

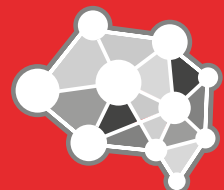
7 a 8 años



¡Me derrito!

Guía del docente

Producida por:
Programa STEM-ACADEMIA,
Academia Colombiana
de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 2024



STEM-Academia



7 a 8 años



¡Me derrito!

Guía del docente

Producida por:
Programa STEM-ACADEMIA,
Academia Colombiana
de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 2024



STEM-Academia



Editado por: Margarita Gómez
Revisión disciplinar: Izaskun Uzcanga
Revisión pedagógica: Mauricio Duque
Diagramación: Stem-Academia

Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales



Bogotá, Colombia, 2024, Versión 2024-09

www.stem-academia.net

Cursos@stem-academia.net

Las fotos fueron tomadas del banco propio, de 123RF con licencia y de uso abierto



MATERIALES A MI ALREDEDOR

Unidad de enseñanza para los primeros años de primaria.

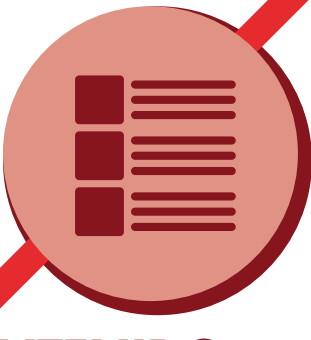
Introducción.

La vela se derrite al quemarla y la mantequilla se endurece en la nevera, cuando hace sol las paletas se convierten en agua y las chokolatinas se pueden beber, pero podemos volver a tener paletas y chocolate duro si sólo enfriamos un poco estos líquidos.

En nuestra vida cotidiano vemos que los sólidos se vuelven líquidos y los líquidos se convierten en sólidos, pero **¿qué tienen en común todas estas transformaciones?, ¿qué cosas cambian y qué cosas se mantienen igual cuando una sustancia cambia de estado sólido a estado líquido?**

A partir de exploraciones sencillas con materiales cotidianos, esta unidad explora algunas propiedades de sólidos y líquidos y qué pasa cuando se calientan o se enfrían. Los niños y niñas aprenden a hacer mediciones, a observar y describir fenómenos y a encontrar factores que influyen en un proceso.

“Derritámonos juntos con estas divertidas experiencias”.



CONTENIDO

Introducción.....	1
Contenido.....	2
Una mirada a la enseñanza de las ciencias.....	3
Trayectoria de construcción conceptual: Materiales a mi alrededor	12
Resultados esperados.....	13
Evidencias de aprendizaje.....	14
Material requerido por lección.....	15
Estructura de una unidad.....	16
Descripción detallada de las lecciones.....	17
Algunas ideas previas y obstáculos comunes.....	18
Lección 1: Una historia de líquidos y sólidos.....	20
Lección 2: Midiendo líquidos.....	26
Lección 3: Me derrito	34
Lección 4: Chocolates en el Sol	42
Evaluación intermedia	50
Lección 5: Congelados	54
Lección 6: Hagamos paletas	62
Lección 7: Que no se derrita	68
Lección 8: Hielo y sal	76
Evaluación final.....	82
Posibles proyectos.....	84
Anexos	86

UNA MIRADA A LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Enseñanza de las ciencias en la escuela



Tradicionalmente, la enseñanza de las ciencias se ha limitado a dar acceso al estudiantado a información relacionada con resultados de los procesos científicos. En consecuencia se ha centrado en aspectos como las partes del cuerpo, de una planta, de la célula, qué es el átomo, cuáles son los estados de la materia, definiciones, taxonomías, fórmulas, entre otros. Es lo que usualmente se define como conocimiento declarativo, que es sólo una parte de lo que se debería aprender en ciencias.

Con respecto a los procesos de las ciencias naturales, escasamente se enuncia el denominado "método científico", una pobre caricaturización de la ciencia. A veces se proponen, en algunos textos de ciencias, pequeñas experiencias, más en el marco de actividades complementarias u opcionales, que como actividades centrales desde las cuales se puede aprender ciencias naturales.

Esta forma de enseñar ciencias naturales sólo promueve la memorización de información, a menudo atomizada y sin conexión, lo cual dificulta acceder a comprensiones centrales de las grandes ideas sobre el mundo natural del cual somos parte. El conocimiento declarativo es fundamental, pero insuficiente en una formación científica de calidad.

En una formación científica de calidad se debería promover, también, comprensión sobre lo que es la ciencia y la naturaleza del conocimiento científico, así como la capacidad para pensar científicamente y para participar en decisiones que involucran comprensión profunda sobre el mundo natural. El cambio climático, el desarrollo sostenible, el manejo de epidemias y los hábitos de salud apropiados, requieren mucho más que la memorización de información.

Por ello es importante saber que enseñar ciencias implica cuatro grandes dimensiones, las cuales se ilustran en el diagrama que se encuentra a continuación. El aprendizaje de las ciencias naturales requiere que el estudiantado desarrolle estas 4 dimensiones, para lo cual será necesario involucrar diferentes estrategias de enseñanza y actividades de aprendizaje apropiadas.



Conocimiento declarativo

- Definiciones, hechos, taxonomías.
- Hechos históricos de la ciencia.
- Grandes ideas de la ciencia.



Conocimiento sobre la naturaleza de la ciencia

- Cómo trabaja el mundo científico.
- Cuál es el valor de las conclusiones científicas.
- Cuáles son hitos centrales en la historia de la ciencia.



Conocimiento procedural

- Mediar, registrar, interpretar, graficar, observar.
- Preguntar, diseñar y ejecutar experimentos.
- Evaluar y utilizar evidencia, concluir.



Comunicar en ciencias

- Saber leer textos científicos.
- Saber comunicar resultados de forma científica.
- Argumentación con sustento en evidencias.

No existe método o metodología que sirva para todo, pero hay evidencias de formas de enseñar que promueven efectivamente ciertos aprendizajes. A continuación se revisarán algunas estrategias.

Los aprendizajes en el centro del proceso

A menudo se insiste en que quien aprende debe ser el centro del proceso de enseñanza; la investigación muestra que esto sucede sólo cuando los aprendizajes son el foco de toda la actividad.

Hacer que sus estudiantes estén activos físicamente, sin estarlo cognitivamente, implica que no aprenderán lo que deben aprender.

Contrario a lo que se afirma con frecuencia, alguien que escucha activamente y está aprendiendo, aunque no se vea físicamente activo, está en el centro del proceso.

Sólo si los aprendizajes se monitorean en permanencia y se toman decisiones para lograrlos, podemos afirmar efectivamente, que se trata de un proceso centrado realmente en quien aprende.

Esta serie de unidades para enseñar ciencias naturales en primaria, parten de una clara definición de los objetivos de aprendizaje, así como de proponer herramientas y actividades para promover y evaluar los aprendizajes.

En este marco, se proponen actividades de aprendizaje para el estudiantado adecuadamente andamiadas y construidas desde la investigación y las buenas prácticas en la enseñanza de las ciencias naturales.



- Claridad en los objetivos de aprendizaje que el estudiante conoce.



- Estrategias para saber qué tanto los estudiantes están logrando los aprendizaje.



- Actividades que se enfocan en lograr que los estudiantes aprendan.

Estrategias para la enseñanza de las ciencias naturales

Enseñar ciencias naturales requiere utilizar diferentes tipos de estrategias y actividades para promover los aprendizajes que se buscan.



Las estrategias de enseñanza que se usen deben ser coherentes con los objetivos de aprendizaje, con las habilidades y desarrollo de el estudiantado y con la investigación sobre la enseñanza de las ciencias. Esto implica utilizar estrategias consistentes con las características de un enfoque de enseñanza explícita, directa y sin ambigüedades, contrario a la creencia del siglo pasado de que la enseñanza de las ciencias debería exponer a los estudiantes a un aprendizaje por descubrimiento.

La lectura de textos, la exploración de diferentes fuentes de información

Leer diferentes fuentes de información es parte del aprendizaje de las ciencias naturales. Aprender a leer textos informativos es muy importante y apunta a una de las dimensiones que se mencionaron antes: comunicar en ciencias.

La lectura de documentos informativos sobre diferentes temas, o sobre aspectos de la historia de las ciencias, es una actividad central en el aprendizaje de las ciencias naturales.

Desde los primeros años es bueno promover en el estudiantado la capacidad para pensar críticamente sobre lo que se leen y observan con el fin de ir formando personas capaces de detectar información falsa o malintencionada.

La enseñanza de las ciencias vía indagación.

Las preguntas están en el centro de la actividad científica. Las personas que se dedican a la ciencia trabajan buscando encontrar renglones vacíos, espacios en blanco, agujeros, preguntas que permitan seguir aprendiendo. Estos son los primeros y más importantes hallazgos que hacen, y de los que dependen todos los otros: preguntas que valga la pena contestar. A veces son preguntas importantes porque se sabe o se intuye que las respuestas van a tener aplicaciones prácticas, otras veces son preguntas valiosas por el simple hecho de querer entender cómo funciona el mundo. Llegar a comprender algo debería ser un motivador suficiente para estudiar.



Sin embargo, en la escuela, a menudo, el conocimiento científico se presenta como un relato armado de un conjunto de respuestas, de datos, de conocimientos cerrados. Por ello, es importante que las estrategias de enseñanza propongan actividades de aprendizaje que involucren pequeñas investigaciones en el aula y permitan ver que, además de respuestas, la ciencia está hecha de preguntas y que esta disciplina tiene sus propios y variados métodos para intentar responderlas.

La enseñanza por indagación es una estrategia didáctica propuesta hace varias décadas que busca revalorizar este aspecto de la ciencia, posibilitando al estudiantado conocer o formularse preguntas acerca de su entorno: ¿qué necesitan las plantas para crecer?, ¿cuántos componentes tiene esta mezcla?, ¿Qué materiales son atraídos por un imán?

Su pertinencia radica en enseñar a las niñas, niños y jóvenes a buscar respuestas a sus preguntas utilizando diferentes estrategias adaptadas al aula, inspiradas en las que utiliza el mundo científico.

Algunas de estas estrategias son: delimitar una pregunta, pensar posibles respuestas, imaginarse maneras de ponerlas a prueba, formular predicciones, observar, registrar, medir, comparar, formular conclusiones, describir, comunicar, clasificar, armar modelos, interpretar resultados, argumentar el porqué de sus ideas, etc.

La investigación de los últimos 30 años ha mostrado que, si bien la Indagación debe ser parte de las estrategias de aula para aprender ciencias naturales, no es suficiente para lograr los aprendizajes en las cuatro dimensiones indicadas en la sección anterior y debe completarse con otras estrategias apropiadas según los aprendizajes buscados.

Enseñanza explícita - explicaciones - modelar actividades

A las dos estrategias antes mencionadas: consulta de diferentes fuentes y aprendizaje de la ciencia basada en indagación, es necesario agregar otras más: los seres humanos aprendemos escuchando a otros y observando lo que hacen. Aunque estas estrategias tales como una presentación oral del docente han sido criticadas por ser "tradicionales", la investigación actual sostiene que son consistentemente efectivas y que, a menudo, son indispensables para la mayoría de los aprendizajes.



Por ello, una clase efectiva de ciencias naturales requiere de un docente que explique, que presente algunos temas, que muestre y modele cómo se hace algo, para que luego sus estudiantes lo repliquen en un contexto diferente. Un aprendiz, en general, no puede descubrir por sí solo lo que le tomó a la humanidad siglos. La investigación ha mostrado que aspectos como la naturaleza de las ciencias naturales debe ser enseñada siguiendo estrategias de enseñanza explícita(*).

La propuesta de enseñanza por indagación en la que están enmarcadas estas unidades, es una aproximación guiada y estructurada donde el estudiantado tiene momentos para replicar lo que se les modela y explica, otros momentos con algo más de autonomía para practicar y profundizar los aprendizajes.

(*) M. Gómez and M. Duque (2019), Instrucción explícita, ACCEFYN. ACCEFYNwhhttps://www.stem-academia.net/_files/ugd/5ffc7_2f630970af654f7d8102a3dfc9e1afb.pdf

Las habilidades científicas



Como ya se indicó, enseñar ciencias implica trabajar cuatro dimensiones, una de ellas es el desarrollo de habilidades científicas, también denominadas habilidades de proceso.

La siguiente tabla resume las habilidades sobre las que se tienen un consenso importante en la literatura especializada. En la tercera columna se dan ejemplos de cómo se ven estas habilidades en diferentes temáticas de las ciencias naturales.

Habilidad	Descripción	Ejemplo de formulación concreta
Observar	Utilizar los sentidos para recolectar información sobre un fenómeno de la naturaleza, ya sea describir o registrar.	Observa los diferentes tipos de hojas que se presentan en las plantas de su entorno.
Inferir	Hacer una "suposición educada" sobre un objeto o evento basado en datos o información recopilados previamente.	Infiere si una fuente de sonido está cerca o lejos teniendo en cuenta su volumen.
Medir	Utilizar y registrar medidas o estimaciones estándar y no estándar para describir las dimensiones de un objeto o evento.	Mide la capacidad pulmonar utilizando medidas de volumen estándar.
Describir y Comunicar	Usar palabras, símbolos, imágenes y textos para describir una acción, objeto, evento o resultado.	Describe el cambio de altura de una planta en un gráfico a lo largo del tiempo.
Comparar y Clasificar	Agrupar u ordenar objetos o eventos en categorías basadas en propiedades o criterios.	Clasifica los sonidos según sus características de tono y volumen.
Predecir	Anticipar el resultado de un evento futuro basado en un patrón de evidencia.	Predice el efecto de colocar dos bombillas en paralelo en un circuito eléctrico.

Identificar y Controlar variables	Identificar variables que pueden afectar un resultado experimental, manteniendo la mayoría constante mientras manipulan solo la variable independiente.	Identifica las variables que pueden afectar el tono producido por una cuerda y las trabaja una a una.
Seleccionar métricas	Seleccionar las unidades y la frecuencia de toma de datos para una medición.	Indica que el crecimiento de una planta se medirá en centímetros una vez a la semana.
Formular preguntas	Proponer preguntas que pueden ser investigadas desde una actividad científica.	Hace preguntas investigables en torno a los factores que hacen crecer las plantas.
Formular hipótesis	Predecir la relación causa – efecto en un fenómeno para luego someter a verificación la predicción.	Predice que entre mayor sea la tensión en la cuerda, más agudo es el sonido.
Interpretar datos	Organizar datos y sacar conclusiones con sustento en las evidencias que dan esos datos.	Describe el ciclo lunar a partir de los registros diarios de observación.
Experimentar	Diseñar y ejecutar un experimento a partir de una pregunta o una hipótesis.	Diseña y realiza un experimento a partir de la pregunta sobre cuál es el efecto de agregar más bombillas en paralelo en un circuito.
Formular modelos	Crear o proponer un modelo mental o físico de un proceso o evento.	Usa un modelo para explicar cómo se producen las fases de la Luna.
Utilizar textos informativos científicos	Interpretar la información de diferentes textos científicos para resumir y cotejar sus contenidos.	Explora diferentes documentos sobre el impacto de distintas fuentes de energía para determinar cuáles pueden ser mejores para el país.
Argumentación	Elaborar argumentos para sustentar una afirmación con base en evidencias.	Explica, con sustento en los datos, por qué no existe generación de electricidad 100% limpia.

En ciencias naturales se trabajan muchas otras habilidades, como el aprender a trabajar en equipo, aprender a autoregularse, a interactuar con otros, entre otras. Este tipo de habilidades son transversales y si bien son importantes, no son el foco central de la educación en ciencias. Son una responsabilidad de la escuela desde una mirada curricular más amplia.

La gestión de aula



Si la gestión de aula no es apropiada, la enseñanza por indagación no funcionará y de hecho podrá dar resultados inferiores a los de una clase centrada en un texto escolar.

La gestión de aula implica como mínimo tres componentes:

- Normas y rutinas de trabajo conocidas y seguidas por toda la clase.
- Relación apropiada entre docente y estudiantes.
- Motivación y generación de sentido de autoeficacia.



Normas y rutinas

Si sus estudiantes saben qué hacer en clase sin que se les tenga que repetir con frecuencia, las sesiones de trabajo podrán fluir sin pérdida de tiempo. El tiempo de aula destinado al aprendizaje es el recurso más valioso.

Esta es una lista de algunas rutinas que deberían automatizarse en el aula. De ellas depende que exista un ambiente apropiado para el aprendizaje donde sus estudiantes se sienten seguros.

En un ambiente poco organizado donde no hay respeto el estudiantado se sentirá inseguro y en consecuencia no podrá aprender:



- Respeto de la palabra, quien quiera hablar levanta la mano y espera su turno.
- Escucha activa cuando alguien más tiene la palabra.
- Cuando se trabaja en grupo todos sus integrantes saben cómo se organizan y qué roles tienen.
- Cuando hay material de trabajo, la clase colabora en distribuirlo y al final, en regresarlo y organizarlo.
- Al entrar a clase todos se preparan para comenzar cuanto antes, guardan lo que deben guardar y sacan lo que necesitan.
- **Nadie** interrumpe la clase con actividades o preguntas que no corresponden.
- Las actividades sociales se hacen al comienzo del día en pocos minutos, el resto de la jornada se dedica a aprender.
- Cuando se retorna del descanso, se regresa en silencio y en muy pocos minutos la clase está lista para comenzar.
- Se evita perder sesiones de clase debido a otras actividades no relacionadas.

Relación apropiada entre docente y estudiantes

El ejemplo es una de las estrategias más poderosas para aprender. Docentes que respetan a sus estudiantes, fomentan el respeto; docentes que cumplen las normas, fomentan su cumplimiento. Docentes que no admiten actos de indisciplina y recuerdan las normas acordadas, fomentan los ambientes respetuosos.

Observar a todos los estudiantes a los ojos, circular por toda la clase, acercarse a estudiantes que por sus acciones podrían estar por realizar actividades inadecuadas, ayuda a mantener un ambiente de respeto y de cumplimiento de las normas. La mejor estrategia es anticipar los problemas en lugar de esperar a que sucedan para actuar, o peor aún, para ignorarlos.

Motivación y generación de sentido de auto eficacia

Se deben evitar mensajes que pasen ideas de incapacidad al estudiantado. Estos mensajes bloquean el aprendizaje.

Además, quien aprende debe sentir que está aprendiendo para desarrollar sentido de autoeficacia. Por ello es importante que las actividades que se propongan estén al alcance del estudiantado y que puedan realizarlas con el apoyo y guía de su docente.

Pedirles a sus estudiantes tareas imposibles para sus conocimientos y habilidades actuales es frustrarles y generarles la idea de que no son inteligentes y que no pueden aprender lo que se les propone.

Cuando se evalúa el trabajo, es necesario saber comunicar esta evaluación, realzando los éxitos y las estrategias para mejorar. Se requiere siempre una realimentación positiva, que no implica evitar indicarle al estudiante lo que está mal. El estudiante debe saber qué está mal, por qué y que puede hacer para mejorar y dar el siguiente paso.

