





¿De qué están hechos los eructos?



¿El agua puede ser dura?



¿Cómo funcionan los fuegos artificiales?

Reacciones sensoriales

Argumenta acerca de posibles cambios químicos en un sistema con base en evidencias experimentales (efervescencia, emisión de luz o energía en forma de calor, precipitación, cambio de color, formación de nuevas sustancias).

Comienza esta Esfera de Exploración identificando cuáles de estos reactivos puedes contestar con base en lo que ya sabes y registra en la lista de cotejo cuántos puntos obtuviste. Al terminarla, responde de nuevo los reactivos en tu cuaderno para que reconozcas cuánto avanzaste.

01 Completa los enunciados

Un cambio físico es...

Un cambio químico es...



1.1 Observa las imágenes. Escribe **F** si se ilustra un cambio físico o **Q** si se muestra un cambio químico.

+4

- 1. Pirotecnia ☐
- 2. Oxidación de metal ☐
- 3. Ebullición de agua ☐
- 4. Efervescencia ☐

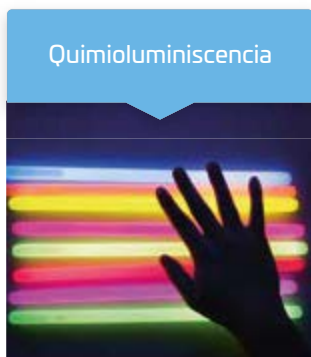
- 5. Ruptura de un lápiz ☐
- 6. Combustión de madera ☐
- 7. Estiramiento de una liga ☐
- 8. Plegado de un papel ☐

02 De los cambios químicos ilustrados en la actividad anterior, indica cuáles son exotérmicos y cuáles endotérmicos.

+2

2.1 Observa las imágenes y completa.

+4



Se parecen en...
Son diferentes en...

2.2 Responde.

+2

1 ¿Los cambios químicos se pueden revertir?

2 ¿Qué pasa con la energía en un cambio químico?

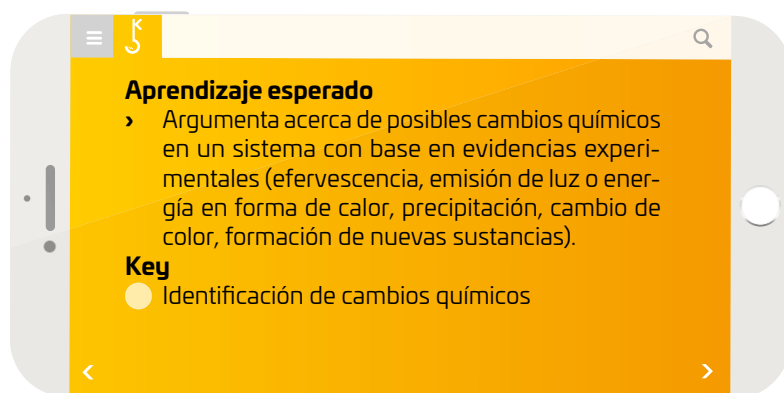
3 ¿Qué diferencia tienen con los cambios físicos?

4 ¿Qué ejemplos conoces de cambios químicos?

Marca una ✓ en la casilla que corresponda. Al final de la Esfera de Exploración, regresarás a esta lista de cotejo.

	Antes de la Esfera de Exploración		Al terminar la Esfera de Exploración	
	Sí	No	Sí	No
1. Identifico señales de cambios químicos como la efervescencia, precipitación y cambio de color.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Identifico cuáles cambios químicos emiten luz o energía en forma de calor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Puntos obtenidos:	<input type="text"/>		<input type="text"/>	

INVESTIGO



Si alguien te preguntara ¿qué es la vida?, ¿qué le responderías 😬? Menudo aprieto, ¿no te parece 😬? Y es que encontrar respuesta a esa pregunta le ha tomado a una incontable cantidad de científicos estudiar durante siglos el comportamiento de la materia, y a otros tantos pensadores, trabajar sobre innumerables reflexiones filosóficas en torno al tema. Bueno, ¿y qué se sabe hasta ahora 😬?

