



FICHAS PEDAGÓGICAS PARA LA PRIORIZACIÓN CURRICULAR

# Ciencias Naturales

1° medio

Unidad de Currículum y Evaluación  
Junio 2020

El Propósito de estas fichas pedagógicas es relevar estrategias didácticas pertinentes para abordar los objetivos de la priorización Curricular. A su vez, ser una guía que propone actividades, recursos y evaluaciones seleccionadas, principalmente del Programa de Estudio, del texto escolar, y otros recursos disponibles en la página web de currículum nacional. Se ofrece al docente como una ayuda para realizar su labor de enseñanza, que sirva de guía para la planificación y organización de los objetivos de acuerdo con el tiempo disponible y las particularidades de su contexto escolar.

Al igual que la Priorización Curricular, estas fichas están organizadas por niveles como se describe en el cuadro a continuación:



Es importante considerar que estas estrategias se pueden ajustar flexiblemente para cubrir las necesidades de todos nuestros estudiantes; aquellos con los cuales nos podamos contactar presencialmente como de modo remoto. En la educación remota, ya sea que dispongamos de medios tecnológicos utilizando diferentes tipos de plataforma, o por otras vías como teléfono, mensajería instantánea, correo electrónico, chat, video llamadas, fotografías, entre otras.

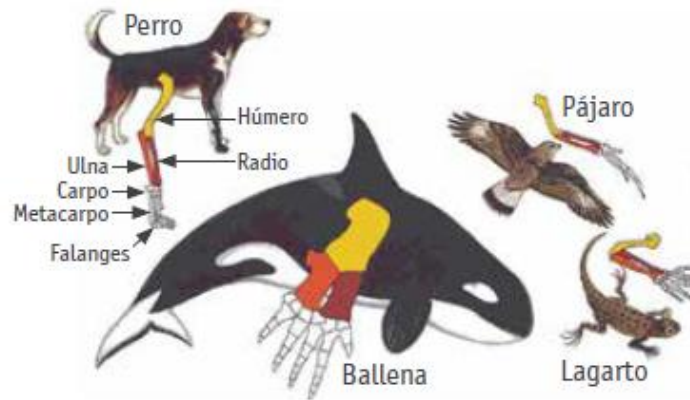
## Fichas pedagógicas nivel 1

### Ficha 1

<b>¿Qué aprenderán?</b>	<p><b>OA 2:</b> Analizar e interpretar datos para proveer de evidencias que apoyen que la diversidad de organismos es el resultado de la evolución, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Evidencias de la evolución (como el registro fósil, las estructuras anatómicas homólogas, la embriología y las secuencias de ADN).</li><li>• Los postulados de la teoría de la selección natural.</li><li>• Los aportes de científicos como Darwin y Wallace a las teorías evolutivas</li></ul> <p><b>OA a:</b> Observar y describir detalladamente las características de objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.</p>
<b>¿Qué estrategias utilizo?</b>	<p>Para comprender cómo ocurre la evolución, es necesario estudiar previamente algunos fenómenos y procesos biológicos esenciales como los fósiles, anatomía comparada, embriología, la selección natural, entre otros. Dado que estos procesos biológicos han ocurrido hace millones de años, se sugiere apoyar su aprendizaje con recursos como imágenes, videos, modelos, estudio de casos, entre otros. En este contexto, es fundamental guiar a los estudiantes en la observación y descripción de fenómenos o procesos a través de preguntas como ¿qué estructuras y/o procesos evolutivos observas?, ¿qué características tienen?, ¿reconoces alguna (s) de ellas?, ¿qué similitudes y diferencias presentan?, ¿qué crees que podría ocurrir si llegara a faltar una de estas estructuras o procesos?, ¿cuál es la función de estas estructuras en los organismos?, ¿cómo se relacionan estos procesos con la evolución?, ¿qué llamó tu atención?, ¿por qué?.</p> <p>En una segunda etapa el profesor puede guiar a los estudiantes a realizar análisis de evidencia, por ejemplo, a partir del estudio de las secuencias de ADN en especies distintas. El docente puede guiar a los estudiantes con preguntas como ¿cuál es tu hipótesis respecto al parentesco entre especies? ¿qué evidencias has encontrado? ¿estas evidencias están a favor o en contra de tu hipótesis? ¿a que conclusión llegas con la evidencia disponible?</p> <p><b>Ejemplificación</b> <b>Órganos homólogos</b></p> <p>Se sugiere comenzar, observando imágenes de animales –o, si tiene la oportunidad, observar animales reales, (Programa, 2016, p.108) lo que permitirá que los estudiantes, identifiquen características de algunas especies como por ejemplo un perro, una ballena, un pájaro y un lagarto. Guíe a los estudiantes para que logren identificar semejanzas evolutivas entre los diferentes tipos de organismos, haciendo que planteen hipótesis relacionadas con las estructuras que tienen en común, considerando que tales organismos poseen estructuras y que realizan procesos para satisfacer sus necesidades y responder al medioambiente.</p> <p>Luego, a partir de la observación y análisis de una imagen como la siguiente, responden las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Cuáles son las diferencias y semejanzas que presentan estos organismos en sus estructuras anatómicas? ¿Reconoces algún patrón?</li><li>• ¿Por qué razón estos organismos comparten estructuras anatómicas?</li><li>• ¿Cuál podría ser la causa de lo anterior?</li><li>• ¿Qué nombre recibe este tipo de órganos en los animales?</li><li>• ¿Cuál es la característica de estos órganos?</li></ul>

- ¿Qué relación se puede establecer entre estos órganos y las pruebas evolutivas?

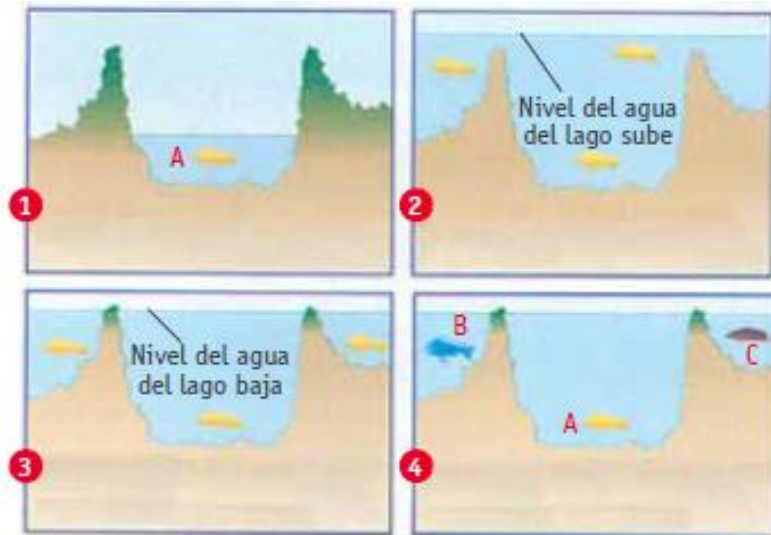
Finalmente, concluyen planteado las principales ideas del aporte de estos órganos homólogos en los procesos evolutivos.



¿Cómo puedo verificar si aprendió?

### Estrategia de Evaluación

Se sugiere evaluar formativamente la observación y descripción de fenómenos, utilizando imágenes como la siguiente (Programa, 2016, p. 120), donde los estudiantes plantean una pregunta de investigación en relación con sus observaciones y explican lo acontecido en el lago, usando sus conocimientos de evolución y selección natural, e incorporando los conceptos de sobreproducción, variación, adaptación y selección en el vocabulario usado en sus respuestas.



Finalmente, solicite a los estudiantes que elaboren un mapa conceptual, incorporando los conceptos relacionados a diversidad y evolución de organismos.

### Estrategias de retroalimentación:

Se sugiere utilizar la actividad de evaluación de la página 30 del Texto del Estudiante de Biología de 1° medio, como un ejemplo para retroalimentar a sus estudiantes o bien utilizar como modelo la rúbrica para retroalimentar la elaboración de mapas conceptuales disponible en la página 453–455 del Programa de Estudio de Biología de 1° medio.

Además se sugiere utilizar:

- *Señales de aprendizaje*: de acuerdo con el nivel de logro de los criterios del OA, tales como las evidencias de la evolución, el docente puede ir informando a los estudiantes mediante colores (rojo, amarillo y verde) el nivel en que se encuentran. Por ejemplo, si es capaz de identificar los órganos homólogos de los órganos análogos, el docente le puede poner una luz verde.
- *Pausa reflexiva*: durante el proceso de enseñanza, los estudiantes pueden hacerse preguntas relativas a las evidencias de la evolución. Por ejemplo: ¿qué información me entrega un fósil?, ¿de qué manera la embriología ayuda al estudio evolutivo?, ¿cuáles son los postulados de la teoría de la selección natural?, ¿qué postulaba Lamarck en relación a la evolución de los organismos?