La respuesta en coro de los estudiantes oculta dificultades

Cuando se hace una pregunta e inmediatamente una parte de la clase responde en coro, se presentan tres problemas que inhiben el aprendizaje:

- No se da tiempo para pensar a quienes van más lento, en consecuencia, aprenden poco o nada.
- Si algunos estudiantes responden rápidamente, el resto se va formando una idea de incompetencia, que afecta su sentido de autoeficacia, uno de los mejores indicadores del éxito académico.
- Se produce ruido que puede aumentar la sensación de inseguridad para algunos estudiantes.

Por ello, las respuestas en coro deberían reducirse al mínimo posible o, mejor, ser eliminadas.

En general no se debe permitir respuestas en coro, en su lugar se puede iniciar con algo, como:

Quiero que quien tenga una respuesta a la siguiente pregunta, sólo levante la mano cuando lo indique, primero vamos a pensar ..."

Los estudiantes deben acostumbrarse a que después de una pregunta del docente deben tomarse unos segundos de silencio (5 a 10) donde nadie levanta la mano, todos piensan en posibles respuestas. Luego, no dar la palabra a las mismas personas incentivando a que otros también respondan. Se puede incluso tener palitos con los nombres de los estudiantes y sacar al azar un palito.

Si un estudiante no puede responder, no emitir juicios, simplemente indicar que se va a sacar otro palito para que alguien meas ayude con la respuesta. Y cuando se obtengan respuestas, no validar la primera respuesta correcta. Cada respuesta debe ponerse a juicio del resto del salón. Luego el docente podría aportar las razones por las que sería correcta o no.

TRAYECTORIA DE CONSTRUCCIÓN CONCEPTUAL: Materiales a mi alrededor



Resultados esperados

Esta unidad contiene 8 lecciones, cada una de las cuales describe una pequeña actividad de indagación o aplicación. En la siguiente tabla se observan las comprensiones, conceptos y habilidades que se busca desarrollar o fortalecer en estas de lecciones:

Lección	Comprensiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
1	A temperatura ambiente algunas sustancias son líquidas y otras son sólidas. Los líquidos fluyen y no tienen forma definida, mientras que los sólidos tienen una forma definida y no fluyen.	Observar, comparar.	Líquido. Sólido.	¿Qué diferencias tienen los líquidos de los sólidos? ¿Qué cosas a mi alrededor son líquidas y cuáles sólidas?
2	Se puede medir el volumen y el peso de una sustancia líquida.	Medir, comparar.	Volumen. Masa/peso.	¿Cómo puedo medir el espacio que ocupa un líquido?
3	Algunas sustancias sólidas a temperatura ambiente se vuelven líquidas cuando se calientan.	Observar, concluir	Fusión	¿Qué hace que se derrita un helado? ¿La mantequilla se puede derretir?
4	La forma de un sólido influye en la velocidad en la que este se funde.	Predecir Observar.	Fusión.	¿Qué forma de chocolate se derrite más rápido? ¿Cómo hago un hielo que me dure más en la bebida?
5	Algunas sustancias líquidas a temperatura ambiente se vuelven sólidas cuando se enfrían.	Observar. Describir.	Solidificación	¿Cómo se hace un helado? ¿Qué otros líquidos podemos solidificar?
6	Cuando un sólido se funde o cuando un líquido se solidifica, la cantidad de materia no cambia.	Medir. Comparar. Explicar.	Conservación de la materia	Si congelo agua y la vuelvo a descongelar ¿tendré la misma cantidad de agua? ¿Pesa más el agua que el hielo?
7	Puedo hacer que un sólido se funda más lentamente evitando que se caliente o manteniéndolo más frío.	Evaluar. Comparar.	Aislamiento térmico	¿Cómo puedo evitar que un hielo se derrita o hacer que se derrita más lentamente?
8	Agregar sustancias a un sólido puede hacer que se funda más rápido. Agregar sal al hielo hace que se derrita más rápido.	Observar.	Fusión Propiedades de las mezclas.	¿Qué pasa al mezclar sal con hielo?

Evidencias de aprendizaje

La siguiente tabla presenta desempeños en los estudiantes que permiten evidenciar que lograron los aprendizajes buscados. Los docentes pueden usar estos desempeños como una forma de evaluar el progreso de sus estudiantes y de re-estructurar la instrucción.

Lección	Evidencias de aprendizaje aceptables
1	Describe sustancias líquidas y sólidas enfocándose en sus diferencias Da ejemplos de sustancias que son líquidas a temperatura ambiente
2	Mide apropiadamente el volumen en mililitros de un líquido Mide apropiadamente la masa (peso) en gramos de un líquido.
3	Predice lo que pasará con algunos sólidos al calentarlos. Reconoce que el aumento de la temperatura hace que esos sólidos se fundan.
4.	Reconoce que la forma (entero o en trozos) influye en la velocidad con que se funde un sólido.
5	Compara lo que les ocurre a diferentes líquidos al enfriarlos. Reconoce que la disminución de la temperatura hace que los líquidos se solidifiquen.
6	Usa instrumentos de medición para determinar si el peso y el volumen de un líquido cambian al solidificarse o los de un sólido al fundirse
7	Reconoce que algunos materiales evitan que un sólido se caliente y cambie de estado sólido a líquido y que pueden ser usados como aislantes
8	Describe la forma en que se funde el hielo al agregarle sal Compara la fusión del hielo con y sin sal.

Material requerido por lección

Lección	Material
1	Para toda la clase: Una copia del anexo A recortados o imágenes de líquidos y sólidos Para cada estudiante: Una copia del anexo B, Una copia del anexo C, Una bandeja con 3 sólidos: lápiz, borrador, canica y 3 vasos con líquidos: miel, aceite, agua. Vasos adicionales
2	Para toda la clase: Una copia del anexo A, dos recipientes diferentes con agua, cucharas medidoras. Para cada grupo de 4 estudiantes: Una copia del anexo B. Una copia del anexo C. Una copia del anexo D. Jarra medidora. Balanza digital o gramera (si no hay suficientes puede ser una o dos para la clase). Recipientes con agua..
3	Para cada grupo de 4 estudiantes: Una bandeja con bolsas o vasos plásticos pequeños que tienen muestras de diferentes materiales: un trozo de chocolatina, un trozo de mantequilla, una cuchara plástica, un malvavisco, una crayola, una vela pequeña, un palillo, algo de metal), Una copia del anexo A..
4	Para cada grupo de 4 estudiantes: Una bandeja con 2 bolsas resellables pequeñas, dos barras de chocolate de 10 a 12 gramos aproximadamente, del mismo tipo de chocolate .Cinta de enmascarar. Una copia del anexo A.
5	Para cada grupo de 4 estudiantes: Moldes para hacer hielo Agua. 1 copia del anexo A. 1 copia del anexo B recortado
6	Para cada grupo de 4 estudiantes: Una copia del anexo A. Una copia del anexo B. Un cubo de hielo. Una botella pequeña con tapa. Agua
7	Para cada grupo: de 4 estudiantes: Una copia del anexo A. Varios cubos de hielo del mismo tamaño. Trozos de diferentes materiales de 10x10cm: Plástico de burbujas, toallas de cocina, tela de algodón, papel periódico. Bolas de algodón. Platos de papel o vasos para poner las muestras.
8	Para cada grupo de 4 estudiantes: 1 esfera de hielo (para hacerla ponga agua dentro de un globo y congélela, luego retire el globo cortándolo). Media taza de sal. Colorante de alimentos líquido. Una linterna. Una lupa.

Estructura de una lección



Cada una de las 8 lecciones de esta unidad está compuesta por cinco partes. La primera parte es el **Resumen de la lección** que incluye información relevante para los docentes, como la preparación previa y el tiempo estimado para el desarrollo de la lección. Además, se presentan los objetivos de aprendizaje buscados en la lección y las evidencias aceptables de que se logró este aprendizaje.



La segunda parte explica **Cómo empezar** la lección y da indicaciones para introducir el tema y motivar a los estudiantes con la investigación. En esta parte usualmente se trabaja a partir de una pregunta detonante. Estas actividades se realizan con todo el grupo.



Luego se presenta la parte de exploración e indagación, que se llama **Es tiempo de explorar**, en la que se describen las experiencias y procedimientos que los estudiantes deberán hacer para empezar a dar respuesta a la pregunta detonante. En esta parte se sugieren tipos de registro y preguntas que ayuden a enfocar a los estudiantes en el fenómeno en estudio. Estas actividades se realizan usualmente en equipos.



Luego se debe generar un espacio para hacer el cierre que hemos llamado **Consolidar lo aprendido**. En esta parte se muestran estrategias para conectar la exploración con las comprensiones buscadas, se presentan ejemplos de registros en gran formato como gráficos de anclaje y se promueven estrategias de metacognición para ayudar a los estudiantes a pensar en cómo los diferentes momentos de la lección les ayudaron a consolidar sus aprendizajes.



Finalmente, cada lección cuenta con una parte dedicada a **Actividades de aplicación y extensión**, en la que se presenta posibles proyectos o actividades que permiten ampliar el trabajo realizado. Estas actividades pueden ser situaciones de indagación, pero también conexiones con la literatura o con las artes. Se trata de una oportunidad de darle otra mirada al mismo tema.

Descripción detallada de las lecciones

Lección 1. Una historia de líquidos y sólidos: En la primera lección se introduce la unidad y se exploran los conocimientos previos de la clase acerca de los sólidos y los líquidos. Se hacen observaciones guiadas de sustancias en estado sólido y otras en estado líquido para construir una definición funcional sencilla de sólidos y líquido.

Lección 2. Midiendo líquidos: La clase se enfoca en los líquidos y se introducen las nociones de volumen y peso para referirse a la cantidad de un líquido. Los niños y las niñas aprenden a usar balanzas y jarras aforadas para determinar el peso y el volumen de diferentes líquidos mientras continúan aprendiendo sobre medidas convencionales y no convencionales. Como actividad de extensión usan sus conocimientos para seguir una receta de una bebida.

Lección 3. Me derrito: Sus estudiantes revisan sus experiencias previas con los cambios de estado de sólido a líquido y luego predicen lo que pasará a algunas sustancias al calentarlas, hacen observaciones y empiezan a usar la palabra fusión.

Lección 4. Chocolates en el sol: La clase planea y ejecuta un experimento para determinar qué forma de chocolate se derrite más fácil. Analizan aspectos de su diseño experimental, como la importancia de controlar algunos factores y concluyen sobre la relación entre la superficie expuesta y la velocidad con se funde el chocolate. Como extensión evalúan qué forma de hielo dura más tiempo en una bebida.

Lección 5. Congelados: En esta lección, los niños y las niñas comparten sus ideas sobre lo que pasa a diferentes líquidos al ser puestos en el congelador. A partir de imágenes y su propia experiencia, reconocen que algunas sustancias líquidas se solidifican al enfriarse un poco, pero otras requieren temperaturas mucho más bajas para hacerlo.

Lección 6. Hagamos paletas: Continuando con la exploración de la fusión y la solidificación, la clase pone a prueba sus ideas acerca de qué cambia cuando un sólido se funde o un líquido se solidifica y evalúan si un hielo sólido pesa más que el líquido resultante luego de la fusión.

Lección 7. ¡Que no se derrita!: La clase evalúa diferentes materiales para ver cuál evita que un hielo se derrita a temperatura ambiente; aprenden sobre el aislamiento térmico y cómo esto se usa en los artefactos y construcciones. Como extensión a la actividad se invita a la clase a pensar en cómo los animales que viven en lugares muy fríos logran sobrevivir y mantenerse calientes.

Lección 8. Hielo y sal: En esta lección opcional, la clase explora qué pasa con el hielo al agregarle sal y luego usan una mezcla de hielo y sal para hacer helados en una bolsa.

Algunas Ideas previas y obstáculos comunes

Como los cambios de estado entre sólido y líquido son relativamente fáciles de observar en la vida cotidiana; los niños y niñas llegan a la escuela con varias ideas acerca de este proceso. La mayoría puede reconocer que el calor tiene algo que ver con la transformación, pero pueden tener ideas erróneas, basadas en la experiencia.

Estudiantes muy jóvenes tienden a pensar que las sustancias cambian de identidad cuando cambian de estado: el hielo es algo diferente al agua líquida; pero esta concepción se va transformando rápidamente en los primeros años de escolaridad.

Las niñas y niños con frecuencia no describen el derretimiento de la mantequilla o de la parafina en una vela como un cambio de estado de sólido a líquido porque asumen que el sólido debe estar “frio”, como el hielo y tienen dificultades para ver que otras sustancias son sólidas a temperatura ambiente.

Una idea común típica, que a veces perdura hasta la secundaria, es pensar que el agua congelada pesa más que el agua líquida, debido a la noción ingenua que se adquiere muy temprano en la vida, de que los sólidos son más pesados que sustancias en otros estados.

Aunque han visto procesos de fusión y solidificación a lo largo de su vida, es probable que no hayan observado estos fenómenos de manera que puedan evaluar variables como el tiempo, la forma o la temperatura. De modo que muchas de las explicaciones que los niños y niñas tienen, mezclan los diferentes factores.

Por último, una concepción común es pensar que la disolución de un sólido en un solvente, por ejemplo, sal en agua, es un cambio de estado y que la sal sólida se vuelve agua líquida. Esta concepción se debe ir revisando a medida que se construye un razonamiento microscópico de la materia, y para el momento en que se aplica esta unidad puede no ser superada por completo.

Nota: En esta unidad nos enfocamos únicamente en los cambios entre sólidos y líquidos porque el estudio de la evaporación y de los gases requiere mayor atención, y los niños y niñas tienen muchas más concepciones erróneas al respecto. La mayoría de los gases son invisibles y su masa y volumen son difíciles de determinar en el salón, lo que explica que incluso en secundaria, algunos estudiantes tengan dificultades para pensar en el aire como materia. Para los primeros grados de primaria se recomienda empezar con sólidos y líquidos y dedicar una unidad completa al estudio del aire como ejemplo de gas.



LECCIÓN

1

UNA HISTORIA DE LÍQUIDOS Y SÓLIDOS



Resumen de la lección.



En la primera lección se introduce la unidad y se exploran los conocimientos previos de la clase acerca de los sólidos y los líquidos. Se hacen observaciones guiadas de sustancias en estado sólido y otras en estado líquido para construir una definición funcional sencilla de sólidos y líquido.

Materiales necesarios



Para toda la clase:

- Una copia del anexo A recortados o imágenes de líquidos y sólidos

Para cada estudiante:

- Una copia del anexo B
- Una copia del anexo C
- Una bandeja con 3 sólidos: lápiz, borrador, canica y 3 vasos con líquidos: miel, aceite, agua.
- Vasos adicionales



Tiempo sugerido

1 a 2 sesiones de 45 minutos cada una.



Objetivos de aprendizaje

Comprensiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
A temperatura ambiente algunas sustancias son líquidas y otras son sólidas. Los líquidos fluyen y no tienen forma definida, mientras que los sólidos tienen una forma definida y no fluyen.	Observar. Comparar.	Líquido Sólido.	¿Qué diferencias tienen los líquidos de los sólidos? ¿Qué cosas a mi alrededor son líquidas y cuáles sólidas?

Evidencias de aprendizaje aceptables

- Describe sustancias líquidas y sólidas enfocándose en sus diferencias.
- Da ejemplos de sustancias que son líquidas a temperatura ambiente.

Cómo empezar



Reúna a sus estudiantes en un círculo para presentarles la unidad que van a empezar a trabajar. Cuénteles que la unidad se llama “me derrito” y que eso debería darles pistas de lo que van a explorar. Indague sobre lo que creen que estarán aprendiendo en las próximas semanas a partir de este título y no confirme ni rechace las ideas de sus estudiantes. Por el contrario, indíqueles que a medida que vayan trabajando podrán darse cuenta de si lo que pensaban era correcto.

Explique que la primera lección se llama una historia de sólidos y líquidos. Pregunte a sus estudiantes si conocen estas palabras y escríbalas en una cartelera que irá complementando con los aprendizajes de la clase y que servirá como gráfico de anclaje para hacer un cierre de la lección y para poder recordar más fácilmente los aprendizajes.

Use el **anexo A** para mostrar imágenes de materiales cotidianos y pida a la clase que le ayude a determinar si los consideran líquidos o sólidos. deténgase de vez en cuando para preguntar por qué consideran que cierto material debe estar en esa categoría. A medida que sus estudiantes van determinando si un material es sólido o líquido vaya pegando las fotos en la cartelera o escribiendo las palabras.

Es posible que sus estudiantes no tengan aún mucho vocabulario para definir el estado sólido o el estado líquido, pero poco a poco en la discusión



deberían surgir algunas ideas como por ejemplo que los líquidos se pueden “servir” es decir pasar de un recipiente a otro y lo hacen poco a poco, que no tienen una forma definida, que nos “mojan” o que se pueden tomar. De la misma manera pueden decir que los sólidos no se pueden servir, que tienen una forma definida y que no mojan.

Tenga presente que hay algunas ideas erróneas sobre los sólidos que pueden aparecer en la discusión. Muchos niños y niñas piensan que sólido es equivalente a pesado, duro o resistente y al pedirles definir el estado podrán usar estas propiedades en lugar de unas que lo definan. Por eso, más que pedirles que definan sólido o líquido, es importante que puedan usar sus sentidos para reconocer estos estados.

Cuando hayan terminado de clasificar las imágenes en sólidos y líquidos, explique a la clase que van a dedicar varias semanas para hablar de cómo los sólidos se pueden volver líquidos y cómo los líquidos se pueden volver sólidos. Para esto, primero deben observar muy bien algunos líquidos y algunos sólidos y esto es lo que harán en esta primera lección.

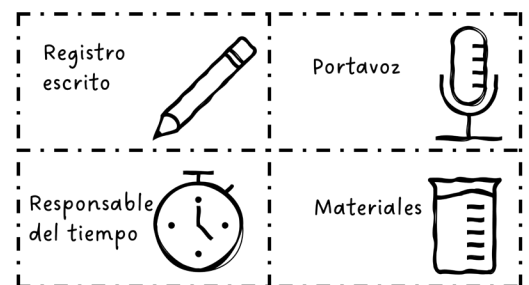
Es tiempo de explorar



Explique a sus estudiantes que para esta actividad y para otras lecciones deberán trabajar en equipos de 4 personas. Trabajar en equipos es una forma de aprender más porque podrán compartir con las demás personas, discutir y colaborar.

Dígalos que, para el trabajo en equipo, cada miembro del grupo tendrá un rol, una función que desempeñar. Una persona será la encargada de los materiales, otra se enfocará en que los registros estén completos y bien desarrollados, alguien más será responsable de comunicar el resto de la clase lo que el grupo encontró y, por último, alguien debe ser responsable de organizar al grupo, mediar si hay algún conflicto y estar pendiente del tiempo para que alcancen a hacer las actividades.

