





¿La vida depende de las reacciones químicas?



¿Es lo mismo una ecuación química que una reacción química?



¿Hay reacciones químicas en el espacio exterior?

La naturaleza del cambio

Reconoce y valora el uso de reacciones químicas para sintetizar nuevas sustancias útiles o eliminar sustancias indeseadas.

Comienza una nueva Esfera de Exploración. No olvides responder nuevamente los reactivos en tu cuaderno cuando hayas terminado, ¡así descubrirás cuánto avanzaste!

01 Escribe tres características de una reacción química. R. M.

+3

Pueden tener manifestaciones visibles, como cambio de color, temperatura, formación de gas o precipitado.

Hay cambios en las propiedades de las sustancias involucradas.

Se forman nuevas sustancias.

1.1 Indica cómo puedes saber que ocurrió un cambio químico y escribe un ejemplo.

+4

1 Hay emisión de luz. Ejemplo: en una reacción de quimioluminiscencia (como la que se observa en las barritas luminosas o *glow sticks*).

2 Aumenta la temperatura. Ejemplo: en una combustión.

3 Formación de precipitados. Ejemplo: la disolución de un limpiador que se pone turbio.

4 Se desprende un gas. Ejemplo: la efervescencia de una pastilla.

1.2 Escribe cuáles son las reacciones químicas que involucran intercambio térmico y anota su principal característica.

+2

Exotérmica

R. M. Es una reacción en la que se libera energía. Produce luz y calor.

Endotérmica

R. M. Es una reacción que toma energía del medio. El sistema se enfría.

02 Explica cómo se representa un cambio químico en el lenguaje de la química.

+2

R. M. Por medio de una ecuación química, en la que se escriben las fórmulas de los reactivos separadas por un signo de + si son más de uno, luego se escribe una flecha que indica la dirección de la reacción y después las fórmulas de los productos, separadas por otro signo de + si son más de dos.

2.1 Responde. R. M.

+2

Son las sustancias que se forman después de la transformación química.

En una reacción química, ¿qué es un producto?

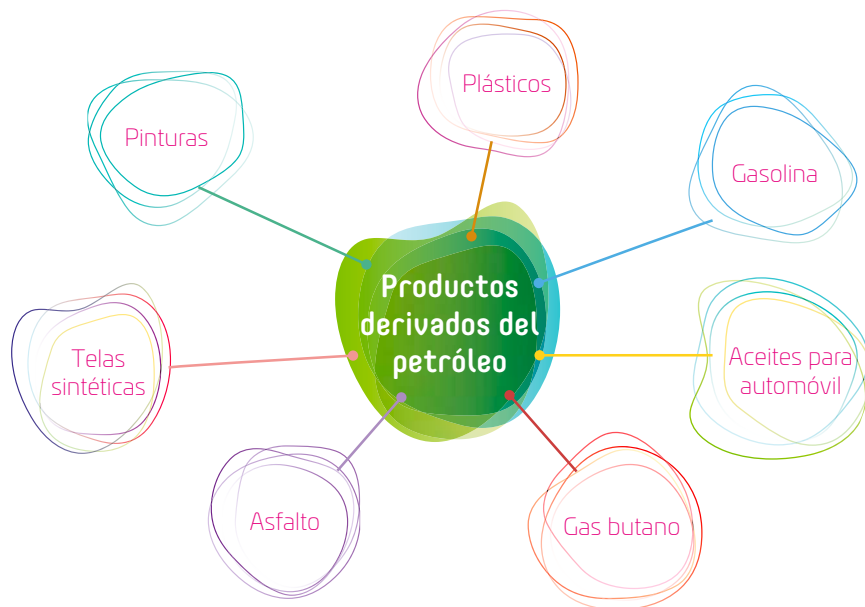
En una reacción química, ¿qué es un reactivo?

Son las sustancias que existen antes de la transformación química.

03

Completa el esquema y luego responde. R. M.

+2



¿Qué ventajas y desventajas ha traído el descubrimiento del petróleo como recurso?