### Recursos de apoyo

- Programa de Estudio, 1° medio  
[https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680_recurso_pdf.pdf)
- Embriología comparada  
[https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-81251\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-81251_recurso_pdf.pdf)
- Las ideas de Maltus  
[https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-81253\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-81253_recurso_pdf.pdf)
- Postulados de la Teoría de la Selección Natural  
[https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-81257\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-81257_recurso_pdf.pdf)
- Desafíos Mentales: Anatomía comparada (Texto del Estudiante, p. 24)  
[https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680_recurso_pdf.pdf)
- Desafíos Mentales: Evidencias Biogeográficas (Texto del Estudiante, p. 26)  
[https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680_recurso_pdf.pdf)
- Desafíos Mentales: Análisis de Secuencias de ADN (Texto del Estudiante, p. 28) [https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680_recurso_pdf.pdf)
- Actividad: Selección Natural (Texto del Estudiante, p. 42)  
[https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680_recurso_pdf.pdf)
- Desafíos Mentales: Teorías de la Evolución y Sociedad (Texto del Estudiante, p. 44) [https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680_recurso_pdf.pdf)

## Ficha 2

### ¿Qué aprenderán?

**OA 7:** Explicar, por medio de una investigación, el rol de la fotosíntesis y la respiración celular en el ecosistema considerando:

- El flujo de la energía.
- El ciclo de la materia.

**OA j:** Analizar y explicar los resultados de una investigación científica, para plantear inferencias y conclusiones:

- Comparando las relaciones, tendencias y patrones de las variables.
- Usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente (por ejemplo: potencias, razones, funciones, notación científica, medidas de tendencia central, cambio porcentual).
- Utilizando vocabulario disciplinar pertinente.

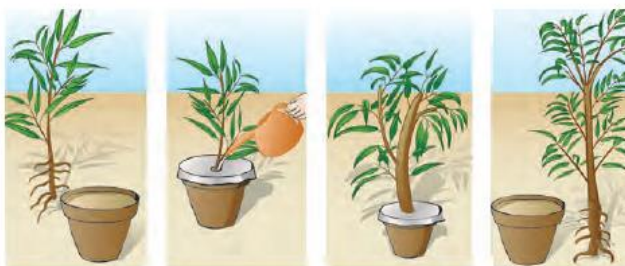
### ¿Qué estrategias utilizo?

Se sugiere promover el desarrollo de investigaciones teóricas y el análisis del dinamismo del conocimiento científico, a partir de la examinación y análisis de los resultados obtenidos durante una investigación. Para esto, se sugiere estimular en los estudiantes hacerse preguntas sobre el rol de la fotosíntesis y la respiración celular en el ecosistema, en base a las evidencias recolectadas, lo cual permitirá que los estudiantes puedan comparar y contrastar las semejanzas y diferencias, de ambos procesos, entre la actividad experimental y lo que ocurre en el ecosistema con interrogantes como ¿en qué se parecen?, ¿en qué se diferencian?, ¿qué diferencias y similitudes son importantes?, ¿qué conclusiones podemos sacar de esto? Finalmente permita que los estudiantes puedan resumir sus ideas respecto a estos procesos biológicos.

### Ejemplificación

#### Fotosíntesis

Se sugiere comenzar, recordando a los estudiantes ideas y conceptos básicos de la fotosíntesis y respiración celular, observando el siguiente experimento (Texto, p. 162) realizado por el científico belga Jean Baptiste van Helmont a principios del siglo XVII, para comprobar cómo se “alimentaban” las plantas.



Plantó un sauce de 2 kg en un macetero con 90 kg de tierra.

Cubrió el macetero para que no entrara polvo y lo regó periódicamente.

Durante cinco años observó el crecimiento de la planta.

Al sacar el árbol, su masa era de 77 kg y la de tierra del macetero, 89,5 kg.

A partir de esta imagen, pídale que respondan preguntas como las siguientes:

1. ¿Cómo se explica este aumento de masa de la planta si sabemos que la tierra prácticamente no cambió su masa inicial? Fundamenta tu respuesta.
2. ¿Cuáles son los requerimientos y los productos de la fotosíntesis?

3. ¿Cuáles son los órganos de las plantas especializados para realizar fotosíntesis?
4. ¿Qué obtienen los organismos cuando sus células efectúan respiración celular?
5. ¿Cuáles son los organelos celulares involucrados en la fotosíntesis y en la respiración celular?

A continuación, los estudiantes analizan el siguiente montaje experimental, llevado a cabo por María, sobre la fotosíntesis (Programa, 2016, p. 158).



A partir de preguntas como las siguientes, analizan los resultados de la investigación científica:

- ¿Cuál podría ser la pregunta de investigación de María?
- ¿Cuál fue la hipótesis de María?
- ¿Cuáles variables podría cambiar María en el experimento?
- ¿Cuáles podría mantener igual?
- ¿Cómo midió María la tasa de fotosíntesis?
- ¿Qué otro factor midió María en el experimento?
- El profesor o la profesora de María le dijo que debería incluir un control en su experimento, ¿por qué? A raíz de esta circunstancia, dibujan el experimento control (asignándole la letra C).
- ¿Qué podría ocurrir con la planta en (B)? Explican sus respuestas.
- ¿Qué mejoras proponen para el experimento de María?
- De este diseño experimental, ¿cómo evalúan la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos?

En forma colaborativa, los estudiantes comparan sus respuestas y elaboran conclusiones en relación con el efecto de la luz en la tasa de fotosíntesis.

¿Cómo puedo verificar si aprendió?

### Estrategia de Evaluación

Se sugiere evaluar formativamente el análisis y explicación de los resultados de una investigación, comparando las principales características de la respiración celular y fotosíntesis, completando una tabla como la siguiente (Programa, 2016, p. 161).

CARACTERÍSTICAS	FOTOSÍNTESIS	RESPIRACIÓN CELULAR
Principales requerimientos		
Principales productos		
¿Cuál de los procesos requiere la presencia de clorofila?		
¿Dónde se producen estos procesos?		
¿Cuándo ocurren estos procesos?		

Utilizando la tabla anterior, guíe a los estudiantes para que respondan preguntas como las siguientes: comparar las ecuaciones de la fotosíntesis y de la respiración celular, describir cuatro factores que afectan la tasa de fotosíntesis y cuatro factores que afectan la tasa de respiración., explicar la importancia que tiene la fotosíntesis y la respiración para los seres vivos, explicar qué pasaría en nuestro planeta si la tasa de fotosíntesis disminuyera.

### Estrategias de retroalimentación:

Se sugiere utilizar la actividad de evaluación de la página 166 del Programa de Estudio de Biología de 1° medio, como un ejemplo para retroalimentar a sus estudiantes y utilizar como modelo la rúbrica para retroalimentar la presentación de investigaciones o actividad experimental, por medio de un poster, disponible en la página 457–459 del Programa de Estudio de Biología de 1° medio.

Además se sugiere utilizar:

- *Retroalimentación grupal:* el docente da a conocer las principales dificultades que hubo a nivel de la clase en el desarrollo de las actividades y cómo superarlas, por ejemplo al plantear preguntas de investigación, identificación de variables o en la formulación de predicciones y explica a los estudiantes cómo se deben plantear para desarrollar una investigación. Es clave indicarles que es natural tener dificultades y preguntas cuando se trabaja con modelos, evidencias y prácticas científicas en general.
- *Pausa reflexiva:* durante el proceso de enseñanza, los estudiantes pueden hacerse preguntas relativas a la fotosíntesis y respiración celular. Por ejemplo: ¿Qué reactantes y productos se originan en la fotosíntesis?, ¿cuáles son las diferencias entre la respiración celular y la fotosíntesis?, ¿dónde ocurren ambos procesos?, ¿Cuál es la importancia biológica de ambos procesos?

### Recursos de apoyo

- Programa de Estudio, 1° medio
- [https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680_recurso_pdf.pdf)
- Respiración celular y fotosíntesis: modelo
- [https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-88928\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-88928_recurso_pdf.pdf)
- Respiración Celular
- [https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-88926\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-88926_recurso_pdf.pdf)
- Producción Primaria
- [https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-88929\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-88929_recurso_pdf.pdf)
- Desafíos Mentales: Estructuras de la Fotosíntesis (Texto del Estudiante, p. 164)
- [https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680_recurso_pdf.pdf)
- Actividad: Profundizando en la Respiración Celular (Texto del Estudiante, p.165) [https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680_recurso_pdf.pdf)



