colaborativos de 4 a 5 participantes.
2. Cada grupo colaborativo diseñará un poema concreto donde representen su concepción de los estados (sólido, líquido y gas) de la materia.
El poema concreto es un tipo de poesía donde se hace una representación visual del significado y se expresan atributos del concepto. Dicho poema concreto se centra en palabras o conceptos.
El esquema del poema concreto es el siguiente:
 - a. piense en el tema tratado y anote los conceptos o palabras aprendidas.
 - b. de esas palabras o conceptos anotados seleccione aquel que le gustaría ilustrar de forma concreta.
 - c. estructure mentalmente o en forma escrita una lista de atributos o características del concepto o palabra seleccionada.
 - d. deje fluir su imaginación y creatividad para poder lograr una buena ilustración de su palabra.
3. El capacitador le entregará a cada grupo la rúbrica que incluye los criterios a evaluarse mediante la creación del poema concreto.
4. Una vez finalizado la creación del poema concreto, cada grupo presentará el mismo a sus compañeros.

RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DEL POEMA CONCRETO

Criterios	Puntuación					Observaciones
	1	2	3	4	5	
1. Comunica claramente el concepto o término en la obra creada.						
2. Ilustra atributos o características principales del concepto representado.						
3. Hay relación lógica entre los atributos o características del concepto en cada letra.						
4. Hay relación lógica entre el concepto principal y los conceptos subordinados.						
5. Es creativo en la manifestación artística del concepto.						
6. Refleja originalidad, organización y nitidez en la presentación.						
7. Los atributos o características se relacionan con el concepto que presenta.						
8. Ilustra correctamente su concepción acerca de los estados de la materia (sólido, líquido y gas).						
9. Explica correctamente el significado individual de cada elemento (letra) que forma el concepto ilustrado.						
10. Entrega a tiempo.						
TOTAL						

Actividad #4: DESCUBRIENDO EL AGUA
HOJA DE TRABAJO #4
Materiales por participante

- ❖ 2 *jelly beans*
- ❖ 1 goma de *strawberry kiss*
- ❖ tijeras
- ❖ modelo molecular
- ❖ cinta adhesiva
- ❖ 2 palillos de dientes
- ❖ hoja de trabajo #4

Por medio de esta actividad los participantes tienen la oportunidad de construir un modelo molecular del agua. Se realizará las siguientes preguntas para fomentar el diálogo y discusión con los participantes:

- a. ¿Cuál es la fórmula química del agua?
- b. ¿Qué elementos componen la molécula del agua?

Procedimiento:

1. Se les pide a los participantes que dibujen la molécula del agua en la hoja de trabajo #4.
2. El capacitador presenta un modelo molecular del agua para que los participantes identifiquen los elementos que la componen y se les introducen algunos atributos acerca de ésta.
3. Cada participante construirá una molécula del agua con una goma de *strawberry kiss*, dos *jelly beans* y un palillo de diente.
4. Luego dobla el palillo de diente por la mitad y se introduce en el centro la goma de *strawberry kiss*.

5. En cada extremo del palillo de diente se coloca un *jelly beans*.
6. Una vez construido el modelo la molécula del agua, se procede a discutir las características e importancia del agua.

Nota al capacitador:

El capacitador debe verificar que los *jelly beans* del modelo sean del mismo color.

Actividad #5: ¿QUÉ CONOCEMOS ACERCA DEL CICLO HIDROLÓGICO O CICLO DEL AGUA?

HOJA DE TRABAJO #5

Materiales por grupo

- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| ❖ revistas | ❖ papel de construcción |
| ❖ marcadores | ❖ pega |
| ❖ lápices de colores o creyones | ❖ franjas (Anejo 1) |
| ❖ hoja de trabajo #5 | ❖ tijeras |

Instrucciones:

1. Esta actividad se trabajará en grupos colaborativos de 4 a 5 participantes.
2. El capacitador realizará una exploración para identificar los esquemas mentales de los participantes mediante las respuestas a las preguntas acerca del ciclo hidrológico y formación de lluvia. El propósito es indagar el conocimiento que tienen acerca del ciclo hidrológico y formación de lluvia, así como también, su experiencia al respecto.
3. Se formarán 9 grupos de dos a tres integrantes cada uno. Cada grupo tendrá una palabra diferente. Las palabras serán: **Sol, precipitación, condensación, evaporación, lluvia, granizo, vapor de agua, nubes y mar.**
4. Las palabras serán seleccionadas al azar de una caja creada por el capacitador la cual tendrá nueve palabras escritas en franjas (*ver anejo 1*).
5. De acuerdo a la palabra que seleccionen, el grupo discutirá lo que conocen acerca de esta.
6. Luego de un tiempo dado (10 minutos), los participantes presentarán de forma creativa lo que conocen de la palabra al resto del grupo. Para esto utilizarán una serie de materiales provistos por el capacitador, tales como: creyones, revistas, papel de construcción y pega.
7. Luego el capacitador dialoga con los participantes acerca de la experiencia.
8. Cada grupo procederá a dibujar el ciclo de agua con las palabras provistas anteriormente.

En este momento el capacitador procede a realizar una demostración del ciclo hidrológico o ciclo del agua.

Actividad #6: DEMOSTRACIÓN DEL CICLO HIDROLÓGICO

HOJA DE TRABAJO #6

Actividad diseñada por: Claribel Ojeda

Materiales para la demostración

- | | | |
|-----------------------------------|----------------------------|----------------------|
| ❖ beaker 400mL | ❖ bandeja de metal | ❖ cubetas de hielo |
| ❖ agua | ❖ soporte de metal | ❖ hielo |
| ❖ sal | ❖ anillo de hierro | ❖ hoja de trabajo #6 |
| ❖ colorante vegetal color violeta | ❖ plancha de calentamiento | ❖ cristal de reloj |

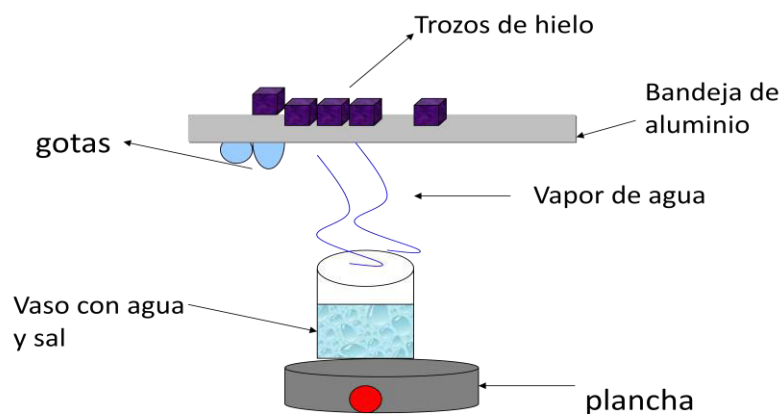
Procedimiento para el capacitador:

1. Se colocará una plancha de calentamiento sobre una mesa.
2. Encima de la plancha se coloca un beaker de 400mL con agua y sal (simulando el agua de mar).
3. Se calentará el agua hasta que hierva y salga vapor.



4. A 35 o 40 cm por encima del vaso con agua, se colocará una bandeja de metal sostenida por un soporte.
 - Sobre la bandeja, se colocarán unos trozos de hielo de color violeta.
 5. Cuando el vapor del agua toque la superficie fría de la bandeja se saturará y su estado cambiara a líquido.
 6. Esto hará que se formen unas gotas en la superficie inferior de la bandeja, las cuales se precipitarán simulando así la lluvia.
- En la figura 1, se presenta el montaje para llevar a cabo la demostración del ciclo del agua.

DEMOSTRACIÓN DEL CICLO DEL AGUA:



* Los trozos de hielo serán de otro color para que los niños no confundan el agua que se precipita con el agua de los cubos de hielo.

Figura 1. Montaje para demostración del ciclo del agua

Mientras se va llevando a cabo la demostración, el capacitador formulará las siguientes preguntas:

1. ¿Qué sucedió con el agua cuando se calentó?
2. ¿Qué sale del vaso?
3. ¿De dónde provienen las gotas de agua?
4. ¿Qué sucedió con el vapor de agua cuando llegó a la superficie del cristal de reloj?
5. ¿Qué sucede con los hielos que hay en la bandeja?