Ha servido como materia prima para elaborar un sinnúmero de materiales y artículos, pero su empleo deja residuos muy contaminantes. Por otro lado, la mayoría de los productos no son biodegradables.

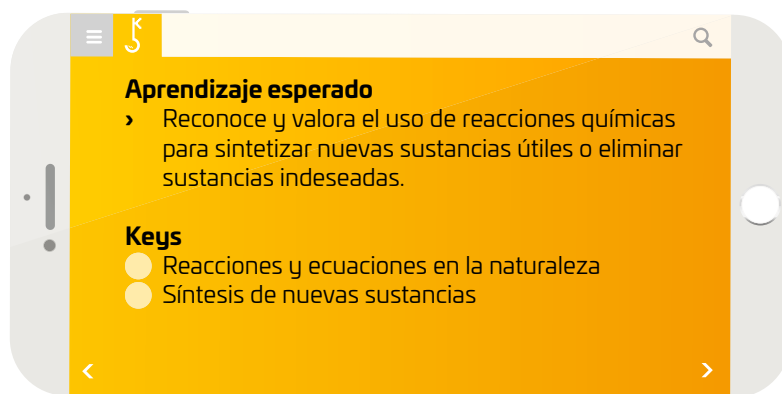
Marca una ✓ en la casilla que corresponda. Al final de la Esfera de Exploración, regresarás a esta lista de cotejo. R. L.

	Antes de la Esfera de Exploración		Al terminar la Esfera de Exploración	
	Sí	No	Sí	No
1. Identifico cuando ocurre una reacción química.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Escribo una ecuación química.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Valoro el uso de reacciones químicas en la síntesis de nuevas sustancias.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Puntos obtenidos:	<input type="text"/>		<input type="text"/>	

INVESTIGO



© UNOi



¿Te imaginas tener el poder de manipular la materia a tu antojo 😊? ¡Sí! Quizá a través de la fuerza de los Jedi o mediante magia, como en las historias de Harry Potter. ¡Sería genial! 🤩, ¿no crees? En realidad, la materia se transforma constantemente mediante reacciones químicas, siempre procurando un estado de menor energía. Existe una gran variedad de cambios en la Naturaleza: unos que permiten la vida, otros que dan lugar a nuevos elementos, pero el común denominador es que la Naturaleza es un verdadero laboratorio químico, donde la materia es el principal recurso.

Estos principios químicos se aprovechan gracias al desarrollo de la ciencia y la tecnología, aunque no siempre se mantiene un equilibrio, ¿verdad? Estamos acostumbrados a escuchar sobre los altos índices de contaminación sobre la superficie terrestre, especialmente en el agua y en el aire, como resultado de un mal manejo de desperdicios. Incluso aquellos cambios que buscan mejorar la calidad de vida en términos de salud, fuentes de energía o alimentación pueden aumentar los índices de contaminación, aunque esto ya lo sabes, ¿no? Lo que quizá desconozcas es que gran parte de los agentes contaminantes son un riesgo para la salud 😞.

Por ejemplo, las aguas residuales tienen un destino, de acuerdo con el país donde sean tratadas para reusarse en ciertas actividades, como el riego en sistemas agrícolas, industria e infiltración al subsuelo. ¿De qué materiales y sustancias se componen las aguas residuales 😞? Aunque la composición de ellas depende de su origen (doméstico, agrícola, industrial), algunos de estos desechos son basura sólida (plásticos), materia orgánica (alimentos, grasas), metales pesados, fertilizantes, aceites, pinturas, alcoholes, etcétera. Se han desarrollado mecanismos para eliminar estos desechos, pero no son eficientes 😞 y se les conoce como contaminantes emergentes.

Un contaminante emergente es una sustancia no reconocida como contaminante, pero que sí genera severos daños ambientales. Entre ellos destacan ciertos fármacos, drogas de abuso, compuestos perfluorados (a base de flúor y carbono) y productos de cuidado y de higiene personal y los nuevos nanocontaminantes, conformados por fullerenos, tubos de carbono y partículas de oro y plata, además de microplásticos, mismos que se han encontrado en los tractos digestivos de miles de animales marinos 😞. Incluso en el espacio, existe un gran desperdicio de materiales de telecomunicaciones discontinuados.