## Ficha 3

<p><b>¿Qué aprenderán?</b></p>	<p><b>OA 11.</b> Explicar fenómenos luminosos, como la reflexión, la refracción, la interferencia y el efecto Doppler, entre otros, por medio de la experimentación y el uso de modelos, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Los modelos corpuscular y ondulatorio de la luz.</li><li>• Las características y la propagación de la luz (viaja en línea recta, formación de sombras y posee rapidez, entre otras).</li><li>• La formación de imágenes (espejos y lentes).</li><li>• La formación de colores (difracción, colores primarios y secundarios, filtros).</li><li>• Sus aplicaciones tecnológicas (lentes, telescopio, prismáticos y focos, entre otros).</li></ul> <p><b>OA a.</b> Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.</p> <p><b>OA e.</b> Planificar una investigación no experimental y/o documental a partir de una pregunta científica y de diversas fuentes de información, e identificar las ideas centrales de un documento.</p>
<p><b>¿Qué estrategias utilizo?</b></p>	<p>Se sugiere abordar el estudio de la luz y algunos fenómenos luminosos en la vida cotidiana, a través de preguntas sensibilizadoras que les evoquen recuerdos o ideas, ya que activar el factor emocional favorece la inmersión y la predisposición positiva a las clases de ciencias. Antes de trabajar los conceptos y habilidades, se sugiere una aproximación a la historia de la ciencia, particularmente, a la construcción de los saberes sobre la luz en el tiempo, por medio de reflexiones y pequeñas investigaciones.</p> <p>Para promover la comprensión de las propiedades de luz, se sugiere orientar a los estudiantes para que investiguen por sí mismos buenos ejemplos representativos de cada propiedad y los compartan con sus compañeros. Es desde aquí, apoyados con el uso de modelos, que se recomienda reflexionar acerca de la naturaleza de la luz.</p> <p><b>Ejemplificación</b></p> <p>Para fomentar la curiosidad y motivación, los estudiantes son invitados a responder algunas preguntas como: ¿cuáles han sido los fenómenos luminosos observados hasta hoy en la naturaleza que más te han llamado la atención?, ¿la luz que llega a la Tierra viene solamente del Sol?, ¿qué piensas de la frase "todos dependemos de la luz para vivir"? ¿será posible vivir sin la luz?, considerando lo que sabes, crees e imaginas ¿cómo definirías el concepto de luz? Contrástalo con la visión consensual de la comunidad científica en la actualidad.</p> <p>Es importante que los estudiantes tengan un espacio de creación y expresión de lo que imaginan qué es la luz. La discusión sobre esta ha sido muy polémica a lo largo de la historia, y hoy, a pesar de haber una visión consensual en la comunidad científica, no está ajena a los cuestionamientos.</p> <p>En seguida, los estudiantes podrían realizar pequeñas investigaciones para responder algunas preguntas como las siguientes, compartiendo sus respuestas en el curso:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. ¿Cuáles son las principales ideas acerca de la luz que tienen las personas con las que vivo? Pregúntales y registra las respuestas en tu cuaderno.</li></ol>

2. ¿Las ideas que existen hoy en las ciencias acerca de la luz fueron las mismas que tuvieron personas hace 5000, 2000, 500 o 60 años atrás? ¿Por qué?, ¿qué ideas sobre la luz tuvieron los pueblos originarios de Chile? Apóyate de una línea de tiempo y un mapamundi.
3. ¿Por qué se dice desde la historia de las ciencias que el conocimiento científico acerca de la luz es producto de un trabajo colectivo de muchos años entre pueblos y comunidades? Apóyate de ejemplos.
4. ¿Cómo le explicarías a un niño sobre la relación entre la visión y la luz desde una perspectiva científica?
5. ¿Qué se entiende por partícula y por onda en física? ¿Por qué es relevante este conocimiento para estudiar qué entendemos por luz?

Luego, se sugiere que investiguen y seleccionen situaciones ejemplificadoras para explicar la reflexión, la refracción o la interferencia de la luz a sus compañeros. Para esto es importante que les oriente para que se hagan a sí mismos algunas preguntas como: ¿de qué medios dispongo para realizar mi investigación?, ¿sé de qué se tratan las propiedades en estudio?, ¿cómo debería planificar mi investigación para conseguir los insumos que requiero?, ¿cómo puedo conseguir un buen ejemplo para cada propiedad?, entre otras.

Se recomienda invitar a los estudiantes a responder: ¿estas propiedades de la luz pueden ser explicadas desde una perspectiva corpuscular u ondulatoria de la luz? ¿qué modelos científicos te permiten explicar la pregunta sobre la naturaleza de la luz?, ¿te hacen sentido? ¿por qué?

Finalmente, se sugiere que los estudiantes reflexionen y respondan una pregunta a partir de un texto como el siguiente:

El conocimiento acerca de las características y propiedades de la luz viene siendo discutido hace más de dos mil años. Pensadoras y pensadores de los diversos pueblos y comunidades alrededor del mundo han intentado - por distintos medios, en diversas épocas y según los criterios que compartían hasta ese momento - comprender de qué está hecha la luz y por qué se comporta como tal en diversas situaciones. Y en este camino, al igual que en otras actividades humanas, el error, la confusión, las preguntas, la experimentación, el "volver atrás varias veces", la incertidumbre y el misterio han sido parte importante en la aventura del "saber", incluso en personas destacadas en las ciencias como, por ejemplo, Isaac Newton. Hoy se habla de la naturaleza dual de la luz en las ciencias, pero eso no quiere decir que todas las personas lo acepten o que esté ajeno a las controversias. Asimismo, no está a nuestro alcance garantizar que este saber estará vigente en 20, 50 o 200 años más.  
(Texto elaborado por Equipo Ciencias UCE)

En seguida, sería pertinente plantearles a los estudiantes: con todo lo anterior y siendo sincero, ¿cuáles son los aspectos sobre la luz que si bien consigues describir ahora, no necesariamente consigues comprender? Expresa con libertad lo que sientes y piensas.

¿Cómo  
puedo  
verificar si  
aprendió?

### Estrategias de evaluación

Se sugiere evaluar formativamente la construcción de modelos explicativos acerca de algunos fenómenos luminosos, a partir de la adaptación y uso de una actividad como la propuesta de evaluación de la pág. 261 del Programa de Estudio Ciencias Naturales de Primero Medio. Complementariamente, se sugiere plantear algunas preguntas que favorezcan la articulación de habilidad y actitudes como, por ejemplo: a) Eres parte de un grupo de estudiantes que tiene

el desafío de construir un recurso de divulgación acerca de la luz y su importancia, para luego viralizarlo en de redes sociales. ¿Qué aspectos destacarías?, ¿Cómo organizarías la información para que la gente tome conciencia sobre la importancia? b) ¿Qué tan dependientes somos de la luz? Construye un modelo explicativo, c) ¿Cómo planificar una investigación para comprender las propiedades de la luz?

### Estrategias de retroalimentación

*Pausa reflexiva:* Durante el proceso, los estudiantes pueden hacerse preguntas relativas a los criterios utilizados para planificar y/o organizar la información de su investigación como, por ejemplo: ¿sé realmente cómo empezar esta investigación?, ¿me hacen sentido los pasos que estoy considerando?, ¿los pasos que estoy realizando me están permitiendo lograr mi objetivo en esta investigación?, ¿los criterios teóricos o metodológicos que estoy utilizando están siendo útiles o necesito replantearlos?, ¿mis dificultades o inquietudes son conceptuales o tienen que ver con los procedimientos?, ¿en qué requiero ayuda exactamente para avanzar?, ¿qué prácticas cambiaría si tuviera que hacer una nueva investigación bibliográfica acerca de las propiedades de la luz?, entre otras.

*Uso de rúbrica:* Se recomienda utilizar un modelo de rúbrica de investigación científica como la disponible en la pág. 460 del Programa de Estudio Ciencias Naturales Primero Medio, cuyas consideraciones las puede adaptar y utilizar para orientar a los estudiantes.

*Preguntas de autoevaluación:* podría sugerir que se hagan a sí mismos algunas preguntas metacognitivas como: ¿qué fue lo que más me costó hacer o aprender y por qué?, ¿cómo lo resolví?, ¿cuáles son las dudas que aún persisten?, ¿qué fue lo que me resultó más fácil aprender?, ¿cómo lo aprendí?, ¿en qué aspectos pienso que la actividad enriqueció mi forma de ver las cosas?, entre otras.

### Recursos de apoyo

- La luz: ¿onda o partícula? (Currículum en línea):  
<https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-article-133576.html>  
<https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-article-133664.html>
- Reflexión y refracción de la luz:  
<https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-article-89462.html>
- La luz y los colores:  
<https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-article-133800.html>

