

9 a 11 años



# La Materia y sus Cambios

## Guía del docente

Producida por:  
Programa STEM-ACADEMIA,  
Academia Colombiana  
de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 2022



STEM-Academia



9 a 11 años



# La Materia y sus Cambios

## Guía del docente

Producida por:  
Programa STEM-ACADEMIA,  
Academia Colombiana  
de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 2022

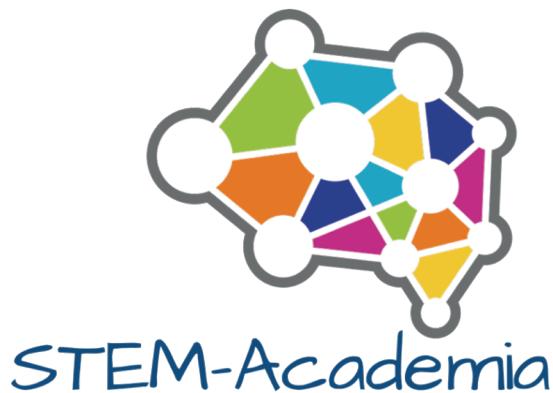


STEM-Academia



**Editado por:** Izaskun Uzcanga  
**Revisión disciplinar:** Ivonne Chipatecua  
**Revisión pedagógica:** Margarita Gómez, Mauricio Duque  
**Diagramación:** Napoleón García

## Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales



Bogotá, Colombia, 2022, Versión 3  
[www.stem-academia.org](http://www.stem-academia.org)  
[info@stem-academia.org](mailto:info@stem-academia.org)

Las fotos fueron tomadas del banco  
propio, de [www.pxhere.com](http://www.pxhere.com) con licencia  
CC y de 123RF con licencia comprada.



ISBN documento digital: 978-628-95506-3-4

STEM-Academia 2023

# UN MUNDO DE SONIDOS.

**Unidad de enseñanza para los primeros años de primaria.  
(Segundo ciclo de primaria)**

## Introducción.

La materia es todo lo que ocupa espacio y tiene masa. La materia incluye lo que podemos ver y tocar (como el agua, la tierra y los árboles) y lo que no podemos ver ni sentir fácilmente (como el aire).

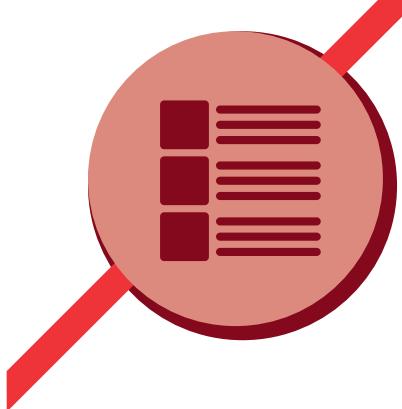
Los químicos distinguen varios subtipos de materia con base en su composición y propiedades. La clasificación de la materia incluye sustancias, mezclas, elementos y compuestos.

Son posibles las conversiones entre los tres estados de la materia sin que cambie la composición de la sustancia. Al calentar un sólido (por ejemplo, el hielo) se funde y se transforma en líquido (agua). Si calentamos el agua, el líquido se convierte en gas. Estos procesos también ocurren en sentido inverso. El enfriamiento de un gas hace que se condense en la forma de líquido. Al continuar enfriando este líquido, se congela a su forma sólida.

Al igual que el concepto de energía, el concepto de materia es central en las ciencias naturales. Aprender sobre la materia permite ir construyendo un pilar central para comprender el mundo que nos rodea.

En esta unidad sus estudiantes podrán explorar algunas de las propiedades observables de los líquidos, los sólidos y los gases, así como cambios que ocurren cuando la materia se transforma.

**Descubramos juntos los secretos del mundo que nos rodea.**



## CONTENIDO

Introducción.....	1
Contenido.....	2
Una mirada a la enseñanza de las ciencias.....	3
Trayectoria de construcción conceptual: <i>La materia y sus cambios</i> .....	12
Resultados esperados.....	12
Evidencias de aprendizaje.....	14
Material requerido por lección.....	15
Descripción detallada de las lecciones.....	16
<b>Lección 1:</b> Todo lo que nos rodea es materia .....	18
<b>Lección 2:</b> ¿Qué tipo de materia son los sólidos .....	24
<b>Lección 3:</b> ¿Es el aire materia .....	31
<b>Lección 4:</b> ¿La materia cambia con la temperatura? .....	37
<b>Lección 5:</b> ¿De qué está constituida la materia? .....	43
<b>Lección 6:</b> Cambios químicos .....	51
<b>Lección 7:</b> El mejor moco falso .....	58
<b>Lección 8:</b> ¿De qué está hecha la materia? .....	64
Anexos .....	69

# UNA MIRADA a LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

## Enseñanza de las ciencias en la escuela



Tradicionalmente la enseñanza de las ciencias se ha limitado en gran medida a dar acceso a los estudiantes a información relacionada con resultados del proceso científico, tales como las partes del cuerpo, las partes de una planta, las partes de la célula, qué es el átomo, cuáles son los estados de la materia, definiciones, taxonomías, entre otros. Lo que usualmente se define como hechos o conocimiento declarativo.

Con respecto a los procesos de las ciencias naturales escasamente se enuncia el denominado "método científico" y algunas 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 promueve la memorización de información, a menudo atomizada y sin conexión, lo cual dificulta acceder a comprensiones centrales de las grandes ideas producidas por las ciencias naturales sobre el mundo natural del cual somos parte.

Este tipo de educación no es útil en este siglo dado que lo que más se requiere es promover capacidad de pensamiento científico y de participación como ciudadano en decisiones que involucran comprensión del conocimiento científico. El cambio climático, el desarrollo sostenible, el manejo de propagación de enfermedades y los hábitos de salud apropiados, requieren mucho más que la memorización de información, a menudo desconectada.

Enseñar ciencias según varios autores, implica cuatro grandes dimensiones que se ilustran en el diagrama que se encuentra a continuación. El aprendizaje de las ciencias naturales requiere desarrollar en el estudiante estas cuatro dimensiones para lo cual será necesario involucrar diferentes estrategias de enseñanza y actividades de aprendizaje apropiadas. Si bien no existe método, metodología o pedagogía que sirva para todo, sí existen formas de enseñar que promueven efectivamente el aprendizaje que se busca.



#### 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

- Mediар, 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.

## El estudiante en el centro del proceso

A menudo se insiste en que el estudiante debe ser el centro del proceso, sin embargo, lo que muestra la investigación es que al estudiante lo ponemos en el centro cuando sus aprendizajes son el foco de toda la actividad.

Hacer que el estudiante esté activo físicamente, sin estarlo cognitivamente, implica que no aprenderá efectivamente lo que debe aprender.

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

Solo si los aprendizajes del estudiante son el foco y el centro, si se monitorean en permanencia y se toman decisiones para que aprenda, podemos afirmar que el estudiante está efectivamente en el centro.

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 evaluar lo que van logrando los estudiantes.

Igualmente se propone actividades de aprendizaje para los estudiantes, construidas desde la investigación y desde 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 aprendizajes.



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

## Estrategias para la enseñanza de las ciencias naturales

Enseñar ciencias naturales implica utilizar diferentes tipos de estrategias y actividades para que los estudiantes aprendan lo que buscamos.

El problema en las estrategias de enseñanza y actividades para el aprendizaje no es que sean nuevas, innovadoras o tradicionales, sino la forma en que se seleccionan según los aprendizajes que se buscan y la forma en que se utilizan

### **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.

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 generar en los estudiantes el reflejo de dudar de lo que leen y observan con el fin de ir formando al ciudadano capaz de detectar defectos en una comunicación que pueden hacerle ver que está frente a información falsa o poco creíble.

### **La enseñanza de las ciencias vía indagación.**

Las preguntas están en el centro de la actividad científica. Los científicos 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.

La ciencia, sin embargo, a menudo se relata como un conjunto de respuestas, de datos, de conocimientos cerrados. Por ello, es importante que las estrategias de enseñanza propongan actividades de aprendizaje que involucran pequeñas investigaciones en el aula.

La enseñanza por indagación es una estrategia didáctica que busca desde hace varias décadas revalorizar este aspecto de la ciencia: posibilita a los estudiantes 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 los estudiantes a buscar respuestas a sus preguntas utilizando diferentes estrategias, adaptadas al aula, de 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 enseñanza de las ciencias vía indagación fue propuesta en los años 90 como la única estrategia válida para enseñar las ciencias. Sin embargo, 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 aprendizajes en las cuatro dimensiones indicadas en la sección anterior.

## Enseñanza explícita - explicaciones - modelar actividades

A las dos estrategias antes anotadas, consulta de diferentes fuentes y aprendizaje de la ciencia basada en indagación, es necesario agregar otra más. Los seres humanos aprendemos escuchando a otros y viendo lo que hacen otros, aunque estas estrategias han sido criticadas por ser "tradicionales".

Por ello, una clase de ciencias naturales requiere de un docente que explique, que presente algunos temas, que muestre y modele cómo se hace algo, para que luego los estudiantes lo repliquen en un contexto ligeramente diferente. Los estudiantes no pueden descubrir por sí solos lo que para la humanidad requirió de siglos. La investigación ha mostrado que aspectos como la naturaleza de las ciencias naturales, su dimensión epistemológica, debe ser enseñada de forma explícita.

Esperar que los estudiantes descubran por sí mismos todo lo que deben aprender produce resultados de aprendizaje mediocres. De hecho, en ciencias naturales aspectos como el modelo atómico, no pueden ser abordados desde la investigación en el aula y requieren de estrategias diferentes.

La propuesta de enseñanza por indagación en la que están enmarcadas estas unidades, es una aproximación guiada y estructurada por el docente donde los estudiantes tienen momentos para replicar lo que el docente les muestra, les explica y les modela, así como momentos con algo más de autonomía.

## 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
<b>Observar</b>	Utilizar los sentidos para recolectar información sobre un fenómeno de la naturaleza ya sea describir o registrar.	Al escuchar sonidos, los describe según sus características de tono y volumen.
<b>Inferir</b>	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.
<b>Medir</b>	Utilizar y registrar medidas o estimaciones estándar y no estándar para describir las dimensiones de un objeto o evento.	Describe el cambio de altura de una planta en un gráfico a lo largo del tiempo.
<b>Describir y Comunicar</b>	Usar palabras, símbolos, imágenes y textos para describir una acción, objeto, evento o resultados.	Describe el cambio de altura de una planta en un gráfico a lo largo del tiempo.
<b>Comparar y Clasificar</b>	Agrupar u ordenar objetos o eventos en categorías basadas en propiedades o criterios.	Clasifica los sonidos según sus características de tono y volumen.

<b>Predecir</b>	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.
<b>Identificar y Controlar variables</b>	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.
<b>Seleccionar métricas</b>	Seleccionar las unidades y la frecuencia a utilizar para una medición.	Indicando que el crecimiento de una planta se medirá en centímetros una vez a la semana.
<b>Formular preguntas</b>	Proponer preguntas que pueden ser investigadas desde una actividad científica	Hace preguntas investigables en torno a los factores que hacen crecer las plantas.
<b>Formular hipótesis</b>	Predecir la relación causa – efecto en un fenómeno para luego someter a experimentación la predicción.	Predice que entre mayor sea la tensión en la cuerda, más agudo es el sonido.
<b>Interpretar datos</b>	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.
<b>Experimentar</b>	Diseñar y ejecutar un experimento a partir de una pregunta o una hipótesis.	A partir de la pregunta sobre cuál es el efecto de agregar más bombillas en paralelo en un circuito, diseña y realiza un experimento.
<b>Formular modelos</b>	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.
<b>Utilizar textos informativos científicos</b>	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.
<b>Argumentación</b>	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 colaborando en equipo, aprender a auto controlarse, a interactuar con otros, entre otras. Este tipo de habilidades son transversal 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 todos.
- Relación apropiada entre el docente y los estudiantes.
- Motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje y su capacidad para hacerlo.

## Normas y rutinas

Si los estudiantes saben qué hacer en clase sin que se les tenga que repetir, las sesiones de trabajo podrán fluir sin pérdida de tiempo. El tiempo de aula 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 los estudiantes se sienten seguros. En un ambiente poco organizado, bajo en respeto, los estudiantes se sienten inseguros y en consecuencia no podrán aprender:



- Respeto de la palabra, quien quiera hablar levanta la mano y espera su turno.
- Escucha activa cuando otro está hablando.
- En grupo todos saben cómo se organizan y qué roles tienen.
- Cuando hay material de trabajo, los estudiantes colaboran en distribuirlo y al final, en organizarlo.
- Al entrar a clase todos se preparan para comenzar cuanto antes, guardan lo que deben guardar y sacan lo 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 todos están listos para comenzar.

## Relación apropiada entre docente y estudiantes

El ejemplo es una de las estrategias más poderosas para aprender. Un docente que respeta a sus estudiantes fomenta el respeto. Un docente que cumple las normas fomenta su cumplimiento. Un docente que no admite actos de indisciplina recordando las normas acordadas, fomenta la disciplina.

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

Un docente que evita mensajes que pasan ideas de incapacidad a los estudiantes, ayuda a que estos se sientan capaces de aprender.

Pero no basta con esto, es importante impedir que otros estudiantes hablen mal de las capacidades de sus compañeros. Además se requiere que los estudiantes sientan que tienen éxito aprendiendo ciencias.

Por ello es importante que las actividades que se propongan actividades que estén al alcance de los estudiantes y que puedan realizarlas con el apoyo y guía del docente.

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

Cuando se evalúa el trabajo de los estudiantes, es necesario saber comunicar esta evaluación, realzando los éxitos y las estrategias para mejorar lo que es mejorable. Se requiere siempre una realimentación positiva que no implica evitar indicarle al estudiante lo que está mal sino darle información que le permita mejorar y dar el siguiente paso.

## La respuesta en coro de los estudiantes oculta dificultades

Cuando el docente hace una pregunta e inmediatamente todos o algunos estudiantes responden 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.
- Si algunos estudiantes responden rápidamente, el resto se va formando una idea de incompetencia, que afecta su autoestima y reduce 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 eliminarlas.**

En general no permita respuestas en coro, en su lugar comience una pregunta indicando algo como:

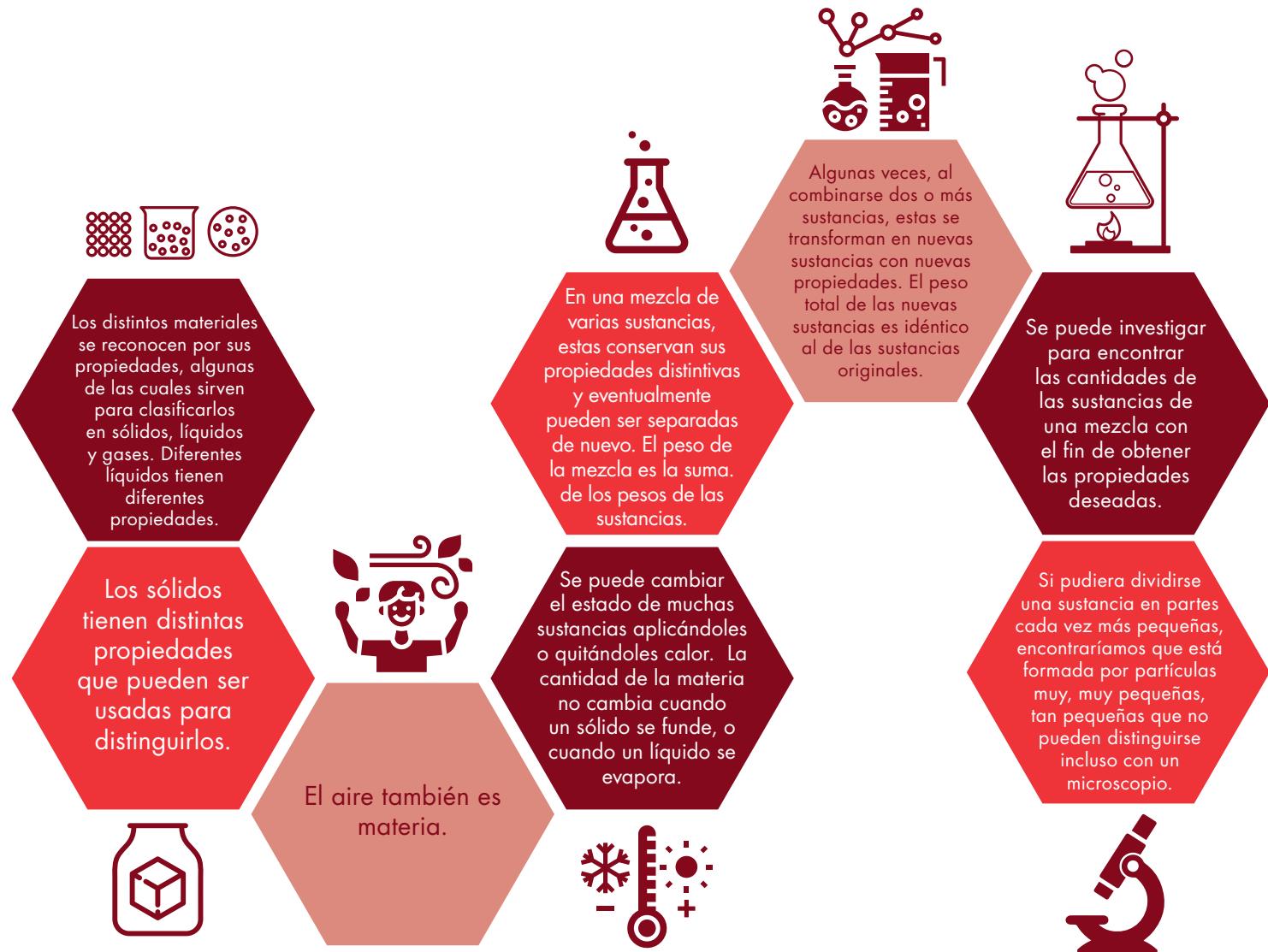
***"Quiero que quien tenga una respuesta a la siguiente pregunta, cuando indique, levante la mano..."***

Acostumbre a los estudiantes a que después de una pregunta del docente hay unos segundos de silencio (5 a 10) donde nadie levanta la mano, todos piensan en posibles respuestas. Luego, no dé la palabra a las mismas personas. Incentive a que otros también respondan. Puede incluso tener palitos con los nombres de los estudiantes y sacar al azar un palito. Si un estudiante no puede responder, no critique, simplemente indique que va a sacar otro palito para que ayude con la respuesta.