Podemos decir que la vida es materia organizada en sistemas capaces de auto-mantenerse, autopreservarse, multiplicarse y evolucionar a partir de su interacción con el medioambiente. Los sistemas vivos están representados por organismos unicelulares y multicelulares compuestos básicamente por grandes aglomeraciones de átomos unidos por enlaces covalentes ramificados conocidos como biomoléculas: carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos (ADN y ARN). Todas ellas están compuestas básicamente por seis elementos químicos (C, H, O, N, S y P), aunque están presentes otros elementos, en distintas cantidades en las diferentes especies de organismos.

De los carbohidratos, los seres vivos obtienen el aporte de energía inmediata; con los lípidos forman membranas y almacenan energía; las proteínas arman estructuras y juegan un papel primordial en el metabolismo. Finalmente, el ADN y el ARN son las biomoléculas que contienen el código genético que descifra a cada ser vivo.



Los seres vivos unicelulares fueron los primeros en existir en el planeta.

Pero, ¿te has preguntado si la Tierra será el único lugar del Universo donde existe vida? Este cuestionamiento ha alimentado la imaginación humana en torno a platillos voladores, seres invasores de otros mundos o humanos viajando a otros fantásticos planetas. La respuesta de los científicos es afirmativa: seguramente hay vida en algún lugar entre los millones de galaxias como la Vía Láctea y los millones de estrellas como el Sol, que pueden ser el centro de sistemas planetarios como el nuestro. Pero aún no hay señal alguna de vida 😬 y se siguen preguntando: "¿hay alguien ahí?".



En 2024 astrónomos de la Universidad de California revelaron la existencia de 164 planetas con posibilidad de vida.

Los científicos buscan indicios de vida en los cuerpos celestes dentro del sistema solar por medio de sondas espaciales armadas con robots que toman fotos, que miden y analizan muestras de rocas y gases, y muchas cosas más. Sin embargo, cuando se trata de buscar señales de vida más allá de los confines del sistema solar, es decir, en planetas que están a cientos o miles de

años-luz de distancia 😬, entran en escena otros métodos de búsqueda, así como astroquímicos y astrobiólogos, que son especialistas en la detección de señales químicas de las actividades metabólicas de los seres vivos... si los hay.

Por ejemplo, la atmósfera terrestre contiene gases que son desechos de los procesos metabólicos que ocurren en los seres vivos, porque todos generan gases como el metano (CH_4), el dióxido de carbono (CO_2), el oxígeno (O_2), el nitrógeno (N_2) o el ácido sulfhídrico (H_2S), entre muchos otros 😬. Entonces se está siguiendo el modelo terrestre en los exoplanetas. Pero si estos se encuentran a distancias inimaginables, ¿cómo estudian las sustancias químicas que los componen 😬?

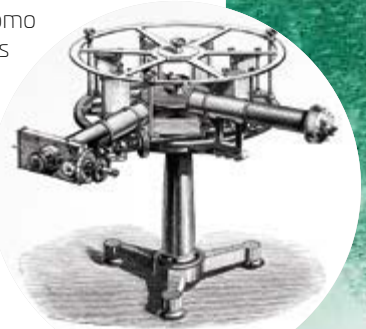


Imagen de un espectroscopio de 1895.

Los astroquímicos usan la espectroscopía para "acercarse" y analizar los cuerpos celestes distantes. Los espectroscopios son instrumentos que ayudan a ver las huellas que dejan los compuestos químicos presentes en las atmósferas de los exoplanetas candidatos, y pueden ser miles de ellos, con condiciones parecidas al nuestro, y quizá en alguno pudo haber surgido la vida y evolucionado. Con esta tecnología ¡los astroquímicos descifran los componentes de los exoplanetas 😬!

Ellos siguen "tocando puertas" preguntando: "¿Hay alguien ahí?". ¿Será que algún día nos despertaremos con la noticia de que se encontró vida en un exoplaneta, aunque alcanzarlo sea imposible? O ¿quién sabe? Tal vez llegues a ser parte del equipo de ingenieros que invente la máquina perfecta para llegar allá.

Luci Cruz Wilson

Contrasta la información que investigaste con la que acabas de leer y diseña un prototipo para crear una máquina que lleve un mensaje 📡 a uno de los exoplanetas.

- › No olvides describir las consideraciones teóricas (distancia, consumo de energía, despegue y aterrizaje) del desarrollo de tu prototipo. Quizá el tuyo sea el primer modelo para llegar a un exoplaneta.



Aproximación de cómo podría ser la superficie de un exoplaneta.