## Ficha 4

<p><b>¿Qué aprenderán?</b></p>	<p><b>OA 16.</b> Investigar y explicar sobre la investigación astronómica en Chile y el resto del mundo, considerando aspectos como:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El clima y las ventajas que ofrece nuestro país para la observación astronómica.</li><li>• La tecnología utilizada (telescopios, radiotelescopios y otros instrumentos astronómicos).</li><li>• La información que proporciona la luz y otras radiaciones emitidas por los astros.</li><li>• Los aportes de científicas chilenas y científicos chilenos.</li></ul> <p><b>OA e.</b> Planificar una investigación no experimental y/o documental a partir de una pregunta científica y de diversas fuentes de información, e identificar las ideas centrales de un documento.</p>
<p><b>¿Qué estrategias utilizo?</b></p>	<p>Se sugiere abordar los Objetivos, inicialmente, por medio de preguntas sensibilizadoras que les activen recuerdos e ideas sobre algunas experiencias, favoreciendo un vínculo emocional y la imaginación que son condiciones claves antes de proceder a cuestiones más teóricas o abstractas.</p> <p>Luego, se recomienda que realicen pequeñas investigaciones guiadas por preguntas, que les permita comprender cómo se construyen los conocimientos en astronomía y el aporte de científicas y científicos chilenos a la astronomía; hasta llegar a la realización de conversatorios que permitan reflexionar y dimensionar la posición geográfica privilegiada de Chile para la realización de observaciones astronómicas</p> <p><b>Ejemplificación</b></p> <p>Podría invitar a los estudiantes a responder algunas preguntas como: ¿cuál ha sido la noche más estrellada que recuerdas? ¿qué sentimientos o preguntas te evocó?, Si pudieras ¿te gustaría disfrutar esta misma noche de un cielo muy estrellado como los que se pueden observar en algunos lugares del norte de Chile?, ¿cuáles son los fenómenos astronómicos que más te generan curiosidad? En seguida, se sugiere que profundicen en cómo se construyen los conocimientos en astronomía, a partir de la realización de pequeñas investigaciones, guiados con algunas preguntas como:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>¿Con qué finalidad la comunidad científica investiga los fenómenos astronómicos y las estructuras cósmicas?</li><li>¿Por qué la luz cumple un rol clave en el estudio de los cuerpos celestes?</li><li>¿Cómo planificar una investigación para construir conocimiento sobre la astronomía en Chile y el mundo?</li></ol> <p>Se recomienda, también, que el estudio de los aportes de astrónomos y astrónomas chilenas se haga a través de investigaciones en revistas, periódicos, libros, internet, entre otras fuentes, usando una tabla como la siguiente para guiarse:</p>

ASTRÓNOMA(O)	PREMIOS, DESCUBRIMIENTOS Y APORTES
María Teresa Ruiz	
Mario Hamuy	
Mónica Rubio	
José Maza	
Dante Minniti	
Andrés Escala	
Wolfgang Gieren	
Gaspar Galaz	
Marcio Catelan	
Leopoldo Infante	
Manuela Zoccali	
Paulina Lira	
Simón Casassus	
Sonia Duffau	
Claudio Anguita	
Hugo Moreno	
Adelina Gutiérrez	
Jorge Zanelli	

(Programa de Estudio de Ciencias Naturales Primero Medio, 2016, pág. 321)

Finalmente, se sugiere que los estudiantes puedan tomar conciencia sobre la posición geográfica privilegiado que tiene Chile, por medio de la organización de un conversatorio guiados por algunas preguntas como:

¿Por qué Chile es considerado un país privilegiado para la observación astronómica? ¿qué ocurre con las condiciones atmosféricas que hacen del norte chileno un lugar de interés internacional para instalar observatorios astronómicos? (Adaptado del Programa de Estudio de Ciencias Naturales Primero Medio, 2016, pág. 320).

¿Cómo puedo verificar si aprendí?

### Estrategias de evaluación

Se sugiere evaluar formativamente la explicación acerca de la investigación astronómica y algunos factores claves para su realización, a partir de la adaptación de una actividad como la propuesta en la pág. 328 del Programa de Estudio de Ciencias Naturales de Primero Medio, complementado con algunas preguntas como las siguientes: ¿Por qué la comunidad científica investiga fenómenos astronómicos y estructuras cósmicas?, ¿cuál es el rol de la luz en la realización de investigaciones astronómicas? Imagina que estás

seleccionado para pasar 14 días en uno de los observatorios más grandes de Chile, donde podrás realizar una investigación junto con estudiantes de la carrera de astronomía. Para esta misión, debes llevar una propuesta de investigación planificada. ¿Cómo diseñarías tu propuesta?, ¿qué aspectos teóricos y metodológicos destacarías?

### Estrategias de retroalimentación

*Pausa reflexiva:* Durante el proceso, los estudiantes pueden hacerse preguntas relativas a los criterios utilizados para planificar y/o organizar la información de su investigación como, por ejemplo: ¿sé realmente cómo empezar esta investigación?, ¿me hacen sentido los pasos que estoy considerando?, ¿los pasos que estoy realizando me están permitiendo lograr mi objetivo en esta investigación?, ¿los criterios teóricos o metodológicos que estoy utilizando están siendo útiles o necesito replantearlos?, ¿mis dificultades o inquietudes son conceptuales o tienen que ver con los procedimientos?, ¿en qué requiero ayuda exactamente para avanzar?, ¿qué prácticas cambiaría si tuviera que hacer una nueva investigación bibliográfica acerca de los procesos investigativos en astronomía y sus alcances?, entre otras.

*Uso de rúbrica:* Se recomienda adaptar un modelo de rúbrica de investigación científica como la disponible en la pág. 460 del Programa de Estudio Ciencias Naturales Primero Medio, cuyas consideraciones se pueden utilizar para orientar a los estudiantes.

*Preguntas de autoevaluación:* podría sugerir que se hagan a sí mismos algunas preguntas metacognitivas como: ¿qué fue lo que más me costó hacer o aprender y por qué?, ¿cómo lo resolví?, ¿cuáles son las dudas que aún persisten?, ¿qué fue lo que me resultó más fácil aprender?, ¿cómo lo aprendí?, ¿me siento preparado para participar de un debate sobre el rol privilegiado que tiene Chile con relación a la observación astronómica y su investigación?, entre otras.

### Recursos de apoyo

- El norte de Chile: una ventana al universo  
[https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-90037\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-90037_recurso_pdf.pdf)
- Chile, un lugar desde donde observar el universo (Texto del Estudiante Ciencias Naturales - Física, 1° - 2° Medio, pág. 86):  
[https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145422\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145422_recurso_pdf.pdf)

## Ficha 5

<b>¿Qué aprenderán?</b>	<p><b>OA 20:</b> Establecer relaciones cuantitativas entre reactantes y productos en reacciones químicas (estequiometría) y explicar la formación de compuestos útiles para los seres vivos, como la formación de la glucosa en la fotosíntesis.</p> <p><b>OA b:</b> Formular preguntas y/o problemas, a partir de conocimiento científico, que puedan ser resueltos mediante una investigación científica.</p>
<b>¿Qué estrategias utilizo?</b>	<p>Se sugiere promover la <b>formulación de preguntas</b> que puedan ser respondidas por medio de la investigación, las preguntas deberían surgir a partir de la focalización de una problemática relacionada con las reacciones químicas (para esto se pueden mostrar imágenes o videos de una reacción química que sea significativa para los estudiantes), invitando a los estudiantes que formulen preguntas sobre esta problemática a través de lluvia de ideas. Luego pida que los estudiantes clasifiquen las preguntas en abiertas y cerradas, y que puedan transformar las preguntas abiertas en cerradas y viceversa. Finalmente, eligen tres preguntas y reflexionan si estas preguntas pueden ser investigadas.</p> <p><b>Ejemplificación</b></p> <p>Se sugiere que los estudiantes puedan observar imágenes del efecto de la lluvia ácida sobre esculturas o edificios de una ciudad, así como imágenes del efecto de la lluvia ácida en predios agrícolas. A partir de la observación de imágenes o videos, piden a los estudiantes formular diversas preguntas sobre la problemática observada, a través de lluvias de ideas (procurar no emitir juicios sobre las preguntas de los estudiantes). Luego, organizan las preguntas entre cerradas y abiertas, seleccionando aquellas susceptibles de ser investigadas. El docente puede mediar este proceso para guiar a los estudiantes a formular preguntas en donde puedan incluir el estudio de reacciones químicas y las relaciones cuantitativas en ellas. Para esto se puede guiar por los ejemplos de actividades de la página 398 y 399 del Programa de Estudio de Ciencias Naturales de 1° medio. Se sugiere articular la actividad anterior con los conceptos trabajados en la Unidad 3 del Texto del Estudiante de Química de 1° medio.</p> <p>Ministerio de Educación (2012) Ciencias Naturales Programa de Estudio para Primer Año Básico. República de Chile. Ministerio de Educación (2019) Química Texto del Estudiante para Primer Año Medio. República de Chile. Editorial Santillana.</p>
<b>¿Cómo puedo verificar si aprendió?</b>	<p><b>Estrategia de evaluación</b></p> <p>Se sugiere evaluar la formulación de las preguntas, a partir de la selección que hacen los estudiantes de aquellas preguntas para ser investigadas y aquellas que no, monitoreando el proceso de construcción y selección de preguntas a partir de criterios tales como ¿Con posibles de ser investigadas? ¿Tienen relación con la temática en estudio? ¿Qué argumentos entregan los estudiantes para descartar las preguntas? Se sugiere la actividad de evaluación de la 408 del Programa de Estudio de Ciencias Naturales de 1° medio, la cual puede ser modificada para que los estudiantes formulen las preguntas necesarias.</p> <p>Ademas se sugiere utilizar:</p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Actividades de representación:</i> Se puede presentar mediante PPT, Prezi, mandar fotos del trabajo realizado. Dar opción de que se entregue de manera física en el establecimiento.</li><li>• <i>Ticket de salida:</i> Se puede trabajar con él a modo de evaluación semanal por asignatura. Los estudiantes pueden entregarlo mediante correo electrónico, whatsapp o físicamente en el establecimiento.</li></ul> <p><b>Estrategias de retroalimentación:</b></p> <p>Se sugiere utilizar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Pausa reflexiva:</i> Durante el proceso de enseñanza, los estudiantes pueden hacerse preguntas relativas a los criterios utilizados para el análisis de dinamismo científico. Por ejemplo: ¿Qué características tenían las preguntas que descartaron?, ¿Cómo construyeron las preguntas?, ¿Las preguntas tenían relación con el fenómeno en estudio? ¿Las preguntas tenían respuestas cerradas abiertas?</li><li>• <i>Preguntas de autoevaluación:</i> Luego de ir introduciendo nuevos conocimientos, se sugiere que los estudiantes se les pregunte acerca del proceso de sus aprendizajes.</li><li>• <i>Círculo de crítica:</i> Se entrega a los estudiantes una valoración por los criterios logrados. Una "pregunta" que ayuden a reflexionar acerca de su proceder y una "sugerencia" de cómo mejorar. Esta estrategia también puede usarse entre pares.</li></ul> <p>Ministerio de Educación (2012) Ciencias Naturales Programa de Estudio para Primer Año Medio. República de Chile.</p>
<p><b>Recursos de apoyo</b></p>	<p>Para Evaluación formativa</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Arma tu evaluación <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-propertyvalue-176498.html">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-propertyvalue-176498.html</a></li><li>• Estequiometría y lluvia ácida <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-134151_recurso_1.pdf">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-134151_recurso_1.pdf</a></li><li>• Química 1° medio. Texto del estudiante <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145606_recurso_pdf.pdf">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145606_recurso_pdf.pdf</a></li><li>• Ministerio de Educación (2012) Ciencias Naturales Programa de Estudio para Primer Año Medio. República de Chile. <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-20721_programa.pdf">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-20721_programa.pdf</a></li></ul>