Y cuando obtenga respuestas, no valide la primera respuesta correcta. Cada respuesta póngala a juicio del resto del salón. Luego el docente podría aportar las razones por las que sería correcta o no.

# TRAYECTORIA DE CONSTRUCCIÓN CONCEPTUAL:

## La materia y sus cambios



## Resultados esperados

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

Lección	Comprendiciones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
1	Los distintos materiales se reconocen por sus propiedades, algunas de las cuales sirven para clasificarlos en sólidos, líquidos y gases.  Diferentes líquidos tienen diferentes propiedades.	Observación Comparación Identificación Argumentación	Estados de la materia Propiedades físicas de la materia Características de los líquidos: Cohesión Viscosidad Densidad Tensión superficial	¿De qué está formado lo que vemos a nuestro alrededor? ¿Cuántas gotas de agua caben en una moneda? ¿Qué líquido se mueve más rápido? ¿Son todas las gotas iguales? ¿Qué propiedades nos permiten diferenciar líquidos distintos?
2	Los sólidos tienen distintas propiedades que pueden ser usadas para distinguirlos.	Observación de propiedades de los sólidos. Comparación de los sólidos con base en algunas de sus propiedades.	Propiedades intensivas y extensivas de la materia. Características de los sólidos: Dureza Solubilidad Flotabilidad Elasticidad.	¿En qué se diferencia un sólido de otro? ¿Qué propiedades dependen de la cantidad de materia y cuáles no? ¿Cuál se disuelve más rápido en el agua? ¿De qué depende que un objeto flote o se hunda?
3	El aire también es materia.	Interpretación de observaciones. Conclusiones basadas en evidencia.	Características de los gases: Compressibilidad Masa de los gases	¿Puedo aplastar una botella de plástico vacía? ¿Si le pongo la tapa a la botella, podrá aplastarla? ¿Cómo puedo saber si el aire tiene masa?
4	Se puede cambiar el estado de muchas sustancias aplicándoles o quitándoles calor. La cantidad de la materia no cambia cuando un sólido se funde, o cuando un líquido se evapora.	Comparación Argumentación Interpretación de observaciones Conclusiones basadas en evidencia.	Cambios de estado Temperatura y sus cambios	¿El calor o el frío podrían afectar la materia? ¿Cómo afecta al agua la temperatura? ¿Por qué cuando servimos bebidas muy frías en vasos de metal, luego de un rato se forman gotitas en la superficie del vaso?
5	En una mezcla de varias sustancias, estas conservan sus propiedades distintivas y eventualmente pueden ser separadas de nuevo. El peso de la mezcla es la suma de los pesos de las sustancias.	Comparación Observación Argumentación	Tipos de mezclas Separación de mezclas	¿Son todas las mezclas iguales? ¿Qué pasa con la sal cuando se disuelve en el agua? ¿Cómo podemos separar al agua del aceite?
6	Algunas veces, al combinarse dos o más sustancias, estas se transforman en nuevas sustancias con nuevas propiedades. El peso total de las nuevas sustancias es idéntico al de las sustancias originales.	Observación Medición Comparación Formulación de hipótesis	Cambios químicos Reacciones	¿Qué pasa al mezclar bicarbonato con vinagre? ¿Cómo sabemos que se está dando un cambio químico?
7	Se puede investigar para encontrar las cantidades de las sustancias de una mezcla con el fin de obtener las propiedades deseadas.	Plantear preguntas investigables Identificar y controlar variables. Diseñar experimentos Medir, tomar datos y analizarlos	Proceso de investigación Variables	¿Qué ingredientes afectan más la elasticidad del Slime?
8	Si pudiera dividirse una sustancia en partes cada vez más pequeñas, encontraríamos que está formada por partículas muy, muy pequeñas, tan pequeñas que no pueden distinguirse incluso con un microscopio.	Construcción de modelos conceptuales.	Teoría cinético molecular	¿De qué está hecha la materia?

## 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	Identifica y nombra los diferentes estados de la materia. Describe las propiedades de los líquidos. Describe algunas de las propiedades de la materia en diferentes objetos. Registra las observaciones en forma organizada y rigurosa utilizando dibujos, palabras y números.
2	Diferencia y describe las propiedades extensivas e intensivas de los sólidos. Describe las propiedades de los sólidos. Compara los sólidos con base en algunas de sus propiedades. Registra las observaciones en forma organizada y rigurosa utilizando dibujos, palabras y números.
3	Reconoce que los gases son materia. Describe algunas propiedades de los gases.
4.	Diferencia y describe los cambios de estado. Describe lo que pasa cuando se cambia la temperatura de un sistema. Reconoce que los cambios de estados son cambios físicos en los que ni la naturaleza ni la cantidad de materia se ve afectado.
5	Diferencia y describe los tipos de mezclas. Describe cómo podría separar una mezcla en sus componentes. Reconoce que cuando se mezclan sustancias pueden conservar su identidad o convertirse en una nueva sustancia.
6	Comprende que cuando se combinan sustancias podrían formar sustancias nuevas con características diferentes a las iniciales. Diferencia cuando ocurre un cambio físico y cuando ocurre un cambio químico.
7	Identifica preguntas que puedan generar una investigación. Describe y argumenta sus predicciones en base a una hipótesis o pregunta investigable planteada. Describe un plan de trabajo con todas las variables involucradas que le permita resolver su pregunta a través de una investigación.
8	Reconoce que la materia está formada por partículas que no podemos ver. Comprende que los estados de la materia se caracterizan por la forma en como se agregan sus partículas.

## Material requerido por lección

Lección	Material
1	Goteros, jarabe de maíz, aceite, agua, monedas, plástico envolvente, vasos transparentes, plato de sopa con agua, pimienta molida, detergente.
2	Jabón, piedras, madera, metal, palillos, azúcar morena, azúcar blanca, sal de mesa, sal marina, café molido, agua, cucharas plásticas, vasos transparentes, cubeta para agua grande transparente, objetos varios para ver su flotabilidad: canicas, clips, banditas de goma, plastilina, papel.
3	Botellas polietileno (plástico) con su tapa. Cubetas de agua grandes. Tapas de envases de jugo. Botellas polietileno (plástico) cortadas por la mitad con su tapa.
4	Bolsas ziploc. Agua, hielo, agua caliente.
5	Balanza digital, sal, almidón, aceite, agua, arena. Limadura de hierro, imanes.
6	Vinagre, bicarbonato de sodio, vasos plásticos pequeños, bolsas ziploc. Indicador de repollo morado, limón, detergente, leche.
7	1 recipiente, 1 espátula de goma, cola blanca. Colorante comestible líquido, detergente líquido.
8	Computadores y acceso a internet <a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/states-of-matter-basics">https://phet.colorado.edu/es/simulation/states-of-matter-basics</a>

## Descripción detallada de las lecciones



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 además 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 indica **Cómo empezar** la lección y da indicaciones para introducir el tema y enganchar a los estudiantes con la investigación. En esta parte usualmente se trabaja a partir de la pregunta detonante. Estas actividades se realizan usualmente 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 muestra 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.

## Algunas Ideas previas y obstáculos comunes

En ciencias naturales es importante identificar y reconocer ideas previas que traen los estudiantes, algunas de ellas son obstáculos para el aprendizaje posterior y deben ser abordadas de forma explícita en momentos apropiados.

A continuación se enuncian algunas de estas ideas previas que pueden representar obstáculos para el aprendizaje y la comprensión:

- Las cosas que no vemos no son materia: materia se asocia a lo que podemos ver y tocar. Esta idea hace que con frecuencia los gases, no sean identificados como materia.
- Muchos estudiantes suelen pensar que los gases no pesan, esto viene de la idea común de no ver el aire o no "sentir" que pesa.
- Las cosas se hunden son las cosas pesadas y las cosas que flotan son las que pesan menos.
- Lo que es grande por ser mas pesado se hunde.
- La viscosidad y la densidad son términos semejantes y que están directamente relacionados.
- En TODOS los sólidos los átomos están más unidos que en los líquidos, idea que viene de algunas representaciones gráficas de nivel atómico de sólidos y líquidos.
- Los cambios de estado implican un cambio en el peso o la masa. A veces se suele asumir que cuando una sustancia cambia de estado liquido a sólido pesará más.



# LECCIÓN

# 1

## TODO LO QUE NOS RODEA ES MATERIA

### Resumen de la lección.



En esta lección los estudiantes serán conscientes del concepto de materia y que ésta puede presentarse de diferentes maneras, las mas usuales: sólido, líquido y gaseoso. Así mismo podrán explorar algunas propiedades de los líquidos como la viscosidad, las fuerzas de cohesión, la densidad y la tensión superficial.

#### Materiales necesarios

Para el grupo completo:

**Estación 1:** Goteros, jarabe de maíz, aceite, agua, monedas.

**Estación 2:** Goteros, jarabe de maíz, aceite, agua, plástico envolvente, cartón de superficie lisa (para cubrirlo con el plástico).

**Estación 3:** Goteros, jarabe de maíz, aceite, agua, vasos transparentes.

**Estación 4:** Plato de sopa con agua, pimienta molida, detergente.

En los anexos se presentan las guías para cada una de las cuatro estaciones previstas. Dé una señal para que los grupos empiecen a trabajar y pasados 12 minutos indique que deben cambiar de estación. Repita este procedimiento hasta que todos los grupos hayan pasado por todas las estaciones y cuando hayan terminado, pida que organicen sus registros y ordene el salón para hacer la puesta en común y la construcción final.

#### Tiempo sugerido



Entre 3 y 4 sesiones de clase. Se requiere al menos una sesión para la introducción y el reconocimiento de las ideas iniciales, entre 1 y 2 para la exploración por estaciones y un periodo de clase más para el cierre y la metacognición.

3 a 4 sesiones de 60 minutos y 30 minutos más para la actividad de extensión.



## Objetivos de aprendizaje

Los distintos materiales se reconocen por sus propiedades, algunas de las cuales sirven para clasificarlos según su estado sólido, líquido o gaseoso.  Diferentes líquidos tienen diferentes propiedades.	Observación Comparación Identificación Argumentación	Estados de la materia Propiedades físicas de la materia Características de los líquidos	¿De qué está formado lo que vemos a nuestro alrededor? ¿Cuántas gotas de agua caben en una moneda? ¿Qué líquido se mueve más rápido? ¿Son todas las gotas iguales? ¿flotan o se hunden? ¿Qué propiedades nos permiten diferenciar líquidos distintos?
---	---	---	---

## Evidencias de aprendizaje aceptables

- Identifica y nombra los diferentes estados de la materia.
- Describe las propiedades de los líquidos.
- Describe algunas de las propiedades de la materia en diferentes objetos.
- Registra las observaciones en forma organizada y rigurosa utilizando dibujos, palabras y números.

## Cómo empezar (15 min)



Esta es la primera sesión de la lección, entonces es el momento de presentar la el trabajo y de explicar a los estudiantes que durante las próximas semanas estarán trabajando para aprender más acerca de las propiedades y cambios de la materia. Empiece escribiendo el nombre de la lección: La materia y sus cambios y pregunte a los estudiantes qué piensan que van a aprender en las próximas clases. Escuche las ideas de los estudiantes y cuéntelos que para empezar la lección es importante saber y reconocer lo que ya sabemos acerca de la materia.

Recuérdelles que cuando hablamos de materia, nos referimos a las diferentes cosas que nos rodean; a los materiales y a las estructuras, a las sustancias. Dé ejemplos. Es importante no enfocarse demasiado en la definición de materia, porque el objetivo de la lección es centrarse en la observación de propiedades y cambios de algunas sustancias y no en definiciones.

Es posible que los estudiantes mencionen cosas sobre los estados de la materia. Si no lo hacen muestre un sólido como la mesa y un líquido como agua en un vaso. Pregunte, ¿en qué se diferencian estas dos formas de materia? Los estudiantes podrán decir que el agua es líquida y la mesa es sólida, si no lo dicen, pero mencionan algunas de sus propiedades, puede usarlas para luego decirles que el agua en el vaso es un líquido y la mesa de madera o metal es un sólido.

Explique que a partir de esto que ya saben van a explorar con algunos materiales y recursos para conocer más acerca de cosas como ¿en qué se diferencian los líquidos? ¿Cómo cambian de estado las sustancias? O ¿Qué pasa cuando mezclamos sustancias diferentes?

Pida a los estudiantes que se organicen en grupos de 4 estudiantes y que se asignen roles para el trabajo cooperativo. Acá le sugerimos algunos roles que pueden asumir.

**Responsable de materiales:** revisar que tengan los materiales disponibles y que se usen cómo lo indica la guía. También debe verificar que la mesa de trabajo quede tal cual como la encontraron.

**Portavoz:** leer la guía de cada estación en voz alta, asegurándose de que todos los miembros del equipo la entiendan. En la puesta en común, el portavoz presenta las observaciones del grupo.

**Responsable del registro:** registrar las observaciones del grupo en cada estación y asegurarse de que la guía se complete.

**Coordinador de tiempo:** revisar el tiempo disponible en cada estación y avisar cuando falten 5 minutos para poder recoger los materiales y dejar todo organizado. Delegar funciones para que el tiempo se use efectivamente. Una vez los estudiantes han decidido qué rol asumir, asigne cada mesa a una estación. En esta lección se cuenta con cuatro estaciones, de modo que para grupos numerosos lo mejor será planear 2 mesas de trabajo por cada estación, para que en cada mesa de trabajo haya solo un grupo.

## Es tiempo de explorar (20min)



Antes de empezar indique a los responsables de materiales que deben verificar que todos los materiales descritos en las guías estén en la estación y si no es así deben informar al docente. También recuerde a los coordinadores de tiempo que para cada estación cuentan con 12 minutos. Puede poner un cronómetro visible para facilitar el trabajo y la organización de los grupos.

En el anexo se presentan las guías para cada una de las cuatro estaciones previstas. Dé una señal para que los grupos empiecen a trabajar y pasados 12 minutos indique que deben cambiar de estación. Repita este procedimiento hasta que todos los grupos hayan pasado por todas las estaciones y cuando hayan terminado, pida que organicen sus registros y ordene el salón para hacer la puesta en común y la construcción final.

## Consolidar lo aprendido (15 min)



Para consolidar lo aprendido puede organizar el salón en forma de herradura e invitar a los portavoces de cada grupo que compartan lo que observaron. Puede empezar con cualquier estación y en cada caso ayudar a que los estudiantes vean que, aunque todos los líquidos comparten ciertas

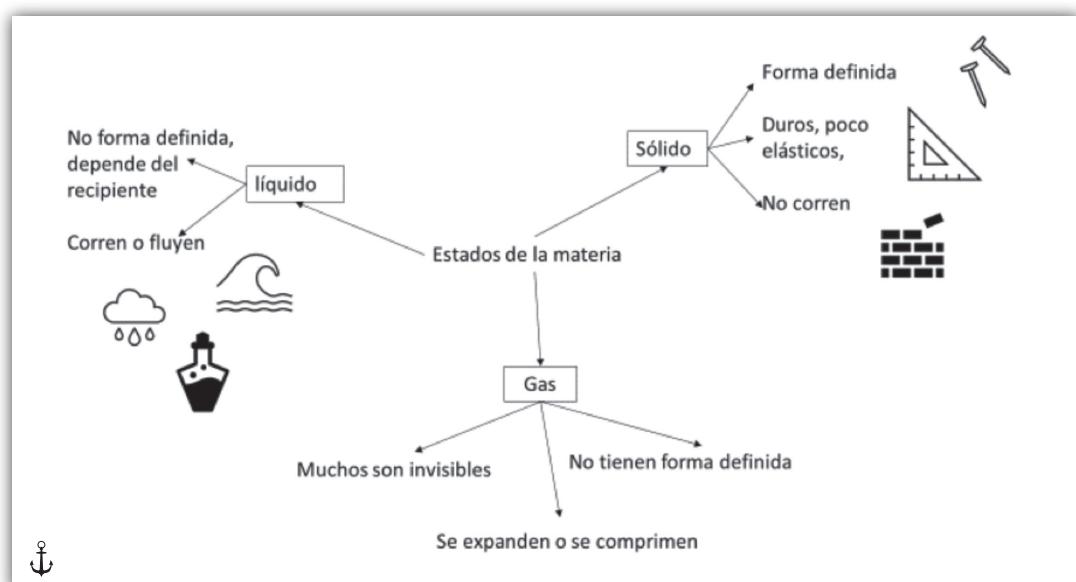


propiedades, en otras difieren y esto es lo que sirve para identificarlos. Puede volver sobre algunas definiciones de las propiedades, aunque no es tan importante que sepan exactamente la definición de las propiedades, pero sí que reconozcan que la materia varía en algunas de estas propiedades y que esto nos permite clasificar y a veces identificar las sustancias.