Al finalizar la demostración, los participantes contestarán las siguientes preguntas por grupos cooperativos como parte del análisis de la demostración:

1. ¿Hacia dónde se dirige el vapor de agua?
2. ¿Qué aparece en la superficie inferior de la bandeja?
3. ¿De dónde creen que vienen esas gotas?
4. ¿Qué les pasa a algunas gotas?
5. ¿A dónde se dirigen las gotas que caen?

Una vez concluida la actividad de demostración se presentará información acerca del agua:

- ☉ el agua como parte integral de la vida
- ☉ el ciclo del agua
- ☉ la importancia y función del agua en nuestras vidas

Para que los participantes logren comprender el ciclo hidrológico se sugieren los siguientes recursos interactivos: http://www.iesmariazambrano.org/Departamentos/flash-educativos/juego_ciclo_agua.swf
<http://www.youtube.com/watch?v=gB3pz32Da5k>
<http://www.youtube.com/watch?v=A8dnWO1FZWg&feature=re>

Actividad #7: ¿QUÉ LE PASÓ AL AGUA?

HOJA DE TRABAJO #7

Materiales

- | | | |
|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| ❖ agua | ❖ lupa | ❖ lápiz |
| ❖ plancha de calentamiento | ❖ termómetro | ❖ papel toalla |
| ❖ esponja | ❖ abanico de mano | ❖ probeta 100mL |
| ❖ secador de pelo | ❖ sal | ❖ vasos plásticos (4) |
| ❖ papel blanco | ❖ vaso de análisis 250mL (“beaker”) | ❖ hielo |
| ❖ bandeja de aluminio | ❖ cronómetro | ❖ guantes |
| ❖ plancha de calentamiento | ❖ masking tape | ❖ hoja de trabajo #7 |

Instrucciones:

El capacitador realizará diferentes demostraciones para explicar los siguientes conceptos: precipitación, evaporación y condensación. Este ejercicio consta de tres partes.

Parte I. Precipitación

El capacitador realizará una serie de preguntas para dirigir la discusión entre los participantes antes de dar inicio a la demostración.

1. ¿Qué es precipitación?
2. ¿De dónde viene la precipitación?
3. ¿Qué puede afectar la precipitación?

Procedimiento:

1. El capacitador moja una esponja con agua.
2. Exprime la esponja de manera que el agua se aplique en una bandeja metal (aluminio).
3. El capacitador le aplicará aire caliente (secador de pelo) y aire frío (abanico de mano).
4. Cada grupo anotará todas las observaciones durante la demostración.
5. El capacitador debe lograr que los participantes identifiquen el concepto.

Parte II. Evaporación

El capacitador realizará una serie de preguntas para dirigir la discusión entre los participantes antes de dar inicio a segunda demostración.

- a. ¿Qué sucede con la lluvia luego de llover?
- b. ¿Dónde se va toda esa agua?
- c. ¿Qué factores afectan la desaparición del agua?
- d. ¿El sol y el calor afectan la rapidez de la desaparición del agua?
- e. ¿El viento afecta la desaparición del agua?
- f. ¿Alguno de ustedes puede explicar lo que es evaporación?
- g. ¿Cuándo y dónde podemos ver evaporación en nuestro diario vivir?

Procedimiento:

1. El capacitador añade 100mL de agua en un beaker de 250mL y lo coloca en una plancha de calentamiento para calentar el agua.
2. El capacitador escogerá al azar un participante para que tome la medida de la temperatura del agua cada 5 minutos. Anotará sus datos en la hoja de trabajo #8.
3. El capacitador permite que los participantes formulen preguntas sobre la actividad y sobre lo que observan.
4. Los participantes debe anotar todas las observaciones durante las demostraciones.

Tabla de datos
Título: _____

Tiempo (minutos)	Temperatura inicial (°C)	Temperatura final (°C)	Cambio en la temperatura (°C)
0			
5			
10			
15			

Parte III. Condensación

El capacitador realizará una serie de preguntas para dirigir la discusión entre los participantes antes de dar inicio a la tercera demostración.

- ¿Qué crees que le ocurre al agua si se evapora?
- ¿Qué sucede si respiras frente a un espejo?
- ¿Qué sucede con el espejo de baño cuando te bañas con agua caliente?
- ¿De dónde viene el agua?

