

Guíe a los estudiantes a revisar/resumir los tres atributos de materia que hemos descubierto hasta ahora: toda la materia tiene peso; toda la materia ocupa espacio; y toda la materia está compuesta de partículas. Uno pudiera hacer hincapié que cada partícula ocupa un cierto espacio y tiene un cierto peso (masa). Entonces, es la naturaleza particular de la materia la que lleva a los atributos de ocupar espacio y tener peso.

### Parte 2. La diferencia entre sólidos, líquidos y gases

Repase el concepto de que toda la materia está compuesta de partículas. Luego ponga esta pregunta, “¿Qué, entonces, hace la diferencia que una sustancia sea un sólido, líquido o gas?” Deje que los niños mediten esto por un momento, pero no espere que razonen la respuesta por sí mismos.

Usted habrá de explicar, probablemente más de una vez, que la diferencia es NO en la naturaleza particular. Se encuentra en el grado en el cuál las partículas individuales de la sustancia se atraen las unas a las otras. Para los SÓLIDOS, las partículas se atraen muy fuertemente, tan fuertemente que forman una sola masa apretada. Usted puede demostrar esto al amasar un grupo de bolas de barro o masa. Debería ser evidente que tal masa tendrá los atributos de un sólido.

Para LÍQUIDOS, existe una atracción, pero es una atracción relativamente débil entre las partículas. Es tal que cada partícula pudiera fácilmente romper sus conexiones con sus “socios” actuales y hacer conexiones con partículas cercanas. Entonces, las partículas permanecen juntas pero son libres de moverse alrededor, sobre, y bajo una y las otras. Esto es lo que permite a un líquido fluir. Usted puede demostrar esto vertiendo azúcar de un

contenedor. Aquí, es la gravedad la que mantiene a los gránulos juntos, pero haga que los estudiantes noten que la libertad de los gránulos para moverse le permite a la masa fluir muy parecido a un líquido. En un líquido real, las partículas individuales son tan pequeñas que no pueden verse pero su libertad para moverse y deslizarse una sobre otra le permite a la masa fluir. También le permite a los objetos a moverse a través de ésta, como un pez o como una persona pudiera nadar a través del agua.

En un GAS como el aire, explique que no hay atracción entre las partículas individuales. De hecho, hay un espacio vacío entre las partículas. Cada partícula puede chocar y rebotar de otras partículas y objetos, pero cada una continúa libre para dirigirse a dónde quiera. Puede demostrar esta idea al soplar en un poco de harina o cualquier otro polvo y ver cómo la “nube” de partículas se dispersa en el aire. Los niños pueden batir sus manos a través de la nube y notar que no pueden sentirla en lo más mínimo. Esto es debido a que las partículas en la nube, estando separadas con un espacio intermedio, son fácilmente empujadas o echas a un lado por cualquier objeto que pasa.

Claro está, que sí se siente el aire conforme el viento sopla en tu cara, y se pueden ver las hojas y los pedazos de papel siendo movidos por la brisa. Sí, las partículas individuales se encuentran separadas, pero una masa completa puede moverse en una misma dirección. El viento en tu cara es realmente la presión de incontables partículas que se están moviendo y golpeando tu cara conforme se trasladan. Similarmente, al abanicar o soplar, una persona está mandando una masa de partículas de aire en una dirección dada. Use ocasiones en donde se pueden ver cosas que

están siendo sopladas por el viento para discutir el resultado en términos de las partículas de aire moviéndose como una masa. Los estudiantes pueden notar que el flujo de agua y otros líquidos puede ser interpretado en la misma manera

Como un punto final de esta lección, explique que existe una tendencia natural en todas las partículas pequeñas y fundamentales que conforman una sustancia a moverse y vibrar. Esto es válido inclusive para sólidos; es simplemente la atracción entre las partículas la que las mantiene en un mismo lugar y hace que su masa sea un sólido. Ahora, esta tendencia de las partículas a vibrar y moverse se incrementa con la temperatura, pero, la fuerza de la atracción entre las partículas, permanece sin cambio.

Reite a los estudiantes a reflexionar y relacionar estos dos factores, la atracción por un lado y la tendencia para moverse por el otro. ¿Pueden explicar cómo/por qué el derretir y el congelar se relaciona con la temperatura? Tomemos el hielo por ejemplo. El razonamiento debería ser como sigue: conforme la temperatura baja la vibración y el movimiento de las partículas disminuye. En algún punto su movimiento se torna tan lento que la atracción entre las partículas toma control y las mantiene en un lugar, esto significa que ocurre un congelamiento. El derretir es lo opuesto. Conforme la temperatura se alza, la tendencia a vibrar y a moverse se incrementa. En algún momento la vibración de las partículas es tan grande que rompen las conexiones rígidas y las partículas se liberan para moverse a dónde quieran, esto significa que ocurre un derretimiento.

