

6

SOLUCIONES



¿Cuánta sal se puede diluir en agua?

META DE APRENDIZAJE

Los estudiantes reconocen que la temperatura influye en la cantidad de sal que se puede diluir en agua.

COMPETENCIA						
Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.						
Problematiza situaciones para hacer indagación.	Genera y registra datos e información.		Analiza datos o información.		Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.	Problematiza situaciones para hacer indagación.
						
Recoger ideas y suposiciones	Probar y experimentar	Observar y describir	Documentar resultados	Discutir resultados	Evaluar	Preguntar

Competencias

Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidades

Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

Desempeño

- Relaciona los cambios que sufren los materiales con el reordenamiento de sus componentes constituyentes.
- Interpreta la relación entre la temperatura y el movimiento molecular en los objetos.

INFORMACIÓN BÁSICA (PARA EL DOCENTE)

Una solución es un sistema formado por dos componentes, el solvente y el soluto. Este último se encuentra siempre en menor proporción. Un típico ejemplo de soluto y solvente son el agua y el café, vertemos el café (soluto) y este se disuelve en agua (solvente). Una solución se caracteriza por ser homogénea y pueden ser soluciones sólidas, líquidas o gaseosas. Las típicas bebidas conocidas como gaseosas por ejemplo, son una solución de gas en líquido y las aleaciones son un buen ejemplo de soluciones entre sólidos. Cuando se vierte un soluto en un solvente, el soluto se disuelve en el solvente y esto da origen a la concentración de la solución. La capacidad de los solutos de disolverse en los solventes depende de factores como la temperatura y las propiedades químicas del soluto y del solvente.

CONCENTRACION (m/m)

La concentración de una solución se define como la relación que existe entre la cantidad de soluto y la cantidad de solución. Una forma de medir la concentración es medir el porcentaje en masa que hay de **soluto** respecto a la solución. Por ejemplo una solución al 20% m/m tiene 20 gramos de soluto por cada 100 gramos de solución.

ORIENTACIONES GENERALES

Actividades		Tiempo
Inicio de la sesión		15 min
Desarrollo	Experimento	60 min
Cierre de la sesión		15 min
Total		90 min

Antes de iniciar la sesión, verifique la lista de materiales y asegúrese de contar con lo necesario para realizar el experimento. Asegure también la atención de los estudiantes para iniciar el diálogo y la participación activa.

MATERIALES PARA EL EXPERIMENTO

EXPERIMENTO:

Material	Cantidad	Descripción
Vaso de precipitado	1	Vidrio
Mechero de alcohol	1	Mechero de alcohol
Trípode	1	Metal
Rejilla	1	
Fósforo	1	Para el docente
Cucharita	1	Metal
Balanza	1	Digital
Alcohol 96°	150 ml	Para mechero
Sal	1	Bolsa de 300 g



Atención

Trabajaremos con el mechero de alcohol, el alcohol es muy inflamable por lo que deberás tener mucho cuidado al trabajar con él, que no se derrame alcohol en la mesa y de suceder limpiar bien antes de encenderlo. Sigue las indicaciones del docente.

ORIENTACIONES PARA LA SESIÓN

INICIO

Comunique el propósito de la sesión: Medir la máxima concentración de sal en agua y verificar la influencia de la temperatura en dicha concentración.

Inicie la sesión recordando las actividades realizadas en sesiones anteriores, pregunte lo siguiente: **¿Cómo se mide la masa y cuáles son sus unidades? ¿Cómo medir la masa de un líquido con una balanza?**

También pregunte lo siguiente: **¿Qué significa tara en una balanza?**



Para mencionar el tema que se va a tratar, escriba o pegue la pregunta central en la pizarra: **¿Cuánta sal se puede diluir en agua?**

Preguntas derivadas: **¿El agua diluye todo? ¿La sal se diluye en agua? ¿Se puede diluir cualquier cantidad de sal en agua? ¿Qué factores podrían influir en la cantidad de sal que se puede diluir en agua? ¿Qué es la concentración?**



Solicite a los niños **escribir sus ideas de manera personal en la bitácora**, sin importar si son correctas o incorrectas. Luego, vuelva a formular la pregunta fomentando la argumentación de sus respuestas.