Procedimiento:

- El capacitador llena con agua caliente dos vasos plásticos transparentes (aproximadamente 2/3).
- Rápidamente coloca un vaso plástico sobre cada uno de los vasos.
- Rotula con cinta adhesiva los vasos plásticos (letras A y B).
- Luego coloca al vaso A un pedazo de hielo y espera aproximadamente de 2-3 minutos. En este momento el capacitador debe proveer un tiempo para que los participantes realicen sus propias conjeturas y dialoguen entre ellos.
- Después de que el hielo ha estado sobre el vaso A de 2 a 3 minutos, remuévelo y utiliza un papel toalla para secar el agua del hielo derretido.
- Cada participante debe observar con detenimiento el tope de cada vaso. Puede utilizar una lupa.

En esta actividad es importante hacer entender a los participantes que los procesos de los que hemos estudiado están muy relacionados entre sí, y son parte vital del ciclo del agua. Puedes abundar posteriormente en esto.

En el ciclo hidrológico, el agua cambia su estado entre líquido, sólido (hielo), y gaseoso (vapor de agua). La mayoría del vapor de agua llega a la atmósfera a través del proceso de la evaporación. Este proceso convierte al agua que está en la superficie del océano, de los ríos, y de los lagos en vapor de agua en la atmósfera usando energía del Sol. El vapor de agua puede también formar nieve y hielo mediante el proceso de la sublimación y puede evaporarse de las plantas mediante un proceso llamado transpiración. El vapor de agua sube hacia la atmósfera y se refresca, formando gotitas de agua minúsculas mediante un proceso llamado condensación. Esas gotitas de agua componen las nubes. Si esas gotitas de agua minúsculas se combinan entre sí, se hacen más grandes y eventualmente llegan a ser demasiado pesadas para poder permanecer en el aire. Entonces bajan a la tierra a modo de lluvia, nieve, u otros tipos de precipitación.

CIERRE

Actividad #8 - Consta de dos partes

Parte I. Análisis de una situación

Antes de dar inicio a la actividad #9, el capacitador le presentará a los participantes una situación o problema estimulante relacionado con los siguientes conceptos: cambios de estado y ciclo hidrológico.

Situación:

Una vez Sofía salió con sus padres y su hermanito de paseo por la Isla. Había muchas cosas que observar desde la ventana del auto. Ella observó las montañas, los ríos y el mar. ¡Todo le parecía tan bonito y tan colorido! Todos estaban muy felices ese día. Luego de un largo viaje llegaron al Yunque. Sofía estaba muy sorprendida y le decía su hermanito que ella estudiaría las plantas cuando fuera grande como su títí Mariely. Ella se daba cuenta que en el Yunque había muchos ríos y cascadas. Hacía poco que una pequeña nube pasajera trajo un poco de lluvia al lugar. Se sentía un poco de calor, pero hacía brisa. Era bonito ver que todas las plantas tenían gotitas de agua en sus hojas. Parecían puntitos brillantes todas las gotitas a los rayos del Sol que salían más brillantes. Sofía le dice a su hermanito: “¡Wao, qué mucho estamos sudando! Hace calor aquí en el bosque. En la mañana no hacía tanto calor, todo ha cambiado durante el día”. Sofía se preguntaba por todo lo que estaba sintiendo y viendo, ya que era una chica muy curiosa. Como estaban cansados se sentaron cerca de la cascada de La Coca y se dieron cuenta que con la brisa que llegaba, el sudor desapareció de sus brazos y su cara. Al pasar el día, notaron que todas las gotitas de las hojas también se habían ido.

A partir de la situación presentada, los participantes de cada grupo cooperativo tendrán que contestar las siguientes preguntas como parte del análisis de la situación:

- ¿Cómo ayudarías a Sofía para que ella pueda darse cuenta a donde fueron a parar todas las gotas de agua?
- ¿Dónde están las gotitas de agua de las hojas?
- ¿A dónde fueron a parar?
- ¿Alguien seco las hojas de todo el bosque?
- ¿Qué fue lo que sucedió en el Yunque?

Parte II. ¡DRAMATICEMOS LO APRENDIDO!