Si lo considera pertinente, puede hacer etiquetas con los roles y darle a cada miembro de los equipos una escarapela que lo identifique, también pueden intercambiar roles en las siguientes lecciones para que sus estudiantes puedan practicar diferentes habilidades. Puede inspirarse en estas imágenes para hacer las etiquetas.





Cuando los grupos estén configurados y sus estudiantes hayan decidido qué rol asumirán durante la experiencia, indíqueles de qué se trata la actividad que van a realizar.

Van a recibir una bandeja con 3 sólidos diferentes y 3 líquidos diferentes. Primero observarán los sólidos apoyándose en el **anexo B** y luego los líquidos usando el **anexo C**.

Muestre los anexos y si lo considera, lea una a una las instrucciones para asegurarse de que sus estudiantes saben lo que deben hacer, recuerde que entregar el material de manipulación sin haber explicado el procedimiento puede resultar en que sus estudiantes se dispersen, usen el material de forma inapropiada y el tiempo designado a la actividad se consuma antes de que hayan completado las descripciones.

Cuando los grupos tengan claro qué hacer, pida a quien asuma el rol de responsable de materiales que recoja la bandeja con los materiales y los anexos.

Para empezar, trabajarán con 3 objetos de materiales sólidos: una canica, un borrador y un lápiz, puede cambiar los sólidos por otros que tenga a disposición. Cuando hayan terminado de describir los sólidos podrán pasar a los líquidos: agua, aceite y miel, deberán pasarlos de un recipiente a otro, agitarlos y tratar de romper las gotas que se formen.

Permita a sus estudiantes trabajar por al menos 20 minutos y mientras lo hacen, muévase por los grupos verificando que están siguiendo las instrucciones y describiendo lo que observan.

Consolidar lo aprendido



Cuando los grupos hayan finalizado el trabajo o se haya cumplido el tiempo asignado, pida los responsables de materiales que organicen todo en las bandejas tal como lo recibieron y que devuelvan los materiales al centro de distribución. Deberán conservar los **anexos B y C**.



Pida a la clase que se organice en un círculo e indague por lo que observaron. Pregunte a quienes tengan el rol de portavoz sobre lo que observaron en el **anexo B**. ¿Qué pudieron ver de los sólidos? tienen formas distintas, pero todos tienen una forma, pudieron decir que la canica es como una esfera o un círculo, el borrador es rectangular y el lápiz es como un cilindro. ¿Qué pasa con los líquidos? ¿pueden decir si tiene forma de esfera, cubo o algo parecido? Promueva una discusión en la que sus estudiantes reconozcan que los líquidos no tienen una forma definida, sino que adoptan la del recipiente.

Continúe preguntando sobre la textura, los sólidos pueden ser lisos o rugosos, pero si tocamos los líquidos no podemos sentir la superficie, sino que nos “mojamos” con el líquido.

Finalmente vean los materiales: vidrio, caucho y madera. Estos materiales son ejemplos de materiales sólidos.

Ahora pregunte por lo que vieron en el **anexo C**.

¿Qué observaron al servir los líquidos de un recipiente a otro? ¿fue más difícil de servir algún líquido?

Es posible que sus estudiantes noten que el aceite y la miel son más difíciles de servir, esto se debe a que su viscosidad es más alta que la del agua, pero no se preocupe por explicar esto a sus estudiantes, más bien, enfóquese en que todos los líquidos se pueden servir de un recipiente a otros. Invíteles a pensar qué pasaría si hiciéramos lo mismo con los objetos sólidos, podríamos pasar el borrador o la canica de un vaso a otro, pero pasaría completo, no poco a poco como los líquidos y mantendría su forma.

Siga indagando sobre las demás observaciones para llegar a la idea de que los líquidos fluyen, mientras que los sólidos no lo hacen. Aunque haya diferencias en cómo fluyen los líquidos y algunos se resistan más que otros, sabemos que un material es un líquido porque se puede servir de un recipiente a otro, podemos agitarlos y podemos romper sus gotas.



Incluya información que considere relevante en el gráfico de anclaje que puede verse como el que se presenta a continuación. Recuerde que no es importante que sus estudiantes definan el estado líquido o sólido, sino que reconozcan sus propiedades diferentes.

Líquidos

Café Refresco Leche Aceíte

Agua

- Adoptan la forma del recipiente en el que se pongan.

Sólidos

Cuchara plástica Cuaderno de papel Regla de metal

Caramelo Lápiz de madera Caneca plástica

- Tienen una forma definida y no se adaptan a la forma del recipiente.

Actividad de aplicación y extensión



Para seguir reconociendo los diferentes líquidos y sólidos en su entorno, invite a sus estudiantes a trabajar en parejas para hacer un recorrido en el colegio y encontrar 4 materiales que se encuentren en estado sólido y 4 que estén en estado líquido.

En lo posible deberán observarlos y describirlos tal como lo hicieron con los materiales de muestra en la actividad práctica de la lección.

LECCIÓN

2

MIDIENDO LÍQUIDOS



Resumen de la lección.



La clase se enfoca en los líquidos y se introducen las nociones de volumen y peso para referirse a la cantidad de un líquido. Los niños y las niñas aprenden a usar balanzas y jarras aforadas para determinar el peso y el volumen de diferentes líquidos mientras continúan aprendiendo sobre medidas convencionales y no convencionales. Como actividad de extensión usan sus conocimientos para seguir una receta de una bebida.

Materiales necesarios**Para toda la clase:**

- Una copia del anexo A, dos recipientes diferentes con agua, cucharas medidoras

Para cada grupo de 4 estudiantes:

- Una copia del anexo B.
- Una copia del anexo C.
- Una copia del anexo D.
- Jarra medidora.
- Balanza digital o gramera (si no hay suficientes puede ser una o dos para la clase).
- Recipientes con agua.

**Tiempo sugerido**

2 a 3 sesiones de 45 minutos cada una.



Objetivos de aprendizaje

Comprensiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
Se puede medir el volumen y el peso de una sustancia líquida.	Medir. Comparar.	Volumen. Peso.	¿Cómo puedo medir el espacio que ocupa un líquido?
Evidencias de aprendizaje			
<ul style="list-style-type: none"> • Mide apropiadamente el volumen en mililitros de un líquido • Mide apropiadamente la masa en gramos de un líquido. 			

Cómo empezar



Empiece la lección reuniendo a sus estudiantes para indicarles de qué se tratará el trabajo que van a realizar. Dígalos que la lección se llama midiendo líquidos, así que seguramente tendrán una buena idea de lo que van a hacer. Lleve al salón dos recipientes transparentes de diferente forma y tamaño con el mismo volumen de agua coloreada y pregunte a sus estudiantes en cuál recipiente piensan que hay más agua y por qué. Permítales compartir sus ideas y continúe preguntándoles cómo podrían hacer para saber en cuál hay más agua o mejor aún cuánta agua hay en cada recipiente.

Permítales compartir sus ideas que pueden incluir conseguir vasos del mismo tamaño y ver la altura del líquido. Si lo mencionan digan que esa es una buena idea para comparar, pero no les dice cuánto hay en cada caso, para eso tendrían que tener otra forma de medir.



Si no lo mencionan, invíteles a pensar que podrían comparar las cantidades si dividen el líquido en pequeñas medidas iguales para los dos, como puede ejemplo tapitas o cucharadas. Aproveche para preguntarles si cuando los adultos en casa cocinan miden el líquido en cucharadas o en tapas. Permítales compartir sus experiencias, que pueden incluir otras medidas no convencionales como tazas.

Use una cuchara medidora para hacer la medida con cuidado mientras va poniendo el agua coloreada de cada recipiente en otro vaso. Sus estudiantes podrán ver que hay la misma cantidad de agua en los dos vasos, aunque por la forma de los recipientes esto no será tan evidente.

Explique que hacer esto puede ser muy largo y dispendioso porque muchas veces necesitamos medir grandes cantidades de líquido pasando de cucharada a cucharada, lo que sería muy largo, y además no todas las cucharas son iguales y eso podría hacer que la medida que se haga en un lugar sea diferente a la de otro lugar. Por eso, en la cocina, en el laboratorio, entre otros, se usan recipientes con marcas que nos dicen cuánto hay a determinada altura.

Muestre una jarra medidora de cocina que tenga medidas de hasta un litro y demuestre cómo usarla. Apóyese en el **anexo A** para mostrar la graduación, puede plastificar la imagen y usar un marcador borrable para ir mostrando el nivel del líquido y la medición correspondiente. Explique que cuando usamos estas jarras o las cucharadas medimos el espacio que ocupa el líquido, esto es el volumen. Escriba este título en una cartelera para empezar a construir el gráfico de anclaje. Siga diciendo que cuando se usan estas jarras las medidas son usualmente mililitros, que se suele abreviar como ml.

Nota: Le recomendamos llevar empaques de bebidas que tengan las medidas de capacidad impresas para que sus estudiantes puedan ver que esa es la medida que se usa normalmente para indicar cuánto líquido hay.



Ahora indique que otra medida además del volumen es la masa, que conocemos pesando el líquido. Pregúnteles si alguna vez cuando van al mercado con sus padres han visto que pesan las frutas o la carne, o incluso si cuando van al médico les piden que se paren en una balanza para conocer su peso. Escuche sus experiencias y continúe explicándoles que las balanzas que se usan en esos casos permiten saber el peso de los objetos.

Nota: aunque conceptualmente hay una diferencia entre peso y masa, en esta edad la diferencia no es muy clara y los estudiantes reconocen más la palabra peso porque es la que se usa cotidianamente. No es necesario explicar la diferencia aún.

Pero, en estos ejemplos estábamos pesando objetos sólidos ¿Qué pasa si queremos pesar un líquido?, ¿podríamos servir el líquido sobre la balanza? Probablemente se derramaría por toda la mesa, entonces debemos ponerla en un recipiente.

Sin embargo, el recipiente no es lo que queremos pesar, entonces debemos quitarle el peso del recipiente para saber solamente cuánto pesa el líquido.

Use una balanza digital o gramera para mostrar cómo medir. Use una taza o vaso para medir el peso del volumen de agua que midió con la jarra aforada. Primero pese la taza vacía y anote esta medida en el tablero, luego sirva el agua y pese de nuevo, anote el valor en el tablero y finalmente haga la resta:

Peso de taza con agua – peso de la taza = peso del agua.

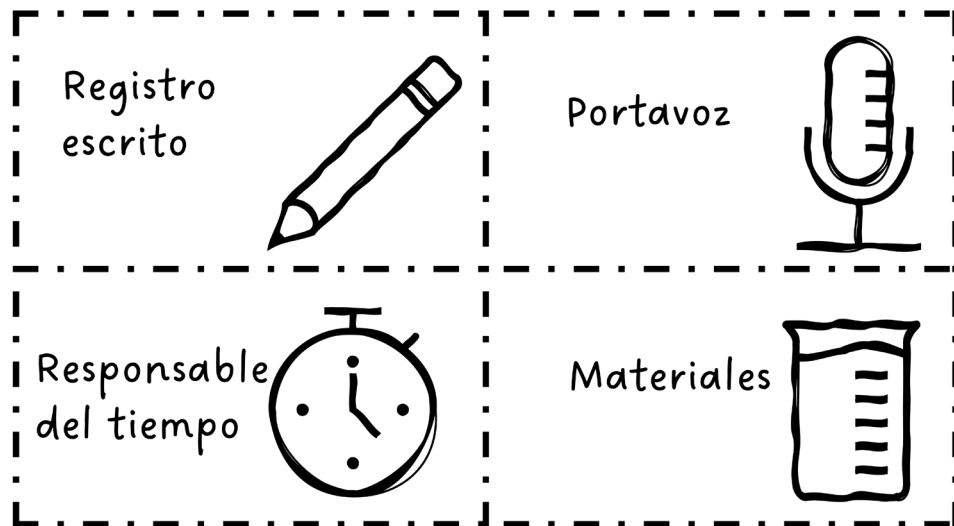
Si tiene una balanza digital, puede presentar la función TARE y explicar a los estudiantes que lo que hace esta función es restar de una vez el peso del recipiente, entonces si ven el tablero pueden notar que al poner TARE se vuelve cero, porque ya restó ese peso y así podrán pesar solo el agua.

Incluya esta información en el gráfico de anclaje para usarlo a lo largo de la lección.

Es tiempo de explorar



Indique que es el momento de practicar cómo medir líquidos y para esto van a trabajar en grupos como lo hicieron en la primera lección. Pida a la clase que se organice y se asignen los roles correspondientes para poder dar las instrucciones del trabajo práctico.



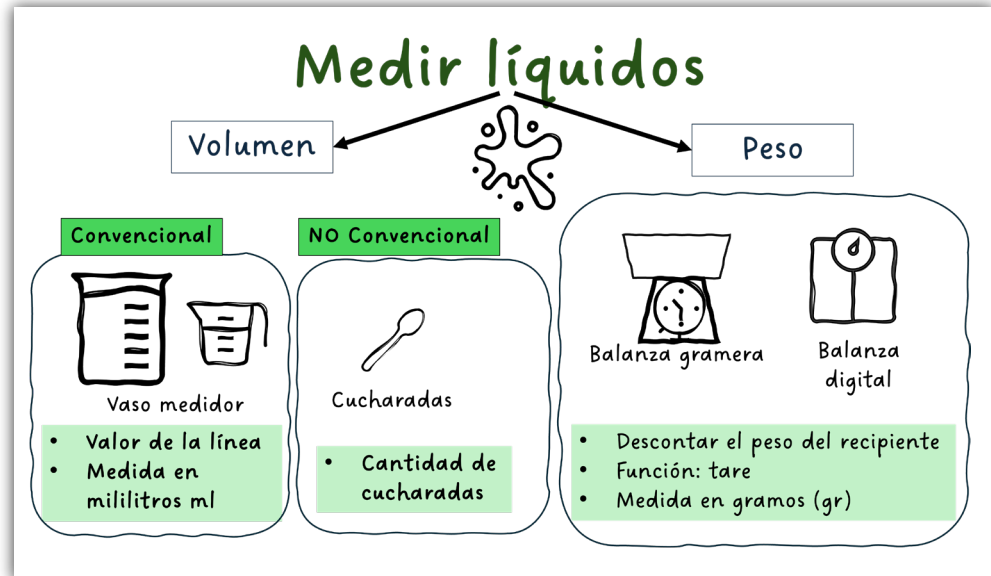
Monte dos estaciones prácticas como mínimo, una para medir volumen y otra para medir peso, apóyese en los **anexos B y C** que deberán estar visibles en las mesas de trabajo. Si cuenta con más jarras medidoras y balanzas puede hacer varias estaciones y permitir que los grupos trabajen al tiempo la parte práctica y la parte escrita del **anexo D**, si no tiene suficientes, haga que los grupos roten por la parte práctica mientras los demás trabajan en el **Anexo D**.

A medida que los grupos van trabajando en los anexos, ayúdeles a recordar algunos aspectos de la medición para que sus datos sean precisos. Asegúrese de que usan la función **TARE** apropiadamente en la medición de la masa o que restan el peso del contenedor si usan una balanza gramera.

Consolidar lo aprendido



Reúna a los grupos para hacer un breve cierre de la lección. Use el gráfico de anclaje que construyó al comienzo para recordarles a sus estudiantes cómo midieron líquidos, el gráfico puede verse similar a este:



Indague por cómo se sintieron midiendo el peso y el volumen de los líquidos y pregunte qué estrategias usaron para asegurarse de que las medidas quedaran bien hechas.

Luego, pídeles pensar para qué nos puede servir conocer las medidas de los líquidos. Algunas ideas pueden incluir para hacer recetas o para saber qué es lo que estamos comprando. Indíqueles que efectivamente saber la cantidad de un líquido es muy útil en la vida cotidiana y que usamos estas medidas para la cocina, la salud e incluso para movilizarnos, porque la gasolina que usan los carros y las motos es un líquido.

Invite a sus estudiantes a hacer la actividad de aplicación o cualquier otra receta que implique medir líquidos.

Actividad de aplicación y extensión



Como actividad de extensión y para ayudar a sus estudiantes a practicar con las mediciones, le proponemos hacer una receta de limonada en el salón de clases. Si no lo puede hacer en el aula, puede invitar a las familias a hacerlo en casa.

Indique a la clase que harán una receta midiendo apropiadamente líquidos y sólidos. Esta vez van a hacer una deliciosa limonada.

Para hacerla deberán trabajar en equipos y seguir la receta que se presenta a continuación:

Receta para una deliciosa limonada



1. Mezclar:
 - 500 mililitros de agua
 - 20 gramos de panela (o azúcar)
 - 100 gramos de hielo
 - 5 cucharadas de zumo de limón
2. Servir 200 mililitros en cada vaso
3. Disfrutar

Nota: asegúrese de que los materiales e insumos están en condiciones apropiadas de higiene antes de preparar la limonada y verifique con las familias si sus estudiantes pueden consumir estos alimentos.



LECCIÓN

3

ME DERRITO

Resumen de la lección.



Sus estudiantes revisan sus experiencias previas con los cambios de estado de sólido a líquido y luego predicen lo que pasará a algunas sustancias al calentarlas, hacen observaciones y empiezan a usar la palabra fusión.

Materiales necesarios



Para cada grupo de 4 estudiantes:

- Una bandeja con bolsas o vasos plásticos pequeños que tienen muestras de diferentes materiales: un trozo de chokolatina, un trozo de mantequilla, una cuchara plástica, un malvavisco, una crayola, una vela pequeña, un palillo, algo de metal.
- Una copia del anexo A.



Tiempo sugerido

2 a 3 sesiones de 45 minutos cada una.



Objetivos de aprendizaje

Comprensiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
Algunas sustancias sólidas a temperatura ambiente se vuelven líquidas cuando se calientan.	Observar. Concluir.	Fusión.	¿Qué hace que se derrita un helado? ¿La mantequilla se puede derretir?
Evidencias de aprendizaje aceptables			
<ul style="list-style-type: none"> • Predice lo que pasará con algunos sólidos al calentarlos. • Reconoce que el aumento de la temperatura hace que esos sólidos se fundan. 			

Cómo empezar



Empiece esta lección reuniendo a sus estudiantes y recordándoles qué han aprendido sobre los sólidos y líquidos. Apóyese en los gráficos de anclaje y pida a algunas personas que le cuenten lo que han trabajado en las lecciones previas.

Indique que en esta lección van a hablar de sólidos y líquidos, pero se van a enfocar en los cambios.

¿Puede un sólido convertirse en un líquido?

Para responder esta pregunta les va a pedir que cierren los ojos y se imaginen la siguiente situación: Es un día muy caluroso, así que van al parque y compran una paleta, pero cuando van de camino a casa tropiezan y la paleta se cae



al piso. Van a buscar a un adulto para que les ayude a recuperar la paleta que se les cayó y se tardan varios minutos en volver al lugar.

Pídales abrir los ojos y que les respondan a las siguientes preguntas:

¿Qué encontrarían al volver al lugar en dónde se cayó la paleta?, ¿qué cosas habrán cambiado?