Con la participación de los niños y de manera consensuada **se completa la primera columna de la tabla SAEP: ¿Qué sabemos al inicio de la sesión?** Recuerde que debe ayudarles a formular enunciados u oraciones que den una respuesta clara y directa a la pregunta planteada.

DESARROLLO

Invite a los estudiantes a formar seis equipos de trabajo y mencione los roles que asumirán los integrantes de los equipos. Además, promueva el uso de la información de la bitácora a través de la lectura y la explicación de las indicaciones.

EXPERIMENTO:

Propósito: Diluir sal en agua para medir la máxima concentración que podría tener la solución.

Entregue los materiales a cada equipo y solicite su verificación utilizando la tabla de cotejo de materiales que está en la bitácora.



Promueva la lectura y la realización de la siguiente actividad:

Para un mejor entendimiento de las indicaciones, puede promover la lectura de cada paso y ejemplificarla simultáneamente.



PROBAR Y EXPERIMENTAR

Lee con atención y realiza los siguientes pasos:

1. Vierte 6 g de sal en un vaso con agua y remueve con la cuchara, observa si se diluyen.
2. Mide la masa del vaso de precipitado de 250 ml vacío.
3. Vierte 200 ml de agua en el vaso.
4. Mide la masa del vaso de precipitado con los 200 ml de agua.
5. Calcula la masa de los 200 ml de agua.
6. Agrega 2 g de sal al agua y con la cuchara remueve hasta que se disuelva todo.
7. Repite el paso anterior prestando mucha atención a la disolución de la sal en el agua, no deben quedar granos de sal sin diluir.
8. Vuelve a repetir hasta que observes que la sal ya no pueda diluirse.
9. Una vez determinada la máxima concentración, coloca el vaso de precipitado al fuego y sigue agregando 2 g de sal. ¿Se puede diluir más sal en agua caliente?
10. Si dispones de tiempo, puedes repetir todo el procedimiento con azúcar o gelatina.

- La densidad del agua pura es de 1 g/ml así que se espera que la masa de 200 ml de agua debería ser de 200 g, esto no se dará ya que hay varios factores que influirán, como la lectura en la medida de los 200 ml y las impurezas del agua.
- Para medir la sal pueden utilizar un pequeño pedazo de papel toalla y colocar la sal en él sobre la balanza.



Motive el registro de las observaciones en la bitácora.

¿El agua disolvió a todos los sólidos en polvo que vertemos? ¿En qué fase o estado está la sal? ¿Qué le ocurre a la sal al entrar en contacto con el agua? ¿Siempre se disuelve la sal en el agua? ¿Cómo afecta la temperatura del agua a la máxima concentración que se puede conseguir?

OBSERVAR Y DESCRIBIR

Registra tus observaciones con dibujos y/o descripciones sobre el experimento.



Anime a responder las preguntas de reflexión.

Acompañe a los niños durante este proceso promoviendo la participación de todos los integrantes del equipo. Recuerde que si es necesario puede formular preguntas guía que ayuden a una mejor comprensión y formulación de las respuestas.

DOCUMENTAR RESULTADOS

Reflexiona y responde las siguientes preguntas:

¿Piensas que el agua es un solvente natural?

Para medir la masa del agua esta se colocó sobre la balanza, pero el agua estaba en el vaso de precipitación. ¿Cómo puedes obtener la masa del agua?

Coloca los datos medidos en la siguiente tabla :

N°	Cantidad de Sal	Masa del agua con sal	Se diluye completamente
0	0 g		- - -
1	2 g		Si
2	4 g		Si
3	6 g		

Recordando que la concentración en porcentaje se calcula con:

$$\text{Concentración (m/m)} = \frac{\text{masa del soluto (sal)}}{\text{masa de la solución (agua+sal)}} \cdot 100$$

Calcula la concentración en cada caso.