Luego de haber discutido los resultados puede complementar el gráfico de anclaje que empezó en la primera lección incluyendo información sobre las propiedades de los líquidos que se exploraron y sobre otras propiedades que los estudiantes conozcan o quieran estudiar.

Como rutina de pensamiento, invite a los estudiantes a pensar en algunas cosas que pensaban antes y que cambiaron luego de la lección. Puede usar post-its de diferente color y hacer una cartelera con dos columnas para que los estudiantes reconozcan algo que cambió o se complementó en sus ideas iniciales.

Siga indagando sobre lo que ya saben los estudiantes y construya a partir de esto una cartelera, a modo de gráfico de anclaje similar a la que se presenta a continuación:



## Actividad de aplicación y extensión (30 min)



Solicite a los estudiantes que se imaginen las mismas mezclas que hicieron con las gotas en la estación 3, pero que ahora se encuentran en grandes cantidades.

Pídale que pinten y/o describan cómo sería una mezcla entre agua y aceite, agua y jarabe de maíz y aceite y jarabe de maíz. Una vez que tengan sus predicciones, muéstrelas los vasos con esas combinaciones y permítales que los agiten y observen.

Pídale que ahora imaginen que agregan a la mezcla de dos líquidos, el líquido faltante y que pinten o describan lo que piensan que pasará. Realice las mezclas respectivas de los tres líquidos, por ejemplo, a la mezcla de aceite y agua adicionen el jarabe de maíz; a la mezcla de aceite y jarabe de maíz, adicionen agua; y a la mezcla de agua y jarabe de maíz, agreguen el aceite. Nuevamente, permítales que los agiten y observen.

Deje estas mezclas disponibles para que ellos continúen observando e investigando.

# LECCIÓN

# 2

## ¿QUÉ TIPO DE MATERIA SON LOS SÓLIDOS?



### Resumen de la lección.



En esta lección los estudiantes comprenderán algunas características del estado sólido. Asimismo, podrán explorar algunas propiedades de éstos que dependen de la cantidad de la materia, como la masa y el volumen y las que no dependen de la cantidad de materia, como la conductividad y la maleabilidad. Además, explorarán algunas propiedades como la solubilidad, la dureza, la elasticidad y la flotabilidad.

#### Materiales necesarios



Para el grupo completo:

**Estación 1:** Jabón, piedras, madera, metal, palillos.

**Estación 2:** Agua, cucharas plásticas, vasos transparentes, azúcar blanca, azúcar morena, sal de cocina, sal marina y café molido.

**Estación 3:** Cubeta para agua grande transparente, canicas, clips, cauchos, plastilina, papel.

**Estación 4:** Metal, caucho, plastilina, madera.

Guías para el trabajo por estaciones

#### Tiempo sugerido



Entre 3 y 4 módulos de clase. Se requiere al menos un periodo para la introducción y el reconocimiento de las ideas iniciales, entre 1 y 2 para la exploración por estaciones y un periodo de clase más para el cierre y la metacognición.

60 minutos y 30 minutos más para la actividad de extensión.



### Objetivos de aprendizaje

Comprensiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
Los sólidos tienen distintas propiedades que pueden ser usadas para distinguirlos.	Observación de propiedades de los sólidos. Comparación de los sólidos con base en algunas de sus propiedades.	Propiedades intensivas y extensivas de la materia. Características de los sólidos: Dureza Solubilidad Flotabilidad Elasticidad	¿En qué se diferencia un sólido de otro? ¿Qué propiedades dependen de la cantidad de materia y cuáles no? ¿Cuál se disuelve más rápido en el agua? ¿De qué depende que un objeto flote o se hunda?

### Evidencias de aprendizaje

- Evidencias de aprendizaje aceptables.
- Diferencia y describe las propiedades extensivas e intensivas de los sólidos.
- Describe las propiedades de los sólidos.
- Compara los sólidos con base en algunas de sus propiedades.
- Registra las observaciones en forma organizada y rigurosa utilizando dibujos, palabras y número

### Cómo empezar (15 min)



Esta unidad es una continuación de la anterior, y por tanto requiere que los estudiantes manejen conceptos básicos sobre los estados de la materia y las propiedades que estudiaron a lo largo de la lección 1.

Empiece preguntando, ¿qué recuerdan de la unidad anterior? Los estudiantes deben responder que aprendieron sobre la materia y que no toda la materia



se presenta de la misma forma, por lo que existen tres estados comunes en la cual se nos presenta la materia. También deberían responder sobre las propiedades de los líquidos que exploraron y nombrarlas: Cohesión, Viscosidad, Densidad y Tensión Superficial. Pregúntales, ¿en qué consistía cada una de esas propiedades? ¿podrían los sólidos exhibir esas mismas propiedades de los líquidos?, ¿cuáles y por qué? Esto permite que los chicos puedan predecir sobre cuáles propiedades no dependen del estado de la materia y poder extrapolarlos al estado sólido y al gaseoso. Por ejemplo, con relación a la viscosidad, comente que esta propiedad dependía de la capacidad de fluir de la materia, en consecuencia: ¿podría un sólido fluir?

Con relación a la densidad, seguramente establecieron que ésta era una relación entre la masa y el volumen, podría preguntar: ¿podríamos determinar la masa y el volumen de sólido? La masa podríamos determinarla con una balanza. En cuanto al volumen, esta es una buena oportunidad de establecer una conexión con matemática, recordando a los estudiantes que en los sólidos regulares puede determinarse el volumen a partir una fórmula solo con tomar las medidas necesarias.

En el caso de los sólidos irregulares, como una piedra, rételos a pensar ¿cómo podrían determinar su volumen si no tienen dimensiones regulares que puedan medirse?. Generalmente, esto se hace por desplazamiento de agua, se mide el volumen inicial de agua, en un recipiente debidamente graduado, se introduce el sólido irregular y luego se mide el volumen final del agua. La diferencia de volúmenes corresponderá al volumen del sólido.

Puede preguntar también:

¿la masa que mido en la balanza cambia si agrego más sustancia? Si agrego mas agua en un contenedor, ¿cambia el volumen?

En este caso los estudiantes tomarán conciencia que hay propiedades de la materia que dependen de la cantidad de sustancia (Propiedades Extensivas). Por otro lado, tome un pedazo de plastilina y haga una esfera pequeña, pídale a los estudiantes que piensen en su masa y su volumen. Luego, agregue mas plastilina y haga una esfera mas grande, pregúntales qué piensan ahora de la masa y el volumen.

Deberían responder que al agregar más, la masa y el volumen aumentan. Ahora pregunte: ¿qué le pasa a la densidad de la plastilina? Los estudiantes



deberían llegar a la conclusión que aunque la masa y el volumen estan cambiando, la relación de esas dos cantidades no cambia. Y que en consecuencia la densidad es una propiedad que no depende de la cantidad de sustancia (Propiedad Intensiva).

Explique que a partir de esto que ya saben, van a explorar con algunos materiales y recursos para conocer más acerca de cosas como ¿en qué se diferencian los sólidos? O ¿Qué pasa cuando mezclamos sustancias diferentes?

Pida a los estudiantes que se organicen en grupos de 4 estudiantes y que se asignen roles para el trabajo cooperativo. Acá le sugerimos algunos roles que pueden asumir.

**Responsable de materiales:** revisar que tengan los materiales disponibles y que se usen cómo lo indica la guía. También debe verificar que la mesa de trabajo quede tal cual como la encontraron.

**Portavoz:** leer la guía de cada estación en voz alta, asegurándose de que todos los miembros del equipo la entiendan. En la puesta en común, el portavoz presenta las observaciones del grupo.

**Responsable del registro:** registrar las observaciones del grupo en cada estación y asegurarse de que la guía se complete.

**Coordinador de tiempo:** revisar el tiempo disponible en cada estación y avisar cuando falten 5 minutos para poder recoger los materiales y dejar todo organizado. Delegar funciones para que el tiempo se use efectivamente.

Una vez los estudiantes han decidido qué rol asumir, asigne cada mesa a una estación. En esta lección se cuenta con cuatro estaciones, de modo que para grupos numerosos lo mejor será planear 2 mesas de trabajo por cada estación, para que en cada mesa de trabajo haya solo un grupo.

Una vez los estudiantes han decidido qué rol asumir, asigne cada mesa a una

## Es tiempo de explorar (20 min)



Antes de empezar indique a los responsables de materiales que deben verificar que todos los materiales descritos en las guías estén en la estación y si no es así deben informar al docente.

También recuerde a los coordinadores de tiempo que para cada estación cuentan con 12 minutos. Puede poner un cronómetro visible para facilitar el trabajo y la organización de los grupos.

En el anexo se presentan las guías para cada una de las cuatro estaciones previstas. Dé una señal para que los grupos empiecen a trabajar y pasados 12 minutos indique que deben cambiar de estación.

Repita este procedimiento hasta que todos los grupos hayan pasado por todas las estaciones y cuando hayan terminado, pida que organicen sus registros y ordene el salón para hacer la puesta en común y la construcción final.

## Consolidar lo aprendido (15 min)

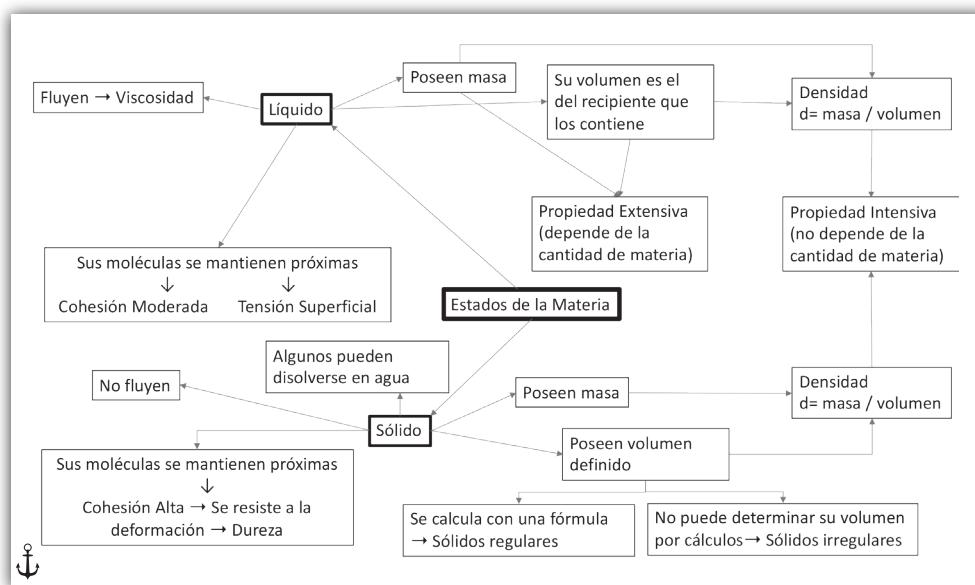


Para consolidar lo aprendido puede organizar el salón en forma de herradura e invitar a los portavoces de cada grupo que compartan lo que observaron. Puede empezar con cualquier estación y en cada caso ayudar a que los estudiantes vean que, aunque todos los sólidos comparten ciertas propiedades, en otras difieren y esto es lo que sirve para identificarlos.

Puede volver sobre algunas definiciones de las propiedades, aunque no es tan importante que sepan exactamente la definición de las propiedades, pero sí que reconozcan que la materia varía en algunas de estas propiedades y que esto nos permite clasificar y a veces identificar las sustancias.

Luego de haber discutido los resultados puede complementar el gráfico de

anclaje que empezó en la primera lección incluyendo información sobre las propiedades de los sólidos que se exploraron y sobre otras propiedades que los estudiantes conozcan o quieran estudiar:



Como rutina de pensamiento, invite a los estudiantes a pensar en algunas cosas que pensaban antes y que cambiaron luego de la lección.

Puede usar post-its de diferente color y hacer una cartelera con dos columnas para que los estudiantes reconozcan algo que cambió o se complementó en sus ideas iniciales.

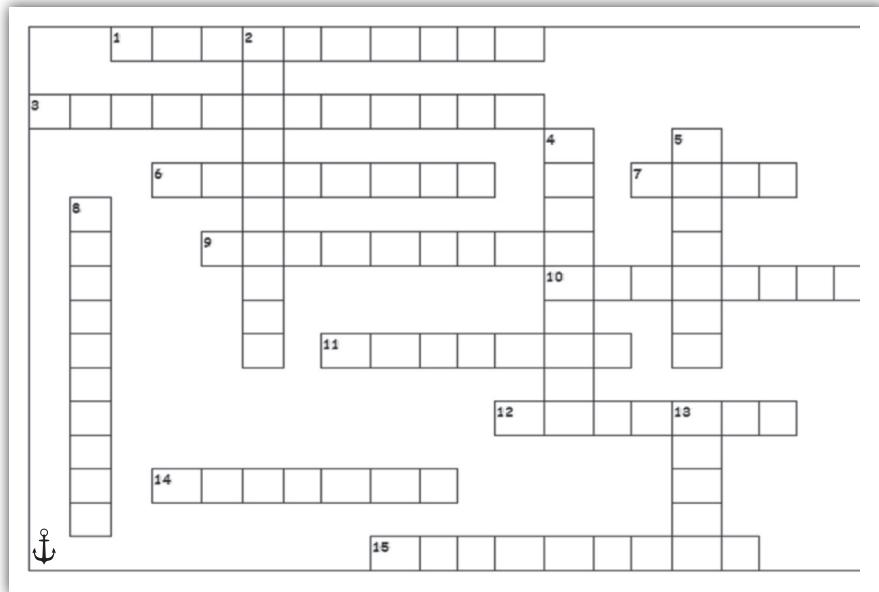
## Actividad de aplicación y extensión (30 min)



Solicite a los estudiantes que tomen una de tiza y que lo partan en trozos. Pregunte si cada trozo tiene color o dureza diferente. En ese caso, ¿el color y la dureza serán propiedades intensivas o extensivas?

Pídale ahora que tomen una bola de plastilina del tamaño de la palma de la mano y lo coloque en una mano. En la otra pídale que coloquen un trozo de la mitad del tamaño. Pregúntele si sienten que pensan igual. En ese caso, la masa será una propiedad intensiva o extensiva?

Puede ayudar a recordar los términos proponiéndoles el siguiente crucigrama.

**Horizontales:**

1. Propiedades de la materia que no dependen del tamaño del objeto material.
3. Propiedades de la materia que no pueden medirse, como el olor, el sabor, la suavidad...
6. Relación (división) entre la masa y el volumen.
7. Cantidad de materia de un cuerpo material. Se mide en gramos.
9. Mil gramos.
10. Todo aquello que podemos medir.
11. Instrumento de laboratorio para medir volúmenes.
12. El espacio que ocupa un cuerpo material.
14. Todo aquello que ocupa un lugar en el espacio.
15. La milésima parte de un litro.

**Verticales:**

2. Propiedades de la materia que dependen del tamaño del cuerpo material.
4. 1000 metros.
5. Instrumento para medir el tiempo.

Comparar algo con un modelo o patrón establecido para averiguar el número de veces que lo contiene.

Tomado de: [www.iessuel.org/ccnn](http://www.iessuel.org/ccnn)

**LECCIÓN****3****¿ES EL AIRE MATERIA?****Resumen de la lección.**

En esta lección los estudiantes comprenderán que los gases son materia y que al igual que los líquidos y los sólidos, ocupan un espacio. Explorarán con algunos materiales para apreciar algunas propiedades de los gases.

**Materiales necesarios**

Para cada grupo de 4 estudiantes:

Botellas polietileno (plástico) con su tapa.

Cubetas de agua grandes.

Globos

Botellas polietileno (plástico) cortadas por la mitad.

Guías para el trabajo por grupo

**Tiempo sugerido**

Entre 2 y 3 módulos de clase.

Se requieren entre 1 y 2 para la introducción y el reconocimiento de las ideas iniciales y para la indagación y un periodo de clase más para el cierre y la metacognición.

60 minutos y 30 minutos más para la actividad de extensión.

### Objetivos de aprendizaje

Comprendiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
El aire también es materia.	Interpretación de observaciones. Conclusiones basadas en evidencia.	Características de los gases: Compresibilidad Masa de los gases	¿Puedo aplastar una botella de plástico vacía? y si le pongo la tapa, ¿podré aplastarla? ¿Cómo puedo saber si el aire tiene masa?
Evidencias de aprendizaje aceptables			
Reconoce que los gases son materia. Describe algunas propiedades de los gases.			

### Cómo empezar (15 min)



Comience recordando sobre la primera lección en la que se construyó el concepto de materia, haciendo hincapié en que cuando hablamos de materia, nos referimos a las diferentes cosas que nos rodean. Pregunte, por ejemplo, si la mesa, el tablero, el agua del botellón y el cuaderno son ejemplos de materia, ¿qué hay de esos espacios en los que no vemos nada? Algunos estudiantes podrían decir que están vacíos o que no hay nada, si fuese así pregunte, ¿entonces cuando respiramos, no sentimos que nada entra en nuestra nariz? Haga un pequeño ejercicio de respiración y pídale que reflexionen sobre lo que saben que entra cuando inhalamos y lo que sale cuando exhalamos. Seguramente, responderán que inhalamos oxígeno, y que exhalamos dióxido de carbono, este es un buen momento para preguntarles qué saben del aire que nos rodea y hacerlos pensar en qué otros lugares que creemos que están “vacíos”, en realidad están llenos de algún gas o mezcla de ellos.

Explique que a partir de esto que ya saben, van a explorar con algunos materiales y recursos para conocer más acerca de cosas como, por ejemplo:

¿cómo me doy cuenta de que el gas tiene masa? O ¿Qué pasa cuando comprimo un gas?