¿Hay algo que no te queda claro? No te preocupes, escríbelo aquí y cuando termines la Esfera regresa y dale solución.



Prometheoarchaeum es una arqueobacteria. Se cree que posiblemente así fueron los primeros seres unicelulares que existieron en la Tierra recién formada.

Resuelve las actividades. Apóyate en tu indagación.

01 En equipos efectúen la siguiente actividad.



Gases atrapados

Material

- 100 mL de agua
- 1 botella de PET de 600 mL (por equipo)
- 1 globo del número 6 (por equipo)
- 3 tabletas de antiácidos efervescentes

Procedimiento

Paso 1. Partan las pastillas en trozos pequeños e introdúzcanlas en el globo.

Paso 2. Viertan el agua en la botella de PET.

Paso 3. Coloquen el globo en la boca de la botella y viertan su contenido en el agua; observen qué pasa. Luego, respondan.

Durante el proceso digestivo ocurren varias reacciones que se liberan en forma de eructos o flatulencias, lo que, en casos como la colitis, causa inflamación estomacal.



Muchos alimentos producen acidez estomacal, como los picantes, los refrescos y el alcohol. Esta acidez se manifiesta como ardor en la boca del estómago y una sensación de “quemazón” en la garganta.

¿Qué proceso ocurre?

¿Por qué los antiácidos efervescentes alivian el malestar estomacal?

¿Qué es lo que produce el eructo, luego de beber esta mezcla?

- Ve los videos que se indican y responde.



https://esant.mx/ac_unoi/sucs3-116

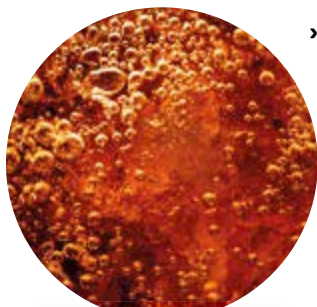
https://esant.mx/ac_unoi/sucs3-117



¿Qué tienen en común las reacciones observadas en los dos videos?

¿El cobre reacciona indistintamente con el ácido clorhídrico y el nítrico? Explica.

- Analiza si los gases que se desprenden en las reacciones de los dos videos son iguales y elabora una conclusión.



¿Sabes cómo se preparan las bebidas gasificadas?

¿Qué hay en el fondo?

Materiales

- › 200 mL de agua destilada
- › 2 agitadores de vidrio
- › 1 embudo de vidrio
- › 1 espátula de plástico o metal
- › 5 g de hidróxido de sodio (sosa cáustica [NaOH])
- › 1 papel filtro
- › 5 g de sulfato de cobre (CuSO_4)
- › 2 vasos de precipitados de 200 mL

Procedimiento

Paso 1. Vierte 100 mL de agua destilada en cada vaso.

Paso 2. Agrega con la espátula una pizca de hidróxido de sodio al otro vaso de precipitados. Agita hasta que se disuelva.

Paso 3. Agrega con la espátula una pizca de sulfato de cobre a un vaso de precipitados. Agita hasta que se disuelva.

Paso 4. Vierte lentamente el hidróxido de sodio en el vaso con sulfato de cobre y observa lo que sucede.

Paso 5. Coloca el papel filtro en el embudo y filtra el producto. Espera a que se seque un poco.

Paso 6. Observa el residuo del papel. Si es posible usa una lupa. Después, responde.

¿Qué apariencia tiene el producto? Si lo agitas, ¿se disuelve?

¿Qué tipo de sustancia es la que filtraste?



- › Analiza si has visto este fenómeno en algún lugar de tu casa. ¿Cómo usarías el conocimiento que obtuviste de este experimento?
- › Comenta tus ideas con el grupo y escribe las conclusiones en tu cuaderno.

Propósito

En este **Espacio experimental** observarás una reacción de precipitación.

Lee lo que te proponemos hacer y escribe el resultado que esperas obtener.

Toma en cuenta que...

el hidróxido de sodio puede quemar la piel, no lo toques. Si por accidente ocurre, lávate con abundante agua y pide ayuda a tu profesor.



AGENDA UNOI
HACIA EL FUTURO



ALIMENTACIÓN

¿Qué dirías si te dijeran que las manzanas que comes en el desayuno se cultivaron... ¡en Marte!?