N°	Cantidad de Sal	Masa del agua con sal	Concentración
0	0 g		0
1	2 g		
2	4 g		
3	6 g		

En el caso de calentar el agua, ¿crees que la temperatura influye en la cantidad de sal que se puede diluir en agua?



Invite a un representante de cada equipo a comentar sus observaciones y promueva el diálogo entre ellos.

Promueva espacios donde se hagan evidentes las respuestas similares y las diferentes. Recuerde hacerlo a través de preguntas, por ejemplo, ¿por qué en el grupo 3 se logró diluir más sal que el grupo 1? ¿Por qué en el grupo 4 al elevar la temperatura se logró diluir menos sal que en el grupo 6?

Para consolidar las ideas construidas por los niños explique lo siguiente: Las características del solvente (agua) y del soluto (sal) determinan cuánta sal se puede diluir en agua. Como vimos en la experiencia hay un límite en la cantidad de sal que el agua puede diluir a temperatura ambiente. Sin embargo, esta concentración máxima de sal en agua se puede modificar con la temperatura; observamos que al aumentar la temperatura aumenta la concentración máxima que el agua puede diluir. Situaciones similares suceden en casa cuando queremos diluir, por ejemplo, Milo en leche fría. Vemos que rápidamente se satura y es difícil lograrlo, pero si la leche está caliente se logra diluir mejor.



Asimismo, **mencione con entusiasmo que al realizar este experimento han actuado como pequeños científicos**, dado que **observaron minuciosamente, hicieron conjeturas, experimentaron, analizaron lo observado y establecieron una conclusión**, esta actividad es una tarea común e importante en el quehacer de los científicos dado que permite estudiar la realidad de manera simplificada y comprenderla mejor.



Para **afianzar y sistematizar el aprendizaje logrado** con el experimento, complete las columnas 2 (¿Qué hemos aprendido?) y 3 (¿Qué evidencias encontramos?) de la tabla SAEP. Recuerde que las ideas registradas en estas columnas deben ser consecuencia de una conclusión colectiva entre los niños del aula.



Solicite guardar los materiales.

CIERRE

Promueva la participación de los niños retomando la pregunta inicial: **¿Cuánta sal se puede diluir en agua?** Solicite que fundamenten sus respuestas.

Motive a fundamentar sus respuestas en base a los datos registrados en su tabla SAEP: ¿Qué hemos aprendido? ¿Qué evidencias encontramos?



Propicie un espacio de reflexión sobre el proceso de indagación vivenciado. Para ello realice cuatro acciones:

1. Invite a los niños a contrastar sus ideas iniciales con las evidencias, de tal manera que determinen si sus ideas iniciales fueron aceptadas o rechazadas. Fomente su registro en la tabla SAEP.
2. Formule las siguientes preguntas metacognitivas: **¿Cuáles fueron las actividades que hiciste para resolver la pregunta central? ¿Qué actividades realizaste como científico? ¿En qué momento del experimento descubriste que la temperatura influye en la cantidad de sal que el agua puede diluir?**
3. Fomente la evaluación de sus capacidades científicas a través de la siguiente tabla:

Capacidades científicas	Lo hago muy bien.	Lo hago bien, pero puedo mejorar.	Necesito ayuda para hacerlo.
Respondo diferentes preguntas.			
Realizo mis experimentos con orden.			
Registro mis observaciones.			
Dialogo y comparo mis resultados con los demás.			
Propongo nuevas preguntas.			

4. Revise individual y aleatoriamente el cuadro para verificar el proceso de apropiación de las capacidades científicas.



Promueva la **formulación de nuevas preguntas**, por ejemplo, ¿qué más les gustaría aprender? ¿Qué otras preguntas se realizarían sobre el tema aprendido? Cerciórese de que las preguntas formuladas guarden relación directa con el tema desarrollado. Recuerde que estas preguntas deben estar registradas en la cuarta columna de la tabla SAEP: ¿Qué otras preguntas nos hacemos?



Para finalizar, formule la siguiente pregunta: **¿Qué diferencia un cambio físico de uno químico?** Recoja algunas ideas y anuncie que en la siguiente sesión se realizará un experimento para encontrar la respuesta.