## Fichas pedagógicas nivel 2

### Ficha 6

#### ¿Qué aprenderán?

**OA 4:** Investigar y explicar cómo se organizan e interactúan los seres vivos en diversos ecosistemas, a partir de ejemplos de Chile, considerando:

- Los niveles de organización de los seres vivos (como organismo, población, comunidad, ecosistema).
- Las interacciones biológicas (como depredación, competencia, comensalismo, mutualismo, parasitismo).

**OA h:** Organizar datos cuantitativos y/o cualitativos con precisión, fundamentando su confiabilidad, y presentarlos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC.

#### ¿Qué estrategias utilizo?

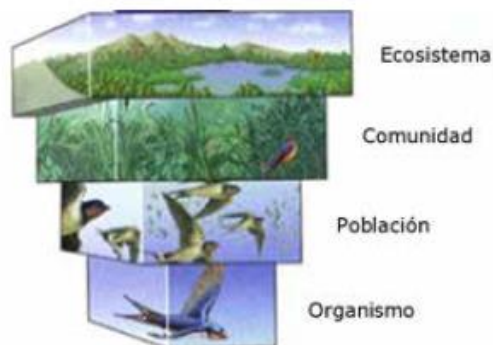
Se sugiere trabajar la investigación, con énfasis en la organización de datos cuantitativos y/o cualitativos. Para ello, los estudiantes pueden realizar observaciones y mediciones directas de los fenómenos o utilizar información disponible en distintas fuentes confiables. Una vez realizada la recolección de información, los estudiantes deben procesar la evidencia obtenida, mediante la organización y presentación de los datos cuantitativos o cualitativos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, a partir de criterios elaborados por los propios estudiantes. A partir de la investigación y posterior organización de las evidencias los estudiantes podrán explicar cómo se organizan e interactúan los seres vivos en diversos ecosistemas, a partir de ejemplos de Chile, considerando los niveles de organización y las interacciones biológicas.

#### Ejemplificación

##### Niveles de organización de los seres vivos

Se sugiere comenzar mostrando a los estudiantes ilustraciones, (Programa, 2016, p.128) donde se observen diversos organismos, poblaciones, comunidades y ecosistemas de Chile, guiándolos para que puedan clasificar estas imágenes de acuerdo a sus propios criterios.

Luego, pídale que investiguen en libros, enciclopedias, páginas web y otras fuentes confiables, acerca de los niveles de organización de los seres vivos, comparando y contrastando su clasificación previa con la evidencia obtenida. A continuación, los estudiantes elaboran una definición para cada uno de los siguientes conceptos: organismo, población, comunidad y ecosistema, explicando además los niveles de organización a partir de un esquema o dibujo, como el que se sugiere a continuación:



¿Cómo  
puedo  
verificar si  
aprendió?

### Estrategia de Evaluación

Se sugiere evaluar formativamente, la organización de datos cuantitativos y cualitativos, haciendo que los estudiantes elaboren un organizador gráfico, como un modelo, gráfico o poster. Para esto, entregue a los estudiantes, el siguiente texto, guiándolos posteriormente a que respondan las preguntas a continuación (Programa, 2016, p. 141).

**Las hormigas «ordeñan» a los pulgones, frotándolos con sus patas delanteras y sus antenas. Lo hacen porque estos pequeños animales secretan gotitas de savia vegetal parcialmente digerida, que les sirve de alimento. Al mismo tiempo, las hormigas protegen a los pulgones de posibles depredadores como las avispas.**



- ¿Qué tipo de interacción se genera entre hormigas y pulgones? Argumentan su respuesta.
- ¿Por qué se dice que los pulgones son “las vacas lecheras de las hormigas”?
- Formulen una explicación de por qué los pulgones no se ven perjudicados por las hormigas, a pesar de que estas les extraen nutrientes.
- Elaboren un modelo, gráfico o poster que indique las variaciones de cantidad de organismos en una población de pulgones en presencia de una de hormigas.

### Estrategias de retroalimentación:

Se sugiere utilizar la actividad de evaluación de la página 80 del Texto del Estudiante de Biología de 1° medio, como un ejemplo para retroalimentar a sus estudiantes o bien utilizar como modelo la rúbrica para retroalimentar la elaboración del modelo, gráfico o poster, por medio de un poster, disponible en la página 458–459 del Programa de Estudio de Biología de 1° medio.

Además se sugiere utilizar:

- **Retroalimentación grupal:** el docente da a conocer las principales dificultades que hubo a nivel de la clase en el desarrollo de las actividades y cómo superarlas, por ejemplo al plantear preguntas de investigación, identificación de variables o en la formulación de predicciones y explica a los estudiantes cómo se deben plantear para desarrollar una investigación. Es clave indicarles que es natural tener dificultades y preguntas cuando se trabaja con modelos, evidencias y prácticas científicas en general.
- **Pausa reflexiva:** durante el proceso de enseñanza, los estudiantes pueden hacerse preguntas relativas a la organización e interacción de los seres vivos en ecosistemas chilenos. Por ejemplo: ¿cómo se organizan los seres vivos?, ¿cuáles son las partes de un ecosistema?, ¿en qué se diferencian los factores bióticos y abióticos?, ¿cuáles son las interacciones biológicas más comunes en los ecosistemas chilenos?, ¿qué ocurrirá con los ecosistemas si se introducen especies?

**Recursos de apoyo**

- Programa de Estudio, 1° medio  
[https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680_recurso_pdf.pdf)
- Poblaciones  
[https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-83053\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-83053_recurso_pdf.pdf)
- Crear un modelo: Relaciones Intraespecíficas (Texto del Estudiante, p. 81)  
[https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680_recurso_pdf.pdf)
- Crear un modelo: Relaciones Interespecíficas (Texto del Estudiante, p. 83)  
[https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680\\_recurso\\_pdf.pdf](https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680_recurso_pdf.pdf)