La preocupación por la presencia de contaminantes emergentes es grande 😞, puesto que un gran porcentaje de las aguas tratadas se emplea para el riego de amplias zonas de cultivo, cuyos productos están presentes todos los días en nuestras mesas a través de los alimentos. Este tipo de contaminantes altera el sistema endocrino y bloquea las funciones hormonales en los seres humanos.

Los contaminantes espaciales son poco conocidos, pero representan un riesgo real. El 10 de febrero de 2009, un satélite desaparecido (¿basura?) colisionó con un satélite comercial llamado Iridium y este choque derivó en más de 2 000 piezas de escombros en el espacio. Por el momento, no hay una solución para este problema 😞 y solo queda generar menos basura espacial.

Otro tipo de contaminante poco usual es el que emiten los transbordadores espaciales cada vez que salen al espacio. En cada lanzamiento emiten cerca de 1.5 toneladas de dióxido de carbono 😞. En mayo de 2020, la empresa SpaceX y la NASA lanzaron en conjunto el Crew Dragon, que se convertiría en el precursor de los viajes turísticos al espacio exterior 😞. Hasta la fecha han habido más de cuarenta lanzamientos de esta nave, incluyendo misiones de prueba y vuelos comerciales.

Ahora que comprendes un poco más sobre la Naturaleza en constante cambio, ¿cuál es tu papel en ella 😞? ¿Serás un consumidor responsable que aproveche al máximo los recursos naturales 😊?



Basura espacial orbitando alrededor de la Tierra.



Tratamiento de aguas residuales mediante lodos activos.



Lanzamiento de un transbordador espacial.

Contrasta la información que investigaste con la que acabas de leer y responde: ¿Qué propondrías para tratar las aguas residuales o disminuir la contaminación generada por los lanzamientos espaciales en virtud de las emisiones que esparcen en el planeta? (Recuerda que hay sustancias que reaccionan entre sí y que esto cambia sus propiedades).

Dibuja, resume y pega, ¡lo que quieras! R. L.



Las aguas residuales industriales contienen metales pesados, difíciles de eliminar causando contaminación por sustancias químicas.

Large empty rectangular area for drawing, summarizing, or pasting work.



Estela de humo posterior a un lanzamiento espacial.

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

Five horizontal lines for writing notes or questions.

Espacio experimental

Reacciones vitales

Propósito

En este **Espacio experimental** observarás cómo transcurre la reacción de fotosíntesis.

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

R. L. Los alumnos deben plantear que la fotosíntesis es

una reacción en la que se produce oxígeno.

Materiales

- › Agua
- › Cerillos de madera
- › 1 embudo de talle largo
- › 1 lámpara
- › 1 palillo o aplicador de madera
- › Ramas de planta acuática (*Elodea*)
- › 1 tubo de ensayo de 10 × 200
- › 1 vaso de precipitados de 500 mL

Procedimiento

Paso 1. Coloca la planta dentro del embudo e introdúcelo en el vaso de precipitados.

Paso 2. Vierte lentamente agua dentro del vaso donde está el embudo hasta donde inicia el talle. Procura no generar burbujas.

Paso 3. Coloca el tubo de ensayo en el talle o tubo del embudo. Guíate con la imagen.

Paso 4. Enciende la lámpara en dirección del embudo y la *Elodea* y observa qué sucede.

Paso 5. Espera a que se acumule gas en el tubo de ensayo; después, con cuidado, enciende el cerillo, acércalo al tubo y observa lo que sucede.



- › Analiza tus resultados y responde



¿Cuáles son los reactivos?

CO₂ y H₂O

¿Qué son las burbujas que se formaron?

Oxígeno

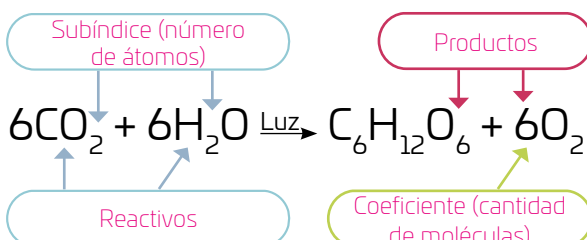
¿Cuál es la función de la lámpara?