Pida a los estudiantes que se organicen en grupos de 4 estudiantes y que se asignen roles para el trabajo cooperativo. Acá le sugerimos algunos roles que pueden asumir.

**Responsable de materiales:** revisar que tengan los materiales disponibles y que se usen cómo lo indica la guía. También debe verificar que la mesa de trabajo quede tal cual como la encontraron.

**Portavoz:** leer la guía de cada estación en voz alta, asegurándose de que todos los miembros del equipo la entiendan. En la puesta en común, el portavoz presenta las observaciones del grupo.

**Responsable del registro:** Deberá registrar las observaciones del grupo en cada estación y asegurarse de que la guía se complete.

**Coordinador de tiempo:** Revisar el tiempo disponible en cada estación y avisar cuando falten 5 minutos para poder recoger los materiales y dejar todo organizado. Delega funciones para que el tiempo se use efectivamente.

## Es tiempo de explorar (20 min)



Explique que en esta oportunidad trabajarán con diferentes materiales para tratar de descubrir qué es eso que no vemos y qué características tiene.

Antes de empezar indique a los responsables de materiales que deben verificar que todos los materiales descritos en las guías están completos y si no es así deben informar al docente. También recuerde a los coordinadores de tiempo que para cuentan con 10 minutos para la actividad. Puede poner un cronómetro visible para facilitar el trabajo y la organización de los grupos.

Dé una señal para que los grupos empiecen a trabajar y cuando hayan terminado, pida que organicen sus registros y ordene el salón para hacer la puesta en común y la construcción final.

## Consolidar lo aprendido (15 min)



Para consolidar lo aprendido puede organizar el salón en forma de herradura e invitar a los portavoces de cada grupo que compartan lo que observaron. Oriente la discusión haciendo preguntas como, por ejemplo: ¿qué pasó cuando aplastaron la botella sin la tapa? Y ¿qué pasó al hacerlo con la tapa?, ¿qué creen que hace que no podamos aplastar la botella cerrada? En cada caso es importante ayudar a que los estudiantes vean que, el aire, en efecto, ocupa un espacio y que por eso no se puede comprimir la botella tapada, porque está llena de aire.

Cuando se abre el aire sale y se puede comprimir.

De la misma forma la botella tapada tiene aire que empuja el barquito y al abrirla el aire sale de la botella y el agua sube. Explique que esa es una las propiedades de los gases, la compresibilidad, y que esto se logra gracias a la distancia que existe entre las moléculas, ya que están muy distantes unas de otras, tienen la posibilidad de acercarse cuando se aplica una fuerza y que cuando esa fuerza no existe, las moléculas tratan de ocupar todo el espacio que tengan disponible, alejándose tanto como puedan.

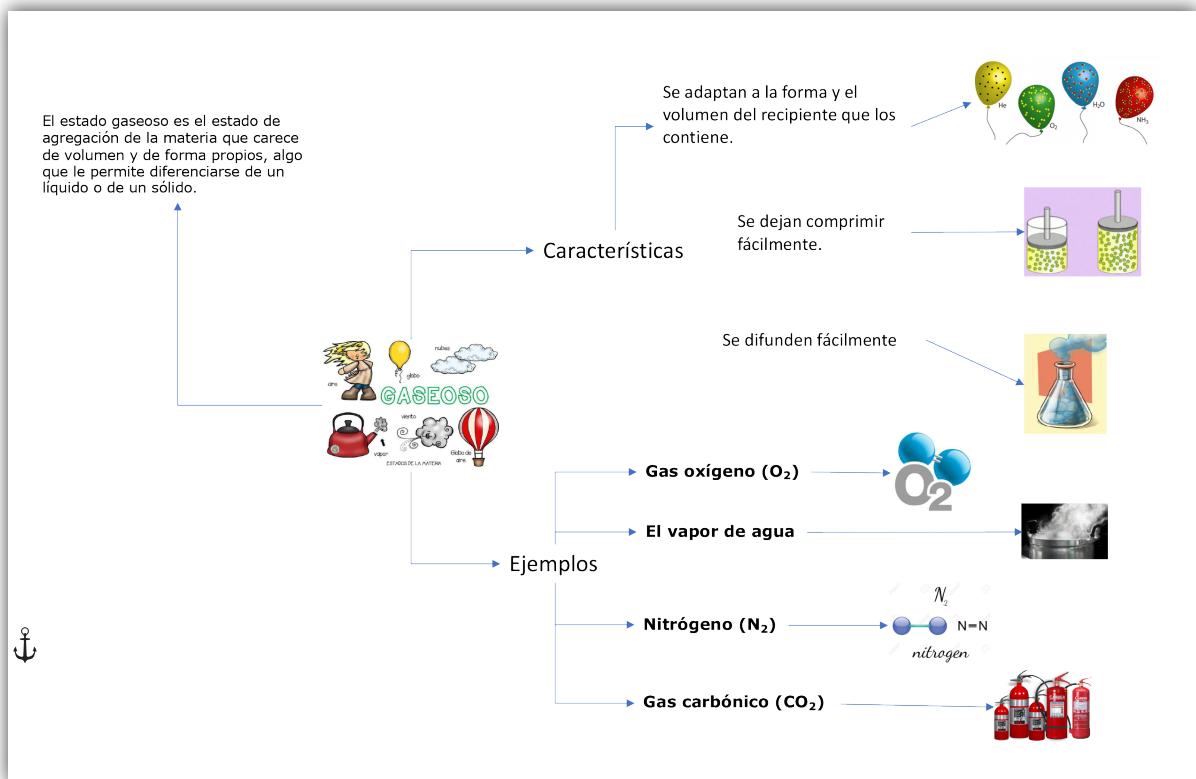
Para cerrar, puede hacer una demostración con una balanza de brazos que permite demostrar que el aire tiene masa.

Explique que dado que el gas también tiene propiedades como la masa y el volumen (que es el mismo volumen del recipiente que lo contiene), podemos determinar otra propiedad de la materia estudiada en las lecciones previas, que es la densidad. Pídale que reflexionen que, comparativamente, digan que estado de la materia creen que tendrán mas densidad o menos densidad y que justifiquen su reflexión.

Seguramente podrán concluir que en general los gases podrían tener menor densidad que los líquidos y estos últimos menos densidad que los sólidos, debido al número de partículas (moléculas o átomos) que se encuentran por unidad de volumen. Haga la salvedad que, en el caso del agua, esta tendencia no es así.

Indique que el agua en estado líquido tiene mayor densidad que en el estado gaseoso y que en cursos superiores entenderán el por qué de esa excepción. Luego de haber discutido los resultados puede complementar el gráfico de anclaje que empezó en la primera lección incluyendo información sobre las propiedades de los gases que se exploraron y sobre otras propiedades que los estudiantes conozcan o quieran estudiar.

Siga indagando sobre lo que ya saben los estudiantes y construya a partir de esto una cartelera, a modo de gráfico de anclaje similar a la que se presenta a continuación:



Como rutina de pensamiento, invite a los estudiantes a pensar en algunas cosas que pensaban antes y que cambiaron luego de la lección.

Puede usar post-its de diferente color y hacer una cartelera con dos columnas para que los estudiantes reconozcan algo que cambió o se complementó en sus ideas iniciales.

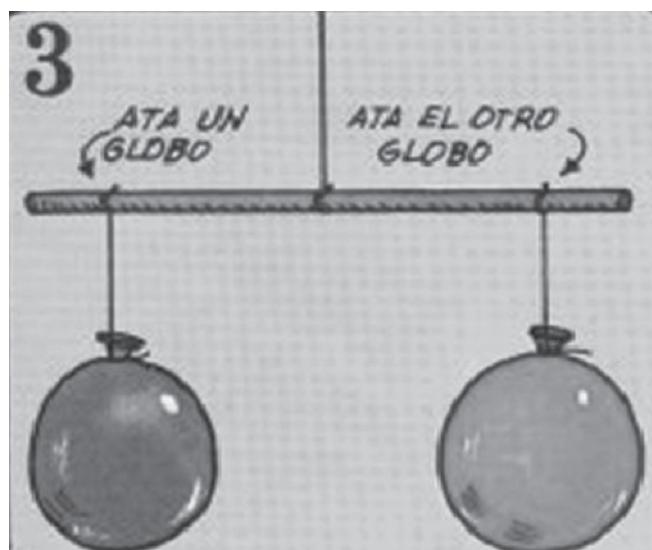
## Actividad de aplicación y extensión (30 min)



Solicite a los estudiantes que pesen un globo vacío. Es importante registrar muy bien los números decimales. Pida que llenen el globo tanto como puedan sin que estalle y que registren el peso del globo lleno. Pídale que describan lo que observan y que traten de explicar esta diferencia.

Si no tienen balanza, podrían trabajar con otro montaje. Primero, anudar fuertemente el extremo de una cuerda en el centro del palo. Por el otro extremo de la cuerda levanta el palo. Deslicen la cuerda a lo largo del palo hasta que quede perfectamente nivelado. También pueden usar una percha en lugar de palo.

Después, llenen un globo de aire y hagan un nudo en el cuello con un trozo de cuerda. Inflen el segundo globo hasta que tenga un tamaño aproximadamente igual al primero y cierra el cuello con otro trozo de cuerda del mismo tamaño de la cuerda del otro globo. Anuden los globos uno en cada extremo del palo. Deslicen las cuerdas a lo largo del palo hasta que el palo esté exactamente nivelado otra vez.



Tomado de: <https://ocio.uncomo.com/articulo/como-comprobar-si-el-aire-es-pesado-18167.html>

Ahora pinchen un globo con un alfiler y observen. Se inclinará hacia un lado. Si pinchan el otro volverá estar nivelado.

## LECCIÓN

## 4

### ¿LA MATERIA CAMBIA CON LA TEMPERATURA?



#### Resumen de la lección.



En esta lección los estudiantes comprenderán que cuando una sustancia es sometida a cambios de temperatura cambia su aspecto, en este caso, su estado. Pero que la cantidad de materia no se ve afectada por ese cambio físico. Además, también podrán concluir que esos cambios son reversibles. Explorarán con algunos materiales para apreciar el cambio de propiedades con la temperatura.

#### Materiales necesarios

Para cada grupo de 4 estudiantes:

- Bolsas ziploc, Marcador de tinta indeleble.
- Cinta pegante, Agua, Colorante, Hielo.
- Agua caliente, Vasos de plástico transparente.

Guías para el trabajo por grupo

#### Tiempo sugerido

Entre 2 y 3 sesiones de clase. Se requieren entre 1 y 2 para la introducción y el reconocimiento de las ideas iniciales y para la indagación y un periodo de clase más para el cierre y la metacognición.

2 a 3 sesiones de 60 minutos y 30 minutos más para la actividad de extensión.



Comprendiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
Se puede cambiar el estado de muchas sustancias aplicándoles o quitándoles calor. La cantidad de la materia no cambia cuando un sólido se funde, o cuando un líquido se evapora.	Comparación Argumentación Interpretación de observaciones Conclusiones basadas en evidencia.	Cambios de estado Temperatura y sus cambios	¿El calor o el frío podrían afectar la materia? ¿Cómo afecta al agua la temperatura?  ¿Por qué cuando servimos bebidas muy frías en vasos de metal, luego de un rato se forman gotitas en la superficie del vaso.
<b>Evidencias de aprendizaje aceptables</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencia y describe los cambios de estado.</li> <li>Describe lo que pasa cuando se cambia la temperatura de un sistema.</li> <li>Reconoce que los cambios de estados son cambios físicos en los que ni la naturaleza ni la cantidad de materia se ve afectado.</li> </ul>			

## ¿Cómo empezar? (15 min)



Los estudiantes probablemente conocen algunos cambios de estado como la fusión o la solidificación, a partir de sus experiencias con el agua. Se empieza verificando lo que saben para poder enfocarse en experiencias que sumen a este conocimiento.

Recuerde las primeras lecciones comentando que cada sustancia del universo está formada por materia que puede existir en varias formas diferentes llamadas estados. Casi toda la materia de la Tierra existe en tres estados diferentes: sólido, líquido y gaseoso.

Estos estados de la materia tienen propiedades o formas muy diferentes de comportarse y aparecer. Los científicos usan un modelo para explicar estas



diferentes propiedades llamadas el modelo de partículas. Según este modelo:

- todas las sustancias están formadas por partículas diminutas
- las partículas son atraídas hacia otras partículas circundantes
- las partículas siempre se mueven
- cuanto más caliente está la sustancia, más rápido las partículas se mueven.

Comente que el calentamiento y el enfriamiento afectan todos los estados de la materia: sólidos, líquidos y gases. A veces, cuando la materia se calienta o enfría lo suficiente, podemos ver cambios bastante dramáticos. Cuando se calienta, un sólido puede convertirse en líquido y luego en gas. O cuando se enfría, un gas puede convertirse en líquido y luego en sólido.

Pregunte, por ejemplo, ¿qué le pasa al hielo si lo dejamos fuera del congelador?, ¿qué sucedería si pongo a calentar agua en un olla y la dejo mucho rato?. Si quiero enfriar mi bebida y no tengo hielo, solo agua, ¿qué podría hacer?

Explique que a partir de esto que ya saben, van a explorar con algunos materiales y recursos para conocer más acerca de cosas como, por ejemplo: Cuando el hielo se funde, además de su estado, ¿cambia la cantidad de sustancia?

Pida a los estudiantes que se organicen en grupos de 4 estudiantes y que se asignen roles para el trabajo cooperativo. Acá le sugerimos algunos roles que pueden asumir.

**Responsable de materiales:** revisar que tengan los materiales disponibles y que se usen cómo lo indica la guía. También debe verificar que la mesa de trabajo quede tal cual como la encontraron.

**Portavoz:** leer la guía de cada estación en voz alta, asegurándose de que todos los miembros del equipo la entiendan. En la puesta en común, el portavoz presenta las observaciones del grupo.

**Responsable del registro:** registrar las observaciones del grupo en cada estación y asegurarse de que la guía se complete.

**Coordinador de tiempo:** avisar el tiempo disponible en cada estación y avisar cuando falten 5 minutos para poder recoger los materiales y dejar todo organizado. Delega funciones para que el tiempo se use efectivamente.

## Es tiempo de explorar (20min)



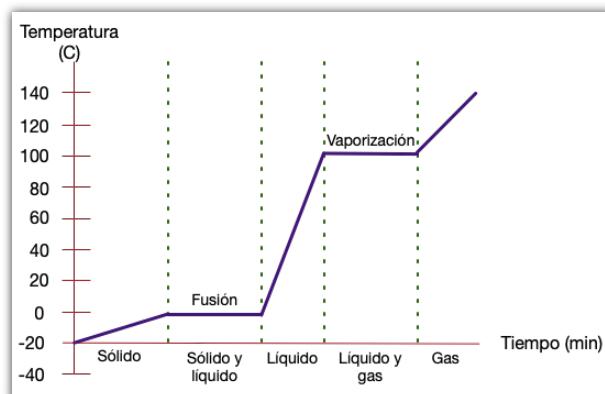
Antes de empezar indique a los responsables de materiales que deben verificar que todos los materiales descritos en las guías están completos y si no es así deben informar al docente. También recuerde a los coordinadores de tiempo que para cuentan con 20 minutos para la actividad. Puede poner un cronómetro visible para facilitar el trabajo y la organización de los grupos. Dé una señal para que los grupos empiecen a trabajar y cuando hayan terminado, pida que organicen sus registros y ordene el salón para hacer la puesta en común y la construcción final.

## Consolidar lo aprendido (15 min)



Para consolidar lo aprendido puede organizar el salón en forma de herradura e invitar a los portavoces de cada grupo que compartan lo que observaron. Oriente la discusión haciendo preguntas como, por ejemplo: ¿qué pasó al cabo de un rato dentro de la bolsa de plástico?, ¿de dónde salieron esas gotitas que al inicio no estaban? ¿por qué no tenían el mismo color del agua que agregamos? En cada caso es importante ayudar a que los estudiantes vean que, todas las formas de agua que vimos dentro del bolsa venían del agua que habíamos colocado.

Es importante hacer énfasis en las diferentes formas en las que el agua se presente en ese sistema cerrado, es decir, el agua coloreada líquida, el vapor de agua que es invisible y que se origina de la evaporación del agua caliente y las gotitas de agua que se generan de la condensación de ese vapor que es lo que permite ver las nubes.



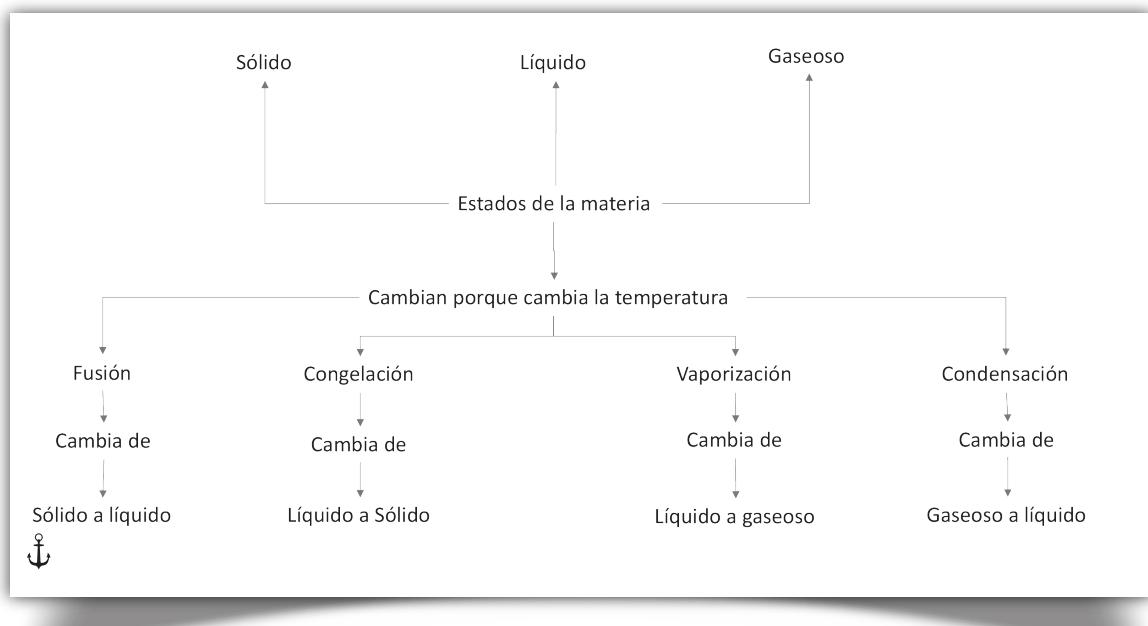


Esta representación gráfica temperatura-tiempo se conoce como gráfica de calentamiento.