La **NASA** pudo analizar suelo marciano gracias al instrumento **ChemCam (Chemistry and Camera complex)**, que usó **espectroscopía de ruptura inducida por láser para pulverizar las rocas en plasma ionizado brillante**, así los espectrómetros incorporados analizan de qué está compuesto. Esto **permitió replicar experimentos en la Tierra**, donde se cultivó en suelos con composición similar a la de Marte. Como resultado, se lograron cosechar algunos productos, lo que demostró que era posible la agricultura en Marte 🤖.

Sin embargo, se invirtió mucho dinero en los experimentos y en dar aplicaciones espaciales a los resultados, lo que causó controversias por las necesidades alimentarias que hay aquí en la Tierra.

¿Imaginas otras aplicaciones futuras en la Tierra para los experimentos de cultivo con suelo marciano?

Se define la dureza total del agua como la cantidad de sales de elementos alcalino-térreos presentes en ella y que normalmente se asocia con la formación de incrustaciones calcáreas. En la práctica, la dureza del agua corresponde a la cantidad de calcio y magnesio presentes en ella. Todas las incrustaciones en las tuberías están constituidas por sales de estos metales, que además están disueltos con otros iones como sodio, cloruro, nitrato, sulfato y bicarbonato.

Las incrustaciones contienen bicarbonato de calcio ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) y de magnesio ($\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$), que aunque por lo general son solubles en agua, bajo ciertas condiciones dan lugar a la formación de precipitados. En el caso del calcio, el producto es cal, mientras que en el magnesio es hidróxido de magnesio.

Esta es la reacción del carbonato de calcio:



La reacción anterior se puede controlar en virtud de la concentración de dióxido de carbono, así como de la temperatura del medioambiente. A esta dureza se le conoce como temporal, pues hay métodos relativamente sencillos para eliminarla; en cambio existe otra que es permanente. El nivel de dureza depende de la concentración de las sales en el agua. En México se sabe que en Zacatecas, la mayor parte de la Península de Yucatán, parte de Oaxaca, Aguascalientes, Michoacán y el Estado de México hay aguas muy duras.

Adaptado con fines pedagógicos de Pure Water Colombia SAS.
Aguas duras e incrustación de sarro. Disponible en https://esant.mx/ac_unoi/sucs3-118.

- ¿Qué tendrías que hacer para saber si el agua que bebes es dura y si consumirla causaría problemas a tu salud? Diseña un procedimiento y escríbelo en el espacio.



El sarro en las tuberías puede disminuir el flujo de agua. Además, la convierte en agua dura, que no es potable.

- Recupera tus resultados del **Espacio experimental** "¿Qué hay en el fondo?" y de acuerdo con la lectura responde.

¿Qué contiene el sarro de las tuberías? ¿Puede retirarse con agua?

¡DIBUJA EL CAMBIO MÁS IMPORTANTE EN LA HISTORIA DEL MUNDO!



© UNOI

03 Para esta actividad, reúnete con un compañero y diseñen una metodología para comprobar qué factores influyen en la combustión.

Materiales

- › Cerillos
- › Tres velas de distinta longitud
- › Un frasco donde quepan las velas de preferencia con tapa
- › Un plato extendido de cerámica (si no tienen, usen la tapa del frasco)

Procedimiento

- › Después de reunir los materiales propuestos, escriban su diseño paso por paso.
- › Una vez aprobado por su profesor, llévenlo a cabo. Consideren la longitud de las velas en su diseño. Luego, respondan.

Si quieres saber más acerca de la combustión, te invitamos a leer https://esant.mx/ac_unoi/sucs3-118.

Debes tener cuidado al trabajar con una flama y materiales combustibles. Siempre hazlo bajo supervisión y guía de un adulto.



1

2

3

4

¿Tiene importancia el tamaño de las velas en el experimento?

¿A qué se debe el efecto observado?

¿Qué tipo de cambio es la combustión? ¿Qué se requiere para que se produzca y cuáles son los productos?

¿Qué aplicación pueden sugerir de este experimento?



¿Sabes qué componentes intervienen en la combustión?

- › En equipo, analicen si este experimento se puede efectuar en el espacio y justifiquen la respuesta. Escriban sus conclusiones en el cuaderno y coméntenlas en el grupo.

04 En equipo, efectúen la siguiente actividad. Cada equipo debe elegir un procedimiento 🧑. Luego, compararán sus resultados 🔍.