Proporcionar energía luminosa al sistema.

¿En qué condiciones ocurre esta reacción?

En condiciones de luz y CO₂ ambiental.

- › Investiga la ecuación (que representa una parte de la reacción química de la fotosíntesis) y luego identifica cada componente.



Reflexiona con un compañero las siguientes preguntas y escriban sus conclusiones en sus cuadernos.

- › ¿Es esta una reacción esencial para la vida? ¿Por qué?
- › ¿Qué otras reacciones similares son de vital importancia?

01 Investiguen en parejas 🧑🧑 y completen la tabla. R. M.

Símbolo	¿Qué significa?
→	Indica la dirección de la reacción.
(s)	Indica que la sustancia está en estado sólido. Puede sugerir un precipitado.
(l)	Indica que la sustancia está en estado líquido.
(g)	Indica que la sustancia está en estado gaseoso.
Δ	Indica que la reacción se efectúa en presencia de calor.
⇌	Indica que la reacción es reversible.
+	Indica la presencia de más de una sustancia.

DIBUJA LA MAQUINARIA IDEAL PARA ESTA NAVE ESPACIAL CERO EMISIONES.



02 Una de las reacciones que se emplean en panadería es la que sirve para esponjar el pan 🍞. En este caso, con los llamados polvos de hornear que contienen ácido tartárico (proveniente de la uva) y bicarbonato de sodio. Dicha reacción se muestra enseguida. Escribe la simbología que falta 🧐.



Bicarbonato de sodio

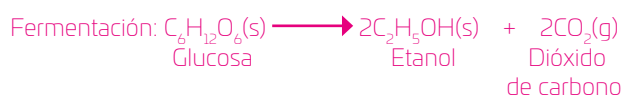
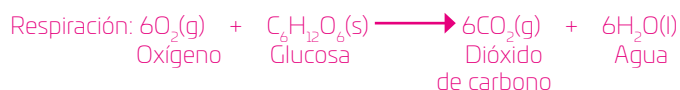
Ácido tartárico

Tartrato de sodio

Agua

Dióxido de carbono

- Investiga y escribe la ecuación general de la respiración aerobia y de la fermentación alcohólica. Usa la simbología completa y balancea las ecuaciones 🧐.



Los agujeros que se forman en el pan son el resultado de la formación de CO_2 que se obtiene como producto de la reacción.

Explica cuál es la importancia de estas reacciones.

R. M. Ambos son procesos biológicos para obtener energía, la diferencia es la presencia o ausencia de oxígeno.

Analiza la pregunta con un compañero y registren sus conclusiones.

¿Qué reacciones esenciales para la vida en la Tierra conocen?

1 Espacio 2 3 Procedimental

¿Cómo escribo una ecuación química?



Los números pequeños al lado derecho de los elementos se llaman **subíndices**. Indican el número de átomos presentes de cada elemento en la fórmula. El 1 no se escribe.



1. Debo conocer los nombres de los compuestos que están reaccionando; por ejemplo:

Ácido clorhídrico e hidróxido de sodio

2. Escribo las fórmulas de los compuestos. Como son los que reaccionan, van al principio de la ecuación (del lado izquierdo) y se les llama **reactivos**. Las fórmulas se separan por un signo de "+", como en una ecuación matemática:



3. Obtengo el nombre de las sustancias que se producen en la reacción:

Cloruro de sodio y agua

4. Obtengo las fórmulas de los compuestos; en este caso, son los productos, que son el resultado de la reacción y se escriben del lado derecho:



5. Entre los reactivos y productos trazo una flecha que indique el sentido de la reacción. Así, la ecuación completa es:



03 Reúnete con un compañero, lean los reactivos y productos que se muestran y hagan lo que se solicita.

- Investiguen sus fórmulas o sus nombres, y escríbanlos en sus cuadernos.