Si en lugar de calentar enfriamos, obtendremos una gráfica similar, llamada gráfica de enfriamiento, que será descendente en lugar de ascendente.

De la segunda actividad, puede orientar la discusión preguntando: ¿a dónde fue el hielo? ¿cambió en algo haber agregado agua a diferente temperatura al hielo?

Luego de haber discutido los resultados puede complementar el gráfico de anclaje que empezó en la primera lección incluyendo información sobre algunas de las características de los cambios de estado que fueron exploradas:



Como rutina de pensamiento, invite a los estudiantes a pensar en algunas cosas que pensaban antes y que cambiaron luego de la lección.

Puede usar post-its de diferente color y hacer una cartelera con dos columnas para que los estudiantes reconozcan algo que cambió o se complementó en sus ideas iniciales.

## Actividad de aplicación y extensión (30 min)



Solicite a los estudiantes que pesen un vaso con un trozo de hielo.

Permítales que dejen el trozo de hielo fundirse y pídale que pesen nuevamente el vaso, ahora con agua, una vez se haya completado la fusión. Solicite que describan lo que observan y que traten de explicarlo.

Oriente la discusión haciendo hincapié en el hecho de que en los procesos de cambio de estado no cambia la cantidad de materia.

**LECCIÓN****5****¿DE QUÉ ESTÁ FORMADA LA MATERIA?****Resumen de la lección.**

En esta lección los estudiantes comprenderán las propiedades de las mezclas. Entenderán que cuando los materiales se mezclan, se obtienen distintos resultados según cuáles sean los materiales. En todos los casos, la cantidad total de materia se conserva.

**Materiales necesarios**

Para el grupo completo:

Balanza digital, sal, almidón (maízena), aceite, agua, arena, limadura de hierro, imanes, linterna, embudo, plato llano, vasos transparentes.

**Estación 1:** Balanza digital, sal, vaso transparente con agua, cuchara con mango de madera, vela,

**Estación 2:** Balanza digital, almidón (maízena), vaso transparente con agua, linterna

**Estación 3:** Agua, aceite, cuchara, vasos transparentes, embudo

**Estación 4:** Limadura de hierro, arena, imanes, plato llano

Guías para el trabajo por estaciones (en anexo)



### Tiempo sugerido

Entre 3 y 4 msesiones de clase.

Se requiere al menos un periodo para la introducción y el reconocimiento de las ideas iniciales, entre 1 y 2 para la exploración por estaciones y un periodo de clase más para el cierre y la metacognición.

3 a 4 sesiones de 60 minutos y 30 minutos más para la actividad de extensión.



### Objetivos de aprendizaje

Comprensiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
En una mezcla de varias sustancias, estas conservan sus propiedades distintivas y eventualmente pueden ser separadas de nuevo. El peso <sup>1</sup> de la mezcla es la suma de los pesos de las sustancias.	Comparación Observación Argumentación	Tipos de mezclas Separación de mezclas	¿Son todas las mezclas iguales? ¿Qué pasa con la sal cuando se disuelve en el agua? ¿Cómo podemos separar al agua del aceite?
Evidencias de aprendizaje			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencia y describe los tipos de mezclas.</li> <li>Describe cómo podría separar una mezcla en sus componentes.</li> <li>Reconoce que cuando se mezclan sustancias pueden conservar su identidad o convertirse en una nueva sustancia.</li> </ul>			

1. En esta unidad se habla de peso en lugar de masa ya que los estudiantes en estos niveles están más familiarizados con esta forma de medir la masa. Si lo considera necesario haga la aclaración y utilice la palabra "masa".

## Cómo empezar (15 min)



Las mezclas están muy presentes en nuestra vida cotidiana. Algunas veces, es muy fácil darse cuenta de que hay una mezcla, porque se la ve a simple vista, como la ensalada de frutas: tiene manzanas, bananas, naranjas, uvas, frutillas. Otras veces, no es posible distinguir los componentes. Pensemos en la mezcla entre el agua y el azúcar, si la revuelven bien, ¿podemos saber dónde está el agua y dónde el azúcar?

Vamos a detenernos, a pensar, conocer y trabajar con las distintas mezclas que podemos encontrar en nuestras casas. Con estas actividades, vamos a pensar en el mundo que nos rodea, y vamos a ver que está formado por innumerables materiales, la mayoría de los cuales son mezclas. Pero, ¿qué son las mezclas?, ¿de qué están formadas?, ¿cómo pueden ser?, ¿cómo podríamos obtener los componentes de una mezcla? ¿estamos rodeados de mezclas? Para pensar en estos temas, les proponemos un recorrido por las distintas mezclas que encontramos en nuestras casas.

Explique que a partir de esto que ya saben van a explorar con algunos materiales y recursos para conocer más acerca de cosas como ¿en qué se diferencian las mezclas? ¿Cómo podríamos separarlas? O ¿Qué pasa cuando mezclamos sustancias diferentes?

Pida a los estudiantes que se organicen en grupos de 4 estudiantes y que se asignen roles para el trabajo cooperativo. Acá le sugerimos algunos roles que pueden asumir.

**Responsable de materiales:** revisar que tengan los materiales disponibles y que se usen cómo lo indica la guía. También debe verificar que la mesa de trabajo quede tal cual como la encontraron.

**Portavoz:** leer la guía de cada estación en voz alta, asegurándose de que todos los miembros del equipo la entiendan. En la puesta en común, el portavoz presenta las observaciones del grupo.

**Responsable del registro:** registrar las observaciones del grupo en cada estación y asegurarse de que la guía se complete.

**Coordinador de tiempo:** Revisar el tiempo disponible en cada estación y avisar cuando falten 5 minutos para poder recoger los materiales y dejar todo organizado. Delega funciones para que el tiempo se use efectivamente.



Una vez los estudiantes han decidido qué rol asumir, asigne cada mesa a una estación. En esta lección se cuenta con cuatro estaciones, de modo que para grupos numerosos lo mejor será planear 2 mesas de trabajo por cada estación, para que en cada mesa de trabajo haya solo un grupo.

## Es tiempo de explorar (20min)



Antes de empezar indique a los responsables de materiales que deben verificar que todos los materiales descritos en las guías estén en la estación y si no es así deben informar al docente. También recuerde a los coordinadores de tiempo que para cada estación cuentan con 12 minutos.

Puede poner un cronómetro visible para facilitar el trabajo y la organización de los grupos.

En los anexos se presentan las guías para cada una de las cuatro estaciones previstas. Dé una señal para que los grupos empiecen a trabajar y pasados 12 minutos indique que deben cambiar de estación.

Repita este procedimiento hasta que todos los grupos hayan pasado por todas las estaciones y cuando hayan terminado, pida que organicen sus registros y ordene el salón para hacer la puesta en común y la construcción final.

## Consolidar lo aprendido (15 min)

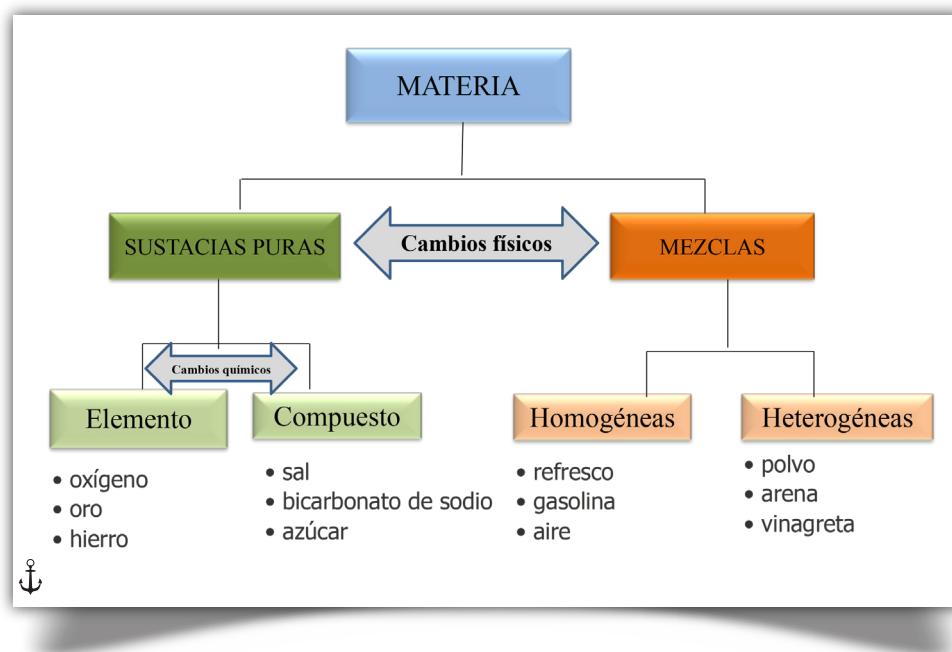


Para consolidar lo aprendido puede organizar el salón en forma de herradura e invitar a los portavoces de cada grupo que compartan lo que observaron. Puede empezar con cualquier estación y en cada caso ayudar a que los estudiantes vean que para formar una mezcla hacen falta al menos dos sustancias y que en función de las características de las mismas pueden formarse distintos tipos de mezclas y por lo tanto se requieren diferentes



técnicas para poder separarla nuevamente. Además, pregunte: ¿cuáles son las diferencias entre una mezcla homogénea y una heterogénea? Oriente la discusión analizando las características de un tipo de mezcla y de la otra. Pregunte ¿qué pasó con la cantidad total de sustancia en las estaciones 1 y 2. Los estudiantes deben darse cuenta que cuando se combinan dos sustancias El peso (la masa) total es igual a la suma de los pesos de cada una de las sustancias que conforman la mezcla. Adicionalmente, permita que razonen que pueden existir distintos tipos de mezclas heterogéneas y homogénea de acuerdo a los tipos de sustancias que se mezclan.

Luego de haber discutido los resultados puede complementar el gráfico de anclaje que empezó en la primera lección incluyendo información sobre las características de las mezclas que se exploraron y sobre otras propiedades que los estudiantes conozcan o quieran estudiar:



Como rutina de pensamiento, invite a los estudiantes a pensar en algunas cosas que pensaban antes y que cambiaron luego de la lección.

Puede usar post-its de diferente color y hacer una cartelera con dos columnas para que los estudiantes reconozcan algo que cambió o se complementó en sus ideas iniciales.

## Actividad de aplicación y extensión (30 min)



Solicite a los estudiantes que se imaginen una mezcla de agua sucia. Rételos a tratar de purificar esa mezcla.

Este proceso se puede ver de manera orgánica en la naturaleza, donde el agua va filtrándose al pasar por todos estos tipos de minerales.

De esta manera, podemos encontrar agua limpia en los manantiales, por ejemplo.

Esta purificación de agua es muy ventajosa, ya que nos permite habilitar el agua sucia y así reutilizarla.

Este proceso lo encontramos también en las estaciones depuradoras de aguas residuales, las cuales, a través de diferentes procesos de eliminación de residuos, consiguen volver a darle un nuevo uso.

Este proceso se divide en diferentes fases:

**Tratamiento primario:** eliminan la contaminación que se encuentra presente en forma suspensión, flotación o arrastre, como, por ejemplo: arena, compresas, aceites, etc.

**Tratamiento secundario:** se trata del proceso habitual de depuración en el que se recurren a las bacterias para que eliminen la materia orgánica presente en el agua.

**Tratamiento terciario:** afinan el agua usando tratamientos físicos-químicos, así eliminan cualquier tipo de virus y gérmenes del agua.

Invítelos a realizar su propio filtro de agua montando capas de diferentes componentes que pueden ayudar a filtrar. Pregunte si cambiando el espesor de esas capas podríamos conseguir resultados diferentes en nuestro filtrado.

Otra información importante puede ser tener en cuenta que el grosor de los materiales en cada capa permite obtener niveles de diferentes espacios por los cuales se van atrapando las partículas sólidas del agua sucia que añadimos.

Filtrando en un principio las más gruesas y a medida que el agua va bajando, las partículas que se encuentran serán más finas hasta llegar al punto de encontrar el agua limpia y así darle un nuevo uso.

Siempre sin olvidar que este proceso no potabiliza el agua, es decir, no sería apta para el consumo humano.

A través de este experimento se pretenderá limpiar agua sucia mediante filtrados naturales. Para ello necesitaremos una serie de materiales:

- Botella de 1,5L
- Piedras de diferente tamaño
- Arena de diferentes grosorres
- Algodón
- Agua
- Tierra
- Tarro de cristal
- Agua sucia

### Procedimiento

Cortaremos la base de nuestra botella para que la boca de esta nos sirva como embudo.

En el tapón de esta misma botella realizaremos un pequeño agujero para que pueda salir el agua una vez que pasó por todos los filtros naturales.





Para la realización de estas capas tendremos que cerrar la botella con el tapón agujereado e ir creándolas: empezando por el algodón y colocando cada uno de los materiales de más fino a más grueso (arena fina, arena gruesa, pequeñas piedras, piedras más grandes, etc.).

Colocaremos nuestra botella sobre el tarro de cristal para que pueda verse el agua saliente e introduciremos agua sucia (agua con tierra) poco a poco.



Vemos cómo esa misma agua reaparece limpia y se podrá comparar con la que teníamos al principio, antes de echarla en nuestro filtro purificador.



- ¿Qué elementos vemos que se quedan en la primera capa?
- ¿Está más limpia el agua que al principio?
- ¿Podríamos crear filtros diferentes?

Tomado de: <https://espaciociencia.com/experimento-educativo-purificando-agua/>

# LECCIÓN

# 6

## CAMBIOS QUÍMICOS

### Resumen de la lección.



En esta lección los estudiantes comprenderán que, así como hay cambios físicos en los que no se altera la identidad de la sustancia involucrada en el proceso, como los cambios de estado estudiados previamente, también existen cambios químicos como un proceso en el cual unas sustancias iniciales (reactivos) se transforman en otras sustancias finales (productos) con propiedades diferentes. Asimismo, en el caso de los cambios químicos (reacciones) la cantidad total de materia se conserva, es decir, la suma de la masa (o el peso) de los reactantes ha de ser igual que la suma de la masa de los productos. Al igual que en los cambios físicos, en los cambios químicos hay involucrada una energía.

#### Materiales necesarios



Para el grupo completo:

**Estación 1:** Cucharilla, vinagre, bicarbonato de sodio, vasos plásticos pequeños, bolsas ziploc

**Estación 2:** Vinagre, vasos plásticos pequeños, indicador de repollo morado, limón, detergente y agua

**Estación 3:** Vinagre, vasos plásticos pequeños, leche

**Estación 4:** Vinagre, sal, una moneda

Guías para el trabajo por estaciones



### Tiempo sugerido

Entre 3 y 4 módulos de clase.

Se requiere al menos un periodo para la introducción y el reconocimiento de las ideas iniciales, entre 1 y 2 para la exploración por estaciones y un periodo de clase más para el cierre y la metacognición.

60 minutos y 30 minutos más para la actividad de extensión.



### Objetivos de aprendizaje

Comprendiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
.Algunas veces, al combinarse dos o más sustancias, estas se transforman en nuevas sustancias con nuevas propiedades. El peso total de las nuevas sustancias es idéntico al de las sustancias originales.	Observación Medición Comparación Formulación de hipótesis	Cambios químicos Reacciones	¿Qué pasa al mezclar bicarbonato con vinagre? ¿Cómo sabemos que se está dando un cambio químico?
Evidencias de aprendizaje aceptables			Comprende que cuando se combinan sustancias podrían formar sustancias nuevas con características diferentes a las iniciales. Diferencia cuando ocurre un cambio físico y cuando ocurre un cambio químico.

## Cómo empezar (15 min)



Esta es la primera clase de la lección 6, es el momento de presentar la actividad y de explicar a los estudiantes que durante las próximas semanas estarán trabajando para aprender más acerca de las propiedades y cambios químicos de la materia.

Escuche las ideas de los estudiantes y cuéntelos que para empezar la lección es importante saber y reconocer lo que ya sabemos acerca de la materia.

Oriente la discusión preguntando: cuando rompo un pedazo de papel en pedazos, ¿la identidad de cada trozo de papel es diferente a cuando estaba entero el papel? Los estudiantes podrán responder que no, que se trata de un cambio físico. Ahora pregunte: ¿y si lo quemo? Las cenizas que quedan tendrán la misma identidad que el papel antes de quemarse? En este caso reconocerán que ocurrió algo que cambió las características iniciales del papel y que incluso este proceso es irreversible.

Explique que a partir de esto que ya saben van a explorar con algunos materiales y recursos para conocer más acerca de cosas como ¿cuál es la diferencia entre los cambios físicos y los cambios químicos? ¿Cómo cambia la materia cuando ocurre una reacción?