## Ficha 7

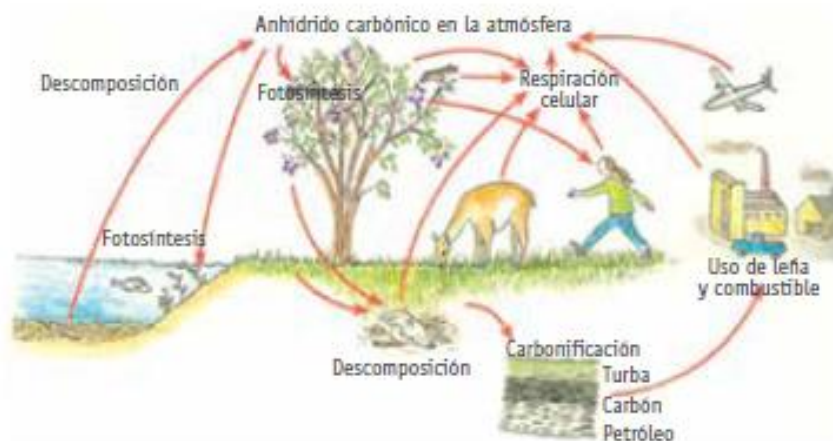
<p><b>¿Qué aprenderán?</b></p>	<p><b>OA 6:</b> Desarrollar modelos que expliquen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El ciclo del carbono, el nitrógeno, el agua y el fósforo, y su importancia biológica.</li><li>• Los flujos de energía en un ecosistema (redes y pirámides tróficas).</li><li>• La trayectoria de contaminantes.</li></ul> <p><b>OA i:</b> Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos para describir mecanismos y para predecir y apoyar explicaciones sobre las relaciones entre las partes de un sistema.</p>
<p><b>¿Qué estrategias utilizo?</b></p>	<p>Se sugiere trabajar estos Objetivos, mediante el uso de modelos simples, entendiéndolos como una representación de un objeto o un fenómeno con el objetivo de ser explicativo. Para ello se sugiere que los estudiantes inicialmente se familiaricen con el objeto o fenómeno en estudio, en este caso los flujos de materia y energía en el ecosistema. Posteriormente, es preciso que elijan un lenguaje para expresar su modelo en sintonía con el conocimiento disponible del objeto o fenómeno con preguntas como ¿Qué características quiero explicar del objeto o fenómeno a través del modelo? De esta manera, permitir al estudiante elaborar una primera versión del modelo para lo que ha de elegirse un formato visual, verbal, simbólico, analógico, etc., o una combinación de varios de ellos. Dicho modelo deberá entonces ponerse a prueba, realizando predicciones que han de ser contrastadas, ya sea a través de experimentos reales, mentales o simulaciones. Si las predicciones se cumplen, el modelo cobra fuerza, mientras que en caso contrario se debilita, con lo que surgen cambios en el modelo y el retorno a fases anteriores.</p> <p>El profesor puede hacer notar diferencias y semejanzas entre los modelos y resaltar que no existe un “mejor” modelo, sino tal vez uno más adecuado que otro para explicar ciertas características</p> <p><b>Ejemplificación</b></p> <p>Se sugiere comenzar con la creación de un modelo, relacionado con las pirámides ecológicas (Texto, p. 146), ya sea de energía, biomasa y número, leyendo la siguiente información y considerando la ley del 10 % en el traspaso de energía. Solicite a los estudiantes que se reúnan en parejas y guíelos para responder las siguientes preguntas a partir de los datos entregados:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Pídeles que dibujen en sus cuadernos las pirámides que se indican a continuación:<ul style="list-style-type: none"><li>• Pirámide de biomasa: hierba: 470 g/m<sup>2</sup>/año; roedor: 0,6 g/m<sup>2</sup>/año; lechuga: 0,1 g/m<sup>2</sup>/año.</li><li>• Pirámide de número: gorrión: 4; chinita: 50; pulgón: 2 000; rosal: 2.</li></ul></li><li>2. Si el consumidor terciario de una cadena, que tiene cinco eslabones, tiene 97 960 kcal/m<sup>2</sup>:<ol style="list-style-type: none"><li>a. Calculen de cuántas kcal/m<sup>2</sup> de energía disponen los demás niveles tróficos.</li><li>b. Con los datos que calcularon, dibujen una pirámide de energía.</li><li>c. Calculen cuántas kcal/m<sup>2</sup> habrá disponibles para los descomponedores si estos se alimentaran solo de los restos del nivel más alto de la pirámide.</li><li>d. ¿Por qué creen que en la naturaleza es difícil encontrar cadenas tróficas de cuatro o más niveles? Expliquen.</li></ol></li></ol>

¿Cómo puedo verificar si aprendió?

### Estrategia de Evaluación

Se sugiere evaluar formativamente el uso de modelos simples, preguntándoles inicialmente a los estudiantes: ¿De dónde viene la materia con la cual están hechos los seres vivos? ¿Qué procesos se relacionan con la obtención de dicha materia? (Programa, 2016, p. 152).

A continuación, muestre una lámina como la siguiente, y guíelos para responder las siguientes preguntas relacionadas con el ciclo del carbono.



- ¿Por qué es importante el carbono para los seres vivos?
- ¿Cómo incorporan el carbono a su organismo los seres vivos no productores?
- ¿Dónde se puede encontrar carbono en la Tierra?
- ¿Qué relación existe entre el ciclo del carbono y el reciclaje de materia orgánica?
- ¿Qué consecuencias para la vida podrían acarrear variaciones en el ciclo del carbono?
- Prediga ¿cuáles serían los primeros organismos que se verían afectados negativamente si el dióxido de carbono desapareciera de la atmósfera, la hidrósfera y la litósfera?
- Identifican en el esquema posibles fuentes de alteración en el flujo del ciclo, argumentando sus respuestas.
- ¿De qué manera se puede asociar el incremento del CO<sub>2</sub> en la atmósfera con la actividad industrial y el cambio climático que está actualmente afectando a todo el planeta?

Finalmente, se sugiere la elaboración de un mapa conceptual que incluya todos los conceptos relacionados con los flujos de materia y energía en el ecosistema.

### Estrategias de retroalimentación:

Se sugiere utilizar la actividad de evaluación de la página 163 del Programa de Estudio de Biología de 1° medio, como un ejemplo para retroalimentar a sus estudiantes o bien utilizar como modelo la rúbrica para retroalimentar la elaboración de mapas conceptuales, disponible en la página 453–455 del Programa de Estudio de Biología de 1° medio.

Además, se sugiere utilizar:

	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Señales de aprendizaje:</i> de acuerdo con el nivel de logro de los criterios del OA, tales como la creación de modelos de los flujos de materia y energía en el ecosistema, el docente puede ir informando a los estudiantes mediante colores (rojo, amarillo y verde) el nivel en que se encuentran. Por ejemplo, si es capaz de identificar las diferencias entre una pirámide de energía y una de número, pero no entre una pirámide de energía y una de biomasa, el docente le puede poner una luz amarilla.</li><li>• <i>Pausa reflexiva:</i> durante el proceso de enseñanza, los estudiantes pueden hacerse preguntas relativas al flujo de materia y energía en los ecosistemas. Por ejemplo: ¿cómo circula la materia y energía en el ecosistema?, ¿cuál es el rol de las bacterias nitrificantes en el ciclo del nitrógeno?, ¿qué es la bioacumulación?, ¿cuáles son las diferencias entre una cadena y una trama trófica?</li></ul>
<b>Recursos de apoyo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Programa de Estudio, 1° medio <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680_recurso_pdf.pdf">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680_recurso_pdf.pdf</a></li><li>• Flujos de energía: Redes tróficas <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-88920_recurso_pdf.pdf">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-88920_recurso_pdf.pdf</a></li><li>• Pirámide trófica <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-88921_recurso_pdf.pdf">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-88921_recurso_pdf.pdf</a></li><li>• Ciclo del nitrógeno <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-88918_recurso_pdf.pdf">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-88918_recurso_pdf.pdf</a></li><li>• Ciclo del fósforo <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-88919_recurso_pdf.pdf">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-88919_recurso_pdf.pdf</a></li><li>• Actividad: Rol de los organismos en el ecosistema (Texto del Estudiante, p. 141) <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680_recurso_pdf.pdf">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680_recurso_pdf.pdf</a></li><li>• Crear un modelo: Cadena y redes alimentarias (Texto del Estudiante, p. 144) <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680_recurso_pdf.pdf">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145680_recurso_pdf.pdf</a></li></ul>

## Ficha 8

<p><b>¿Qué aprenderán?</b></p>	<p><b>OA 9.</b> Demostrar que comprenden, por medio de la creación de modelos y experimentos, que las ondas transmiten energía y que se pueden reflejar, refractar y absorber, explicando y considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sus características (amplitud, frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación, entre otras).</li><li>• Los criterios para clasificarlas (mecánicas, electromagnéticas, transversales, longitudinales, superficiales).</li></ul> <p><b>OA d.</b> Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables presentes en el estudio.</li><li>• La manipulación de una variable.</li><li>• La explicación clara de procedimientos posibles de replicar.</li></ul> <p><b>OA i.</b> Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares.</p>
<p><b>¿Qué estrategias utilizo?</b></p>	<p>Se sugiere abordar los Objetivos, mediante la elaboración de preguntas de diversa naturaleza:</p> <p><b>Instrumentales-operativas</b>, las que guían al uso literal de hechos, datos, modelos y conocimientos asociados al consenso científico actual.</p> <p><b>Personales-significativas</b>, las favorecen la libertad intelectual en distintos grados, promoviendo la elaboración de modelos propios, que consideren los saberes científicos actuales, pero también sus limitaciones y alcances.</p> <p><b>Relacionales-culturales</b>, las que estimulan el establecimiento de relaciones entre ciencia, sociedad, tecnología y/o medioambiente.</p> <p>A través de las preguntas, además de acercar a los estudiantes a la cultura científica, se favorece el desarrollo de distintas habilidades y actitudes científicas. Ayuda, también, a que se mantenga un equilibrio entre lo cuantitativo y cualitativo para que los estudiantes no se limiten a las resoluciones algorítmicas paso a paso, como si en las ciencias existiera un único método universal e infalible para resolver problemas.</p> <p>Finalmente, recomienda profundizar en el concepto de onda y sus propiedades, por medio del diseño y realización de algunos experimentos, siendo estos unos insumos para la elaboración de modelos explicativos.</p> <p><b>Ejemplificación</b></p> <p>Podría realizar algunas <b>preguntas instrumentales-operativas</b>, tales como: ¿Cómo fue la evolución de los modelos relacionados con las ondas y su relación con la energía?, ¿cuáles son las evidencias para decir que las ondas transmiten energía?, ¿cuáles son las características comunes de las ondas?, ¿qué experimentos permiten comprender las propiedades de las ondas?, entre otras.</p> <p>Podría realizar algunas <b>preguntas personales-significativas</b> como, por ejemplo: ¿Qué imaginas cuando te hablan de las "ondas"? ¿te hace sentido? ¿qué interrogantes te surgen?, ¿qué otras hipótesis o modelos habrías planteado en la época en que se propuso la relación entre onda y energía?, ¿cómo planificarías una investigación experimental para analizar las propiedades de las ondas?, entre otras.</p> <p>Podría realizar algunas <b>preguntas relacionales-culturales</b>, tales como:</p>