Óxido de sodio y agua

Hidróxido de sodio

CaCO_3

$\text{CaO} + \text{CO}_2$

Óxido de magnesio y
óxido sulfúrico

Sulfato de magnesio

$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Mg}(\text{OH})_2$

$\text{MgSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

- Elijan una de las reacciones y elaboren en su cuaderno el diagrama de electrón-punto de las estructuras moleculares que participan en la reacción.
R. L.

Reflexionen: A lo largo de la historia, ¿qué reacciones químicas han cambiado nuestro estilo de vida?

R. M. La respiración y la fotosíntesis son reacciones vitales y tienen importancia en términos evolutivos. Otras reacciones, como las petroquímicas, tienen muchas aplicaciones; por ejemplo, en la producción de bienes básicos, como plásticos, fibras sintéticas, medicamentos, fertilizantes, combustibles, entre otros.

Explosión de colores

Propósito

En este **Espacio experimental** vas a efectuar una reacción química.

Considera esta hipótesis: ¿Las sustancias originales son diferentes de las finales? Lee lo que te proponemos hacer y escribe si crees que se cumplirá o no.

R. L. Los alumnos se deben percatar de que los reactivos que participan en esta reacción generan productos nuevos.

Materiales

- › Agua oxigenada
- › Agua de la llave
- › Colorante líquido
- › 2 cucharadas de yoduro de potasio
- › 1 cuchara sopera de plástico
- › 2 frascos de vidrio chicos
- › 1 frasco o jarra de vidrio de 1 litro de capacidad
- › 20 mL de jabón líquido, de preferencia bio-degradable
- › Un pedazo de plástico de 50 x 50 cm
- › 1 probeta de 50 mL
- › 1 termómetro

Procedimiento

Paso 1. Coloca el plástico sobre la mesa donde vas a trabajar.

Paso 2. Mide 40 mL de agua oxigenada y viértela en un frasco chico.

Paso 3. Agrega 20 mL de detergente líquido y unas gotas de colorante. Mezcla bien.

Paso 4. En el otro frasco coloca el yoduro de potasio y agrega agua poco a poco mientras revuelves hasta que se disuelva.

Paso 5. Toma la temperatura de los líquidos de los dos frascos.

Paso 6. En el frasco grande vierte el agua con el jabón que preparaste. Después, agrega el yoduro de potasio y observa qué pasa.

Paso 7. Toma la temperatura durante la reacción cada cinco segundos hasta que termine.



Te sugerimos grabar este experimento.

Reflexiona con tu grupo: ¿Por qué son necesarias las reacciones químicas? Escribe una conclusión en tu cuaderno.



- › Completa el esquema y responde. R. M.

Sustancias participantes

Jabón líquido, yoduro de potasio, agua oxigenada.

Cambios observados

De color, se formaron gases (espuma).

Condiciones energéticas

Es exotérmica: libera energía porque aumenta la temperatura durante la reacción.

¿Cómo podrían saber si las sustancias finales son diferentes a las originales?

Repetir la reacción con el producto final, a ver si se repite el efecto observado.

¿Qué sustancias se formaron como producto de la reacción?

Se forman oxígeno y agua.

Explica si se cumplió tu predicción.

R. L.

¿Para qué sirven el yoduro de potasio y el jabón en este experimento?

El yoduro de potasio es un catalizador que acelera la descomposición del agua oxigenada (en agua y oxígeno) con liberación de calor, y el jabón es para hacer evidente el desprendimiento de oxígeno.

04 Forma un equipo de 4 personas y realicen la actividad. R. M.

- › Cada uno elija una de las áreas de investigación y un caso donde los cambios químicos sean relevantes (preparación de alimentos, por ejemplo).
- › Escriban la propuesta de cada uno a continuación.

Industria alimenticia	Farmacéutica	Energética	Ambiental
Preparación de alimentos, como en la industria láctea, donde la leche se transforma en queso o yogurt.	Producción de fármacos, como en la modificación o síntesis de antibióticos.	Producción de combustibles.	Generación de nuevos materiales biodegradables.

- › Analicen las propuestas y argumenten cómo es que la química interviene para mejorar la calidad de vida, desde cada una de las áreas expuestas. Elijan uno de los casos y escriban las ventajas y desventajas del caso que eligieron. Luego, respondan.