Sus estudiantes dirán cosas como que la paleta se derritió y ya no la pueden recuperar o que se volvió agua. Continúe indagando sobre esto preguntando a qué se refieren con “derretirse” y ayudándoles a ver que usamos esa palabra cuando algo sólido como la paleta, se vuelve líquido. Indique a sus estudiantes que ese cambio, de estar sólido a volverse líquido se llama fusión. Escriba esto en una cartelera para empezar a construir el gráfico de anclaje de la lección.

Siga preguntando a sus estudiantes sobre la situación imaginaria:

¿Por qué se derritió la paleta?

Ayude a sus estudiantes a reconocer que la paleta se calentó y por eso se derritió. Invite a sus estudiantes a pensar en otras situaciones en las que un sólido se volvió líquido y escriba sus ideas en el tablero para revisarlas más adelante. Llame la atención sobre lo que hizo que el sólido se fundiera en cada caso (adicionar calor).

Nota: esté alerta a la concepción errónea común de confundir la disolución con el cambio de estado. Si alguien menciona como ejemplo de fusión cuando pone azúcar sólida en agua o situaciones similares, planee una sesión adicional para trabajar esta concepción con sus estudiantes.

Cuando hayan terminado de compartir sus experiencias, cuénteles que seguirán aprendiendo sobre la fusión en la siguiente parte de la lección.

Es tiempo de explorar



Explique a la clase que como lo acaban de discutir, algunos materiales que son sólidos a temperatura ambiente se pueden “derretir” o fundir cuando se calientan. Indique que en esta ocasión van a explorar mejor qué materiales se funden si se calientan al sol o con una lámpara halógena.

Para esto van a trabajar en grupos, como lo hicieron en la sesión anterior y deberán asignar roles para el trabajo cooperativo.

El responsable de materiales debe recoger una bandeja con bolsas o vasos plásticos pequeños que tienen muestras de diferentes materiales: un trozo de chocolatina, un trozo de mantequilla, una cuchara plástica, un malvavisco, una crayola, una vela pequeña, un palillo, algo de metal y una copia del **anexo A**.

Indique que primero necesitan hacer una predicción, es decir lo que piensan que va a pasar cuando calienten en el sol o cerca de una lámpara halógena los materiales. Cuando hayan completado sus predicciones podrán poner al sol las bolsas o cerca de una lámpara. Si no hay mucho sol ese día o si la actividad se realiza en un lugar muy frío, una alternativa es tener una bandeja con agua tibia y poner las bolsas dentro.

Cuando hayan pasado algunos minutos (el tiempo dependerá de la temperatura; si lo hace en el patio al sol pueden ser varios minutos, pero si usa la bandeja de agua o la lámpara es posible que en menos de 10 minutos ya se hayan fundido los materiales) indique a la clase que deben sacar con cuidado las bolsas y describir lo que observan en el **anexo A**.

Cuando todos los grupos hayan completado el anexo, pídeles poner los materiales en la bandeja y devolverlos al centro de distribución para empezar un cierre de la actividad.

Consolidar lo aprendido



Reúna a la clase para discutir lo que observaron. Empiece preguntando a sus estudiantes si sus predicciones se cumplieron, pase uno por uno los diferentes materiales que evaluaron para ver qué pasó en cada caso. Si cambiaron, pregunte a sus estudiantes cómo fue el cambio, invitándolos a ver que, en algunos casos, como en la chocolatina o la mantequilla, los materiales se derritieron o fundieron, cambiaron de ser un sólido, con una forma definida a un líquido que se adaptó a la forma del contenedor. Incluya esta información en el gráfico de anclaje que empezó a construir al comienzo de la lección.

Continúe indagando sobre otros materiales que no cambiaron, aunque quizás habrían pensado que lo harían. El malvavisco o la cera de vela no se fundieron, pero es posible que sus estudiantes sepan que estos dos materiales se pueden fundir, por ejemplo, cuando se ponen malvaviscos en un chocolate caliente se funden y cuando se enciende una vela la cera de derrite.

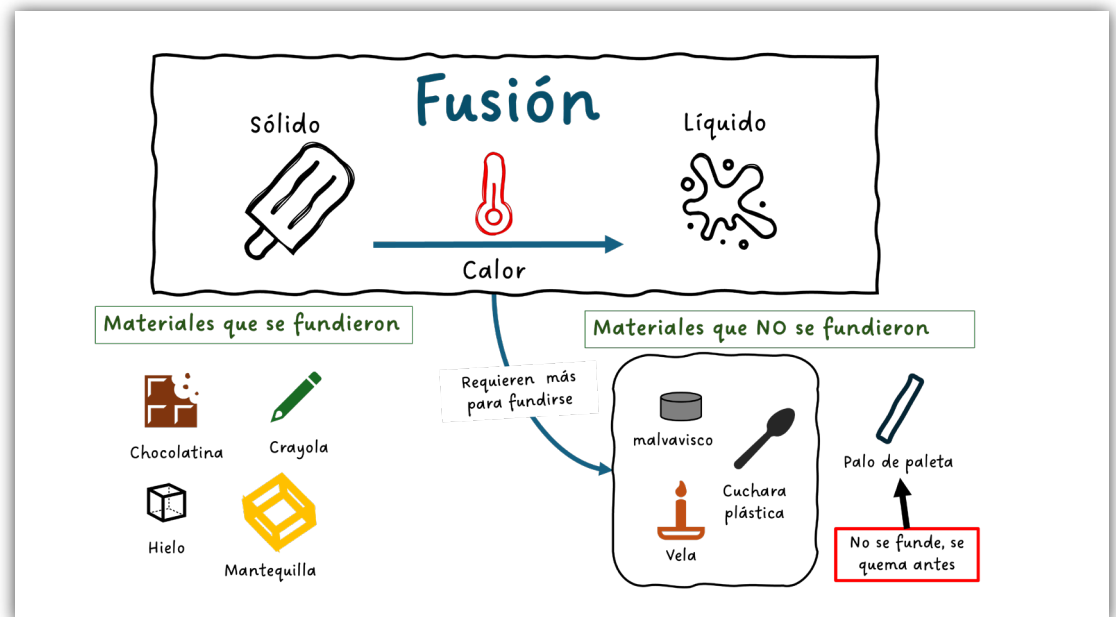
Cuestione a sus estudiantes sobre las diferencias entre sus observaciones con el chocolate o la vela y lo que hicieron en la actividad. Si no lo mencionan, hágales ver que cuando ponen los malvaviscos en el chocolate, esta bebida está muy caliente, mucho más que el calor que hace en el patio o que el agua tibia en la que pusieron sus muestras; de la misma manera, cuando se prende una vela, la temperatura de la llama es muy alta, tanto que si ponemos un dedo nos quemaríamos, entonces la diferencia es que los marmelos y la cera de la vela necesitan más calor para fundirse que otros materiales.

Pregunte sobre los otros materiales. El plástico y el metal no se fundieron, se mantuvieron en estado sólido. Probablemente sus estudiantes no piensen que el metal o el vidrio puedan cambiar de estado sólido a líquido porque las temperaturas necesarias para esta transformación son muy altas, pero de hecho tanto el plástico como el metal se pueden fundir. Busque videos o fotografías que muestren el proceso de fundición del metal para que sus estudiantes vean que estos materiales efectivamente se funden, pero necesitan muchísimo calor.



Por último, llame la atención sobre el palillo. Pregunte a la clase si piensan que, al igual que el plástico o el metal, la madera se puede fundir si se calienta mucho. Escuche sus respuestas y animelos a pensar qué pasa si, por ejemplo, acercan un palillo a una vela. Si no lo dicen, cuénteles que la madera se quemaría. La madera no se puede fundir porque si se calienta mucho, en lugar de fundirse se quema.

Incluya toda esta información en el gráfico de anclaje que puede verse similar a este:



Actividad de aplicación y extensión

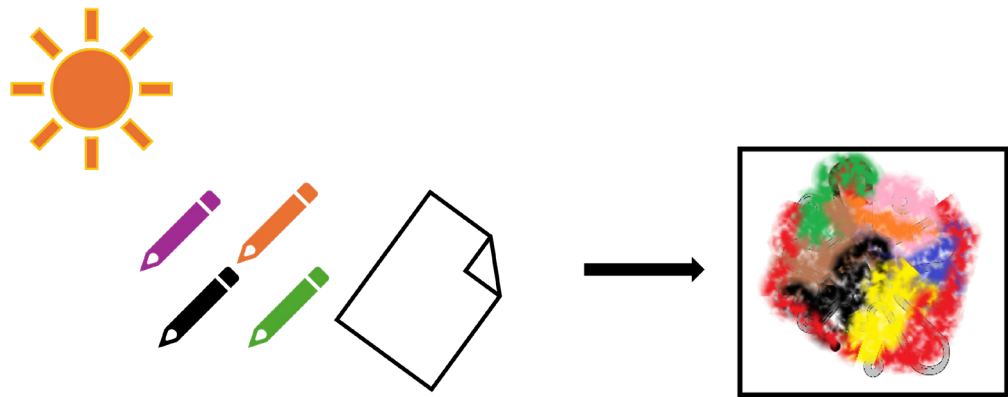


Ahora que sus estudiantes han aprendido que algunos materiales se funden cuando se calientan, le proponemos usar este conocimiento para hacer una actividad de artes.

Las crayolas que usamos para pintar están hechas de cera y cuando la cera se calienta se funde, como pudieron ver en la actividad central de esta lección. En esta actividad podrán aprovechar esta propiedad de las crayolas y usar algunas que estén viejas o partidas.

Lo primero que deberán hacer es usar un rallador para rallar las crayolas viejas del salón. Esta actividad la debe hacer un adulto. Cuando tengan la ralladura de las crayolas podrán ponerlas sobre un octavo de cartulina creando algún patrón o de manera aleatoria y luego deberán dejar sus cartulinas en un lugar en dónde reciban mucho sol para que las crayolas se calienten y se fundan. Si en su localidad no hace mucho sol pueden ponerlas cerca de un calentador de ambientes o incluso, con ayuda de un adulto ponerles un poco de calor con un secador de cabello.

Luego de que se hayan fundido los colores, pueden dejar enfriar la cartulina y observar sus obras de arte.





LECCIÓN

4

CHOCOLATES EN EL SOL



www.publicdomainpictures.net

Resumen de la lección.



La clase planea y ejecuta un experimento para determinar qué forma de chocolate se derrite más fácil. Analizan aspectos de su diseño experimental, como la importancia de controlar algunos factores y concluyen sobre la relación entre la superficie expuesta y la velocidad con se funde el chocolate. Como extensión evalúan qué forma de hielo dura más tiempo en una bebida.

Materiales necesarios

Para cada grupo de 4 estudiantes:

- Una bandeja con 2 bolsas resellables pequeñas, dos barras de chocolate de 10 a 12 gramos aproximadamente, del mismo tipo de chocolate
- Cinta de enmascarar
- Una copia del anexo A.

Tiempo sugerido

2 a 3 sesiones de 45 minutos cada una.





Objetivos de aprendizaje

Comprensiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
La forma de un sólido influye en la velocidad en la que este se funde.	Predecir. Observar.	Fusión.	¿Qué forma de chocolate se derrite más rápido? ¿Cómo hago un hielo que me dure más en la bebida?
Evidencias de aprendizaje aceptables			
<ul style="list-style-type: none"> Reconoce que la forma (entero o en trozos) influye en la velocidad con que se funde un sólido. 			

¿Cómo empezar?



Reúna a la clase en un círculo para revisar lo que aprendieron en la lección anterior. Pídeles mencionar qué materiales se fundieron al ponerlos al sol o calentarlos un poco y cuáles no se fundieron.

Luego pregunte sobre los materiales que no se fundieron al ponerlos al sol ¿podrían fundirse a mayor temperatura? Sus estudiantes deben recordar que materiales como el plástico o el metal se funden si se calientan a temperaturas muy altas.

Llame la atención por lo que vieron con el chocolate:

¿Se fundió?, ¿cómo supieron que se había fundido?

Continúe preguntando:

¿Qué podrían hacer para que el chocolate se funda más rápido?



Sus estudiantes pueden decir que lo pueden calentar más.

Díales que efectivamente esa es una forma de hacer que el chocolate se funda más rápido. Siga preguntando por si pueden pensar en otras formas de que se funda más rápido, si no lo mencionan, hágalos pensar en si poner menos cantidad de chocolate puede hacer que se fundan más rápido.

Díales que van a probar si hay otra manera de hacer que el chocolate se funda más rápido, cambiando su forma; podrían pensar también en por qué rayaron la crayola en la actividad de extensión de la lección anterior.

Es tiempo de explorar



Explique a sus estudiantes que para esta investigación van a trabajar en equipos, pídeles que se organicen para el trabajo y que asignen los roles que han venido asumiendo en las lecciones pasadas.

Como les comentó al comienzo de la lección, van a investigar si cambiar la forma del chocolate afecta que tan rápido se funde. Van a probar dos formas, una barra completa de 10 a 12 gramos y una barra del mismo tamaño, pero cortada en 8 a 10 pedazos.

Pregunte a sus estudiantes porqué piensan que deben usar barras del mismo tamaño y si no lo mencionan invíteles a ver que para poder ver el efecto de la forma (completa o partida), deben dejar otras cosas iguales, como el peso del chocolate, el tipo de chocolate, entre otras.

Revise con la clase las instrucciones del **anexo A** y entregue a cada responsable de materiales una bandeja con 2 bolsas resellables pequeñas, dos barras de chocolate de 10 a 12 gramos aproximadamente, del mismo tipo de chocolate y una copia del **anexo A**.

Nota: Es importante que recuerde las normas de seguridad de trabajo científico. Sus estudiantes no deben probar el chocolate ni antes ni después de fundirlo. Si lo considera útil, puede hacer una degustación de chocolate después del laboratorio usando chocolates empacados.



Su trabajo será poner una barra de chocolate completa en una bolsa, en la otra bolsa, una partida en pedazos y poner las bolsas en un lugar cálido en donde se puedan fundir.

Si su escuela está localizada en un lugar cálido puede poner las bolsas directamente al sol, pero si el lugar en dónde se encuentran es más frío, deberá buscar una forma de calentar de forma homogénea las bolsas de todos sus estudiantes. Una alternativa es tener agua tibia (35°C) y ponerla en un platón o recipiente amplio bajo una bandeja en donde se pongan las bolsas.

Indique a sus estudiantes que usted les informará cada 10 minutos para que observen que ha pasado en las bolsas y hagan el registro en el **anexo A**. Como el proceso puede ser bastante rápido, dependiendo del tipo de chocolate y la temperatura, le recomendamos hacer fotografías digitales cada 3 minutos, para usarlas en el cierre de la lección.

Cuando se hayan fundido las barras de chocolate, o al menos se hayan empezado a fundir, puede reunir a la clase para analizar lo que acaban de hacer.

Consolidar lo aprendido



Revisen conjuntamente lo que observaron y registraron en el **anexo A**. Pregunte si encontraron diferencias en la velocidad de fusión entre la barra de chocolate que estaba completa y la que estaba partida en pedazos. Sus estudiantes debieron ver que la barra que estaba partida empezó a fundirse más rápido que la que estaba completa y se fundió completamente primero. Invite a sus estudiantes a pensar en por qué observaron esto. Escuche sus ideas y promueva una discusión en la que vean que al partirla hay más superficie expuesta al sol o a la fuente de calor, y eso hace que se funda más rápido.

Diga a la clase que van a tomar un tiempo para pensar en la investigación que hicieron y en los pasos que llevaron a cabo. Pregúnteles:

¿Qué era lo que querían averiguar?,



Ayúdeles a ver que lo que querían saber era cómo afecta la forma o el hecho de que esté en pedazos el chocolate en qué tan rápido se funde.

Dígalos que esta era su pregunta de investigación y que todas las investigaciones empiezan con una buena pregunta.

Empiece a construir un gráfico de anclaje en el que irá consignado los pasos de su investigación. Escriba primero pregunta y cópiela.

Continúe preguntando a sus estudiantes :

¿Qué cosas cambiaron para responder esta pregunta? Si no lo mencionan, llame la atención sobre las barras de chocolate en cada bolsa ¿eran iguales? ¿en qué se diferenciaban?

Cuando sus estudiantes reconozcan que una estaba entera y la otra partida en varios pedazos, indíqueles que, en una investigación, con frecuencia se hacen cambios en algo para ver qué pasa. En este caso cambiaron la forma de la barra de chocolate.

Continúe agregando información en su gráfico de anclaje y pregunte a sus estudiantes qué fue lo que observaron. Deberían decirle que lo que observaron fue qué tan rápido se funde el chocolate. Incluya esto en el gráfico de anclaje y recuérdelos que siempre que se hace una investigación debemos saber muy bien qué es lo que vamos a observar o medir.

Finalmente pregunte a sus estudiantes qué cosas se aseguraron de que fueran iguales. Invíteles a pensar qué habría pasado si ponen la barra entera afuera en el sol y la barra en pedazos dentro del salón:

¿Habrían obtenido los mismos resultados?

Es posible que sus estudiantes digan que la barra que está en el sol se derrite más rápido, pero no podemos saber si esto pasó porque la barra estaba entera o porque afuera hacía más calor. Continúe preguntando qué pasaría si usaran una barra más grande que la otra o dos tipos diferentes de chocolate. En todos estos casos, no podríamos saber el efecto de partir el



chocolate en la velocidad de fusión, porque estaríamos cambiando muchas otras cosas además de la forma del chocolate.

Concluya diciendo que, en una investigación, cuando hacemos experimentos, debemos asegurarnos de que las cosas que no queremos evaluar estén iguales. Incluya esto en el gráfico de anclaje que puede verse similar al siguiente e indíqueles que, si quieren hacer una investigación, es siempre importante pensar en lo que está en la cartelera: qué quieren saber, qué cosas van a cambiar, qué cosas van a observar y qué cosas deben mantenerse iguales.

Chocolates en el sol

Pregunta:
¿Qué queremos saber? ¿investigar?

¿Cómo incide la forma de un chocolate en la velocidad con que se funde?

¿Qué vamos a cambiar?

La forma del chocolate

Entero



En cuadritos



¿Qué cosas deben ser iguales?



La cantidad de chocolate
El lugar en donde se pongan
La temperatura

¿Qué vamos a observar o medir?



Cuál se derrite más rápido
Cuánto tiempo tardan en derretirse

Actividad de aplicación y extensión



Como extensión a la actividad, le proponemos involucrar a sus estudiantes en una nueva indagación. Esta vez se enfocarán en el hielo y sus diferentes formas. Seguramente sus estudiantes han visto que es posible tener hielos de diferentes formas. Algunos son como cubos, otros como cilindros y otros son como esferas, entre otras formas.

Invíteles a pensar en cuál forma será la más adecuada para mantener frías las bebidas. Dígales que probablemente les interesa un hielo que se derrita (funda) más lentamente para que así mantenga la bebida fría.

Con la clase, planeen cómo hacer el experimento, teniendo en cuenta de que las diferentes formas de hielo deben tener la misma cantidad de agua, es decir deben pesar lo mismo, porque si comparan un hielo grande en forma de cubo con uno pequeño en forma de cilindro, no podrán saber si el hielo que se derrite más rápido lo hace porque es más pequeño o por su forma.