¿Cuánta sal se puede diluir en agua?

¿Cuánta sal se puede diluir en agua?			
S	A	E	P
<p>¿Qué sabemos al inicio de la sesión?</p> <ul style="list-style-type: none"> En el agua se disuelve todo. A veces queda azúcar en mi limonada, no toda se disuelve. La concentración es que hay más sal que agua. 	<p>¿Qué hemos aprendido?</p> <ul style="list-style-type: none"> El agua es un solvente natural. La concentración de sal en agua tiene un límite. La temperatura del agua hace que el límite de concentración de sal en agua aumente. 	<p>¿Qué evidencias encontramos?</p> <ul style="list-style-type: none"> En agua se puede disolver sal, azúcar, jugo en polvo, gelatina, detergente, etc. No todas las cantidades de sal se pueden disolver en agua. Cuando calentamos el agua vimos que se podía disolver mayor cantidad de sal. Medimos la máxima cantidad de sal que se puede disolver en 200 ml de agua y la calculamos en porcentaje. 	<p>¿Qué otras preguntas nos hacemos?</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿De qué otra manera se puede aumentar la concentración de sal en agua? ¿Es posible disolver aceite en agua? ¿El aceite es un buen disolvente?

Marca con un check (✓) según corresponda.

- Las ideas iniciales son aceptadas porque las evidencias las sustentan.
- Las ideas iniciales son rechazadas porque las evidencias las refutan.
- Solo algunas ideas iniciales son aceptadas, ya que no tienen suficiente evidencia que las sustenten.

Para profundizar en el tema

Solubilidad

Este video nos muestra cómo medir la concentración de una disolución de sal en agua.
 Cienciabit: Ciencia y Tecnología. (29 de noviembre de 2015).
 Medir la solubilidad de la sal en agua. Experimento. [Archivo de video].
 Recuperado de <<https://www.youtube.com/watch?v=vxtDhVelrdM>>.

Solubilidad

Este video nos muestra cómo la temperatura afecta la solubilidad.
 Cienciabit: Ciencia y Tecnología. (29 de noviembre de 2015).
 Solubilidad y Temperatura. Precipitado. Experimento. [Archivo de video].
 Recuperado de <<https://www.youtube.com/watch?v=1PXNR1LWF2w>>.

Glosario de términos

Solución: Mezcla homogénea compuesta por la combinación de un soluto y un solvente.

Soluto: Cuando se realiza una disolución, se le llama soluto a la sustancia que se disuelve. En muchas ocasiones está en menor proporción al solvente.

Solvente: Es la sustancia que se encuentra en mayor cantidad en una solución.

Tara: Peso sin calibrar que se coloca en un platillo de la balanza para calibrarla, o para realizar determinadas pesadas. Es el término utilizado para hacer que el recipiente que se coloca sobre la balanza sea parte de ella y no sea medido.



Solicite a los niños **escribir sus ideas de manera personal en la bitácora**, sin importar si son correctas o incorrectas. Luego, vuelva a formular la pregunta fomentando la argumentación de sus respuestas.



Con la participación de los niños y de manera consensuada **se completa la primera columna de la tabla SAEP: ¿Qué sabemos al inicio de la sesión?** Recuerde que debe ayudarles a formular enunciados u oraciones que den una respuesta clara y directa a la pregunta planteada.

DESARROLLO

Invite a los estudiantes a formar seis equipos de trabajo y mencione los roles que asumirán los integrantes de los equipos. Además, promueva el uso de la información de la bitácora a través de la lectura y la explicación de las indicaciones.

EXPERIMENTO:

Propósito: Identificar las diferencias entre cambio físico y químico.

Entregue los materiales a cada equipo y solicite su verificación utilizando la tabla de cotejo de materiales que está en la bitácora.



Promueva la lectura y la realización de la siguiente actividad:

Para un mejor entendimiento de las indicaciones, puede promover la lectura de cada paso y ejemplificarla simultáneamente.