Ventajas

R. L.

Desventajas

R. L.

Con base en sus conocimientos, ¿piensan que es posible mantener una reacción de combustión en el espacio?
¿Por qué?

R. M. La combustión solo es posible en presencia de oxígeno. En el espacio no lo hay; por tanto, no sería posible.



AGENDA UNO:
HACIA EL FUTURO



SALUD

¿Qué dirías si la cura de la COVID-19 y de otras enfermedades se encontrara en el fondo marino?

El **Instituto Scripps de Oceanografía**, en California, EE.UU., presentó una investigación en la que **recolectó bacterias en el fondo marino**, a partir de las que desarrolló un nuevo fármaco: la **antracimicina**. Su fórmula química aún es empírica: $C_{25}H_{32}O_4$. **El descubrimiento podría dar pie al desarrollo de nuevos antibióticos**. La actual resistencia de bacterias a los antibióticos comunes es un fenómeno que para 2050 podría ocasionar millones de muertes en el mundo.

Sin embargo, expertos consideran que **nada asegura el éxito de la antracimicina contra la mayoría de las bacterias**, lo que implicaría elevar aún más los costos de investigación. Además, las farmacéuticas se enfocan en productos que generen más ganancias, **lo que dejaría desprotegidos a países que no pueden pagar esos medicamentos** para combatir enfermedades.

¿Crees que en el futuro las farmacéuticas puedan desarrollar nuevos antibióticos sin importar las ganancias?

1. Los satélites y las estaciones espaciales que permanecen en órbita usan un tipo de combustible llamado hipergólico, que es altamente energético y se enciende inmediatamente ante un oxidante. Los combustibles hipergólicos dependen de la hidracina, un compuesto muy tóxico e inestable formado por una combinación de átomos de nitrógeno e hidrógeno.



2. Los combustibles a base de hidracina son cancerígenos, por lo que para trabajar con estas sustancias se requiere de medidas extremas de precaución. La industria aeroespacial libera cada año en la atmósfera unas ¡12 000 toneladas de hidracina!



3. Otro combustible que se usa para impulsar transbordadores espaciales es el queroseno (lo usaron los rusos en la misión Soyuz), que es un derivado del petróleo que también se usa en los aviones. Para la reacción de combustión, el oxígeno es ideal, pero como en su forma gaseosa ocupa demasiado espacio, se pasa al estado líquido sometiéndolo a bajas temperaturas ($-222\text{ }^{\circ}\text{C}$).



4. Blue Origin del magnate Jeff Bezos creó un motor que trabajaba a base de metano, un gas altamente flamable, y oxígeno líquido. Se conoce como BE-4. Fue creado para impulsar su cohete llamado New Glenn. El metano es una sustancia que, después de la combustión, deja menos residuos que el queroseno, pero más que el hidrógeno.

5. BE-4 fue creado como un competidor de los motores Merlin creados por la empresa SpaceX, de Elon Musk, utilizados en sus cohetes Falcon 9, que usan queroseno como combustible, el cual se obtiene de la destilación del petróleo. Curiosamente, el queroseno se usó durante el siglo XVIII y principios del XIX como combustible para lámparas de alumbrado público y doméstico.



6. ¿Contaminación espacial? Sin duda el uso de combustibles fósiles da lugar a reacciones químicas cuyos productos son altamente contaminantes: monóxido de carbono, óxidos nitrosos, óxidos de azufre y vapor de agua, lo que genera grandes cantidades de sustancias tóxicas durante los lanzamientos. ¿Por qué se siguen usando?