Si puede hacerlo, fabrique hielo de diferentes formas con la misma cantidad de agua y llévelo al salón para hacer la observación poniendo cada hielo en un vaso de agua a temperatura ambiente, o pida a sus estudiantes que lo hagan en casa.





Evaluación intermedia



Para este momento, sus estudiantes habrán llegado a la mitad de la unidad y es un buen momento para evaluar el progreso que han logrado. También es una oportunidad para que ellos se autoevalúen y reflexionen sobre lo que han hecho en las semanas anteriores.

Esta evaluación incluye dos momentos, uno enfocado en verificar las comprensiones de sus estudiantes y otro momento en el que ellos autoevaluarán su progreso.

Le recomendamos hacer las actividades en días diferentes para no saturar a la clase.

El primer instrumento es el de autoevaluación. Para esto, saque copias del formato de autoevaluación en el anexo y consiga autoadhesivos de colores. Entregue a cada estudiante un formato como el que se encuentra a continuación.








Modele el llenado de la tabla con otra actividad, por ejemplo, puede usar una tarea de educación física. Haga su razonamiento en voz alta y simule en dónde pondría su autoadhesivo según su desempeño en esta actividad.

Explique que ahora deberán hacer lo mismo, pero respecto a lo que han hecho en la clase de ciencias en las últimas semanas. Muestre la primera actividad, lea en voz alta y explique que en las últimas lecciones debieron observar muy bien. ¿Consideran que lo lograron, que pueden hacerlo mejor o que aún necesitan esforzarse más para observar con cuidado?

Deje que sus estudiantes piensen un momento y luego pídale que en silencio pongan el autoadhesivo o marquen en el lugar que corresponda. Repita el procedimiento con las otras actividades.

Explique a la clase que revisar lo que uno ha logrado y lo que necesita trabajar más es de gran ayuda para mejorar el aprendizaje y que es algo que se debe hacer con frecuencia. Agradézcales por el trabajo realizado en las semanas anteriores.

Nombre: _____

Actividad	Lo logré 	Puedo hacerlo mejor 	Debo esforzarme más 
Reconozco diferencias entre sólidos y líquidos a mi alrededor 			
Mido apropiadamente el volumen y peso de un líquido. 			
Comparo lo que sucede con diferentes sólidos al calentarlos 			
Trabajo en equipo cumpliendo mi rol. 			



El segundo momento de evaluación le permitirá ver qué tanto sus estudiantes han consolidado las comprensiones y conocimientos que se han promovido en las primeras cuatro lecciones.

Para esta actividad, deberá entregar individualmente un conjunto de paletas, banderas o cartones de 4 colores.

Estos le pueden servir para muchas otras actividades, entonces vale la pena hacerlas en un material durable.



Si tiene acceso a un proyector puede proyectar las siguientes preguntas o de lo contrario puede escribirlas en una cartelera.

Lea las preguntas una a una y pida a sus estudiantes que, en silencio, primero piensen en la respuesta y luego cuando usted diga ya, levanten la paleta correspondiente.

De esta manera todos darán su respuesta. Además, usted podrá evidenciar rápidamente quiénes no han logrado las comprensiones esperadas.

Estas son solo algunas preguntas que puede hacer a sus estudiantes, puede generar sus propias preguntas a partir de lo que se ha trabajado en las lecciones.

Preguntas

1. *¿Cuál de estas sustancias no es líquida a temperatura ambiente (la del salón)?*

	Agua
	Leche
	Alcohol
	Mantequilla

2. *El volumen de un líquido se mide usando:*

	Una balanza digital
	Una pesa gramera
	Un termómetro
	Una jarra medidora

3. *¿Cómo se llama el proceso en el que un sólido se convierte en un líquido debido al aumento de temperatura (calor)?*

	Fusión
	Solidificación
	Licuefacción
	Congelación

4. *¿Qué efecto tiene partir una barra de chocolate en el tiempo que tarda en fundirse al sol?*

	Se demora más tiempo en fundirse que si está entera
	Se demora menos tiempo en fundirse que si está entera
	Se demora el mismo tiempo en fundirse que si está entera
	No se funde y se mantiene en estado sólido.

LECCIÓN**5****CONGELADOS****Resumen de la lección.**

En esta lección, los niños y las niñas comparten sus ideas sobre lo que pasa a diferentes líquidos al ser puestos en el congelador. A partir de imágenes y su propia experiencia, reconocen que algunas sustancias líquidas se solidifican al enfriarse un poco, pero otras requieren temperaturas mucho más bajas para hacerlo.

Materiales necesarios**Para cada grupo de 4 estudiantes:**

- Moldes para hacer hielo
- Agua
- 1 copia del anexo A
- 1 copia del anexo B recortado

**Tiempo sugerido**

1 a 2 sesiones de 45 minutos cada una.



Objetivos de aprendizaje

Comprensiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
Algunas sustancias líquidas a temperatura ambiente se vuelven sólidas cuando se enfrían.	Observar. Describir.	Solidificación.	¿Cómo se hace un helado? ¿Qué otros líquidos podemos solidificar?
Evidencias de aprendizaje			
<ul style="list-style-type: none"> • Compara lo que les ocurre a diferentes líquidos al enfriarlos. • Reconoce que la disminución de la temperatura hace que los líquidos se solidifiquen. 			

Cómo empezar



Le sugerimos empezar esta lección de una manera diferente. Luego de la evaluación intermedia sus estudiantes han podido revisar los conceptos e ideas que han desarrollado previamente, así que, en esta ocasión, usted les invitará a hacer un juego muy sencillo.

La lección se llama “congelados” y el juego que van a jugar es exactamente ese. Para jugar a congelados deben elegir un espacio del patio no muy grande y se podrán mover libremente, incluso pueden poner música de fondo para bailar, el juego consiste en que cuando usted diga la palabra “congelados”, sus estudiantes deberán quedarse completamente quietos hasta que usted diga la palabra “descongelados”.

Luego de jugar algunos minutos, pida a la clase reunirse en un círculo o volver al salón para introducir el tema de la lección.

Pida a la clase pensar en el proceso de hacer una paleta o hacer hielo y dígales que lo van a comparar con lo que acaben de hacer.

Empiece preguntando por el juego:

¿Qué tenían que hacer cuando se decía “congelados”?



Sus estudiantes deberán decir que quedarse muy quietos; invíteles a pensar en cómo se parece esto al proceso de congelar una paleta o un cubo de hielo.

Ayúdeles a ver que al igual que en el juego, el resultado de ese “congelamiento” es que ya no se mueven, mientras el jugo o el agua se pueden servir de un recipiente a otro, el hielo o la paleta no, porque son sólidos.

Apóyese en la cartelera que hicieron en la primera lección para volver sobre las diferencias entre líquidos y sólidos.

Siga comparando el juego con el proceso de hacer un hielo:

¿Qué es diferente?, ¿qué hace que el jugo o el agua se vuelvan sólidos?

Sus estudiantes deben reconocer, basados en sus experiencias cotidianas, que para que el agua o el jugo se congelen deben ponerlos en un lugar muy frío.

Para ver el proceso de congelamiento, invite a los grupos a poner un volumen de agua en moldes de hielo de formas divertidas y dígales que los llevará al congelador para que al día siguiente puedan ver lo que pasó. Si la escuela no tiene congelador (por ejemplo, en el comedor), invite a sus estudiantes a hacer el proceso en casa para que luego le compartan lo que observaron, por ejemplo:

¿Cuánto tiempo tardó el hielo en estar completamente congelado?, ¿se congeló todo al mismo tiempo?, ¿alguna parte se congeló primero?

Es tiempo de explorar



Invite a sus estudiantes a pensar en lo que pudieron observar en la lección 3.

¿Recuerdan qué materiales se fundieron fácilmente en el sol?

Sus estudiantes deberán decir que la mantequilla y el chocolate fueron algunos de esos materiales.

¿Qué pasaría si dejamos el chocolate o la mantequilla fundidos en un lugar más frío, como por ejemplo en la sombra o en un salón con aire acondicionado (o en la nevera si su localidad es muy cálida)?



Sus estudiantes deberían decir que el chocolate y la mantequilla se volverán sólidos de nuevo.

Nota: Es posible que sus estudiantes usen la palabra endurecer, pero le recomendamos evitar esta palabra e intentar enfocarse en el estado sólido, porque la dureza es una propiedad particular de los sólidos, pero no los define y usar esta palabra puede promover la idea errónea de que todos los sólidos deben ser muy duros.

Pregunte por qué pasa esto y si no lo mencionan, hágales ver de nuevo el papel de la temperatura. Invíteles a pensar en cómo ese proceso se parece al de hacer paletas: en los dos casos partimos de un líquido (jugo o chocolate fundido) y en los dos casos los enfiamos (en un salón frío o en el congelador), pero en el caso de las paletas debemos usar mucho más frío porque si ponemos el jugo en la nevera o en un salón frío, no tendremos paletas.

¿Podemos decir que el chocolate y la mantequilla se congelaron?

La palabra congelar se usa para referirse a líquidos como el agua, que se convierten en hielo; pero, no todos los líquidos se congelan, por ejemplo, el chocolate sigue siendo chocolate, solo que cuando está en el sol es líquido y cuando está en un lugar frío es sólido.

Nota: Si puede llevar al salón un poco de chocolate fundido, haga una demostración sencilla con una manga o bolsa plástica. Dibuje con el chocolate sobre papel encerado algunos trazos o letras y espere a que se solidifiquen, esto funcionará si su aula no es demasiado cálida. Al final de la clase, puede compartir con sus estudiantes el chocolate.

Explique a sus estudiantes que por eso decimos “solidificación” para referirnos al proceso en el que un líquido se vuelve sólido debido a que su temperatura baja. Empiece el gráfico de anclaje y aproveche este momento para hacer énfasis en la reversibilidad del cambio de estado.



Pregunt:

¿Qué pasa si caliento un poco la mantequilla?, ¿qué pasa si la vuelvo a enfriar?

Explique que si cambiamos la temperatura podemos lograr que un sólido se funda (al calentarlo) y que se vuelva a solidificar (al enfriarlo). Esto quiere decir que el cambio que hacemos de sólido a líquido se puede revertir, y lo mismo pasa si por ejemplo tomamos un poco de agua y la congelamos, luego sacamos el hielo y lo dejamos fundir, tendremos agua líquida de nuevo.

Indique que van a trabajar en equipos para usar sus experiencias previas con algunos materiales y decidir entre todos qué le pasaría a ese material en diferentes condiciones. Presente el **anexo A** y las imágenes del **anexo B** recortadas y pídale que se organicen en grupos, asignen roles y se preparen para el trabajo. Modele la actividad con el agua para que sus estudiantes vean como llenar la tabla.

Mientras los grupos trabajan, invíteles a pensar en experiencias que hayan vivido con materiales cotidianos como la mantequilla, el agua o el chocolate, e indague por ideas que tengan respecto a materiales menos cotidianos como el alcohol o la parafina.

Cuando los grupos hayan terminado de hacer su análisis, pídale guardar los materiales para empezar un cierre de la lección.

Consolidar lo aprendido



Empiece el cierre revisando lo que alcanzó a construir en el gráfico de anclaje al comienzo de la sesión. Recuerde a sus estudiantes que cuando un líquido se convierte en sólido al bajar su temperatura o enfriarse, usamos la palabra solidificación.

Si hace el cierre en la misma sesión de clase, no podrá observar los hielos aún, por lo que esta observación deberá dejarse para después, pero si hace

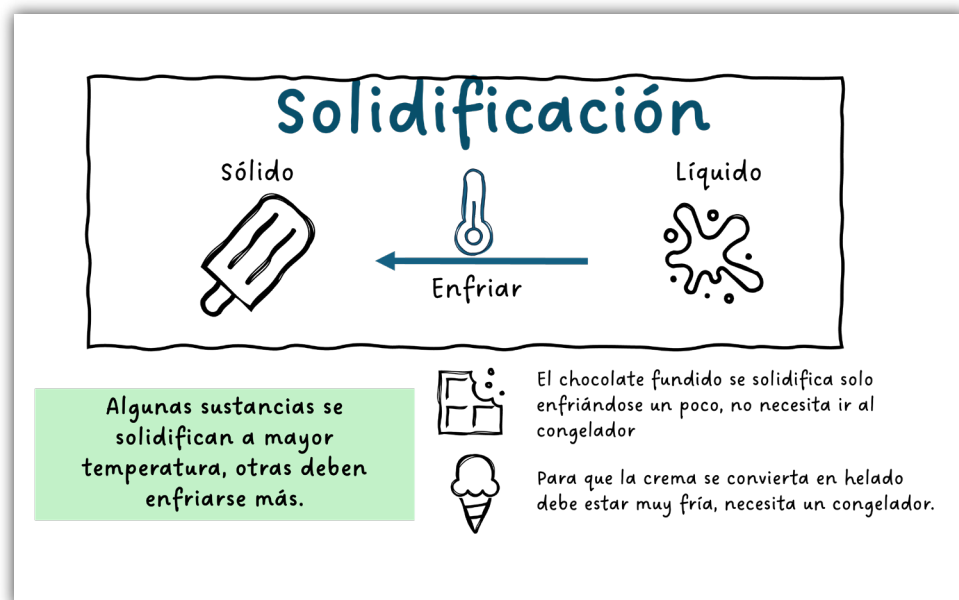


el cierre en una sesión posterior, le sugerimos empezar observando los hielos que hicieron en clase. Invite a sus estudiantes a comentar que observan, cómo es el color y la forma del hielo, cómo es la superficie, entre otras. Ayúdeles a ver que una vez el hielo sale del congelador empieza a fundirse, no se funde todo de una vez, pero pueden tocarlo y sentir que está húmedo, es decir que hay agua líquida. Esto quiere decir que el hielo no se mantiene sólido por mucho tiempo a temperatura ambiente.

Continúe explicando que otros materiales pueden estar sólidos a esta temperatura, como por ejemplo el chocolate. Ya vieron que, si lo ponen al sol o lo calientan un poco, el chocolate se funde, pero si el salón está un poco frío, el chocolate se vuelve sólido. Lo mismo pasa con la mantequilla, si el ambiente es cálido se fundirá, pero basta con ponerla en la nevera para que vuelva a ser sólida. Entonces podemos ver que no todos los materiales necesitan estar igual de fríos para solidificarse.

Continúe revisando con sus estudiantes la tabla de **anexo A** y cuando lleguen al alcohol intervenga explicando que el alcohol desinfectante es un material muy particular; a diferencia del chocolate o la mantequilla, el alcohol necesita muchísimo frío para solidificarse, incluso podemos ponerlo en el congelador de nuestra casa y no se congelará.

Incluya esta información en el gráfico de anclaje que puede verse similar a este:



Actividad de aplicación y extensión



Como extensión de esta lección le invitamos a revisar con sus estudiantes un proceso que se suele confundir con un cambio de estado, aunque es realmente un cambio químico.

Algunos estudiantes piensan que cocinar un huevo o cuajar un queso son ejemplos de solidificación, porque parten de sustancias líquidas (el huevo o la leche) y se obtienen materiales sólidos, el huevo duro o el queso.

Lleve estos ejemplos a la clase e invíteles a pensar en qué se parecen estos procesos a los ejemplos de solidificación que vieron en la lección. Por un lado, tienen similitudes porque parten de un líquido y luego obtienen un sólido, pero también hay varias diferencias. Por ejemplo, para que el huevo se cocine deben agregar calor, no enfriarlo como lo vieron en el chocolate o la mantequilla o como se hace para fabricar helados.

Además, hay una diferencia muy importante. Si tienen chocolate fundido porque estaba en el sol y lo enfrían, este se solidificará, pero si lo vuelven a poner en el sol se volverá a fundir.

¿Qué pasa con el huevo? Si lo caliento un poco, ¿podría volver a ser líquido?



La respuesta por supuesto es no, una vez el huevo se ha cocido no puede volverse huevo líquido de nuevo, ni al calentarlo ni al enfriarlo.

Por lo tanto, cuando cocemos el huevo no estamos haciendo un proceso de solidificación ni de congelación, sino otro tipo de cambio que no se puede revertir.



LECCIÓN

6

HAGAMOS PALETAS



Resumen de la lección.



Continuando con la exploración de la fusión y la solidificación, la clase pone a prueba sus ideas acerca de qué cambia cuando un sólido se funde o un líquido se solidifica y evalúan si un hielo sólido pesa más que el líquido resultante luego de la fusión.

Materiales necesarios



Para cada grupo de 4 estudiantes:

- Una copia del anexo A
- Una copia del anexo B
- Un cubo de hielo
- Una botella pequeña con tapa
- Agua



Tiempo sugerido

2 a 3 sesiones de 45 minutos cada una.



Objetivos de aprendizaje

Comprensiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
Cuando un sólido se funde o cuando un líquido se solidifica, la cantidad de materia no cambia.	Medir. Comparar. Explicar.	Cambio de estado. Conservación de la materia.	Si congelo agua y la vuelvo a descongelar ¿tendré la misma cantidad de agua? ¿Pesa más el agua que el hielo?
Evidencias de aprendizaje aceptables			
<ul style="list-style-type: none"> Usa instrumentos de medición para determinar si el peso y el volumen de un líquido cambian al solidificarse o los de un sólido al fundirse. 			

Cómo empezar



Reúna a la clase para explicarles de qué se trata la lección que van a desarrollar, la lección se llama hagamos paletas, pero realmente no van a hacer paletas, sino que van a analizar qué cosas cambian en los procesos de solidificación y fusión del agua.

Pídales que piensen en esta situación, deben llevar el agua para el entrenamiento de fútbol y son 20 botellas de agua, una amiga decidió congelar 10 botellas para que estuvieran muy frías luego del partido de fútbol.

¿Creen que las 10 botellas congeladas pesan lo mismo que las 10 que están sin congelar?, ¿qué otras diferencias se imaginan que habrá entre las botellas congeladas y las que están sin congelar?



Escuche las ideas de sus estudiantes prestando atención a posibles ideas erróneas y verificando si son conscientes de que el hielo y el agua son la misma sustancia.

Indíqueles que van a analizar si cuando algo se solidifica o se funde hay la misma cantidad de sustancia. Para esto van a usar lo que aprendieron en la lección 2 sobre medir líquidos. Use el gráfico de anclaje de la lección para recordar algunos aspectos básicos de cómo medir el volumen de los líquidos y cómo pesar un líquido.

Van a trabajar en algunas experiencias para saber si el hielo pesa más que al agua líquida o si ocupa más volumen.

Es tiempo de explorar



Pida a los grupos que se preparen para el trabajo colaborativo y explique las actividades a realizar. Si tiene suficientes balanzas digitales, todos los grupos pueden trabajar al tiempo, pero si solo tiene un par de balanzas le recomendamos hacer al menos un montaje demostrativo y usar la otra balanza para el trabajo en los grupos.