Materiales

- › Agua oxigenada 💧
- › Agua destilada
- › Amoniaco
- › 2 frascos con tapa (de alimento para bebé)
- › 1 espátula
- › Ferricianuro de potasio
- › Fluoresceína sódica
- › Luminol
- › 1 lámpara ultravioleta o láser apuntador 🔦
- › 2 vasos de precipitados

Procedimiento 1

- Paso 1.** Coloquen 5 mL de amoniaco en uno de los frascos.
Paso 2. Viertan 100 mL de agua destilada y mezclen bien.
Paso 3. Enciendan la luz ultravioleta o apunten el láser al frasco.
Paso 4. Agreguen 1 gramo de fluoresceína.
Paso 5. Si es posible, oscurezcan el laboratorio, si no, vean el resultado en una caja oscura.
Paso 6. Observen cómo se disuelve la fluoresceína y luego describan el producto final.

Consideren que...

- › los reactivos serán distribuidos por su profesor.
- › deben seguir todas las medidas de seguridad, especialmente al manejar amoniaco.
- › no deben mirar directamente la luz ultravioleta ni al láser.

Procedimiento 2

- Paso 1.** En uno de los vasos de precipitados disuelvan 2 gramos de luminol en 100 mL de agua.
Paso 2. En el otro vaso de precipitados disuelvan 5 gramos de ferricianuro de potasio en otros 100 mL de agua.
Paso 3. Añadan 15 mL de agua oxigenada al vaso donde está disuelto el ferricianuro.
Paso 4. En el frasco vacío viertan el contenido de los dos vasos al mismo tiempo.
Paso 5. De igual manera que en el caso anterior, procuren hacer la mezcla en el laboratorio oscurecido o usen una caja para ver la reacción.

https://esant.mx/ac_unoi/sucs3-120
https://esant.mx/ac_unoi/sucs3-121

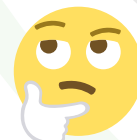
Vean los videos 📺 y expliquen cómo se relacionan la quimioluminiscencia y la bioluminiscencia. Luego, respondan la pregunta 🤔.

- › Reúnanse con un equipo que haya realizado un procedimiento distinto al suyo y escriban 📝 una definición para los siguientes fenómenos.

Bioluminiscencia	Quimioluminiscencia	Fluorescencia	Fosforescencia

¿Cómo se relacionan la quimioluminiscencia y la combustión?

- › Los investigadores forenses 🧑 usan una solución quimioluminiscente para detectar huellas de sangre aún en cantidades minúsculas. De acuerdo con lo que observaron, analicen y escriban qué sustancia es la que se usa.



La serpiente de lava

Propósito

En este **Espacio experimental** vas a observar cómo ocurre un cambio químico en varias etapas.

Lee lo que te proponemos hacer y escribe una hipótesis o predicción de lo que sucederá.

Materiales

- › 500 gramos de arena para gato
- › 100 g de azúcar blanca
- › 1 encendedor largo (para estufa)
- › Líquido para iniciar fogatas o encender carbón 🔥
- › Videocámara 📹
- › 10 g de carbonato de calcio
- › 1 recipiente plano de metal
- › Papel aluminio

Los desechos generados se pueden integrar a un jardín.



Recuerda que al manejar una flama debes tener mucho cuidado y lo debes hacer con la guía de tu profesor.

Procedimiento

Paso 1. Reúnete en equipo y elijan a un representante para que grabe el experimento.

Paso 2. Coloquen papel aluminio y después la arena en el recipiente de metal; hagan un hueco al centro dejando un poco de arena. Rocíenlo con el líquido para encender fogatas.

Paso 3. Mezclen el azúcar con el carbonato de calcio y coloquen el resultado en el centro de la arena, de tal manera que parezca un volcán.

Paso 4. Enciendan la arena y esperen a que se comience a quemar el azúcar. Aléjense de la mesa.

Paso 5. Observen lo que ocurre y después respondan las preguntas.

¿Qué ocurre con el azúcar?

¿Cuáles son las sustancias que cambian y cómo lo hacen?

¿Cuáles son las manifestaciones del cambio químico?

...

...

...

Paso 6. Analicen los resultados y elaboren una explicación de lo que ocurrió.

Explica si se cumplió tu predicción.