	<p>¿Qué y cómo le explicarían a un conjunto de niños sobre la importancia del conocimiento acerca de las ondas?, ¿cómo organizarían un debate sobre las relaciones entre ciencias, tecnología, sociedad y/o medioambiente que se relacionen con las ondas y sus propiedades?, ¿Creen que estos contenidos son significativos para su formación como persona? Argumenten brevemente, entre otros.</p> <p>Luego, se recomienda ofrecer la libertad a los estudiantes para que planifiquen, diseñen y monten cuidadosamente experimentos que pongan en evidencia algunas propiedades de las ondas y cómo se transmite la energía. En seguida, se sugiere que observen, registren y construyan modelos que permitan explicar los fenómenos de la experiencia, y los socialicen con sus compañeros.</p> <p>Es relevante que en el proceso se les vaya preguntando a los estudiantes por las inquietudes, dificultades o nuevas preguntas que van teniendo como, por ejemplo: ¿cuáles han sido los aspectos más difíciles para ti en la actividad?, ¿de qué manera te puedo ayudar para que puedas completar tu actividad? ¿tienes alguna nueva pregunta que quieras compartir?, ¿podrías explicarle a alguien qué se entiende hoy por el concepto de onda en la comunidad científica? Recordar que la retroalimentación debería ser una práctica permanente.</p>
<p><b>¿Cómo puedo verificar si aprendió?</b></p>	<p><b>Estrategias de evaluación</b></p> <p>Se sugiere evaluar formativamente la comprensión del concepto de onda, sus características y propiedades, a partir del planteamiento de desafíos como los siguientes: a) Elaboren un modelo que represente la manifestación de las ondas en la naturaleza, b) ¿Qué aspectos sobre las ondas son necesarios de estudiar enseñanza media? ¿Por qué? c) ¿Cómo explicarías didácticamente el concepto de onda a un grupo de adultos mayores que no tuvieron la oportunidad de estudiar ciencias? d) ¿Qué consideraciones tendrías para planificar y montar un diseño experimental que permita explicar las propiedades de las ondas?</p> <p><b>Estrategias de retroalimentación</b></p> <p><i>Pausa reflexiva:</i> ¿sé realmente cómo empezar esta investigación?, ¿me hacen sentido los pasos que estoy considerando?, ¿los pasos que estoy realizando me están permitiendo lograr mi objetivo en esta investigación?, ¿los criterios teóricos o metodológicos que estoy utilizando están siendo útiles o necesito replantearlos?, ¿mis dificultades o inquietudes son conceptuales o tienen que ver con los procedimientos?, ¿en qué requiero ayuda exactamente para avanzar?, ¿qué prácticas cambiaría si tuviera que hacer una nueva investigación bibliográfica?, entre otras.</p> <p><i>Pausa reflexiva:</i> Durante el proceso, los estudiantes pueden hacerse preguntas relativas a los criterios utilizados en el montaje y/o experimentación: ¿qué aspectos importantes recuerdo sobre la realización de experimentos en ciencias?, ¿cuáles de estos podría usar ahora?, ¿me hacen sentido los pasos que estoy definiendo?, ¿conozco las principales variables de cada experiencia?, ¿tengo alguna idea de lo que pueda ocurrir mientras esté experimentando?, ¿qué me está generando dudas u otras preguntas mientras realizado los pasos?, ¿mis dificultades o inquietudes son conceptuales o tienen que ver con los procedimientos?, ¿en qué requiero ayuda exactamente para avanzar?, entre otras.</p> <p><i>Retroalimentación grupal:</i> El docente comparte de manera empática las principales dificultades que hubo a nivel clase en el desarrollo de la actividad y cómo superarlas. Es clave indicarles que es natural tener dificultades, preguntas o</p>



	<p>confusiones conceptuales, errores y cambios de decisión en los pasos que se realizan (aspectos metodológicos) en las actividades experimentales. Estas situaciones también las han tenido y siguen teniendo profesores de ciencias y científicos. Por eso es importante enfatizar que todos, de alguna manera, seguimos aprendiendo en un proceso flexible y dinámico.</p> <p><i>Preguntas de autoevaluación:</i> podría sugerir que se hagan a sí mismos algunas preguntas metacognitivas como: ¿qué fue lo que más me costó hacer o aprender y por qué?, ¿cómo lo resolví?, ¿cuáles son las dudas que aún persisten?, ¿qué fue lo que me resultó más fácil aprender?, ¿cómo lo aprendí?, ¿qué habilidad y actitud percibo que fortalecí o desarrollé en esta actividad?, entre otras.</p>
<b>Recursos de apoyo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Onda en una cuerda: <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-article-80707.html">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-article-80707.html</a></li><li>• Ondas en el agua: <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-article-80707.html">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-article-80707.html</a></li><li>• Ondas en resortes: <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-article-80707.html">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-article-80707.html</a></li></ul>

## Ficha 9

<p><b>¿Qué aprenderán?</b></p>	<p><b>OA 10.</b> Explicar fenómenos del sonido perceptibles por las personas, como el eco, la resonancia y el efecto Doppler, entre otros, utilizando el modelo ondulatorio y por medio de la experimentación, considerando sus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características y cualidades (intensidad, tono, timbre y rapidez).</li> <li>• Emisiones (en cuerdas vocales, en parlantes e instrumentos musicales).</li> <li>• Consecuencias (contaminación y medio de comunicación).</li> <li>• Aplicaciones tecnológicas (ecógrafo, sonar y estetoscopio, entre otras).</li> </ul> <p><b>OA i.</b> Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares.</p>
<p><b>¿Qué estrategias utilizo?</b></p>	<p>Se sugiere abordar los Objetivos, a través de preguntas que les activen o evoquen recuerdos, ideas o creencias sobre situaciones cotidianas o de la naturaleza, para favorecer la inmersión en el tema. Luego, se recomienda indagar sobre las características principales del sonido para que construyan un bagaje mínimo necesario para la interpretación de fenómenos posteriores.</p> <p>Se sugiere, en seguida, dependiendo de los recursos disponibles, exponer algunas situaciones o proponer algunos experimentos que favorezcan la comprensión de fenómenos asociados al sonido y, desde aquí, construir algunos modelos explicativos desde una perspectiva ondulatoria.</p> <p>Finalmente, se sugiere que los estudiantes puedan tener un espacio para la reflexión sobre los diversos usos del sonido en la sociedad y en las tecnologías, y sus posibles implicancias.</p> <p><b>Ejemplificación</b></p> <p>Los estudiantes podrían ser invitados a responder algunas preguntas, tales como: ¿la música preferida que tienes hoy sería posible si no fuera por la existencia del sonido? ¿por qué?, ¿podríamos comunicarnos en este momento si no fuera por la presencia del sonido?, ¿todos los animales se comunican por medio del sonido?, ¿consideramos como sonido solamente lo que podemos escuchar los seres humanos?, ¿qué entiendes hasta hoy por el concepto de "sonido"?, ¿cómo explicarías tú el hecho de que al gritar en la naturaleza el eco pueda variar? ¿cómo llegaste a esa conclusión?, ¿cómo se relacionan las ondas con el sonido? Sería pertinente, también, que pudiera indagar sobre las características del sonido, a través de diversas fuentes, ya que este serán insumos necesarios para la posterior construcción de explicaciones de algunos fenómenos. Se pueden apoyar del Texto del Estudiante de Física de 1° -2° Medio en las págs. 22 y 23.</p> <p>Luego, se recomienda realizar la actividad "fenómenos asociados al sonido" de la página 227 del Programa de Estudio de Ciencias Naturales de 1° Medio, donde podrán analizar y explicar situaciones relacionadas con la reflexión, refracción y absorción.</p> <p>Finalmente, podría proponer la realización de un conversatorio sobre el sonido en la sociedad, aplicaciones tecnológicas y sus implicancias. Se recomienda utilizar las actividades 12 y 13 del Programa de Estudio de Ciencias Naturales 1° Medio, págs. 234 y 235.</p> <p>Es relevante que en el proceso se les vaya preguntando a los estudiantes por las inquietudes, dificultades o nuevas preguntas que van teniendo como, por ejemplo:</p>