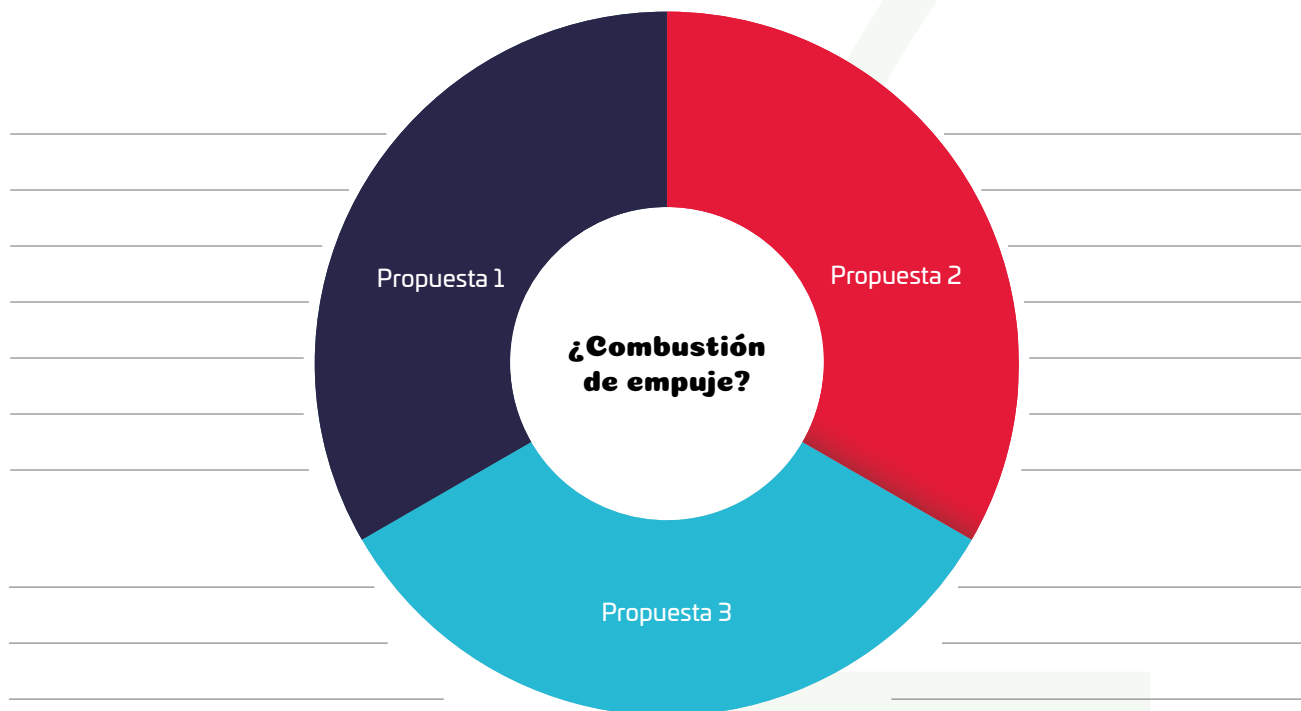
- De acuerdo con la información de la infografía, responde 🖋️.

¿Cuáles son las desventajas de los motores que usan reacciones de combustión para moverse?

R. M. El combustible es finito, por lo que no se puede usar para desplazarse durante tiempos largos o largas distancias espaciales.



- Forma un equipo de 3 integrantes, planteen un experimento o una demostración que utilice la reacción de combustión para mover un objeto.
- Cada uno exponga su idea y escríbanla a continuación 🗣️ R. L.



- Revisen nuevamente cada uno de sus casos o propuestas 🔍 y busquen demostrar su viabilidad mediante una reproducción a escala. Consideren responder estas preguntas para guiar su investigación 😊 R. L.

¿La reacción que eligieron reproduce o imita un proceso natural?

¿Cuál es el costo-beneficio de este proceso?

¿Es posible hacer más eficiente esa reacción (aunque sea por otra vía)?

© UNOI

- Compartan su trabajo en video, presentación digital o cualquier otro medio para difundir su aprendizaje, recuerden que el cambio se encuentra en todas partes 🙌.

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



La Tierra es un laboratorio de increíbles reacciones, desde su núcleo incandescente hasta su atmósfera llena de gases. ¿Ocurrirá lo mismo en planetas como Neptuno?

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

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

¡YA LO HICE!

Notas sobre mi aprendizaje

R. L.

¡Regresa a la página 119 y soluciona las dudas que tenías en ese momento! 🐾