Pida a los estudiantes que se organicen en grupos de 4 estudiantes y que se asignen roles para el trabajo cooperativo. Acá le sugerimos algunos roles que pueden asumir.

**Responsable de materiales:** Que se encargará de revisar que tengan los materiales disponibles y que se usen cómo lo indica la guía. También debe verificar que la mesa de trabajo quede tal cual como la encontraron.

**Portavoz:** su responsabilidad consiste en leer la guía de cada estación en voz alta, asegurándose de que todos los miembros del equipo la entiendan. En la puesta en común, el portavoz presenta las observaciones del grupo.

**Responsable del registro:** Deberá registrar las observaciones del grupo en cada estación y asegurarse de que la guía se complete.



**Coordinador de tiempo:** Revisar el tiempo disponible en cada estación y avisar cuando faltan 5 minutos para poder recoger los materiales y dejar todo organizado.

Delega funciones para que el tiempo se use efectivamente. Una vez los estudiantes han decidido qué rol asumir, asigne cada mesa a una estación.

En esta lección se cuenta con cuatro estaciones, de modo que para grupos numerosos lo mejor será planear 2 mesas de trabajo por cada estación, para que en cada mesa de trabajo haya solo un grupo.

## Es tiempo de explorar (20min)



Antes de empezar indique a los responsables de materiales que deben verificar que todos los materiales descritos en las guías estén en la estación y si no es así deben informar al docente.

También recuerde a los coordinadores de tiempo que para cada estación cuentan con 12 minutos.

Puede poner un cronómetro visible para facilitar el trabajo y la organización de los grupos.

En el anexo se presentan las guías para cada una de las cuatro estaciones previstas.

Dé una señal para que los grupos empiecen a trabajar y pasados 12 minutos indique que deben cambiar de estación.

Repita este procedimiento hasta que todos los grupos hayan pasado por todas las estaciones y cuando hayan terminado, pida que organicen sus registros y ordene el salón para hacer la puesta en común y la construcción final.

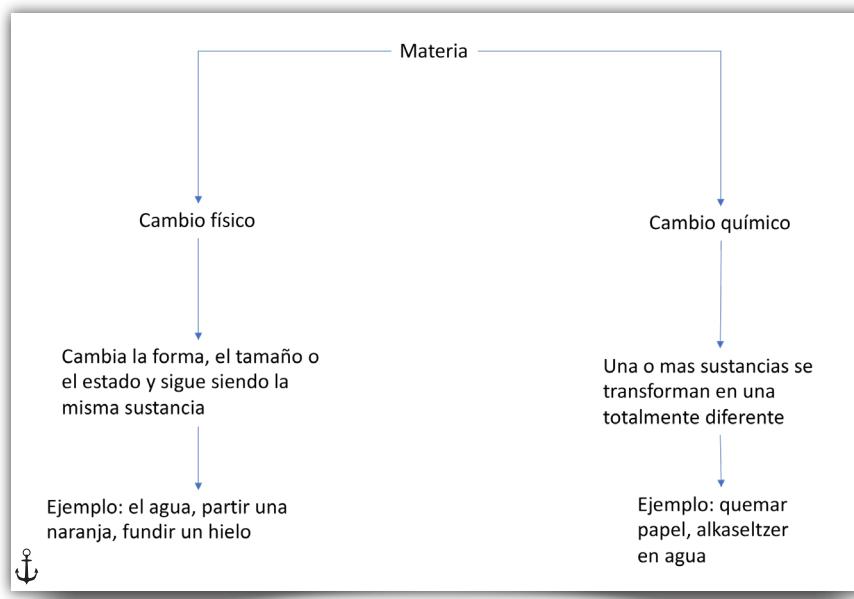
## Consolidar lo aprendido (15 min)



Para consolidar lo aprendido puede organizar el salón en forma de herradura e invitar a los portavoces de cada grupo que compartan lo que observaron. Puede empezar con cualquier estación y en cada caso ayudar a que los estudiantes vean que, aunque las observaciones en cada estación fueron diferentes hay algo en común, lo que se formó no se parecía a lo que teníamos inicialmente. Oriente la discusión preguntando sobre el gas que hizo que se inflara la bolsa en la estación 1.

Esto permitirá explicar que en los cambios químicos se pueden formar productos que incluso están en una fase o estado diferente a las sustancias que interactuaron en la reacción química. En algunos casos, los cambios químicos producen cambios visibles en otros casos necesitamos otra sustancia para poder darnos cuenta que el cambio ocurrió. En el caso de la reacción del vinagre y el bicarbonato entre otros productos, se forma el CO<sub>2</sub>, que muestra una evidencia visible de la reacción que ocurrió. En el caso del indicador de repollo morado, éste nos permite hacer visible esos cambios.

Luego de haber discutido los resultados puede complementar el gráfico de anclaje que empezó en la primera lección incluyendo información sobre las propiedades de los cambios químicos que se exploraron y sobre otras reacciones que los estudiantes conozcan o quieran estudiar.





Como rutina de pensamiento, invite a los estudiantes a pensar en algunas cosas que pensaban antes y que cambiaron luego de la lección. Puede usar post-its de diferente color y hacer una cartelera con dos columnas para que los estudiantes reconozcan algo que cambió o se complementó en sus ideas iniciales.

## Actividad de aplicación y extensión (30 min)



Solicite a los estudiantes que piensen en lo que han estudiado hasta ahora. Pídale que clasifiquen los siguientes cambios:

Proceso	Cambio físico	Cambio químico
Quemar gasolina.		
Exprimir el zumo de una naranja.		
Digestión de la comida.		
Congelar agua en el frigorífico.		
Disolver azúcar en agua.		
Fabricar jabón con aceite, cera, sosa y agua destilada.		
Doblar un alambre.		
En la electrolisis, el agua se descompone en oxígeno y nitrógeno.		
Un banco metálico se calienta al sol.		



# LECCIÓN

# 7

## EL MEJOR MOCO FALSO

### Resumen de la lección.



Tomada de: <https://www.maxpixel.net/Slime-Stretch-Glitter-Hands-4319138>



En esta lección los estudiantes aprenderán a desarrollar una investigación a través del planteamiento de predicciones y evaluando todas las variables implicadas en el fenómeno.



#### Materiales necesarios

Para cada grupo de 4 estudiantes:

- 1 recipiente
- 1 espátula de goma
- Cola blanca
- Colorante comestible líquido
- Detergente líquido

Guías por grupo



#### Tiempo sugerido

Entre 2 y 3 módulos de clase.

Se requiere al menos un periodo para la introducción y el reconocimiento de las ideas iniciales, un periodo para la exploración y un periodo de clase más para el cierre y la metacognición.

60 minutos y 30 minutos más para la actividad de extensión.



### Objetivos de aprendizaje

Comprendiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
Se puede investigar para encontrar las cantidades de las sustancias de una mezcla con el fin de obtener las propiedades deseadas.	Plantear preguntas investigables Identificar y controlar variables Diseñar experimentos Medir, tomar datos y analizarlos.	Método Científico Variables	¿Qué ingredientes afectan más la elasticidad del Slime?
Evidencias de aprendizaje aceptables			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica preguntas que puedan generar una investigación.</li> <li>Describe y argumenta sus predicciones en base a una hipótesis o pregunta investigable planteada.</li> <li>Describe un plan de trabajo con todas las variables involucradas que le permita resolver su pregunta a través de una investigación.</li> </ul>			

### Cómo empezar (15 min)



Esta lección pretende poner en relieve los aprendizajes de los estudiantes en cuanto a la identificación de variables que intervienen en un proceso.

Además, busca que reflexionen sobre el impacto de modificar esas variables en el resultado.

Empiece preguntando, ¿qué características tiene el pegante blanco? Seguramente harán mención a las características que se estudiaron con relación a los líquidos. Ahora pregunte, ¿cómo podríamos hacer para que ese pegante tenga algunas características de los sólidos, por ejemplo la elasticidad? Pídale que retomen las características de los sólidos y de los líquidos.



Permita que den ideas sobre cómo podrían hacer que el pegante deje de ser fluido y se convierta en un sólido elástico. ¿Con qué podrían mezclarlo? ¿Qué clase de mezcla daría como resultado?

Ahora pregunte si conocen o han jugado alguna vez con slime o moco falso y pídale que digan cómo es, qué aspecto tiene, etc. puede escribirlo en el tablero. Indague sobre lo que saben acerca de realizar investigaciones y las etapas que debería tener presentes para lograr el reto como lo haría un científico.

Explique que a partir de esto que ya saben, van a explorar con algunos materiales. Coméntales que en esta oportunidad tratarán de hacer un slime usando algunas mezclas para ello.

Pida a los estudiantes que se organicen en grupos de 4 estudiantes y que se asignen roles para el trabajo cooperativo. Acá le sugerimos algunos roles que pueden asumir.

**Responsable de materiales:** Que se encargará de revisar que tengan los materiales disponibles y que se usen cómo lo indica la guía. También debe verificar que la mesa de trabajo quede tal cual como la encontraron.

**Portavoz:** su responsabilidad consiste en leer la guía de cada estación en voz alta, asegurándose de que todos los miembros del equipo la entiendan. En la puesta en común, el portavoz presenta las observaciones del grupo.

**Responsable del registro:** Deberá registrar las observaciones del grupo en cada estación y asegurarse de que la guía se complete.

**Coordinador de tiempo:** Revisar el tiempo disponible en cada estación y avisar cuando falten 5 minutos para poder recoger los materiales y dejar todo organizado.

Delega funciones para que el tiempo se use efectivamente.

## Es tiempo de explorar (20min)



Antes de empezar comente a los estudiantes que es posible que tengan que dejar su experimento hasta la próxima clase para observar si hay cambios y que no tienen que usar todos los materiales que tienen disponibles. Indique a los responsables de materiales que deben verificar que todos los materiales descritos en las guías estén a disposición y si no es así deben informar al docente.

También recuerde a los coordinadores de tiempo que cuentan con 20 minutos.

Puede poner un cronómetro visible para facilitar el trabajo y la organización de los grupos.

En el anexo se presentan las guías de trabajo.

Dé una señal para que los grupos empiecen a trabajar y pasados 20 minutos, pida que organicen sus registros y ordene el salón para hacer la puesta en común y la construcción final.

## Consolidar lo aprendido (15 min)



Para consolidar lo aprendido puede organizar el salón en forma de herradura e invitar a los portavoces de cada grupo que compartan lo que observaron.

Puede empezar preguntando sobre la pregunta que cada grupo se planteó y los materiales que utilizaron y las cantidades de cada uno. Oriente la discusión en la forma en qué lo hicieron y si hay grupos que lo hicieron diferente, pregunte si los resultados fueron diferentes. Indague sobre si los resultados se correspondían con la hipótesis que se habían planteado en un inicio.

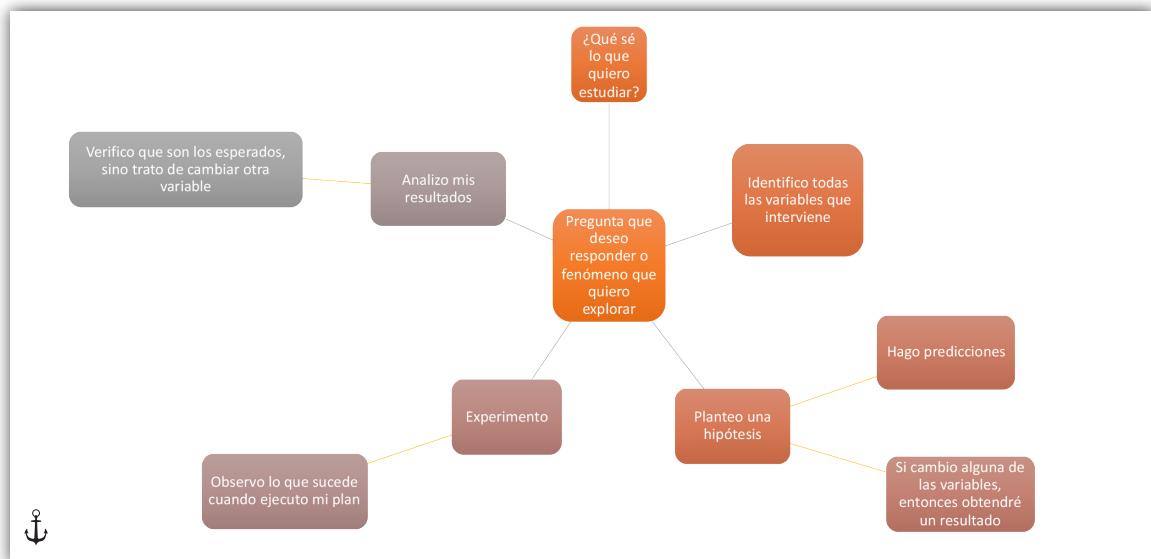
Reflexione sobre lo difícil que es a veces ejecutar un plan tal cual como uno lo diseñó y que en ocasiones hay que rediseñar el plan e intentarlo de nuevo.



También, que se debe ser muy meticuloso con la identificación de las variables y la selección de los materiales para que el plan sea un éxito.

Es importarle hacer hincapié en el hecho que cuando no se obtienen los resultados esperados, también estamos construyendo conocimiento y que es importante registrar todo para saber que camino tomar en el siguiente intento.

Luego de haber discutido los resultados puede complementar el gráfico de anclaje que empezó en la primera lección incluyendo información sobre lo aprendido.



Como rutina de pensamiento, invite a los estudiantes a pensar en algunas cosas que pensaban antes y que cambiaron luego de la lección.

Puede usar post-its de diferente color y hacer una cartelera con dos columnas para que los estudiantes reconozcan algo que cambió o se complementó en sus ideas iniciales.

## Actividad de aplicación y extensión (30 min)



La actividad de extensión, en este caso, podría ser la revisión del plan de trabajo utilizado para hacer su Slime y a partir de la reflexión hecha en el cierre, permitirles hacer un rediseño de su plan y probar los cambios que entienden que podrían permitirles producir el Slime con las características deseadas.

# LECCIÓN

# 8

## ¿DE QUÉ ESTÁ HECHA LA MATERIA?

### Resumen de la lección.



En esta lección los estudiantes construirán un modelo sobre la teoría cinético molecular a su nivel, sin entrar en la noción de átomos y moléculas. Comprenderán que la materia está formada por partículas que no podemos ver y que existe una división limitada de la misma sin que pierda sus propiedades, luego de esto, la materia se descompone en partículas que tienen sus propias características.



#### Materiales necesarios

Para el grupo completo:

Computadores con acceso a internet para explorar el simulador en el siguiente enlace:

[https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/1.2.0/states-of-matter-basics\\_es\\_ES.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/1.2.0/states-of-matter-basics_es_ES.html)



#### Tiempo sugerido

1 sesión de 60 minutos y una sesión adicional de 60 minutos para la actividad complementaria.

### Objetivos de aprendizaje



Comprendiones	Habilidades	Conceptos	Preguntas detonantes
Si pudiera dividirse una sustancia en partes cada vez más pequeñas, encontraríamos que está formada por partículas muy, muy pequeñas, tan pequeñas que no pueden distinguirse incluso con un microscopio.	Construcción de modelos conceptuales.	Teoría cinético molecular	¿De qué está hecha la materia? ¿Qué pasa cuando someto a esa materia a cambios de presión y temperatura?
Evidencias de aprendizaje aceptables			Reconoce que la materia está formada por partículas que no podemos ver. Comprende que los estados de la materia se caracterizan por la forma en como se agregan sus partículas

### Cómo empezar (15 min)



Comience preguntando, ¿qué recuerdan de los estados de la materia que hemos estudiando en las lecciones previas? ¿cuáles son las características que podemos ver que permiten diferenciar a esos tres estados? Los estudiantes tendrán la oportunidad de responder sobre las propiedades de los estados sólido, líquido y gaseoso, sobre que tienen masa, que ocupan un volumen, que en algunos casos pueden fluir, en otros no, etc.

Ahora pregunte si pudiéramos romper, por ejemplo, un trozo de tiza, como se hizo en lecciones anteriores, podríamos hacerlo infinitamente? O ¿habrá un momento que ya no podemos dividirlo mas? Seguramente habrán niños que respondan que sí podríamos romperlo infinitamente y habrá otros que digan que llegará un momento que no podemos dividirlo en partículas mas pequeñas. Pregunte, ¿qué habrá en esas partículas que no podemos ver? ¿De qué está hecha la materia? Si por ejemplo hablamos del agua, muchos harán



referencia a la molécula  $H_2O$ , puesto que seguramente la habrán visto en algún lugar. Si por otro lado hablamos de oxígeno, seguramente también conocerán la molécula  $O_2$ . En este punto, no es necesario profundizar sobre los conceptos de átomos y moléculas, sin embargo, podría ser un buen momento para introducir la idea que las partículas pequeñas que no podemos ver de la sustancia, a veces tienen elementos comunes, pero son distintas y tiene usos diferentes.

Ahora pida que imaginen esa molécula de agua en los estados de la materia. Y permítales que hagan un dibujo de esa partícula en el estado sólido, líquido y gaseoso.

Debería poder hacer una representación en el que en el estado sólido, las partículas estén mas juntas que en el líquido y en están menos juntas que en el gaseoso.

Pídale que piensen ahora en: ¿qué pasa cuando sometemos al estado sólido a altas temperaturas? ¿y al estado líquido? ¿y al estado gaseoso?. Haga hincapié en el movimiento de las partículas dentro de un recipiente cuando hacemos esto. Mientras mas calor, las partículas se moverán mas, chocando entre ellas y con las paredes del recipiente, haciendo que también aumente la presión, al igual que ocurre dentro de una olla de presión de las que usamos para cocinar.