	<p>¿cuáles han sido los aspectos o temas más dificultosos para ti hasta ahora en la actividad?, ¿de qué manera te puedo ayudar para que puedas completar tu actividad? ¿tienes alguna nueva pregunta que quieras compartir?, ¿te sientes preparado para participar de un debate sobre el sonido y sus aplicaciones? ¿por qué? Es importante recordar que la retroalimentación debe ser permanente.</p>
<p><b>¿Cómo puedo verificar si aprendió?</b></p>	<p><b>Estrategias de evaluación</b></p> <p>Se sugiere evaluar formativamente el uso y construcción de modelos explicativos acerca de algunos fenómenos sonoros y aplicaciones, a partir del planteamiento de preguntas cerradas y abiertas como, por ejemplo: ¿de qué manera se relacionan las ondas con el sonido?, ¿qué aspectos acerca del sonido son interesantes de saber y discutir en un contexto de pandemia? ¿por qué?, ¿cómo construirías un modelo explicativo acerca del rol del sonido en la comunicación humana?, ¿cómo le explicarías científicamente fenómenos como el eco o efecto Doppler a personas que no les gustan las ciencias?, ¿cómo organizarías una campaña de concientización sobre la contaminación acústica?, entre otras.</p> <p><b>Estrategias de retroalimentación</b></p> <p><i>Retroalimentación grupal:</i> El docente hace pausas para compartir de manera empática las principales dificultades que existen o hubo a nivel clase en el desarrollo de la actividad y cómo superarlas. Es importante indicarles que la construcción de modelos en las clases de ciencias en general, y en el quehacer científico en particular, no es práctica trivial, pues requiere relacionar variables, conceptos e ideas que muchas veces son parecen abstractas. Además, los modelos en ciencias son representaciones propuestas que ayudan a comprender un fenómeno, pero no es una verdad absoluta. Nuevas evidencias científicas o perspectivas teóricas invitan a mejorar los modelos.</p> <p><i>Preguntas de autoevaluación:</i> podría sugerir que se hagan a sí mismos algunas preguntas metacognitivas como: ¿qué fue lo que más me costó hacer o aprender y por qué?, ¿cómo lo resolví?, ¿cuáles son las dudas que aún persisten?, ¿qué fue lo que me resultó más fácil aprender?, ¿cómo lo aprendí?, ¿me siento preparado para participar de un debate sobre el sonido, sus aplicaciones y alcances?, entre otras.</p>
<p><b>Recursos de apoyo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sonido y la vibración de un objeto:  <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-article-80708.html">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-article-80708.html</a></li> </ul>

## Ficha 10

### ¿Qué aprenderán?

**OA 17:** Investigar experimentalmente y explicar, usando evidencias, que la fermentación, la combustión provocada por un motor y un calefactor, y la oxidación de metales, entre otras, son reacciones químicas presentes en la vida diaria, considerando: - La producción de gas, la formación de precipitados, el cambio de temperatura, color y olor, y la emisión de luz, entre otros. - La influencia de la cantidad de sustancia, la temperatura, el volumen y la presión en ellas. - Su representación simbólica en ecuaciones químicas. - Su impacto en los seres vivos y el entorno.

**OA I:** Explicar y argumentar con evidencias provenientes de investigaciones científicas\*, en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC.

### ¿Qué estrategias utilizo?

Se sugiere promover la **formulación de explicaciones**, enfatizando el uso de evidencias para explicar las causas y efectos de una reacción química. Para esto puede orientar a sus estudiantes, preguntando sobre las reacciones químicas cotidianas que quieren conocer las causas con preguntas ¿qué reacción química de la vida cotidiana queremos conocer las causas? ¿cuáles son las posibles causas de esta reacción química? ¿qué evidencias podrían indicar que están frente a una reacción química? ¿estas evidencias permiten decidir si están frente a una reacción química? ¿cuál es la causa y efecto más probable de una reacción química a partir de las evidencias recolectadas?

#### Ejemplificación

Realizan una de las siguientes actividades: Agregan una pequeña porción de virutilla fina de olla (lana de acero) en un vaso. Agregan suficiente vinagre como para cubrir la lana de acero y esperan cinco minutos aproximadamente. Luego sacan la virutilla del vinagre. La sacuden con cuidado para eliminar el vinagre sobrante. Introducen la virutilla en una pequeña botella de plástico y tapan la boca de esta con un globo.



Observan y registran los cambios que se producen en cada paso. Para ello pueden apoyarse de dibujos.

Luego responden preguntas como:

- Refiriéndose a sus dibujos y registros, ¿qué observan?
- ¿Qué pudo haber causado este fenómeno? ¿Hubo una reacción química de por medio?
- ¿Qué evidencias pueden afirmar que se trata de una reacción química?

	<ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Podría existir en la naturaleza un proceso similar? Pueden buscar información en fuentes disponibles.</li></ul> <p>Los alumnos y las alumnas argumentan sus respuestas, apoyándose en los esquemas, diagramas o dibujos realizados. Finalmente representan, utilizando la simbología correspondiente, el proceso químico ocurrido.</p> <p>Para esto se puede guiar por los ejemplos de actividades de la página 352 y 353 del Programa de Estudio de Ciencias Naturales de 1° medio. Se sugiere articular la actividad anterior con los conceptos trabajados en la Unidad 1 del Texto del Estudiante de Química de 1° medio.</p> <p>Ministerio de Educación (2012) Ciencias Naturales Programa de Estudio para Primer Año Básico. República de Chile. Ministerio de Educación (2019) Química Texto del Estudiante para Primer Año Medio. República de Chile. Editorial Santillana.</p>
<p><b>¿Cómo puedo verificar si aprendió?</b></p>	<p><b>Estrategia de evaluación</b></p> <p>Se sugiere evaluar la formulación de las explicaciones, enfatizando el uso de las evidencias para formular las explicaciones que causarían los cambios químicos y las manifestaciones que permiten afirmar que se está frente a una reacción química. Se sugiere la evaluación de la página 363 del Programa de Estudio de Ciencias Naturales de 1° medio, la cual puede ser modificada para que los estudiantes formulen las explicaciones.</p> <p>Además se sugiere utilizar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Actividades de representación:</i> Se puede presentar mediante PPT, Prezi, mandar fotos del trabajo realizado. Dar opción de que se entregue de manera física en el establecimiento.</li><li>• <i>Ticket de salida:</i> Se puede trabajar con él a modo de evaluación semanal por asignatura. Los estudiantes pueden entregarlo mediante correo electrónico, whatsapp o físicamente en el establecimiento.</li><li>• <i>Tabla lo que sé/quiero saber/ lo que aprendí:</i> Se puede hacer antes, durante y después de cada instancia de aprendizaje. Por ejemplo, en una clase grabada que se subió, en una clase interactiva, en una presentación de PPT, un documento de información escrita.</li></ul> <p><b>Estrategias de retroalimentación:</b></p> <p>Se sugiere utilizar la V de Gowin para registrar los hallazgos y poder retroalimentar el trabajo de los estudiantes. Se sugiere la V de Gowin de la página 355 del Programa de Estudio de Ciencias Naturales de 1° medio.</p> <p>Además, se sugiere utilizar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Pausa reflexiva:</i> Durante el proceso de enseñanza, los estudiantes pueden hacerse preguntas relativas a los criterios utilizados para el análisis de dinamismo científico. Por ejemplo: ¿Cuáles creen que son las causas de las reacciones químicas?, ¿Qué argumentos han utilizado para explicar los fenómenos observados?</li><li>• <i>Preguntas de autoevaluación:</i> Luego de ir introduciendo nuevos conocimientos, se sugiere que los estudiantes se les pregunte acerca del proceso de sus aprendizajes.</li><li>• <i>Círculo de crítica:</i> Se entrega a los estudiantes una valoración por los criterios logrados. Una "pregunta" que ayuden a reflexionar acerca de su proceder</li></ul>

	<p>y una “sugerencia” de cómo mejorar. Esta estrategia también puede usarse entre pares.</p> <p>Ministerio de Educación (2012) Ciencias Naturales Programa de Estudio para Primer Año Medio. República de Chile.</p>
<b>Recursos de apoyo</b>	<p>Para Evaluación formativa</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Arma tu evaluación <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-propertyvalue-176498.html">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-propertyvalue-176498.html</a></li><li>• Recursos didácticos <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-article-88751.html#recursos">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-article-88751.html#recursos</a></li><li>• Química 1° medio. Texto del estudiante <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145606_recurso_pdf.pdf">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-145606_recurso_pdf.pdf</a></li><li>• Ministerio de Educación (2012) Ciencias Naturales Programa de Estudio para Primer Año Medio. República de Chile. <a href="https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-20721_programa.pdf">https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-20721_programa.pdf</a></li></ul>



**Para dudas ingresa a**  
[Curriculumnacional.mineduc.cl](http://Curriculumnacional.mineduc.cl)