PROBAR Y EXPERIMENTAR

Lee con atención y realiza los siguientes pasos:

Experimento 1

1. Coloca el mechero de alcohol debajo del trípode con la malla de asbesto.
2. Coloca sobre la malla un vaso de precipitado de 150 ml.
3. Coloca una pequeña barra de chocolate dentro del vaso.
4. Enciende el mechero y observa durante 5 minutos o hasta que el chocolate cambie.
5. Apaga el mechero y observa 5 minutos más.

Experimento 2

6. En un vaso de precipitado de 150 ml coloca 60 ml de vinagre ($C_2H_4O_2$).
7. Agrega una cucharadita de bicarbonato de sodio ($NaHCO_3$).
8. Observa lo que sucede.

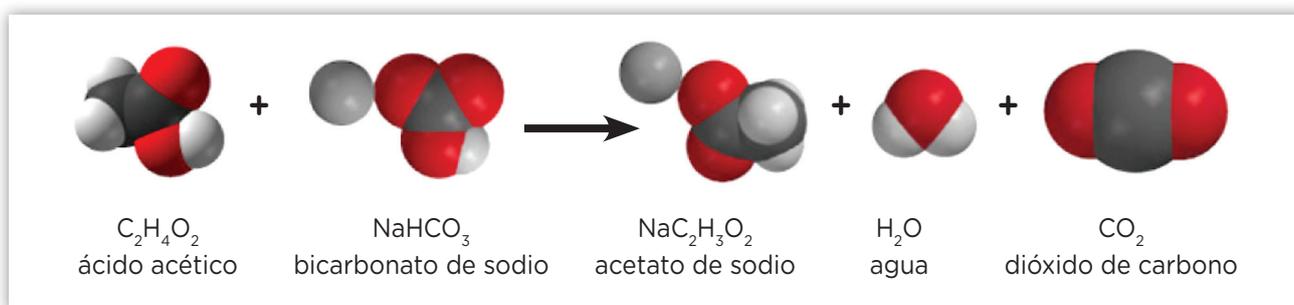
- Los 5 minutos son referenciales, el chocolate podría derretirse en menos tiempo. Tengan mucho cuidado para que no se queme, ya que ahí habría un cambio químico.
- Una vez que el chocolate se encuentra derretido apaga el mechero y espera hasta que la consistencia cambie nuevamente.
- Cuando se combinan el vinagre y el bicarbonato se produce mucho gas, una vez que los alumnos lo hayan experimentado podrías hacer una demostración repitiéndolo en un tubo de ensayo tapando con el dedo pulgar para que el gas generado no salga y demostrando que hay una gran presión dentro del tubo producida por este gas.



Invite a un representante de cada equipo a comentar sus observaciones y promueva el diálogo entre ellos.

Promueva espacios donde se hagan evidentes las respuestas similares y las diferentes. Recuerde hacerlo a través de preguntas, por ejemplo, ¿por qué en el grupo 1 el chocolate se derrite en menos de 1 minuto y en el grupo 4 casi en 3 min? ¿Por qué al reaccionar el vinagre con el bicarbonato el dióxido de carbono producido en el grupo 2 hace que el producto rebalse y en el grupo 6 no?

Para consolidar las ideas construidas por los niños explique lo siguiente: Nuestro experimento nos muestra que los cambios que las sustancias experimentan pueden clasificarse como cambios físicos o químicos. Durante un cambio físico la sustancia cambia su apariencia física, pero no su composición, cuando calentamos el chocolate este se derrite, pasa de sólido a líquido pero sigue siendo chocolate; no hubo un cambio en su estructura química. En general, todos los cambios de fase o cambios de estado de agregación son cambios físicos. En los cambios químicos, también conocidos como reacciones químicas, una sustancia se transforma en otra químicamente diferente, es decir, dan origen a nuevas sustancias. Cuando combinamos “ácido acético” ($C_2H_4O_2$), más conocido como vinagre, con “bicarbonato de sodio” ($NaHCO_3$) se produce una reacción entre ambas sustancias, esto da lugar a una sal “acetato sódico”, agua (H_2O) y dióxido de carbono (CO_2). La fórmula química es:



Fuente: http://1.bp.blogspot.com/-8hqQBH6MrW4/VJ5is9v_YfI/AAAAAAAAADhY/1MO34nkkEgQ/s1600/vinagre_y_bicarbonato_3.jpg



Asimismo, **mencione con entusiasmo que al realizar este experimento han actuado como pequeños científicos**, dado que **observaron minuciosamente, hicieron conjeturas, experimentaron, analizaron lo observado y establecieron una conclusión**, esta actividad es una tarea común e importante en el quehacer de los científicos dado que permite estudiar la realidad de manera simplificada y comprenderla mejor.



Para **afianzar y sistematizar el aprendizaje logrado** con el experimento, complete las columnas 2 (¿Qué hemos aprendido?) y 3 (¿Qué evidencias encontramos?) de la tabla SAEP. Recuerde que las ideas registradas en estas columnas deben ser consecuencia de una conclusión colectiva entre los niños del aula.



Solicite guardar los materiales.

¿Qué diferencia un cambio físico de uno químico?

¿Qué diferencia un cambio físico de uno químico?			
S	A	E	P
<p style="text-align: center;">¿Qué sabemos al inicio de la sesión?</p>	<p style="text-align: center;">¿Qué hemos aprendido?</p>	<p style="text-align: center;">¿Qué evidencias encontramos?</p>	<p style="text-align: center;">¿Qué otras preguntas nos hacemos?</p>
<ul style="list-style-type: none"> Los cambios físicos y químicos son muy parecidos. El cambio físico se produce solo en la naturaleza, el químico de otras formas. Los cambios químicos son utilizados para realizar medicamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> En un cambio físico, cambia la forma o fase pero no la esencia química de la sustancia. En un cambio químico, cambia la esencia química de la sustancia, se generan nuevas sustancias. 	<ul style="list-style-type: none"> El chocolate antes de calentarse y después de calentarse sigue siendo chocolate solo que en estado líquido. Combinamos bicarbonato de sodio (sólido) con vinagre (líquido) y se forma un gas (CO₂). 	<ul style="list-style-type: none"> ¿Qué otras manifestaciones se presentan cuando hay una reacción química? ¿Las aleaciones entre metales son cambios físicos o químicos?

Marca con un check (✓) según corresponda.

- Las ideas iniciales son aceptadas porque las evidencias las sustentan.
- Las ideas iniciales son rechazadas porque las evidencias las refutan.
- Solo algunas ideas iniciales son aceptadas, ya que no tienen suficiente evidencia que las sustenten.

Para profundizar en el tema

Cambios físicos y químicos

Las reacciones químicas.

Quimicaweb.net. [online]. [Consultado el 28 de noviembre de 2016].

Recuperado de <http://www.quimicaweb.net/grupo_trabajo_fyq3/tema6/index6.htm>.

Densidad

Este video nos explica las diferencias entre los cambios físicos y químicos.

Romina Elgueta. Cambio físico y químico. (19 de julio de 2013).

[Archivo de video]. Recuperado de <<https://www.youtube.com/watch?v=uCPJiGW0reA>>.

Glosario de términos

Fase o estado de agregación de la materia: Las sustancias, dependiendo de las condiciones de temperatura o presión que experimenten, pueden estar en distintas fases o estados de agregación, estos estados de agregación poseen propiedades y características diferentes; los más conocidos y observables cotidianamente son cuatro, llamados fases sólida, líquida, gaseosa y plasmática.

Formula química: La fórmula química es la representación de los elementos que forman un compuesto y la proporción en que se encuentran, es decir, del número de átomos que forman una molécula. También puede darnos información adicional como la manera en que se unen dichos átomos mediante enlaces químicos e incluso su distribución en el espacio. Para nombrarlas, se emplean las reglas de la nomenclatura química. Ejemplo: La fórmula del ácido sulfúrico es H₂SO₄ y nos indica que en una molécula de este compuesto hay dos átomos de hidrógeno, uno de azufre y 4 de oxígeno.