Este es el fundamento de la teoría cinético molecular. Que se aplica tanto a cambios de estado, cuando las partículas son todas iguales, como a las reacciones químicas, cuando las partículas son diferentes.

Explique que a partir de esto que ya saben, van a explorar con un simulador para poder responder cosas como ¿qué pasa con las partículas de un sólido cuando las someto a alta temperatura? O ¿Qué pasa cuando aumento la presión en el estado líquido?

Pida a los estudiantes que se organicen en grupos de 4 estudiantes y que se asignen roles para el trabajo cooperativo. Acá le sugerimos algunos roles que pueden asumir.

**Responsable de materiales:** Que se encargará de revisar que tengan los materiales disponibles y que se usen cómo lo indica la guía. También debe

verificar que la mesa de trabajo quede tal cual como la encontraron.



**Portavoz:** su responsabilidad consiste en leer la guía de cada estación en voz alta, asegurándose de que todos los miembros del equipo la entiendan. En la puesta en común, el portavoz presenta las observaciones del grupo.

**Responsable del registro:** Deberá registrar las observaciones del grupo en cada estación y asegurarse de que la guía se complete.

**Coordinador de tiempo:** Revisar el tiempo disponible en cada estación y avisar cuando faltan 5 minutos para poder recoger los materiales y dejar todo organizado. Delega funciones para que el tiempo se use efectivamente.

## Es tiempo de explorar (20 min)



Comunique a los estudiantes que trabajarán por grupos y que con la ayuda del simulador deberán responder a las preguntas que están en la guía que se presenta en el anexo.

Puede poner un cronómetro visible para facilitar el trabajo y la organización de los grupos.

## Consolidar lo aprendido (20 min)

Para consolidar lo aprendido puede organizar el salón en forma de herradura e invitar a los portavoces de cada grupo que compartan lo que observaron.

Puede empezar pidiendo que comparan los dibujos que hicieron en la primera lección y después de haber realizado la simulación. Reflexione sobre las similitudes y las diferencias.

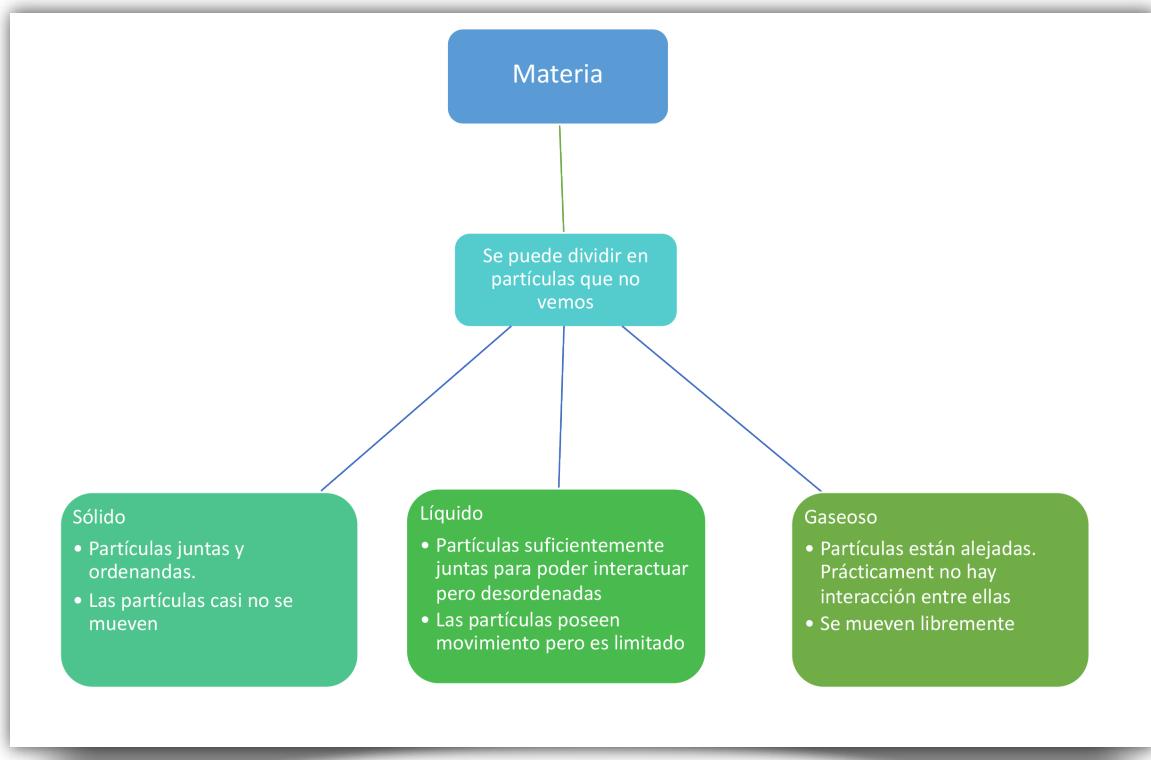
Pídale que describan en lo que pasó cuando sometimos al estado sólido a altas temperaturas? ¿y al estado líquido? ¿y al estado gaseoso?. Pregunte sobre ¿cómo era el movimiento de las partículas dentro de un recipiente cuando hicimos esto?.



Mientras mas calor, las partículas se moverán mas rápido, chocando entre ellas y con las paredes del recipiente, haciendo que también aumente la presión.

Y cuando bajamos la temperatura, ¿qué ocurre? Mientras menos calor, las partículas se moverán mas despacio, disminuyen los choques entre ellas y con las paredes del recipiente, haciendo que la presión disminuya.

Luego de haber discutido los resultados puede complementar el gráfico de anclaje que empezó en la primera lección.



Como rutina de pensamiento, invite a los estudiantes a pensar en algunas cosas que pensaban antes y que cambiaron luego de la lección.

Puede usar post-its de diferente color y hacer una cartelera con dos columnas para que los estudiantes reconozcan algo que cambió o se complementó en sus ideas iniciales.

# Anexos

**LECCIÓN****1****Nombres:** \_\_\_\_\_**ESTACIÓN 1: VISCOSIDAD.**

La viscosidad es una propiedad de los líquidos que se describe como su resistencia a fluir. Así que los líquidos que tienen alta viscosidad necesitan más fuerza para deformarse o correr.

Para conocer la viscosidad de algunos líquidos, vamos a hacer una competencia. La idea es ver qué líquido llega primero al final del cuaderno.

Necesitarán:

- 3 goteros marcados como: agua, aceite, jarabe de maíz
- 1 recipiente con agua
- Un cuaderno o tabla forrada con plástico
- 1 recipiente con aceite
- 1 recipiente con jarabe de maíz
- 1 taza alta para apoyar el cuaderno inclinado.

Antes de empezar, piensen en los tres líquidos que vamos a explorar ¿Cuál piensan que tiene mayor viscosidad? ¿Cuál menor?  
Justifiquen su respuesta:

---

---

Ahora deberán poner gotas del mismo tamaño en la parte superior del cuaderno e inclinarlo rápidamente.  
¿Qué líquido llegó primero al final de, cuaderno?

---

¿Cómo se comportaron los otros líquidos?

Basados en lo que observaron ¿Qué líquido tiene mayor viscosidad entre el aceite, el agua y el jarabe de maíz? Expliquen

---

## LECCIÓN

1

Nombres: \_\_\_\_\_

**ESTACIÓN 2: TENSIÓN SUPERFICIAL.**

¿Han visto como algunos insectos pueden caminar sobre el agua sin hundirse? Esto se debe a una propiedad que tienen los líquidos que hace que su superficie se mantenga unida y que solo se rompa cuando se le aplica alguna fuerza. Los insectos que caminan sobre el agua tienen patas muy anchas que hacen que haya poca presión y así no rompen la tensión de la superficie del agua. Vamos a explorar un poco más la tensión superficial de los líquidos, específicamente la del agua.

Necesitarán:

- Un plato de sopa poco profundo
- Pimienta en polvo
- 1 Clip
- Detergente lavaloza líquido
- Agua
- Hisopo de algodón.

Pongan el agua en el plato de sopa y traten de que un clip se mantenga en la superficie y no se hunda. Cuando lo logren, describan qué hicieron para que flotara:

---

---

Los detergentes tienen sustancias que rompen la tensión superficial del agua, llamados tensoactivos. Pueden leer en los envases de detergentes de sus casas y encontrarán que esta palabra aparece con frecuencia. En la siguiente observación, vamos a explorar cómo un detergente con tensoactivos afecta la tensión superficial del agua.

Pongan agua limpia en el plato de sopa y con cuidado agreguen una pizca de pimienta molida. Dibujen lo que observan. Luego pongan un poco de detergente en un hisopo de algodón y con cuidado toquen la superficie del agua ¿Qué pasa con los granos de pimienta? Hagan un dibujo.

Agua con granos de pimienta	Luego de aplicar el detergente

Entre todos intenten explicar a qué se deben las observaciones que obtuvieron.

**LECCIÓN****1**

Nombres: \_\_\_\_\_

**ESTACIÓN 3: COHESIÓN.**

Sabemos que los líquidos no tienen forma definida, sino que adoptan la forma del recipiente que los contiene.

Sin embargo, cuando vemos gotas de diferentes líquidos estas se mantienen.

En esta estación vamos a observar algunas gotas y terminaremos el ejercicio con un pequeño reto.

Necesitarán:

- 3 goteros marcados con agua, aceite y jarabe de maíz
- Papel encerado
- 2 monedas del mismo tamaño.
- Agua
- Jarabe de maíz
- Aceite
- Lupa

**LECCIÓN****1****Nombres:** \_\_\_\_\_**ESTACIÓN 3: COHESIÓN.**

Algunas propiedades de las sustancias se pueden conocer al ver cómo se comportan cuando están en contacto con otra sustancia u objeto. En este caso, veremos cómo se comportan diferentes líquidos cuando se combinan.

Necesitarán:

- 3 goteros marcados con: agua, aceite y jarabe de maíz
- 3 vasos pequeños transparentes  
Deben poner agua, aceite y jarabe en los vasos y luego agregar una gota de los diferentes líquidos y observar.

Usen la siguiente tabla para el registro:

Discutan las observaciones en el grupo.

Algunos líquidos no se mezclan como el agua y el aceite, mientras que otros sí.

En algunos casos la gota queda flotando en la superficie y en otros se hunde. Analicen esto en sus observaciones.

COMBINACIÓN	DIBUJO	OBSERVACIONES
Gota de aceite en vaso de agua		
Gota de jarabe en vaso de agua		
Gota de agua en vaso de aceite		
Gota de agua en vaso de jarabe		
Gota de jarabe en vaso de aceite		
Gota de jarabe en vaso de aceite		

**LECCIÓN****2****Nombres:** \_\_\_\_\_**ESTACIÓN 1: DUREZA.**

Se define la dureza de un material como aquella propiedad de la capa superficial del material de poder resistir toda deformación elástica, plástica o destrucción debido a la acción de esfuerzos de contacto locales originados por otro cuerpo (llamado indentador o penetrador), más duro, de determinada forma y dimensiones, el cual no sufre deformaciones residuales durante el contacto.

Para comparar la dureza de algunos sólidos, veamos quién es mas fuerte. La idea es ver cuál sólido se resiste mas a la fuerza que le aplicamos.

Necesitarán:

- Jabón
- Piedras
- Madera
- Pedazo de metal
- Palillos
- Canica
- Plastilina

Antes de empezar, piensen en los sólidos que vamos a explorar ¿Cuál piensan que tiene mayor dureza ¿Cuál menor? Justifiquen su respuesta:

---

---

Ahora deberán apretar entre los dedos cada material. ¿Qué sólido se llegó a deformar? \_\_\_\_\_

¿Cómo se comportaron los otros sólidos?

---

Basados en lo que observaron ¿Qué sólido tiene mayor dureza entre la madera, la piedra y la plastilina? Expliquen

---

**LECCIÓN****2****Nombres:** \_\_\_\_\_**ESTACIÓN 2: SOLUBILIDAD**

La solubilidad es una medida de la capacidad de una determinada sustancia para disolverse en otra. Puede expresarse en moles por litro, en gramos por litro, o en porcentaje de soluto; en algunas condiciones se puede sobrepasarla, denominándose a estas soluciones sobresaturadas. El método preferido para hacer que el soluto se disuelva en esta clase de soluciones es calentar la muestra.

La sustancia que se disuelve se denomina soluto y la sustancia donde se disuelve el soluto se llama disolvente. No todas las sustancias se disuelven en un mismo solvente, por ejemplo en el agua, se disuelve el alcohol y la sal. El aceite y la gasolina no se disuelven. En la solubilidad, el carácter polar o apolar de la sustancia influye mucho, ya que, debido a estos la sustancia será más o menos soluble. El término solubilidad se utiliza tanto para designar al fenómeno cualitativo del proceso de disolución como para expresar cuantitativamente la concentración de las soluciones. La solubilidad de una sustancia depende de la naturaleza del disolvente y del soluto, así como de la temperatura y la presión del sistema.

Necesitarán:

- Agua • Azúcar blanca • Azúcar morena • Sal • Cuchara de plástico • Vasos transparentes • Sal de cocina • Sal marina • Café molido

En seis vasos coloque la misma cantidad de agua, puede ser la mitad del vaso. Agregue a cada vaso una cucharada de cada una de las sustancias a ensayar. Sin agitar, describa lo que observa en cada vaso:

---

Ahora, comience a tomar el tiempo con un cronómetro y agite ligeramente y en la misma proporción cada uno de los vasos, describa lo que observa en cada vaso y tome el tiempo que tardan en disolverse los sólidos:

---

Basados en lo que observaron ¿Qué sólido se disolvió más rápido? Expliquen

---

**LECCIÓN****2****Nombres:** \_\_\_\_\_**ESTACIÓN 3: FLOTABILIDAD.**

Algunos cuerpos al colocarlos sobre la superficie de un líquido se hunden mientras que otros por el contrario flotan. Los cuerpos ejercen una fuerza hacia abajo sobre el líquido, a su vez los líquidos ejercen sobre los cuerpos una fuerza hacia arriba que recibe el nombre de empuje.

Una concreción de este fenómeno es el principio enunciado por el filosofo griego Arquímedes.

Todo cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido experimenta un empuje hacia arriba igual al peso del fluido que desaloja. Según este principio los cuerpos que flotan tienen un densidad menor que la del líquido, mientras que los cuerpos que quedan sumergidos tienen una densidad mayor que la del líquido.

Necesitarán:

- Cubeta para agua grande transparente
- Ligas de goma (cauchos, banditas de goma)
- Canicas
- Plastilina
- Clips

Llene la cubeta hasta la mitad con el agua. Colocar los diferentes objetos uno a uno dentro de la cubeta. Describa lo que observa en cada caso:

---

---

---

---

**LECCIÓN****2****Nombres:** \_\_\_\_\_**ESTACIÓN 4: ELASTICIDAD.**

En física el término elasticidad designa la propiedad mecánica de ciertos materiales de sufrir deformaciones reversibles cuando se encuentran sujetos a la acción de fuerzas exteriores y de recuperar la forma original si estas fuerzas exteriores se eliminan.

La elasticidad hace referencia, a que cualquier objeto puede cambiar la forma o el tamaño, o ambos cuando se le aplican fuerzas externas, en otras palabras todos los objetos son deformables en cierta medida. Sin embargo, cuando se aplican estos cambios en el objeto, las fuerzas internas de este resisten a la deformación.

Necesitarán:

- Pieza de metal
- Liga de goma (caucho)
- Madera
- Platilina

Toma cada uno de los objetos y ejerza sobre ellos una fuerza para tratar de deformarlos. Dibuje el objeto antes y después de ejercer la presión sobre él.

	Pieza de metal	Liga de goma (caucho)	Madera	Platilina
Antes				
Después				

Describa lo que observa en cada caso:

---

---

---

**LECCIÓN****3****Nombres:** \_\_\_\_\_

Todos sabemos que el aire es un elemento muy importante para la vida y que sin él ningún ser vivo podría habitar el planeta tierra. Pero, ¿sabes de qué está hecho el aire?

El aire es una mezcla de gases que se encuentran en una capa que rodea a la tierra, también conocida como atmósfera terrestre. Esta capa de aire es incolora, inodora e insípida, lo que quiere decir que no tiene color, olor o sabor. Está formada por distintos gases, principalmente el nitrógeno y el oxígeno, pero también contiene dióxido de carbono, vapor de agua, argón y otros gases como el ozono y el neón, entre otros.

Como todos los gases, el aire ocupa un lugar en el espacio, no posee un volumen definido y llena los espacios vacíos de manera uniforme. Por ello, se expande y se contrae, exploremos.

Necesitarán:

- Botellas polietileno (plástico) con su tapa
- Cubetas de agua grandes
- Globos
- Botellas polietileno (plástico) cortadas por la mitad.

**Actividad 1:** ¿de qué está llena la botella?

Toma una botella de plástico vacía y bien cerrada, aplástala con las manos. Abre la botella despacio y comprueba qué pasa. ¿Oyes

algo?. Ahora toma la botella sin la tapa, intenta aplastarla. Una vez aplastada, ponle la tapa y trata de estirarla. Sopla dentro de la botella aplastada para poder estirarla.

Describe tus observaciones

---

---

**Actividad 2:** ¿el aire es materia?

Toma una botella de plástico cortada a la mitad y toma la mitad que tiene la boca para la tapa. En esa boca coloca un globo y fíjalo bien con cinta pegante o con plastilina para que no pueda salirse. Llena la cubeta de agua hasta la mitad y trata de introducir la botella en el agua por el extremo cortado de ésta.