Materiales por grupo

- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| ❖ marcadores | ❖ papel blanco |
| ❖ lápices de colores o creyones | ❖ papel de construcción |
| ❖ escarcha | |

Instrucciones:

- Los participantes dramatizarán los cambios de estado que puedan ocurrir en la materia.
- Para esta actividad sólo se requiere el conocimiento adquirido a través de las actividades y a su vez, la creatividad de los participantes. Para ello, los participantes tendrán que dramatizarlos utilizando materiales creativos.
- El capacitador discutirá al grupo la hoja de cotejo que incluye los criterios para evidenciar el aprendizaje de los conceptos estudiados.

A continuación se presenta una lista de cotejo para que el capacitador identifique los criterios que se observan en la dramatización.

Instrucciones: Haga una marca de cotejo (✓) que indiquen los criterios que se observan en la dramatización, que representan aprendizaje de los conceptos estudiados.

Criterios que demuestran aprendizaje de los conceptos	Se observa	No se observa
En la dramatización se presentaron correctamente:		
1. los tres estados de la materia (sólido, líquido y gas).		
2. los cambios físicos (fusión, solidificación, evaporación, condensación y sublimación).		
3. la energía de cada estado representado por el movimiento de las partículas.		
4. el instrumento para medir temperatura.		
5. los puntos de ebullición y fusión.		
6. la relación entre energía y temperatura.		
7. representación del ciclo el agua		

Pos prueba: Contesta individualmente la pos prueba en un máximo de 15 minutos. Luego se discute con los participantes y se aclaran dudas.

Hoja de reacción evaluativa: Contesta la hoja y entrégala al capacitador.

Referencias:

Aguirre Ortiz, M. (2001). Assessment en la sala de clases. San Juan, Puerto Rico: Publicaciones YUQUIYÚ.

Departamento de Educación de Puerto Rico. (2007). *Estándares de contenido y expectativas de grado, Programa de Ciencias*. San Juan, PR: Departamento de Educación de Puerto Rico.

Rivas Olmeda, A. (2005). *La enseñanza de la ciencia en los niveles elemental y secundario*. San Juan, PR: Autor.

Recursos del internet:

http://portal.acs.org/portal/acs/corg/content?nfpb=true&pageLabel=PP_TRANSITIONMAIN&node_id=1974&use_sec=false&sec_url_var=region1&uuid=bca6d10d-a008-43fc-b3fe-e9e27fe33f38

<http://www.icarito.cl/enciclopedia/articulo/primer-ciclo-basico/ciencias-naturales/la-materia-y-sus-transformaciones/2010/03/24-8906-9-los-estados-de-la-materia.shtml>

http://www.educa.madrid.org/portal/c/portal/layout?p_l_id=2288.210

http://www.iesmariamazbrano.org/Departamentos/flash-educativos/juego_ciclo_agua.swf

<http://www.youtube.com/watch?v=A8dnWO1FZWg&feature=related>

<http://www.chimpon.es/2011/01/el-ciclo-del-agua/>

<http://agrega.juntadeandalucia.es/visualizador-1/es/pode/presentacion/visualizadorSinSecuencia/visualizar-datos.jsp>

<http://www.sdnhm.org/education/binational/curriculums/agua/act1 ante.html>

<http://www.youtube.com/watch?v=gB3pz32Da5k>

ACTIVIDAD ADICIONAL

Actividad #1: CONSTRUYENDO EL CICLO DE AGUA

HOJA DE TRABAJO #1

Materiales por grupo

- ❖ pega
- ❖ tijera
- ❖ marcadores
- ❖ lápices de colores o creyones

Instrucciones:

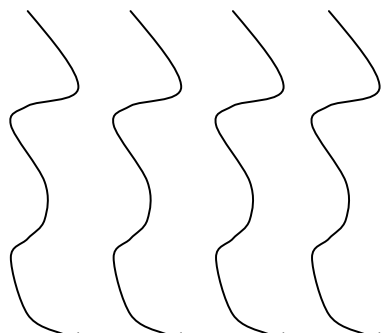
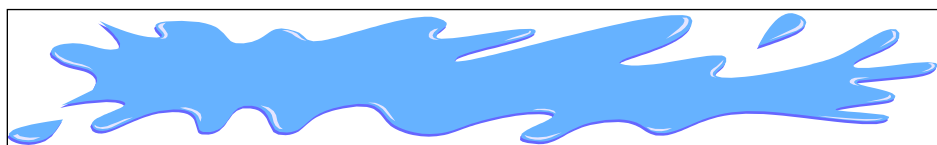
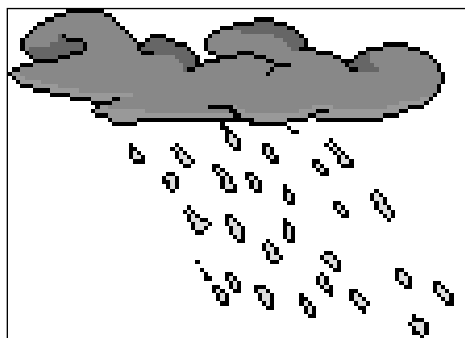
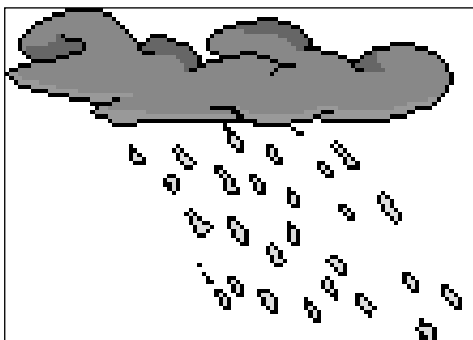
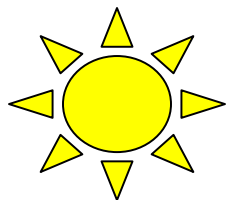
1. Esta actividad se trabajará en grupos colaborativos de 4 a 5 participantes.
2. Los participantes observarán cada una de las ilustraciones que aparecen a continuación.
3. Luego recortarán y pegarán de forma tal que puedan representar el ciclo del agua, utilizando flechas y palabras para indicar relaciones.
4. El capacitador le entregará a cada grupo una rúbrica con los criterios a considerar para la elaboración del ciclo hidrológico o ciclo del agua.
5. Luego cada grupo contestará las preguntas de dicha actividad.

Representación del ciclo hidrológico o ciclo del agua

Instrucciones: Observa cada una de las ilustraciones que aparecen en la hoja de trabajo #1. Recórtalas y pégalas de forma tal que puedas representar el ciclo del agua. Utiliza flechas y palabras para indicar relaciones.

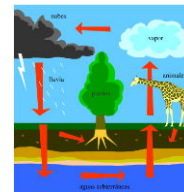


Ilustraciones para la representación del ciclo hidrológico o ciclo del agua:



Rúbrica de Evaluación- Afiche del Ciclo Hidrológico

Título del Cartel: _____



Criterio	Excelente (4 puntos)	Bueno (3 puntos)	Satisfactorio (2 puntos)	Deficiente (1 punto)	Puntuación
Originalidad / Creatividad del Dibujo	El tema es presentado con diseño original, creatividad y tiene una gran relevancia.	El tema es presentado con un diseño bastante original y creativo.	El tema es presentado con un diseño algo original y poco creativo.	El tema no es presentado con un diseño original ni es creativo.	
Mensaje del afiche	Representa el tema o concepto correctamente y se incluyen todas las transformaciones físicas (evaporación, condensación y precipitación).	Representa el tema o concepto correctamente y se incluyen dos de las transformaciones físicas (evaporación, condensación y precipitación).	Representa el tema o concepto correctamente pero no se incluyen todas las transformaciones físicas (evaporación, condensación y precipitación).	No representan el tema o concepto correctamente ni se incluyen todas las transformaciones físicas (evaporación, condensación y precipitación).	
Estética	Está presentado limpio y sin errores ortográficos.	Está presentado casi limpio y sin errores ortográficos.	Está limpio y tiene errores ortográficos.	No está limpio y tiene errores ortográficos.	
PUNTUACION TOTAL					

Contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Qué estados de la materia se encuentran en el sistema y que lo representa?
2. Explica por qué se calienta el agua.
3. Describe los cambios físicos que observas.
4. ¿Por qué los cambios de estado del agua son cambios físicos?
5. ¿Qué importancia tienen los cambios físicos en el ciclo del agua?