Para el montaje demostrativo tome una balanza digital y ponga un cubo de hielo en un vaso plástico. Pese todo el sistema (vaso+hielo) y déjelo derretir a temperatura ambiente sin quitarlo de la balanza. Pida a los grupos que vayan pasando para completar una tabla sencilla en la que vean el peso del montaje y el estado del cubo de hielo cada 3 o 5 minutos dependiendo de la temperatura del salón. Deberán tomar los datos hasta que el cubo de hielo esté completamente fundido.

Si tiene otra balanza digital o gramera puede usarla para que los grupos repliquen la experiencia, solo que esta vez no podrán dejar el hielo para que se derrita sobre la balanza. Las instrucciones para este procedimiento se encuentran en el **anexo A**.



Cuando los grupos hayan tomado medidas de la masa del hielo y del agua luego de que el hielo se ha fundido, invíteles a trabajar con el volumen.

¿El agua congelada ocupará el mismo espacio que el agua líquida?

Para ver esto deberán empezar la experiencia y esperar hasta el día siguiente porque deben llevar el agua líquida al congelador. Revise rápidamente las instrucciones del **anexo B** y entregue a sus estudiantes los materiales para que pongan agua en botellas plásticas con tapa y marquen el nivel del agua en cada caso. Congele usted las botellas o pídale que las congelen en casa y que tomen una foto del nivel del hielo luego de que se haya solidificado toda el agua.

Nota: Una alternativa para tener resultados más rápido en el salón es hacer una mezcla congelante, mezclando hielo picado y sal abundante; esta mezcla alcanza temperaturas de -18°C y puede congelar fácilmente un pequeño volumen de agua. Consiga frascos pequeños y ponga un poco de agua para ver el nivel, luego póngalo en la mezcla congelante y espere algunos minutos. ¡Cuidado!, manipule la mezcla con guantes, nunca ponga sus dedos directamente en la mezcla porque puede lesionarse.

Consolidar lo aprendido



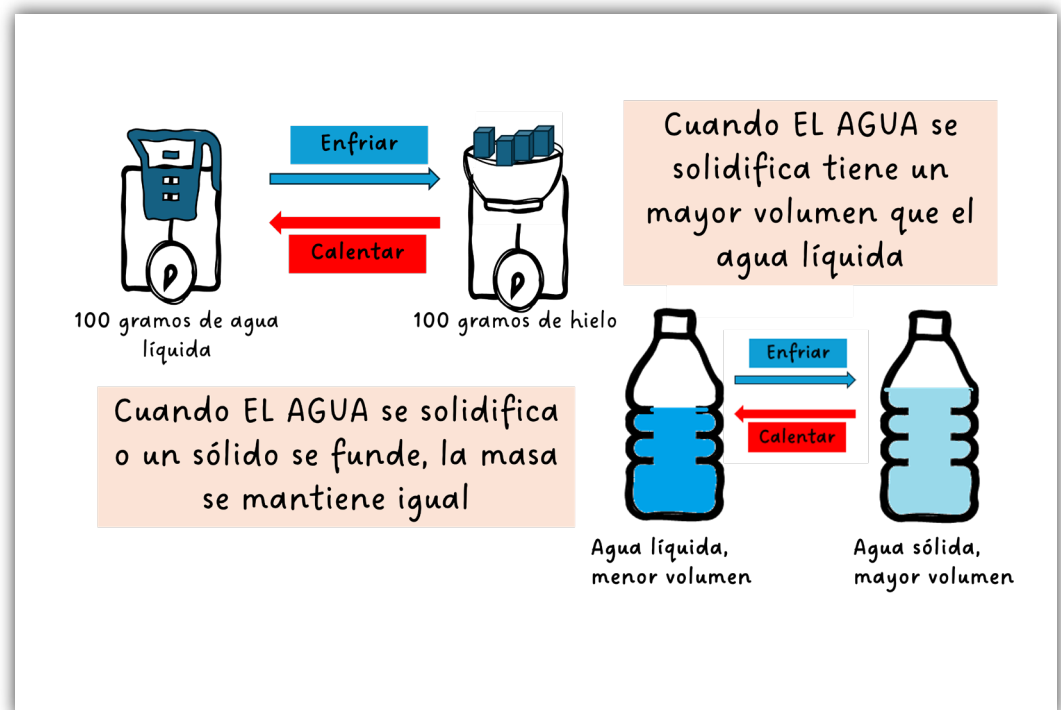
Reúna a la clase para hacer un cierre de lo que han aprendido en esta lección. Empiece por las observaciones respecto al peso ¿cambió el peso cuando el hielo se fundió? Sus estudiantes deberán reconocer que no cambió, la misma cantidad de hielo se convirtió en agua. Explique que esta es una importante observación, es la misma sustancia (agua) y la misma cantidad (peso), solo que en un momento es sólida (cuando la temperatura es baja) y en otro es líquida (a temperatura ambiente).



Empiece a construir un gráfico de anclaje recordando cómo evidenciaron que el peso no cambiaba cuando el hielo se fundía y pregúnteles si piensan que al volver a congelar al agua el peso cambiará, sus estudiantes deben reconocer que no debería cambiar, pero si alguien aún tiene dudas, invíteles a hacer a prueba empezando por pesar el agua líquida y luego congelándola.

Continúe indagando por la prueba que hicieron con el volumen, y si tiene algunas botellas congeladas muéstrelas o muestre fotografías del montaje en casa. Debieron ver que el nivel del hielo es mayor que el que tenía el agua, por lo tanto, el volumen es mayor. Entonces, a diferencia del peso que se mantuvo, el volumen de si cambió y de hecho si dejan fundir el hielo verán que de nuevo el volumen volverá al nivel que habían marcado al comienzo cuando era agua líquida.

Complete el gráfico de anclaje que puede verse similar a este:



Actividad de aplicación y extensión



Sus estudiantes han visto que cuando el agua se congela ocupa más espacio, pero esto es algo específico del agua y no ocurre igual con otros líquidos. De hecho, la mayoría de los líquidos se contraen al solidificarse y de hecho disminuyen su volumen, aunque en muchos casos esta disminución es pequeña (menos del 1%).

Para ayudar a sus estudiantes a ver que ese aumento de volumen en la solidificación es algo que sólo ocurre en el agua, invíteles a repetir la actividad sobre el volumen, pero usando otro líquido, por ejemplo, mantequilla o chocolate fundido.

Deberán ver que el nivel alcanzado por el sólido es prácticamente igual al que marcaron cuando la sustancia estaba en estado líquido.

LECCIÓN

7

¡QUE NO SE DERRITA!

Resumen de la lección.



www.publicdomainpictures.net



La clase evalúa diferentes materiales para ver cuál evita que un hielo se derrita a temperatura ambiente; aprenden sobre el aislamiento térmico y cómo esto se usa en los artefactos y construcciones. Como extensión a la actividad se invita a la clase a pensar en cómo los animales que viven en lugares muy fríos logran sobrevivir y mantenerse calientes.

Materiales necesarios



Para cada grupo:

- Una copia del anexo A.
- Varios cubos de hielo del mismo tamaño.
- Trozos de diferentes materiales de 10x10cm: Plástico de burbujas, toallas de cocina, tela de algodón, papel periódico.
- Bolas de algodón.
- Platos de papel o vasos para poner las muestras.



Tiempo sugerido

2 a 3 sesiones de 45 minutos cada una.



Objetivos de aprendizaje

Comprensiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
Puedo hacer que un sólido se funda más lentamente evitando que se caliente o manteniéndolo más frío.	Evaluar. Comparar.	Aislamiento térmico.	¿Cómo puedo evitar que un hielo se derrita o hacer que se derrita más lentamente?
Evidencias de aprendizaje aceptables			
<ul style="list-style-type: none"> Reconoce que algunos materiales evitan que un sólido se caliente y cambie de estado sólido a líquido y que pueden ser usados como aislantes. 			

Cómo empezar



Como lo ha venido haciendo en las lecciones previas, le proponemos iniciar la lección reuniendo a sus estudiantes en un círculo para revisar lo aprendido y hacer una breve introducción al tema. Apóyese en los gráficos de anclaje de las sesiones previas para que la clase recuerde lo que han venido haciendo en la unidad y explíqueles que en esta lección se enfocarán en la fusión, pídeles que le recuerden a qué se refiere el término, a lo que deberán contestar que es el cambio de sólido a líquido.

Ya han visto que algunos materiales sólidos se funden cuando se calientan, por ejemplo, el chocolate o la mantequilla, pero también los helados. De hecho, no hay que calentar mucho los helados para que se derritan.

Pídeles que Imaginen que sacan un hielo del congelador y lo ponen en un plato en la mesa, pregunte:

¿Qué pasa?, ¿por qué el hielo se funde y se hace agua líquida?



Ayude a sus estudiantes a darse cuenta de que el aire de la cocina está más caliente que el aire en el congelador. Aunque no parezca que estamos calentando el hielo, al ponerlo fuera de la nevera de hecho lo estamos calentando porque el calor del aire se transfiere al hielo; incluso si ponemos el hielo en la nevera se fundirá, porque la nevera es menos fría que el congelador.

Continúe preguntándoles qué podríamos hacer para evitar que el hielo se funda. Sus estudiantes pueden decir que una forma es volviéndolo a poner en el congelador, pero también pueden usar sus experiencias previas para decir que lo pueden poner en poliestireno (icopor) o en una cava plástica.

Cuando mencionen estas soluciones pregúnteles por qué piensan que al usar poliestireno el hielo no se derrite (o se derrite más lentamente). Escuche sus ideas y complementelas explicando la idea de aislamiento térmico.

Empiece a construir una cartelera a modo de gráfico de anclaje poniendo como título aislamiento térmico, luego explique que algunos materiales se calientan fácilmente, por ejemplo, el metal, si pusiéramos nuestro hielo en metal, este se calentaría rápidamente y pasaría el calor al hielo, fundiéndolo.

Pero otros materiales no se calientan fácilmente, estos materiales se usan como aislantes, es decir que hacen una especie de barrera entre el interior, en donde está el hielo, y el exterior, que es más caliente. Entonces el calor no llega al hielo y se mantiene en estado sólido.

Es tiempo de explorar



Explique a la clase que su reto será evitar que un hielo se derrita, usando materiales para aislarlo térmicamente. Para esto deberán probar diferentes materiales y así elegir el mejor aislante.

Pida al responsable de materiales que recoja una bandeja con los materiales para probar:

- Plástico de burbujas
- Bolas de algodón
- Toallas de cocina
- Tela de algodón
- Papel periódico

Platos de papel para hacer las pruebas y cubos de hielo aproximadamente del mismo tamaño.

Deberán envolver bien los hielos en los diferentes materiales y dejar un hielo sin envolver que les servirá para comparar si el aislante realmente retardó la fusión del hielo.

Una vez hayan hecho las pruebas, podrán registrar sus resultados en el **anexo A**.

Consolidar lo aprendido (15 min)



Reúna a la clase para compartir sus observaciones. Pregúnteles:

¿qué material retardó más la fusión del hielo?

Dependiendo de lo que hayan hecho, es probable que hayan visto que el plástico de burbujas o las toallas de cocina, hayan sido los mejores aislantes, aunque los resultados dependerán de la calidad de los materiales.



Invíteles a compartir otras observaciones, por ejemplo, si pusieron varias capas de material o solo algunas capas.

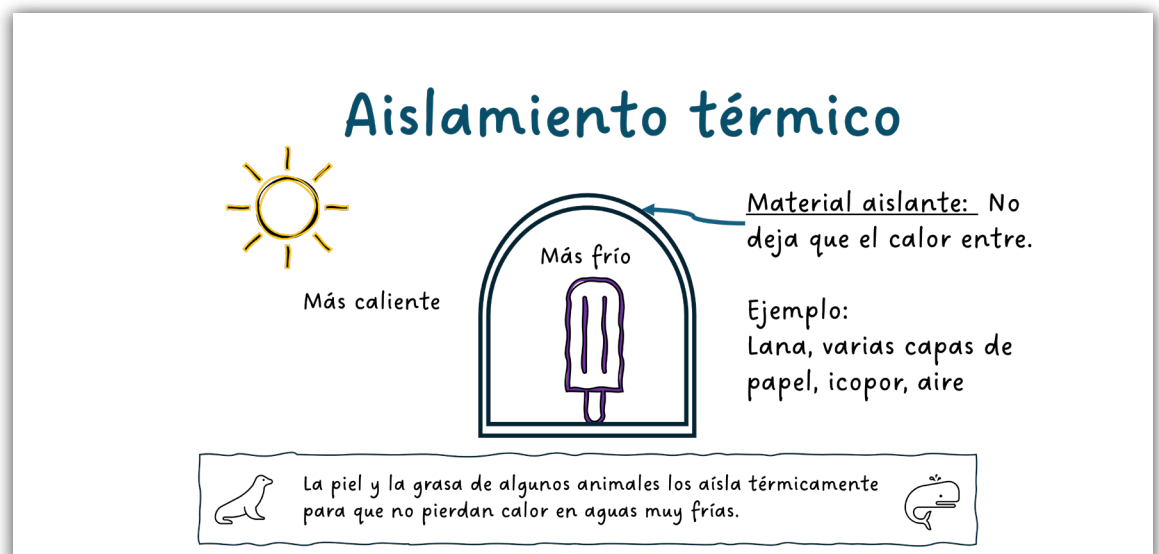
Analicen algunos aspectos sobre el aislamiento térmico; por ejemplo, que si hay más capas del material el aislamiento es mejor, pero también materiales que tienen aire, como el plástico de burbujas pueden ser buenos aislantes; esto es porque el aire es un buen aislante térmico ya que no se calienta fácilmente.

Invite a sus estudiantes a pensar en para qué nos puede servir tener aislantes térmicos. La primera respuesta es como lo acaban de ver, para mantener las cosas frías; desde vender helados hasta mantener las bebidas frías en un paseo, los aislantes nos ayudan a que las cosas no se calienten.

Explique que los aislantes también sirven para mantener las cosas calientes, por ejemplo, las casas en lugares muy fríos se enfriarían mucho, pero si están cubiertas con materiales que no dejen escapar el calor de adentro, producido por chimeneas o calefacción, las casas no se enfriarán tan rápidamente.

Indique que incluso los animales que viven en lugares muy fríos necesitan aislamiento térmico para mantenerse calientes, esto lo podrán ver con más detalle en la actividad de aplicación.

Incluya la información que surja de la discusión con sus estudiantes en el gráfico de anclaje que puede verse similar a este:



Actividad de aplicación y extensión



Como actividad de aplicación le proponemos continuar hablando del aislamiento térmico y analizar las adaptaciones de los animales que viven en océanos muy fríos.

Recuerde a la clase lo que han aprendido sobre la solidificación de diferentes materiales: cuando algunos líquidos se enfrían se convierten en sólidos, algunos materiales se solidifican a menor temperatura que otros.

Indique que la sangre de los animales es líquida, está conformada por agua, de modo que si un animal se enfría mucho, como la temperatura de un congelador, la sangre se solidificaría y el animal no podría vivir, pero hay animales que viven en lugares muy fríos, como las ballenas o las focas que viven en el ártico

¿Cómo pueden sobrevivir estos animales en lugares tan fríos?

Una de las formas en que los animales se adaptan a estos ambientes tan fríos es porque tienen un muy buen aislamiento térmico y vamos a hacer una experiencia para entenderlo mejor.

Necesitaremos un tazón con agua y mucho hielo, margarina o manteca y plástico envolvente o bolsas plásticas pequeñas.

Animales como las focas o las ballenas tienen una capa de grasa bajo la piel que les sirve como aislamiento térmico, para verlo deberemos poner un dedo en el agua con hielo

¿Qué sentimos?, luego vamos a cubrir otro dedo con una capa muy gruesa de margarina y envolverlo en plástico, después metemos el dedo en el agua helada ¿se siente diferente? ¿Sienten menos frío que cuando metieron el dedo sin margarina?



Los animales que viven en lugares fríos tienen piel gruesa y una gran capa de grasa, esto los aísla del frío exterior y así no pierden su calor interior y se mantienen a una temperatura apropiada para vivir.



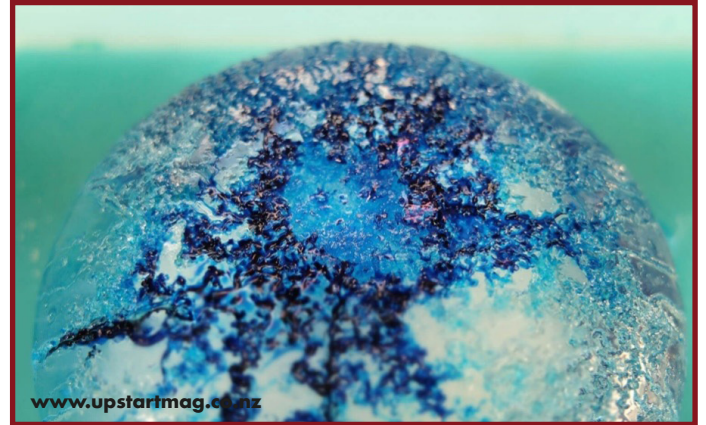


LECCIÓN

8

HIELO Y SAL

Resumen de la lección.



En esta lección opcional, la clase explora qué pasa con el hielo al agregarle sal y luego usan una mezcla de hielo y sal para hacer helados en una bolsa.



Materiales necesarios

Para cada grupo de 4 estudiantes:

- 1 esfera de hielo (para hacerla ponga agua dentro de un globo y congélela, luego retire el globo cortándolo).
- Media taza de sal.
- Colorante de alimentos líquido .
- Una linterna.
- Una lupa.



Tiempo sugerido

2 a 3 sesiones de 45 minutos cada una.



Objetivos de aprendizaje

Comprensiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
<p>Agregar sustancias a un sólido puede hacer que se funda más rápido. Agregar sal al hielo hace que se derrita más rápido.</p>	<p>Observar.</p>	<p>Fusión.</p>	<p>¿Qué pasa al mezclar sal con hielo?</p>
Evidencias de aprendizaje aceptables			
<ul style="list-style-type: none"> Describe la forma en que se funde el hielo al agregarle sal. Compara la fusión del hielo con y sin sal. 			

Cómo empezar



Empiece esta última lección opcional revisando con sus estudiantes lo que han aprendido sobre los cambios entre líquidos y sólidos. Usen los gráficos de anclaje para elegir algunos aprendizajes que les hayan llamado la atención. Indíqueles que esta lección se llama hielo y sal, porque van a explorar precisamente qué pasa cuando mezclamos estos dos materiales.

Recuérdelos que muchos materiales sólidos como el hielo se pueden fundir al calentarse, el hielo de hecho se empieza a fundir apenas se saca del congelador, porque la temperatura ambiente es usualmente más caliente que la de un congelador.

Pregunte a sus estudiantes si han visto cómo se funde un hielo cuando lo sacan del congelador:

¿Se funden todas las partes al mismo tiempo?, ¿se mantiene la forma del hielo a medida que se va fundiendo?