Tomado de:  
<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=MsMsIsxEuaM>

Observa el globo. Describe tus observaciones y trata de explicarlas

---

---

## LECCIÓN

4

Nombres: \_\_\_\_\_

Hoy trabajamos en el ciclo del agua, mas específicamente con los cambios que ocurren en ese proceso. ¿Por qué llueve? ¿Que es la evaporación y la condensación?

Cuando el sol calienta el agua de los ríos, océanos, lagos, etc., el agua de la superficie se convierte en vapor y se va para arriba. Cuando el agua evaporada llega a la atmósfera superior llegan a formar las nubes. Este es el llamado proceso de condensación. Las nubes producirán precipitación, que es la forma en que el agua regresa a la tierra.

Necesitarán:

- Bolsas ziploc • Marcador de tinta indeleble • Cinta pegante • Agua • Colorante • Hielo • Agua caliente
- Vasos de plástico transparente

#### **Actividad 1:** ciclo del agua

- Calienta el agua hasta que empiece a generar vapor, pero no la dejes hervir
- Añade el colorante azul y mézclalo bien
- Agrega el agua dentro de la bolsa hermética y ciérrala bien
- Cuélgala en una ventana con la ayuda de la cinta adhesiva



Tomado de: <https://www.educahogar.net/ciclo-del-agua-experimento-para-el-estado-gaseoso/>

Observa la bolsa durante unos minutos. Describe tus observaciones y trata de explicarlas

---



---



---

#### **Actividad 2:** velocidad derretimiento

Toma dos vasos. Coloca en cada uno un trozo de hielo del mismo tamaño. En el vaso 1 agrega una cantidad de agua a temperatura ambiente. En el vaso 2, agrega la misma cantidad de agua, pero en este caso caliente. Observa los dos trozos de hielo. Describe tus observaciones y trata de explicarlas

---



---



---

**LECCIÓN****5****Nombres:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_**ESTACIÓN 1: MEZCLA HOMOGÉNEA LÍQUIDO-LÍQUIDO.**

Una mezcla homogénea es aquella en la que sus componentes están mezclados de forma tal que es imposible diferenciarlos a simple vista, estando distribuidos de manera uniforme. Este tipo de mezcla se encuentra en una fase y se le conoce también como solución o disolución.

Necesitarán:

- Balanza digital
- Sal
- Vaso transparente con agua
- Cuchara con mango de madera
- Vela

Pesar 5 g de sal. Pesa un vaso con agua. Mezclar bien hasta que no sea posible ver cristales de sal. Volver a pesar analizar qué pasó con la sal. Con una vela y una cuchara calentar un poco de la mezcla. Anota sus observaciones y trata de explicar lo sucedido:

---

---

---

---

**LECCIÓN****5****Nombres:** \_\_\_\_\_**ESTACIÓN 2: MEZCLA HETEROGÉNEA SÓLIDO-LÍQUIDO.**

Una mezcla heterogénea es una mezcla que se encuentra en al menos dos estados de la materia distintos, sus componentes están mezclados de manera no uniforme y es posible diferenciarlos a simple vista. Mientras que en una mezcla homogénea los componentes están distribuidos de la misma forma, en cualquier región de la mezcla, en una mezcla heterogénea los componentes están distribuidos en cantidades distintas.

Necesitarán:

- Balanza digital
- Maizena
- Vaso transparente con agua
- Linterna

Pesar 5 g maizena. Pesa un vaso con agua. Mezcla y vuelve a pesar y analizar qué pasó con la maizena. Luego de un rato usar una linterna para ver qué pasó con el almidón. Dejar reposar. Anota sus observaciones y trata de explicar lo sucedido:

---

---

---

---

**LECCIÓN****5****Nombres:** \_\_\_\_\_**ESTACIÓN 3: COHESIÓN.**

Una porción o muestra que se tome de una mezcla heterogénea puede contener más o menos de alguno de sus elementos. Las propiedades de cada componente de una mezcla heterogénea no se modifican al mezclarlos. Cuando sus componentes se mezclan, particularmente en estado líquido, estos son inmiscibles. La miscibilidad significa que un elemento se mezcla de manera homogénea. Entonces, en el caso de las mezclas heterogéneas, cuando se mezclan dos líquidos, estos mantienen sus propiedades, sin que haya solubilidad. Es decir, sus elementos son inmiscibles. Por ejemplo, la mezcla entre el aceite y el agua, es una mezcla heterogénea de líquidos inmiscibles.

Necesitarán:

- Agua
- Aceite
- Vaso transparente con agua
- Cuchara
- Embudo

Mezclar agua con aceite y agitar bien. Observar y dejar un tiempo en reposo. Observar de nuevo.

Anota sus observaciones y trata de explicar lo sucedido:

---

---

---

Ahora toma un embudo y trata de separar el aceite del agua. Anota sus observaciones y trata de explicar lo sucedido:

---

---

---

**LECCIÓN****5****Nombres:** \_\_\_\_\_**ESTACIÓN 4: MEZCLA HETEROGÉNEA SÓLIDO-SÓLIDO**

Una mezcla heterogénea puede estar compuesta por sólidos, líquidos, gases, o combinaciones entre ellos. Generalmente estas mezclas se producen mediante procedimientos mecánicos de mezclado, durante los cuales no se producen cambios significativos en las sustancias integrantes de la mezcla. Sin embargo, aunque las sustancias retienen sus identidades, la mezcla puede dar pie a suspensiones, coloides, aleaciones y otras formas en las que no resulte tan sencillo separarlas.

Para separar los componentes de una mezcla existen los mecanismos de separación de mezclas, que son usualmente procedimientos físicos a través de los cuales pueden separarse estos componentes. Algunos ejemplos son:

Decantación. Evaporación. Filtración. Tamizado. Centrifugación. Separación magnética. Disolución.

Algunos de estos mecanismos (como la filtración, el tamizado, la centrifugación y la separación magnética) pueden servir para separar mezclas heterogéneas con poco esfuerzo. Fuente: <https://concepto.de/mezcla-heterogenea/#ixzz6mUML6dwG>

Necesitarán:

- Limadura de hierro
- Arena
- Imanes
- Plato llano

Toma la limadura de hierro y mézclala con la arena. Observar esta mezcla y anota tus observaciones

---

Ahora, usa un imán para separar los materiales iniciales. Anota sus observaciones y trata de explicar lo sucedido:

---

---

**LECCIÓN****6****Nombres:** \_\_\_\_\_**ESTACIÓN 1: LA BOLSA EXPLOSIVA.**

Los ácidos y las bases son sustancias que el hombre conoce y utiliza desde muy antiguo. En el siglo XVIII se sabía que los ácidos tenían sabor agrio en disolución acuosa, que enrojecían el papel de tornasol y que reaccionaban con los metales. En cuanto a las bases, se conocía su sabor a lejía, su capacidad de volver azulado el papel de tornasol enrojecido por los ácidos y su poder neutralizante para con los ácidos. Las sustancias de carácter ácido reaccionan con las de carácter básico, denominándose a estas reacciones ácido-base.

Necesitarán:

- Bolsa ziploc
- Bicarbonato de sodio
- Vaso transparente pequeños
- Cucharilla
- Vinagre

En una bolsa ziploc deben poner una cucharada de bicarbonato de sodio y luego usando un vasito plástico poner el vinagre, sin que entre en contacto con el bicarbonato todavía y cerrar la bolsa. Deberán voltear el vaso con la bolsa cerrada y observar qué pasa con el volumen de la bolsa, el color de las sustancias iniciales, la temperatura de la bolsa, entre otras. Anota sus observaciones y trata de explicar lo sucedido:

---

---

---

---

## LECCIÓN

6

Nombres: \_\_\_\_\_

## ESTACIÓN 2: CAMBIOS DE COLOR.

Un indicador es una sustancia que permite medir el pH de un medio. Habitualmente, se utiliza como indicador sustancias químicas que cambia su color al cambiar el pH de la disolución. El cambio de color se debe a un cambio estructural de la especie. Los indicadores ácido-base tienen un intervalo de viraje de unas dos unidades de pH, en la que cambian la disolución en la que se encuentran de un color a otro, o de una disolución incolora, a una coloreada. Además, el pH es una medida de la acidez o basicidad de una solución.

Con el repollo morado se puede hacer un sencillo experimento para demostrar que sirve como un indicador ácido base.

Necesitarán:

- 4 vasos transparentes
- Limón
- Agua
- Detergente
- Vinagre
- Cuchara de plástico
- Indicador de repollo morado

Coloca en un vaso transparente una cantidad de limón, en otro vaso coloca la misma cantidad de detergente, en un tercer

vaso coloca la misma cantidad de vinagre y en un cuarto vaso coloca la misma cantidad de agua. Agrega una cucharadita de un indicador de repollo morado. Anota sus observaciones y trata de explicar lo sucedido:

Vaso	Sustancia	¿Qué observo cuando agrego el indicador de repollo morado?
1	Limón	
2	Detergente	
3	Vinagre	
4	Agua	

---

---

---

**LECCIÓN****6****Nombres:** \_\_\_\_\_**ESTACIÓN 3: PLÁSTICO LÁCTEO.**

La leche es una mezcla, a simple vista homogénea, pero cuando la vemos con una lupa nos damos cuenta que se trata de una suspensión.

Uno de los componentes de esa mezcla es una proteína llamada caseína.

Cuando cambiamos el pH de la leche, en este caso agregando vinagre, podemos cambiar apariencia de la leche.

Con la caseína, los fabricantes de quesos fabrican... los quesos.

Necesitarán:

- Leche
- Vinagre
- Vaso transparente con agua

Mezclar leche con vinagre y observar que pasa con las sustancias. Anota sus observaciones y trata de explicar lo sucedido:

---

---

---

---

**LECCIÓN****6****Nombres:** \_\_\_\_\_**ESTACIÓN 4: LIMPIANDO METAL**

Las monedas de cobre, se oxidan por la acción del oxígeno atmosférico, formándose sobre ellas una capa de dos óxidos de cobre, óxido cúprico ( $\text{CuO}$ ) y óxido cuproso ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ).

El vinagre, que es una disolución de ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) entre el 3% y el 5%, disuelve esta capa de óxido haciendo que la moneda recupere el brillo metálico.

No obstante esta es una reacción algo lenta.

Al añadir sal, el ion cloruro de la misma actúa como catalizador, es decir, favorece la reacción acelerando y mejorando el proceso pero sin consumirse.

Necesitarán:

- Moneda de cobre oscurecida
- Sal
- Vinagre
- Plato llano

Coloca una moneda en una solución de vinagre y sal. Anota sus observaciones y trata de explicar lo sucedido:

---

---

---

---

## LECCIÓN

7

Nombres: \_\_\_\_\_

**CREANDO UNA SUSTANCIA DIFERENTE.**

El slime, o moco de gorila, es una especie de masilla, un blandiblú (Blandi Blub) moderno y casero que se puede moldear y personalizar a gusto de cada quien.

Su receta tradicional contiene bórax. Sin embargo, este ingrediente fue cuestionado por muchos especialistas que explicaron que se trata de un compuesto tóxico. El bórax (ácido bórico o borato de sodio) es un producto presente en la composición de jabones, detergentes, desinfectantes y pesticidas que también se usa en la fabricación de esmaltes, vidrio y cerámica.

Si bien en la piel no presenta mayores complicaciones, si es consumido, puede causar problemas gastrointestinales y, en casos más graves, renales y cardíacos. El slime puede lograrse sin manipular directamente ese componente (bórax) o incluso sin agregarlo.

Haremos un slime!

Necesitarán:

- Jabón líquido de lavar ropa
- Pegante blanco
- Recipiente para mezclar
- Bicarbonato de sodio (polvo de hornear)
- Un palito de helado para remover la mezcla

Sabemos que en el trabajo de los científicos para hacer descubrimientos, ellos siguen una serie de pasos ordenados que permiten orientar la investigación y predecir posibles resultados. Trata de organizar tu trabajo como lo haría un científico. Para ello

primero redacta una pregunta o duda que quisieras responder con relación a la elaboración de slime.

¿Qué pregunta quiero responder?

---

¿Qué variables intervienen?

---

¿Cómo planeo obtener el Slim que yo quiero?

---

¿Qué creo que va a pasar cuando ejecute mi plan?

---

Manos a la masa

Ejecuta tu plan paso a paso y anota tus observaciones. Registra todas las variables (cantidades, tiempo, temperatura, aspecto)

Describe tus observaciones y trata de darles una explicación

---

Si tuvieras que hacerlo de nuevo ¿qué cambiarías?

---

## LECCIÓN

## 8

Nombres: \_\_\_\_\_

## ¿DE QUÉ ESTÁ HECHA LA MATERIA?

Todas las cosas de este mundo están hechas de materia. La podemos encontrar en tres estados: sólido, líquido y gaseoso. Pero ¿qué es la materia?, ¿de qué está formada? Las unidades que constituyen la materia se denominan átomos.

Cuando los átomos se unen forman una molécula. El conjunto de moléculas forman la materia y de acuerdo a su estado de agregación se encuentran en los tres estados antes mencionados.

Necesitarán:

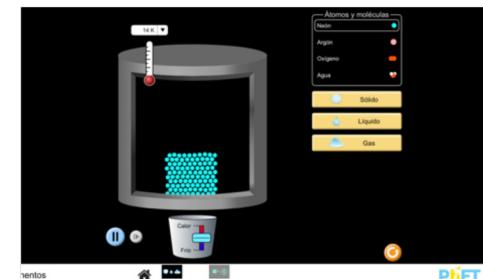
- Computadora con acceso a internet. Ve al siguiente enlace: [https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics\\_es\\_ES.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_es_ES.html)

Abre el simulador y selecciona "Estados"



Nombres: \_\_\_\_\_

Se te presenta la siguiente pantalla



Usando el simulador, responde lo siguiente:

¿Cómo afecta el cambio de temperatura al comportamiento de las partículas?

¿Ocurre lo mismo cuando cambias el compuesto?

Describe lo que observaste cuando cambiaste la temperatura en los tres estados de la materia y usando diferentes compuestos. Como prueba, incluya cómo utilizó la simulación para recopilar su observaciones.

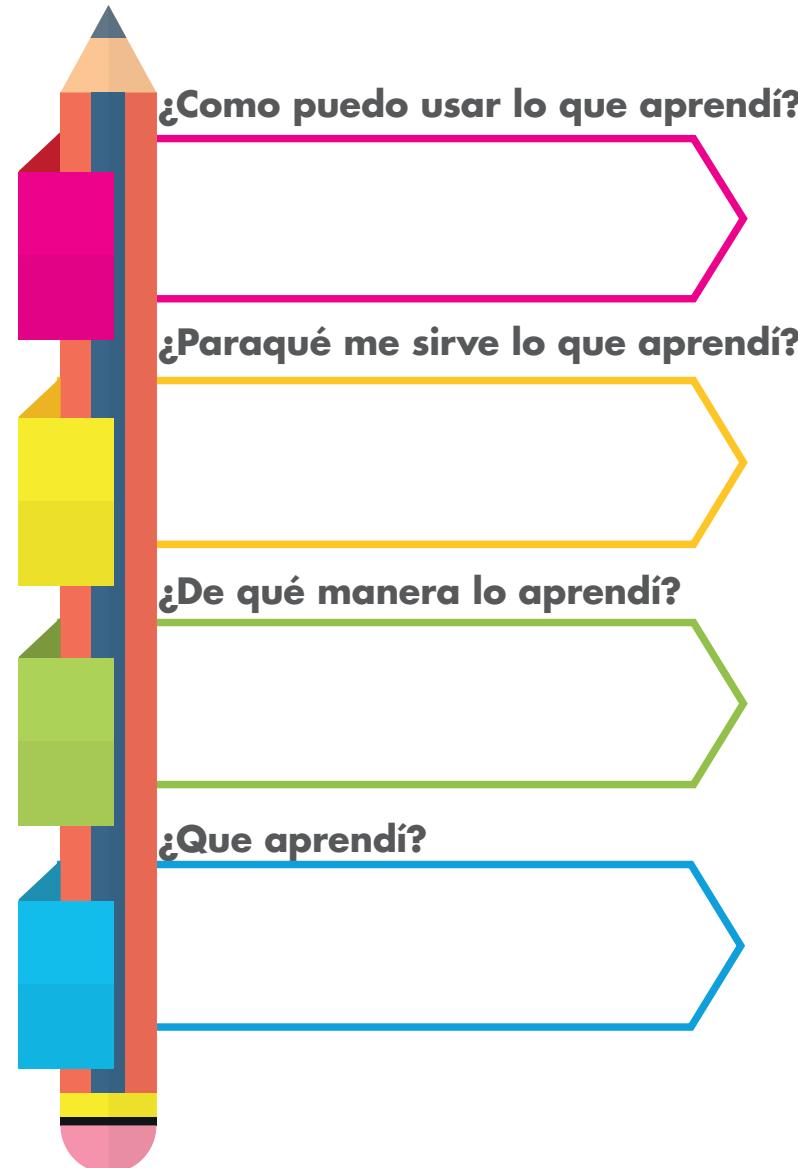
Haz un dibujo de lo que observaste con el simulador

## FORMATO DE AUTOEVALUACIÓN

Actividad	 Lo logré	 Puedo hacerlo mejor	 Aún debo esforzarme más
 Observo cuidadosamente			
 Clasifico sonidos según su tono			
 Clasifico sonidos según su volumen			
 Trabajo en equipo			

## EVALUACIÓN FINAL

### ESCALERA DE LA METACOGNICIÓN



# La Materia y sus Cambios

## 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](http://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](http://www.stem-academia.org)



STEM-Academia

Licencia:

ISBN documento digital: 978-628-95506-3-4



ACADEMIA COLOMBIANA  
DE CIENCIAS EXACTAS,  
FÍSICAS Y NATURALES