Para comunicar 📺 los resultados de su experimento, usen el video que grabaron y la explicación del punto anterior y editenlo de tal manera que se convierta en un video informativo. Antes de subirlo, escriban una descripción breve de lo que trata. Suban sus videos a las redes 📱 y traten de hacerlos virales. Sean creativos 💡 al ponerle nombre a su experimento; no usen el mismo nombre de esta sección.

EL PASADO A PRUEBA

Combustión: Aliado y enemigo de la humanidad 🔥

01 Amigo 🧑🏿 de los primeros asentamientos humanos

La manipulación del fuego aparentemente ocurrió con la especie *Homo erectus*, aproximadamente 1 600 000 años atrás. Los arqueólogos calculan que las primeras evidencias del fuego intencionado se originaron a partir del frotamiento de rocas con madera, pero una vez que los humanos comenzaron a usar el fuego en sus actividades diarias, esto trajo un gran problema: los incendios, que formaron parte de las primeras comunidades. El sentido común nos dice que el fuego se combate con agua; tal vez los primeros asentamientos humanos lo descubrieron por accidente, y este conocimiento trascendió a lo largo de los siglos.

02 ¡Que vengan los bomberos 🚒!

Se sabe que los primeros bomberos pertenecieron a la cultura romana en el siglo vi. Después de uno de los incendios de Roma, el emperador Augusto formó grupos de hombres, llamados *vigiles*, contratados para apagar los incendios que se generaban accidentalmente en la Roma antigua.

03 Fuego y agua: contrapartes naturales 🐾

Los *vigiles* contaban con artefactos rudimentarios, como mallas o cubos de agua y grandes carretas jaladas por caballos para

05 A continuación, se encuentra la clasificación de incendios por su origen. Forma un equipo de 4 personas, lean la información y realicen la actividad.



recorrer las escarpadas calles de Roma. Si bien los romanos organizaron lo que podría ser el primer cuerpo de bomberos, los griegos ya contaban con dos tipos de bombas de agua: la *siphona*, creada por Ctesibius en el siglo v, y la jeringa, idea de Heron en el siglo vii para apagar incendios.

04 ¿Polvos que apagan incendios 🤖?

El agua fue la sustancia más usada para apagar incendios, hasta que, en 1813, el inglés William George Manby buscó un mecanismo que ayudara a los bomberos a apagar incendios en edificios. Así inventó el extintor, una cápsula con sustancia comprimida que salía a presión. Su primer extintor usó una mezcla de cal y potasa o hidróxido de potasio.

05 Un extintor para cada tipo de incendio 📌

Después del primer extintor surgieron otros en Estados Unidos de América, que usaron diferentes sustancias, como ácido y sosa cáustica, agua embotellada a altas presiones y espumas. Hoy en día contamos con varios tipos de extintores, pues se ha descubierto que no todos los fuegos son iguales.

1 Clase A. Fuego de materiales combustibles sólidos (madera, telas, papel, plástico, etcétera). Para apagarlo se requiere enfriamiento. Se debe usar agua.

2 Clase B. Fuego de líquidos combustibles (pinturas, grasas, solventes, naftas, etcétera). Se apaga eliminando el oxígeno que genera la combustión.

3 Clase D. Fuego originado por metales inflamables. Para apagarlo se necesita polvo clase D, como sodio, magnesio, potasio, entre otros.

4 Clase K. Fuego de aceites vegetales o grasas animales. Se necesita una solución acuosa de acetato de potasio que enfría el combustible y lo aísla del oxígeno.

- Cada uno proponga un caso 📍 donde sería útil usar un tipo de extintor distinto, de acuerdo con la clasificación anterior.
- Comenten sus casos y concluyan qué función tiene la química en la prevención de accidentes en la vida cotidiana 📍.

Reflexiona las preguntas de la sección **ANALIZO**, ¿ya puedes contestarlas?
Escribe tus respuestas, considerando lo que aprendiste en esta Esfera de Exploración.

↑

↓



¿Habrá cambios en la naturaleza cuyos resultados sean imposibles de ver?

¿Qué nuevas inquietudes te surgen acerca del tema trabajado en la Esfera?
¡Registra tus ideas aquí y discútelas con tus compañeros!

>

Es momento de **valorar** tu progreso de aprendizaje. Resuelve de nuevo en tu cuaderno la sección **RECONOZCO**.

¡YA LO HICE!

Notas sobre mi aprendizaje

¡Regresa a la página 105 y soluciona las dudas que tenías en ese momento!