Los niños pequeños pudieran tener problema con este razonamiento, ya que es hasta

cierto punto abstracto. No lo trabaje mucho. El concepto se aclarará conforme lo modelen en el siguiente juego y el mismo concepto se utilice al hablar de la evaporación y la condensación (Leción A-8). Por lo menos, provee una primera exposición al concepto que subyace mucho de la química.

Un juego/actividad que ilustra los tres estados de la materia, y el cual los niños aman jugar es éste. Se asigna a cada niño a actuar como partícula. Cuando el maestro grita “SÓLIDO”, todos deben unirse en un abrazo grupal. Cuando el maestro grita “LÍQUIDO”, los niños deben separarse a una distancia en la cual se puedan dar la mano y luego moverse un lado a otro y a través del grupo rápidamente dándose apretones de mano. Debe verse casi como si fuera un baile. Cuando el maestro grita “GAS”, cada persona debe unir sus manos tras sus espaldas y moverse al azar a través de todo el cuarto. Como refinamiento, todos deben moverse en un sentido lineal, cambiando ligeramente de dirección solo conforme se topen (gentilmente) con otra persona/partícula, la pared, u otros objetos, muy parecido a las bolas en una mesa de billar.

Con estas instrucciones y algo de práctica, el líder dice SÓLIDO, LÍQUIDO, o GAS en un orden aleatorio y los niños responderán apropiadamente. Luego, guíe a los niños a visualizar y explicar cómo su comportamiento grupal en cada una de estas tres fases representa el comportamiento de las partículas en sólidos, líquidos y gases. Al pedirle a cada niño que actúe siendo específicamente una partícula de agua, usted podrá usar más a fondo las palabras congelar, derretir, evaporar y condensar.

### Cuestiones/Discusión/Actividades para repasar, reforzar, expandir y evaluar al aprendizaje:

- Haga libros que ilustren que toda la materia (sólidos, líquidos y gases) está conformada por partículas. Ilustre más a fondo cómo la atracción relativa entre las partículas hace la distinción entre ellas.
- Juegue el juego de sólido-líquido-gas descrito arriba. Los niños pudieran aprender a jugar este juego por sí mismos, colocando a uno de ellos como líder.
- Tome la oportunidad al verter bebidas, manejar sólidos, ver cómo el viento sopla cosas en un plano, y ejemplos parecidos, para hablar acerca de la naturaleza particular y de cómo las partículas de las sustancias se está comportando con respecto a las otras, esto quiere decir su atracción relativa y sus movimientos.
- En pequeños grupos, plantee y discuta preguntas como:
  - a. ¿Cuáles son los tres atributos de toda la materia?
  - b. ¿Cómo puedes demostrar cada uno de los tres atributos?
  - c. ¿Si todos los sólidos, líquidos y gases están compuestos por partículas, explique qué hace la diferencia entre ellos?
  - d. ¿Hasta qué grado las partículas se atrajeron las unas a las otras en este \_\_\_\_\_? (Alternativamente señale sólidos, líquidos

y aire)

- e. ¿Qué sucede con el comportamiento de las partículas conforme la temperatura aumenta?
- f. ¿Qué sucede con el comportamiento de las partículas conforme la temperatura se reduce?
- g. ¿Qué sucede mientras una sustancia se derrite?
- h. ¿Qué sucede mientras una sustancia se congela?
- i. ¿Cuales dos factores están involucrados? ¿Cómo interactúan?

### Para padres de familia y otros proveedores de apoyo:

En la cocina, baño y en los exteriores, cuándo la tensión esté enfocada en algo, haga preguntas como éstas: ¿Cuál es el estado de la materia en este objeto? ¿Está compuesto de partículas? ¿De qué manera estas partículas se atraen, o no se han atraído en lo más mínimo? Particularmente haga esto en referencia a agua congelada y a hielo derritiéndose. Juegue el juego “sólido-líquido-gas” descrito arriba con amigos o familia.

### Conexiones con otros tópicos y seguimiento para niveles superiores:

- Lecciones A-6, A-8 y A-9 se basan directamente en este ejercicio.
- Lección C-3, Materia y Energía
- Uno y todos los aspectos de química



- El ciclo hidrológico (agua) de la tierra
- La mayor parte de los aspectos de la biología (tanto vegetal como animal)
- y la ciencia de suelo de la nutrición
- Contaminación y muchos otros asuntos ambientales.