Escuche las ideas de sus estudiantes y mientras tanto tome un cubo de hielo y póngalo en la bandeja para que empiece a fundirse. Si el salón es frío puede poner la bandeja sobre una taza con agua tibia o frente a una lámpara de luz halógena para acelerar el proceso.

Cuando el hielo se haya fundido en cerca al 50% pida a la clase observar el hielo,

¿Qué pueden ver? La forma del hielo se debió mantener aproximadamente, aunque la parte que estaba sobre la bandeja seguramente se aplanó, ¿cómo es la superficie del hielo?, ¿es lisa o rugosa?

Sus estudiantes deberán reconocer que es lisa; explique que esto se debe a que a medida que el hielo se derrite se forma una capa de agua líquida muy fría que cubre la superficie del hielo y por eso lo vemos liso.

Ahora pregúnteles qué piensan que pasará cuando le pongan sal al hielo. Escuche sus ideas y escríbalas a manera de predicciones en el tablero. Indíqueles que a continuación podrán ver si lo que piensan se cumple o no.

Es tiempo de explorar



Pida a sus estudiantes que se organicen en grupos y asignen los roles para el trabajo colaborativo que han venido practicando en las lecciones previas de esta unidad.

Entregue a cada grupo una bandeja con una esfera de hielo, sal, colorante de alimentos líquido, una lupa y una linterna.

Nota: para hacer las esferas de hielo puede usar globos que rellena con agua y pone en el congelador o moldes de silicona en forma de esfera, si no puede hacerlas, puede usar cubos de hielo, aunque los resultados serán un poco diferentes.

Lo primero que deberán hacer es poner la bola de hielo en un plato de papel o plástico y poner un poco de sal sobre la bola. Pídales observar bien lo que pasa con el hielo y con la sal.

Luego deberán agregar algunas gotas de colorante sobre la sal y esperar algunos minutos. Usando la linterna y la lupa, deben observar lo que está pasando al interior de la bola y en la superficie.

Nota: Recuerde a sus estudiantes no tocar la bola de hielo para evitar quemaduras por el frío.

Ahora deben agregar más colorante sobre la sal, pero solo en una parte de la bola y seguir observando los dos lados de la bola de hielo.

Pueden agregar colorante de otro color y ver como las bolas de hielo se van fundiendo de diferentes formas.

Invite a sus estudiantes a dibujar lo que observaron llamando la atención sobre el hecho de que agregar sal al hielo hizo que se fundiera rápidamente.

Consolidar lo aprendido



Reúna a la clase para que le compartan lo que observaron en las bolas de hielo. Es posible que le digan que al agregar la sal al hielo este se fundió más rápido; quizás vieron que se empezaron a formar grietas en el hielo, porque el agua salada fluye sobre la bola derritiéndola como haciendo canales.

Esto se debe a que cuando se agrega sal al hielo se forma una mezcla de hielo-agua y sal, la sal hace más difícil que el agua se congele de nuevo y por eso pareciera que se derrite más rápido.

Revisen conjuntamente las predicciones que habían hecho y lo que efectivamente observaron.

Concluya diciéndoles que muchas veces las mezclas de materiales tienen propiedades diferentes a cada uno de los materiales por separado, por ejemplo, la mezcla hielo + agua se funde de una manera diferente que la mezcla agua+ sal+ hielo.

Para cerrar coménteles que en países que tienen estaciones marcadas, cuando cae nieve, las personas suelen poner sal en las carreteras para que se funda el hielo rápidamente y puedan ser usadas por los automóviles.

Actividad de aplicación y extensión

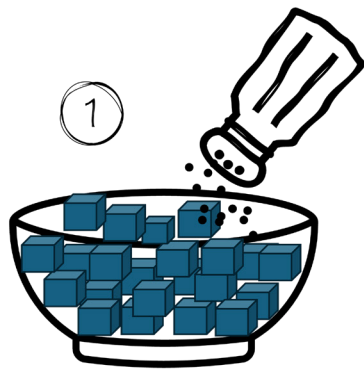


Además de fundir más rápidamente el hielo, una característica de la mezcla de hielo y sal es que se enfría a temperaturas bastante bajas, de cerca de -18°C , esto es más frío que el congelador de la nevera.

Como actividad de extensión le proponemos usar esta propiedad para hacer un helado en una bolsa plástica. La mezcla de leche, azúcar y vainilla se vierte en una bolsa resellable limpia, mientras tanto se mezclan 3 tazas de hielo con media taza de sal.

La bolsa con el helado se pone en esta mezcla y se va agitando lentamente hasta que se solidifique. Ya el helado está listo para consumirse.

Recuerde que la mezcla de hielo y sal es muy fría, por lo que deberá manipularlo con guantes de caucho.



Mezclar 3 tazas de hielo y media taza de sal en un recipiente

2

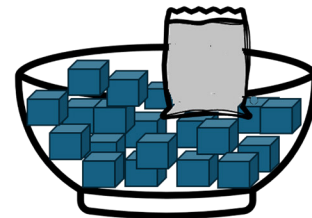
Agregar a una bolsa resellable:

- Media taza de leche
- 2 Cucharadas de azúcar
- 1 cucharadita de vainilla



3

Poner la bolsa resellable en la mezcla de hielo y sal, revolver con una cuchara lentamente hasta que se congele



Evaluación final



La evaluación final tiene dos momentos. Un primer momento de metacognición en donde sus estudiantes usarán un instrumento sencillo para reflexionar sobre sus aprendizajes y una segunda parte en la que se verificarán algunos conocimientos.

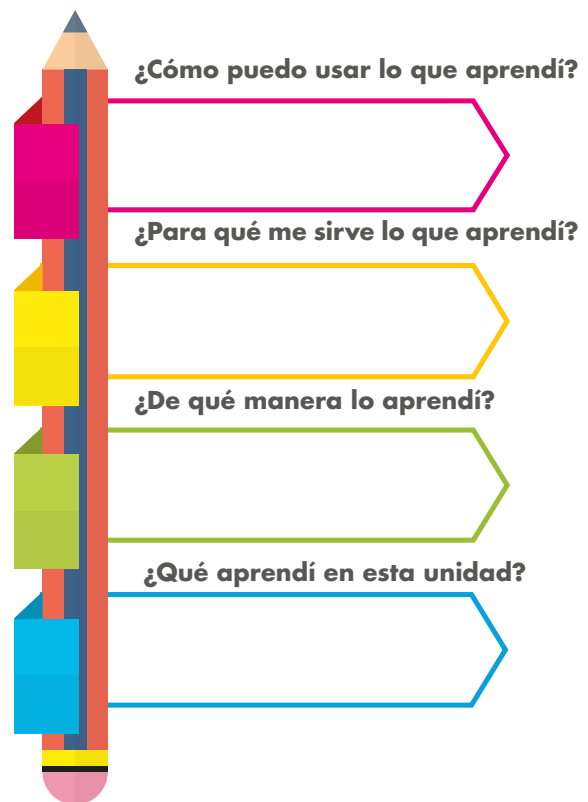
Para la primera parte de la evaluación prepare el salón pegando todos los gráficos de anclaje que construyeron con sus estudiantes a lo largo de la unidad.

Permita que sus estudiantes caminen por el salón observando en silencio los diferentes productos.

Dedique al menos 10 minutos a esta actividad. Luego reúna a todo el grupo y presénteles la herramienta de metacognición que van a usar.

Muestre un esquema de la escalera de la metacognición como el que se observa a continuación.

ESCALERA DE LA METACOGNICIÓN



Modele el ejercicio “pensando en voz alta” y entregue a cada estudiante una escalera.

Deles aproximadamente 15 minutos para el ejercicio y apoye a quienes que tengan dificultades.

Haga una señal de silencio para mostrar que el tiempo previsto para la actividad ha terminado. Organice el salón en mesa redonda y pida a algunos voluntarios que compartan su ejercicio. Busque evidencia de que sus estudiantes reconocen algunas de las comprensiones propuestas como aprendizajes al comienzo de la unidad y que pueden asociar el proceso de observar, comparar, hacer modelos o leer y registrar como una forma de aprender.

Agradézcales por el trabajo y dígales que pueden usar esa escalera en otras clases o en otras unidades para ayudarse a recordar todo lo que aprendieron.

La segunda parte de la evaluación consiste en un conjunto de preguntas sobre los conocimientos buscados en la unidad. Haga copias de la prueba final que encontrará en el anexo y repártalas en la clase.

Tome el tiempo necesario para que sus estudiantes respondan las preguntas y luego reúnalos para responderlas en conjunto.

No quite los gráficos de anclaje mientras hace la prueba, estos gráficos servirán como apoyo para sus estudiantes.

The image shows two overlapping worksheets from the 'Me derrito' unit. The top worksheet is titled 'Evaluación final' and the bottom one is titled 'Evaluación'.

Top Worksheet: Evaluación final

105 Me derrito

www.stem-academia.org

EVALUACIÓN

¡Me derrito!
Evaluación final

Nombre: _____ Fecha: _____

1. ¿Cuál de los siguientes materiales es líquido a temperatura ambiente (la del salón)?

Madera Aceite Mantequilla Chokolatina

2. Mariana quiere saber cuál es el peso del agua que tiene en un vaso. Para eso pesa el vaso con el agua y luego pasa el agua a otro recipiente y pesa sólo el vaso. ¿cuánto pesa el agua? _____

• Peso del vaso con agua: 220 gramos
• Peso del vaso sin agua: 110 gramos

STb

Bottom Worksheet: Evaluación

106 Me derrito

www.stem-academia.org

EVALUACIÓN

3. Escribe en frente de cada jarra medidora el volumen en mililitros del líquido:

4. ¿Qué debes hacer para fundir una barra de chocolate?

- Calentarla en agua tibia
- Enfríarla en la nevera
- Enfríarla en el congelador
- Dejaria en el salón

5. Andrés quiere saber si un hielo en forma de esfera se funde más rápido que uno en forma de cubo. ¿Cuál de los siguientes sería un error en su experimento?

- Hacer un hielo esférico y uno en forma de cubo con el mismo volumen de agua
- Poner el hielo esférico en un vaso con agua y el cubo sobre un plato
- Observar cada 5 minutos qué pasa con los hielos y hacer un dibujo
- Tomar el tiempo total que tardan los hielos en fundirse completamente.

STEM-Academia 2024

Posibles proyectos

A lo largo de varias semanas, sus estudiantes han venido observando cómo algunas sustancias sólidas se funden cuando se calientan y cómo algunas sustancias líquidas se solidifican cuando se enfrían.

A continuación, le proponemos algunos proyectos adicionales que pueden servir como extensión o aplicación de la unidad. Pueden hacerlos en el marco de pequeñas ferias o como parte de proyectos más autónomos.

¿Qué color de chocolate se funde más rápido?

En esta sencilla investigación, se invita a los estudiantes a responder empíricamente la pregunta sobre qué tipo de chocolate se funde más fácil. Para eso, pueden probar con chocolate blanco, oscuro y de leche, entre otros y diseñar un experimento justo que les permita obtener conclusiones. Podrán complementar sus observaciones con una revisión acerca del contenido de grasa y azúcar de los diferentes tipos de chocolate y cómo esto se relaciona con sus usos en la pastelería.



Hacer Slime y aprender sobre fluidos no newtonianos



Un proyecto que nunca pasa de moda, hacer slime siempre es divertido y además nos muestra que hay más que líquidos y sólidos en el mundo. Busquen en internet una mezcla de slime fácil de hacer y háganla en clase. Luego observen cómo se comporta esta mezcla cuando se presiona. Para más información sobre cómo hacer el slime pueden revisar la unidad “la materia y sus cambios” de esta colección en el sitio web de STEM-Academia.

Hacer mantequilla

Otra sencilla actividad con alimentos que puede ser realizada con estudiantes de primeros grados de primaria. Hacer mantequilla no es tan difícil, ya que simplemente requiere de agitar crema lo suficiente para que la grasa se acumule. Para hacerlo, lleve al salón crema espesa, un frasco con tapa limpio y un colador.

Agregue crema espesa al frasco hasta un tercio de su capacidad y tápele. Luego pida a sus estudiantes que lo agiten con fuerza por al menos 15 minutos, turnándose para no cansarse.

Al cabo de este tiempo, o cuando se empiece a ver un cúmulo de mantequilla, abra el frasco y escurra el líquido sobrante con un colador. Use un cuchillo para untar la mantequilla en pan y compártanla con quienes quieran probarla.



Jabón artesanal



La glicerina se funde a una temperatura relativamente baja (cerca de 20°C) y esta propiedad puede ser usada para hacer jabones artesanales. Este proyecto debe ser guiado por un adulto para evitar accidentes al calentar la glicerina. Analicen los ingredientes de los jabones y elijan un aroma o ingrediente que quieran usar en sus jabones, consigan los insumos para jabonería en tiendas especializadas y prepárense para la fabricación.

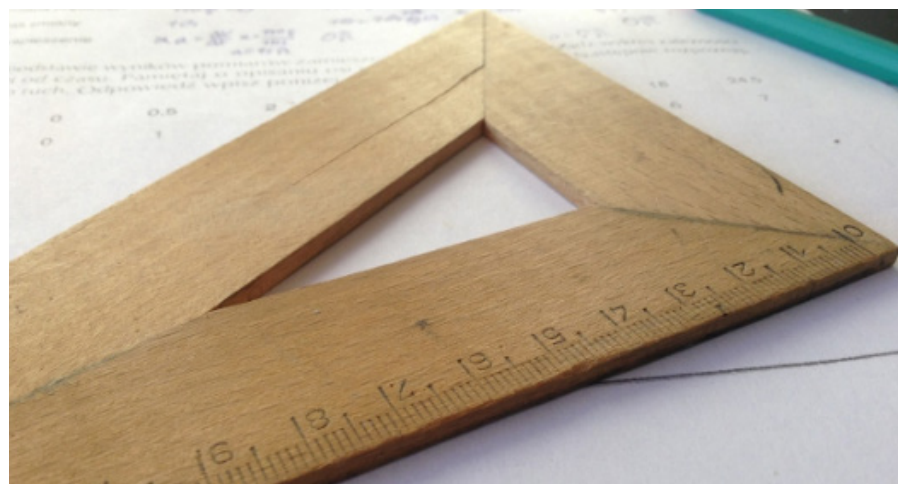
En el laboratorio, el docente se encargará de fundir la glicerina sólida y mezclarla con colorantes y aromas. Los estudiantes se encargarán de poner flores deshidratadas en los moldes y cuando se solidifique de desmoldarlos y empacarlos. Estos jabones pueden ser un lindo obsequio.

ANEXOS

LECCIÓN

1

ANEXO A - PARTE 1



LECCIÓN

1

ANEXO A - PARTE 2



LECCIÓN**1****ANEXO A - PARTE 3**

LECCIÓN**1****ANEXO A - PARTE 4**

LECCIÓN

1

ANEXO B - PARTE 1

Una historia de líquidos y sólidos "Sólidos"

Nombres: _____

Tienen 3 sólidos diferentes en la bandeja. Obsérvenlos bien y respondan a las preguntas que se proponen.

Instrucción	Canica	Borrador	Lápiz
¿Cuál es su forma? ¿Se parece a alguna figura geométrica que conozcan?			
Pasen un dedo por la superficie del sólido ¿Cómo es su textura? ¿es liso o rugoso?			
¿De qué material están fabricados?			

LECCIÓN

1

ANEXO B - PARTE 2

Una historia de líquidos y sólidos

"Líquidos"

Nombres: _____

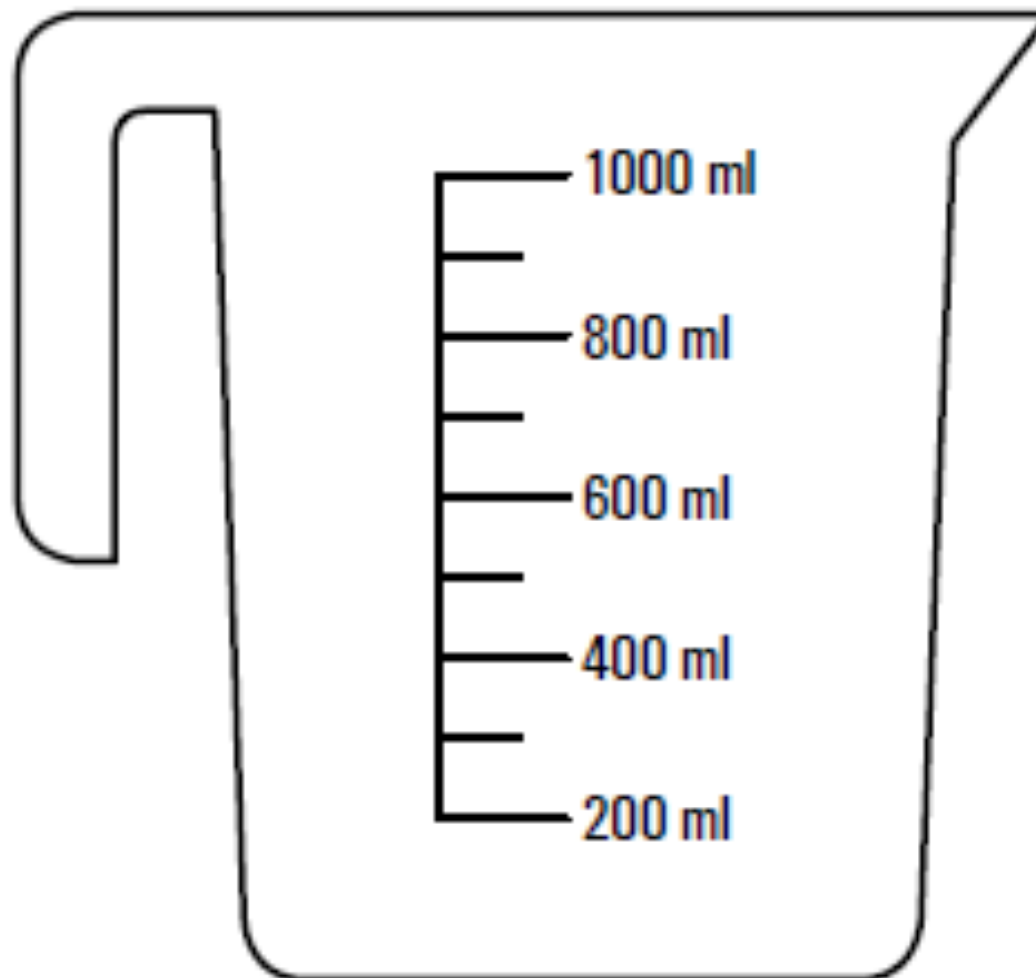
Tienen 3 líquidos diferentes: agua, aceite y jarabe de maíz. Sigán las instrucciones y registren lo que observan en cada caso

Instrucción	Agua	Aceite	Miel o jarabe de maíz
Pasen el líquido de un recipiente a otro. ¿Qué observan? ¿Qué forma tiene el líquido?			
Agiten el líquido en el vaso. ¿Qué observan?			
Tomen una gota del líquido y póngala en la mesa, usen un palillo para romper la gota. ¿Qué observan?			

LECCIÓN

2

ANEXO A

Jarra medidora

LECCIÓN

2

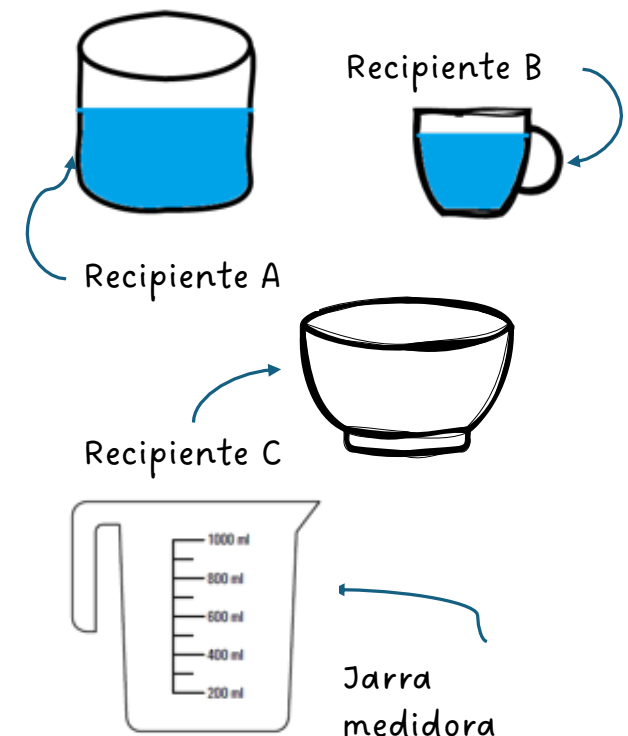
ANEXO B

Midiendo líquidos-Volumen

Nombres: _____

Necesitarán: Una jarra medidora, dos recipientes de diferente tamaño con agua marcados A y B, un recipiente vacío marcado C, toallas de papel

1. Determinen el volumen del líquido en el **recipiente A** usando la jarra medidora
2. Determinen el volumen del líquido en el **recipiente B** usando la jarra medidora
4. Sumen los volúmenes del líquido en los **recipientes A y B**
5. Reúnan el líquido de los recipientes **A y B**, y médanlo en la jarra medidora
6. Comparen los valores encontrados en los pasos 5 y 6. ¿son iguales?



LECCIÓN

2

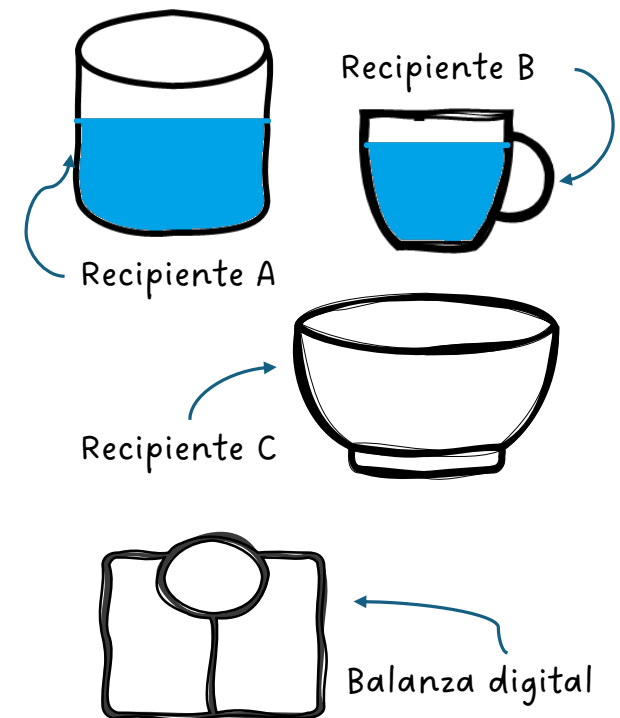
ANEXO C

Midiendo líquidos-Peso

Nombres: _____

Necesitarán: una balanza digital, dos recipientes de diferente tamaño con agua marcados A y B, un recipiente vacío marcado C, toallas de papel

- Determinen el peso del líquido en el **recipiente A** usando alguno de los dos siguientes métodos:
 - Pesen el recipiente con el agua, desechen el agua en el **recipiente C** y pesen el recipiente vacío, hagan la resta*
 - Pongan el recipiente C en la balanza, usen la función **TARE** y agreguen el agua del **recipiente A***
- Determinen el peso del líquido en el **recipiente B**
- Sumen los pesos del líquido en los **recipientes A y B**
- Reúnan el líquido de los recipientes **A y B**, y pésenlo
- Comparen los valores encontrados en los pasos 5 y 6. ¿son iguales?



LECCIÓN

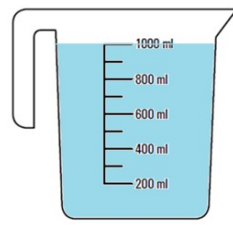
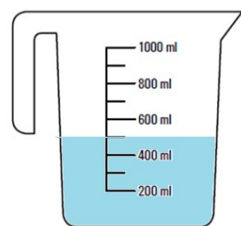
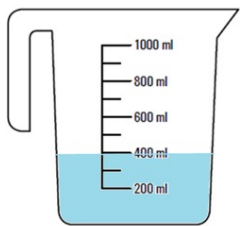
2

ANEXO D

Midiendo líquidos-Práctica

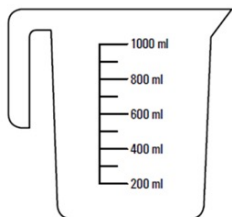
Nombres: _____

1. Escriban el volumen correspondiente a cada jarra

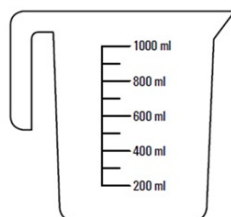


2. Coloreen el volumen correspondiente en cada jarra

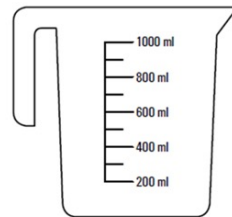
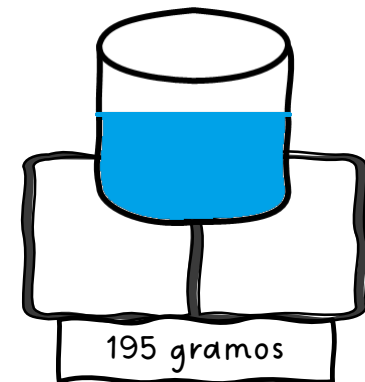
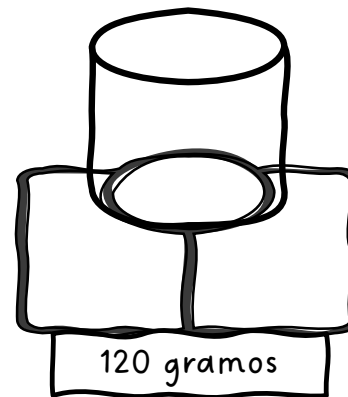
200 ml



300 ml



600 ml

3. ¿Cuál es el peso del líquido? 

Expliquen cómo encontraron el peso del líquido





LECCIÓN

3

ANEXO A - Parte 1

¡Me derrito!-1

Nombres: _____

Material	Lo que pensamos que pasará cuando se caliente	Cómo se ve después de calentarlo
Chocolatina 		
Mantequilla 		
Cuchara plástica 		
Crayola 		





LECCIÓN

3

ANEXO A - Parte 2

¡Me derrito!- 2

Nombres: _____

Material	Lo que pensamos que pasará cuando se caliente	Cómo se ve después de calentarlo
Malvavisco 		
Vela 		
Palillo 		
Anillo 		

LECCIÓN

4



ANEXO A

Chocolates en el sol

Nombres: _____

Necesitarán: dos barras de chocolate del mismo tamaño y tipo, dos bolsas resellables pequeñas, cinta de enmascarar.

1. Tomen una barra de chocolate y póngala dentro de una bolsa. Usen cinta de enmascarar para nombrarla como "A"
2. Tomen la otra barra de chocolate y pártanla en varios pedazos (10), pongan todos los pedazos dentro de la otra bolsa y márquenla como "B"
3. Hagan un dibujo de cómo se ve el chocolate en cada bolsa
4. Pongan las bolsas en un lugar soleado o caliente
5. Observen las bolsas cada 10 minutos

Tiempo	Bolsa "A" 	Bolsa "B" 
Al iniciar		
10 minutos después		
20 minutos después		
30 minutos después		

LECCIÓN

5

ANEXO A

Congelados

Nombres: _____

Escribir en cada caso si el material está en estado líquido o sólido

Material	A temperatura ambiente	En un lugar más caliente	Más frío o en la nevera	En el congelador
Agua				
Mantequilla				
Chocolate				
Cera de vela (parafina)				
Aceite de cocina				
Alcohol desinfectante				
Leche				

LECCIÓN

5

ANEXO B



LECCIÓN

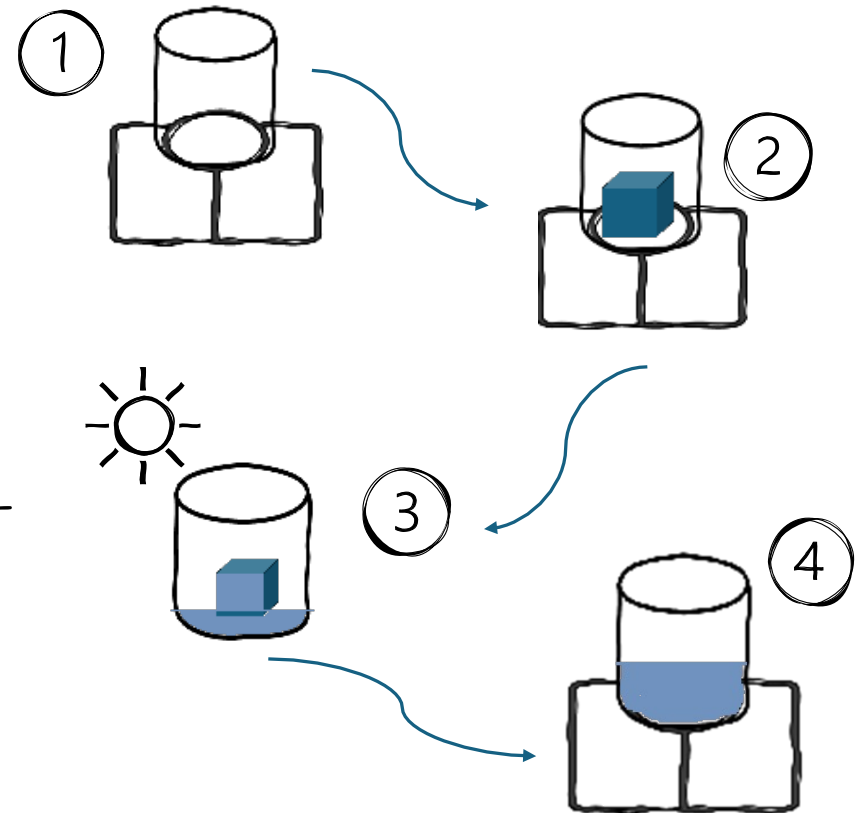
6

ANEXO A

Hagamos paletas-peso

Nombres: _____

1. Tomen un recipiente plástico o de vidrio y pésenlo en la balanza digital: _____
2. Pongan un cubo de hielo en el recipiente y pésenlo de nuevo: _____
3. Retiren el recipiente con hielo de la balanza y déjenlo derretir
4. Pesen de nuevo el vaso con el agua líquida _____
5. Calculen el peso del hielo y del agua restando el peso del recipiente.



LECCIÓN

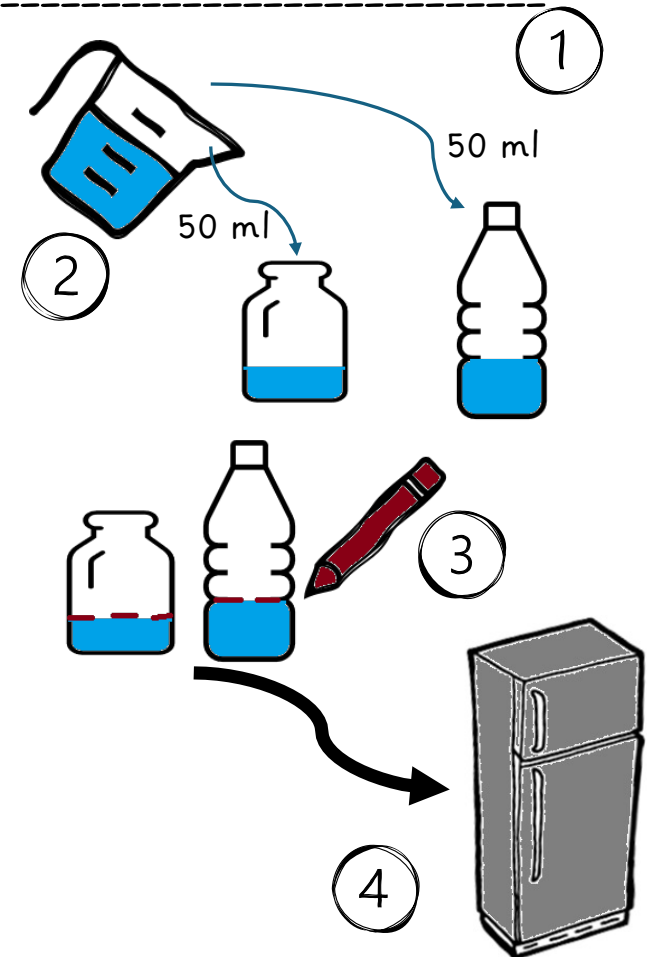
6

ANEXO B

Hagamos paletas-volumen

Nombres: _____

1. Tomen 2 botellas o recipientes plásticos transparentes con tapa que sean de diferente tamaño y forma.
2. Usando una jarra medidora, midan 50 mililitros de agua y agréguelos a cada una de las botellas
3. Tapen las botellas y usando un marcador permanente hagan una línea en dónde se observa el nivel del agua.
4. Lleven las botellas a un congelador (en casa) o entréguenlas a su docente
5. Si congelan el agua en casa, saquen las botellas al día siguiente y observen el nivel del hielo. Usen un marcador permanente para hacer una línea en el nivel del hielo, si pueden, tomen una fotografía de lo que observan



LECCIÓN

7

ANEXO A

¡Que no se derrita!

Nombres: _____

Sin aislamiento	Plástico burbujas	Bolas de algodón	Toallas de cocina	Tela de algodón	Papel periódico
Dibujo	Dibujo	Dibujo	Dibujo	Dibujo	Dibujo
Descripción	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción

EVALUACIÓN

¡Me derrito!

Evaluación final

Nombre: _____ Fecha: _____

1. ¿Cuál de los siguientes materiales es líquido a temperatura ambiente (la del salón)?

Madera

Aceite

Mantequilla

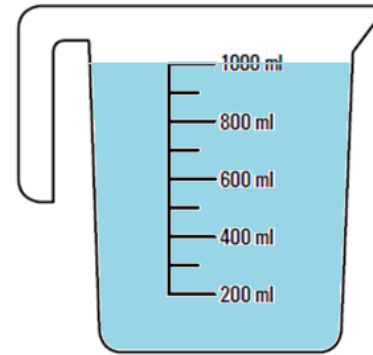
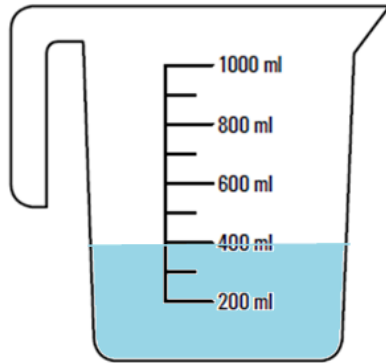
Chocolatina

2. Mariana quiere saber cuál es el peso del agua que tiene en un vaso. Para eso pesa el vaso con el agua y luego pasa el agua a otro recipiente y pesa sólo el vaso. ¿cuánto pesa el agua? _____

- Peso del vaso con agua: 220 gramos
- Peso del vaso sin agua: 110 gramos

EVALUACIÓN

3. Escribe en frente de cada jarra medidora el volumen en mililitros del líquido:



4. ¿Qué debes hacer para fundir una barra de chocolate?

- Calentarla en agua tibia
- Enfriarla en la nevera
- Enfriarla en el congelador
- Dejarla en el salón








5. Andrés quiere saber si un hielo en forma de esfera se funde más rápido que uno en forma de cubo. ¿Cuál de los siguientes sería un error en su experimento?

- Hacer un hielo esférico y uno en forma de cubo con el mismo volumen de agua
- Poner el hielo esférico en un vaso con agua y el cubo sobre un plato
- Observar cada 5 minutos qué pasa con los hielos y hacer un dibujo
- Tomar el tiempo total que tardan los hielos en fundirse completamente.

EVALUACIÓN

6. ¿Cómo se llama el cambio de estado de un líquido a un sólido?
- Fusión
 - Derretimiento
 - Evaporación
 - Solidificación
7. Escribe falso o verdadero para cada afirmación según corresponda.
- Un hielo pesa lo mismo que el agua líquida que resulta de su fusión ____
 - El volumen del agua se mantiene igual cuándo se solidifica ____
 - El volumen del agua aumenta cuando se solidifica ____
 - Un hielo pesa más que el agua que líquida que se usó para congelar ____
8. (BONO) ¿Qué puedes hacer para evitar que un hielo se funda (derrita) al sacarlo del congelador? Explica tu respuesta y justifica

FORMATO DE AUTOEVALUACIÓN

Actividad	Lo logré 	Puedo hacerlo mejor 	Debo esforzarme más 
Reconozco diferencias entre sólidos y líquidos a mi alrededor 			
Mido apropiadamente el volumen y peso de un líquido. 			
Comparo lo que sucede con diferentes sólidos al calentarlos 			
Trabajo en equipo cumpliendo mi rol. 			

EVALUACIÓN FINAL

ESCALERA DE LA METACOGNICIÓN

A vertical pencil graphic with four colored sections: pink, yellow, green, and blue. To the right of each section is a question box with a colored border matching the section. The questions are:

- ¿Cómo puedo usar lo que aprendí?
- ¿Para qué me sirve lo que aprendí?
- ¿De qué manera lo aprendí?
- ¿Qué aprendí?

iMe derrító!

Guía del docente

Esta guía didáctica para el docente es parte de los materiales educativos que el programa STEM-ACADEMIA ha venido desarrollando para mejorar la educación STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

Esta guía se orienta al trabajo con los estudiantes al comienzo de la primaria.

En nuestro portal www.stem-academia.org podrá consultar los materiales que se encuentran disponibles, tanto propios como resultado de procesos de colaboración con otros actores.



www.stem-academia.org



STEM-Academia

Licencia:



ISBN documento digital: 978-628-96074-7-5



ACADEMIA COLOMBIANA
DE CIENCIAS EXACTAS,
FÍSICAS Y NATURALES